

DINAMIKA POPULASI LALAT BUAH (*Bactrocera* spp.) Pada PERTANAMAN JERUK SIAM (*Citrus nobilis*) Di KABUPATEN BANYUWANGI

POPULATION DYNAMICS OF FRUIT FLIES (*Bactrocera* spp.) IN SIAMCITRUS (*Citrus nobilis*) FARMING IN BANYUWANGI DISTRICT

Wildan Muhlisson*, Yusuf Rachmandhika, Bagus Syarifudin Syah, Muhammad Usman, dan Wagiyana

Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: wildan.muhlisson@unej.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Received: 03 July 2024

Peer Review: 18 August 2024

Accepted: 10 April 2026

KATA KUNCI:

Jeruk siam, lalat buah, parasitoid

KEYWORDS:

Fruit flies, parasitoid, siamese oranges

ABSTRAK

Lalat buah (*Bactrocera* spp.) menyebabkan penurunan produksi jeruk siam di Banyuwangi sebesar 60% dari tahun 2016 hingga 2019. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai populasi lalat buah pada kebun jeruk siam di Kabupaten Banyuwangi. Informasi ini bermanfaat untuk teknik monitoring dan perencanaan pengendalian lalat buah. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei 2023 – Juli 2023 di Kecamatan Tegalsari, Banyuwangi dan laboratorium Agroteknologi Universitas Jember. Penelitian ini menggunakan perangkap mingguan untuk mengetahui populasi dan inkubasi buah untuk mengidentifikasi spesies lalat buah. Lokasi penelitian terdiri dari dua desa di Kecamatan Tegalsari yaitu Desa Tegalrejo dan Desa Tegalsari serta pada setiap desa terdapat tiga lokasi penelitian yang merupakan kebun jeruk siam milik rakyat. Pengambilan data aktivitas harian lalat buah dilakukan setiap tiga jam sekali dan dilakukan setiap 2 minggu sekali sebanyak 5 kali. Pengambilan data abiotik (suhu dan kelembaban) dan biotik (jumlah buah) dilakukan setiap melakukan pemerangkapan. Hasil analisis regresi menunjukkan suhu tidak berpengaruh signifikan sedangkan jumlah buah berpengaruh signifikan terhadap populasi lalat buah. Uji T menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara populasi lalat buah di Desa Tegalsari dan Desa Tegalrejo. Analisis *Kruskal-wallis* menunjukkan aktivitas lalat buah tertinggi pada pagi hari (9.00-12.00) dan diikuti pada siang hari (12.00-15.00) serta jumlah lalat buah paling sedikit ditemukan pada pagi hari (6.00-9.00). Terdapat tiga spesies yang didapatkan yaitu *B. dorsalis*, *B. carambola* dan *B. umbrosa*. Hasil inkubasi buah terserang didapatkan spesies *B. dorsalis* dan *B. carambola* dan tidak ditemukan parasitoid pada inkubasi yang dilakukan.

ABSTRACT

Fruit flies (*Bactrocera* spp.) caused a decline in Siam Citrus production in Banyuwangi by up to 60% from 2016 to 2019. Fruit flies cause economic damage. Fruit flies can cause a reduction in production of upto 60%. This research was conducted to obtain information about the fruit fly population in Siamese orange groves in Banyuwangi Regency. This information is useful for monitoring techniques and fruit fly control planning. This research was conducted in May 2023 – July 2023 in Tegalsari District, Banyuwangi and in the Agrotechnology laboratory at Jember University. This research used traps to monitor fruit fly populations weekly and incubated infected fruits to identify the attacking species. The research location consists of two villages in Tegalsari District, namely Tegalrejo Village and Tegalsari Village and in each village there are three research locations which are Siamese orange gardens owned by the people. Data on daily activity of fruit flies was collected every three hours and every 2 weeks 5 times. Abiotic (temperature and humidity) and biotic (number of fruit) data were collected everytime a trap was carried out. Regression analysis revealed that temperature had no significant effect on the population, while fruit availability significantly influenced it. The T test showed that there was no significant difference between the fruit fly populations in Tegalsari Village and Tegalrejo Village. *Kruskal-wallis* analysis showed that fruit fly activity was highest in the morning (9.00-12.00) followed by afternoon (12.00-15.00) and the lowest number of fruit flies was found in the morning (6.00-9.00). There were three species obtained, namely *B. dorsalis*, *B. carambola* and *B. umbrosa*. The results of incubation of infected fruit were found to be *B. dorsalis* and *B. carambolae* species and no parasitoids were found in the incubation carried out.

1. PENDAHULUAN

Tanaman jeruk siam (*Citrus nobilis*) merupakan tanaman tahunan yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Kabupaten Banyuwangi merupakan salah satu kabupaten yang menjadi sentra penghasil jeruk siam di Jawa Timur (Nurmalia and Suwandari, 2019). Menurut BPS Kabupaten Banyuwangi (2020) produksi jeruk siam di Kabupaten Banyuwangi mengalami penurunan setiap tahunnya dari tahun 2016 sampai 2019. Produksi jeruk siam di Kabupaten Banyuwangi pada tahun 2016 mencapai 546.949,8 ton dan pada tahun 2017 mengalami penurunan produksi menjadi 539.157,3 ton serta terus menurun hingga tahun 2019 sekitar 348.526 ton. Permasalahan penurunan produksi jeruk siam salah satunya disebabkan oleh serangan OPT (organisme pengganggu tanaman) khususnya lalat buah. Lalat buah dapat menyebabkan penurunan produksi karena menyerang langsung pada bagian buah sehingga dapat merusak secara kuantitas maupun kualitas. Serangan lalat buah dapat mengakibatkan penurunan produksi sebesar 60-80% pada kebun jeruk, 65% pada pertanaman mangga, dan mencapai 70% pada pertanaman cabai (Wijaya et al., 2018; Ariningsih et al., 2022). Salah satu pengendalian lalat buah yang sudah banyak dilakukan yaitu menggunakan pestisida kimia sintetis yang dirasa kurang efektif. Pengendalian menggunakan pestisida kimia sintetis kurang efektif ini dikarenakan lalat buah memiliki banyak inang (*host plant*) dan larva lalat buah berada pada jaringan buah.

Dinamika populasi merupakan naik dan turunnya populasi atau jumlah suatu spesies pada suatu habitat akibat faktor abiotik dan biotik (Muhlison et al., 2026). Faktor abiotik diantaranya yaitu suhu, kelembaban, cahaya matahari, curah hujan dan jumlah hari hujan (Li et al., 2023; Muhlison et al., 2026). Sedangkan faktor biotik meliputi musuh alami (parasitoid lalat buah), tanaman inang, dan vegetasi sekitar (Susanto et al., 2017; Soliman et al., 2025). Vegetasi sekitar sangat memengaruhi dinamika populasi lalat buah karena tiap spesies lalat buah memiliki sifat yang beragam yaitu ada yang bersifat monofag, oligofag, dan polifag. Keanekaragaman lalat buah pada pertanaman jeruk siam di Kabupaten Banyuwangi perlu diidentifikasi. Terdapat dugaan bahwa populasi lalat buah di wilayah tropis khususnya di Kabupaten Banyuwangi banyak dipengaruhi oleh ketersediaan dan jumlah buah. Informasi mengenai populasi lalat buah pada areal produksi jeruk siam bermanfaat dalam perencanaan dan tindakan monitoring serta menjadi dasar dalam pengendalian lalat buah di jeruk siam. Selain itu informasi mengenai populasi lalat buah dan perlu diketahui untuk mengantisipasi ledakan hama di areal produksi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait populasi lalat buah pada pertanaman jeruk siam di Kabupaten Banyuwangi.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari hingga Mei 2023. Waktu ini dipilih berkaitan dengan waktu panen raya jeruk siam di wilayah tersebut. Identifikasi lalat buah dilakukan di laboratorium Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Jember. Penelitian diawali dengan penentuan lokasi pada pertanaman jeruk siam di Kecamatan Tegalsari, Kabupaten Banyuwangi. Lokasi terdapat di 2 desa yaitu Desa Tegalrejo (koordinat: -8.419106, 114.121717) dan Desa Tegalsari (koordinat: -8.418386, 114.114387). Pemilihan lokasi berdasarkan lokasi sentra pertanaman jeruk siam di Kabupaten Banyuwangi. Pada setiap desa dipilih 3 titik sampel lahan jeruk siam dengan kriteria tanaman jeruk siam yang berusia 5 – 10 tahun dan luas lahan minimal 1000 m².

2.1 Dinamika Populasi

Dinamika Populasi lalat buah diamati dengan 2 metode yaitu Perangkap *Metil-eugenol* dan metode inkubasi buah terserang (*host rearing*). Perangkap metil eugenol dipilih karena terbukti efektif dalam menarik lalat buah jantan (Mayasari et al., 2019). Perangkap di tempatkan pada

ketinggian 1,5 m diatas permukaan tanah yang di kaitkan menggunakan ajir di bawah kanopi (Hasyim *et al.*, 2008). Perangkap yang digunakan pada setiap sampel lahan penelitian berjumlah 5 buah dan diletakkan secara diagonal dengan jarak 20 meter antar perangkap. Pemerangkapan dilakukan mingguan selama 10 minggu (Februari–Mei 2023). Setiap perangkap berisi kapas dengan 1,25 mL metil-eugenol (Mayasari *et al.*, 2019), dipasang pada ketinggian 1,5 m. Lalat buah yang tertangkap dihitung, diawetkan dalam alkohol 70%, dan diidentifikasi menggunakan mikroskop berdasar kunci identifikasi Drew (1994).

Adapun inkubasi buah (*host rearing*) dipilih untuk mengetahui spesies lalat buah yang berasosiasi dengan buah (Sari *et al.*, 2017). Metode inkubasi buah dilakukan dengan mengambil buah jeruk siam secara *purposive sampling* dengan kriteria buah yang terserang lalat buah berupa titik-titik hitam di permukaan buah. Pengambilan buah dilakukan di setiap lokasi dengan pengambilan buah sebanyak 10 buah. Buah yang terkumpul kemudian dimasukkan ke dalam wadah *host rearing* yang sudah dibuat. Pengamatan inkubasi buah dilakukan hingga tidak terdapat lagi imago lalat buah atau parasitoid yang muncul. Imago yang keluar dihitung jumlahnya dan dimasukkan ke dalam alkohol 70% yang kemudian dilakukan identifikasi (Hasyim *et al.*, 2008).

2.2 Pola Aktivitas Harian

Penelitian pola aktivitas harian dilakukan pada lahan pertanian jeruk siam yang berbeda dengan di lokasi pengambilan data dinamika populasi lalat buah. Penelitian lalat buah dilakukan pada pertanian jeruk siam di Desa Tegalrejo dan Desa Tegalsari yang terletak di Kecamatan Tegalsari. Pada setiap desa di pilih satu lokasi pertanian jeruk siam sehingga di dapat dua lokasi. Pemerangkapan lalat buah dilakukan dengan menggunakan tipe perangkap *Steiner* sama seperti pada pengambilan data dinamika populasi lalat buah. Jumlah perangkap yang digunakan sebanyak 5 buah pada setiap lokasi. Pemasangan perangkap berlangsung dari pukul 06.00-09.00; 09.00-12.00; 12.00-15.00; dan 15.00-18.00 WIB. Pemerangkapan dilakukan satu kali dalam dua minggu selama 5 kali pada setiap lokasi.

2.3 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan adalah: 1) Data faktor abiotik berupa suhu, kelembaban udara dari BMKG setempat dan data faktor biotik berupa jumlah parasitoid, jumlah buah dan vegetasi sekitar. Parasitoid didapatkan dari hasil metode inkubasi buah. Jumlah buah diperoleh dari perhitungan jumlah buah setiap pengamatan. Data vegetasi diperoleh dari mencatat tanaman yang ada disekitar lahan pengamatan dengan radius 1 km; 2) Populasi Lalat Buah dengan menghitung jumlah populasi setiap minggunya dari hasil perangkap atraktan dan inkubasi buah; 3) Pola Aktivitas Harian Lalat Buah didapatkan berdasarkan jumlah lalat buah yang tertangkap perangkap per 3 jam dan dinyatakan dalam proporsi (%). Untuk mengetahui signifikansi perbedaan waktu aktivitas lalat buah pada pagi, siang dan sore hari digunakan uji *Kruskal-Wallis* (Zar, 2010); 4) Jenis Lalat Buah dengan identifikasi berdasarkan pustaka (Drew, 1994) dan (Larasati *et al.*, 2016) serta buku taksonomi dan Biologi Lalat buah Penting di Indonesia (Diptera: Tephritidae) dan *The Australian Handbook For The identification Of Fruit Flies*. Sedangkan untuk identifikasi parasitoid lalat buah dilakukan melalui web <http://paroffit.org/>; 5) Kelimpahan Populasi Lalat Buah Hasil Perangkap *Metil-Eugenol* melalui perhitungan kelimpahan jenis lalat buah, indeks keanekaragaman, dan indeks dominansi.

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i \quad (1)$$

Keterangan: H' = Indeks Keanekaragaman, P_i = Jumlah Individu Suatu Spesies/Jumlah Total Seluruh Spesies, n_i = Jumlah Individu Spesies Ke- i , N = Jumlah total individu.

$$D = - \sum_{i=1}^N \frac{(n_i (n_i - 1))}{(N (N - 1))} \quad (2)$$

Keterangan: D = Indeks Dominansi Simpson, n_i = Jumlah Individu, N = Jumlah Total Individu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kondisi Agroklimat pada Lahan Penelitian (Abiotik)

Faktor abiotik diamati dengan melakukan pengukuran suhu dan kelembaban pada waktu pengamatan di lokasi penelitian. Data mengenai curah hujan diperoleh dari BMKG di lokasi penelitian. Data yang diperoleh meliputi suhu dan kelembaban disajikan dalam bentuk tabel (Tabel 1). Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa suhu, kelembaban, dan curah hujan di Desa Tegalsari dan Desa Tegalrejo menunjukkan kondisi yang stabil dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Pengamatan di Desa Tegalsari rata-rata suhu pemasangan perangkat di mencapai 30,1^oC dan rata-rata suhu pengambilan perangkat yaitu 29,8^oC. Sedangkan di Desa Tegalrejo rata-rata suhu pada saat pemasangan dan pengambilan perangkat yaitu 29,5^oC. Pengamatan pada kedua desa didapatkan rata-rata kelembaban yaitu 75,5 %.

3.2 Kondisi Lahan, Teknik Pengelolaan Hama dan Jumlah Buah Tersedia

Kondisi vegetasi lahan penelitian sangat mempengaruhi kelimpahan dan populasi lalat buah yang ada pada suatu lahan. Hal ini terkait dengan ekologi lalat buah. Selain itu teknik pengelolaan hama yang diterapkan oleh petani akan sangat mempengaruhi ekologi pada suatu lahan. Vegetasi sekitar lahan penelitian dalam radius 1 km dan teknik pengelolaan hama dicantumkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Data Faktor Abiotik (suhu & kelembaban)

Waktu (minggu)	Suhu Tegalsari (°C)		Suhu Tegalrejo (°C)		Kelembaban (%)
	Pasang	Ambil	Pasang	Ambil	
1	29	30	29	30	78
2	29	30	29	30	71
3	29	28	29	28	75
4	31	30	31	30	74
5	31	30	31	29	74
6	31	30	31	31	75
7	30	30	30	30	78
8	30	30	28	30	80
9	30	30	30	30	80
10	31	30	31	31	70
Rata-rata	30,1	29,8	29,5	29,5	75,5

Tabel 2. Kondisi Vegetasi Sekitar Lahan Dan Teknik Pengelolaan Hama

Komponen pengamatan	Tegalsari	Tegalrejo
Vegetasi sekitar	Nangka, jambu biji, padi, jeruk, pisang, kedelai, jagung, terong, cabai, kedelai, jeruk lemon dan jeruk siam	Rambuatan, pisang, Nangka padi, blimbing, jambu air, durian, kelapa, jeruk bali, cabai, jagung dan papaya
Umur tanaman	5 tahun	6 tahun
Pengendalian OPT	<i>Abamektin/Profenofos</i> 1 minggu sekali dan fungisida berbahan sulfur	Pestisida dengan bahan aktif <i>Beta siflutrin</i> disemprot 1x seminggu dan fungisida dengan bahan aktif <i>Difenokonazols</i> pada batang 1 bulan 1x
Sanitasi	Tanpa Sanitasi	Tanpa Sanitasi

Tabel 2 menunjukkan bahwa vegetasi yang ada pada sekitar lahan penelitian di dua desa dengan radius 1 km pada jenis vegetasi, umur tanaman, dan pengendalian OPT terdapat perbedaan. Pada lahan penelitian yang terletak di Desa Tegalsari vegetasi sekitar meliputi tanaman bambu, Nangka, jambu biji, padi, kedelai, jagung, jeruk lemon dan jeruk siam. Vegetasi yang ada di tegalsari ini didominasi oleh jeruk siam yang berada di sekitar lahan penelitian. Sedangkan pada lahan penelitian yang ada di Desa Tegalrejo terdapat pohon rambutan, Nangka, pisang, padi, blimbing, jambu air, durian, kelapa, jeruk bali, cabai, jagung, terong, papaya dan manggis. Vegetasi yang mendominasi di sekitar lahan penelitian di Desa Tegalrejo yaitu tanaman cabai.

Pengendalian hama dan penyakit yang diterapkan oleh petani memiliki intensitas yang relatif sama yaitu 1 minggu sekali. Pada lahan penelitian yang terletak di Desa Tegalsari menggunakan pestisida dengan bahan aktif Abamektin dan Profenofos secara berseling sedangkan di Desa Tegalrejo menggunakan pestisida dengan bahan aktif Beta siflutrin. Fungisida yang digunakan di Desa Tegalsari yaitu fungisida dengan bahan sulfur dengan pengaplikasian 1 bulan sekali, untuk di Desa Tegalrejo menggunakan fungisida oles dengan bahan aktif difenokonazol yang diaplikasikann 1 bulan sekali. Selain teknik pengendalian dan vegetasi sekitar lahan, tingkat kematangan buah atau fenologi buah juga sangat mempengaruhi populasi lalat buah pada suatu lahan. Salah satu aktivitas lalat buah dalam menentukan tanaman inang yaitu melalui warna dan aroma dari buah sehingga lalat buah akan memilih buah yang masak dari pada buah mentah (Sari *et al.*, 2017).

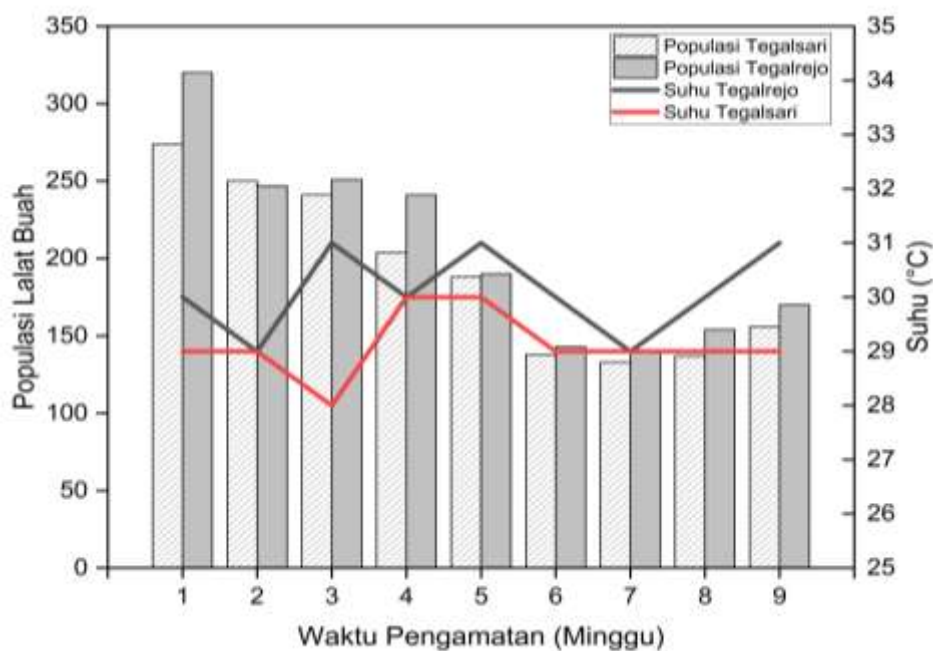
Berdasarkan Tabel 3 jumlah buah jeruk di Desa Tegalsari dan Desa Tegalrejo mengalami fluktuasi setiap minggunya. Pada minggu ke-4 terjadi pemanenan di Desa Tegalsari. Sedangkan di Desa Tegalrejo terjadi pemanenan pada minggu ke-5. Pada minggu ke-7 terjadi pemanenan pada kedua desa yang mengakibatkan intensitas buah dan tingkat kematangan buah menurun secara drastis hingga pada minggu ke-8 sampai minggu ke-10 jumlah buah meningkat secara perlahan.

3.3 Dinamika Populasi Lalat Buah

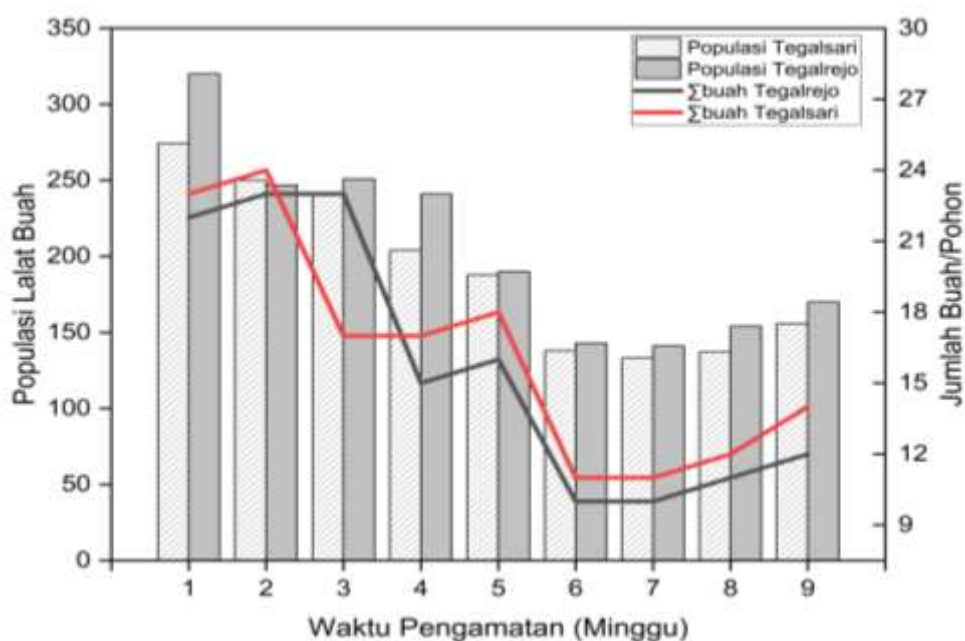
Populasi lalat buah yang digunakan merupakan hasil perangkap metil-eugenol. Jumlah populasi lalat buah hasil perangkap metil eugenol diperoleh dengan menghitung keseluruhan lalat buah yang terperangkap setiap minggu. Jumlah populasi lalat buah hasil perangkap ditampilkan dalam (Gambar 1). Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat pengaruh suhu dan fluktuasi populasi lalat buah setiap minggunya. Kenaikan atau penurunan suhu tidak selalu diikuti oleh kenaikan atau penurunan populasi lalat buah. Suhu rata-rata pada 9 minggu pengamatan tidak berbeda yaitu antara 28-31.

Tabel 3. Data Jumlah Buah Jeruk Setiap Minggu Pengamatan

Waktu pengamatan	Tegalsari		Tegalrejo	
	Jumlah buah/tanaman	Buah Matang (%)	Jumlah buah/tanaman	Buah Matang (%)
Minggu 1	23	52	22	60
Minggu 2	23	56	22	62
Minggu 3	24	62	23	63
Minggu 4	17	44	23	65
Minggu 5	17	45	15	44
Minggu 6	18	45	16	48
Minggu 7	11	24	10	29
Minggu 8	11	24	10	29
Minggu 9	12	27	11	31
Minggu 10	14	27	12	34
Rata-rata	170	40,6	164	46,5



Gambar 1. Pengaruh Suhu Terhadap Populasi Lalat Buah



Gambar 2. Pengaruh Jumlah Buah Terhadap Populasi Lalat Buah

Berdasarkan Gambar 2 dapat diketahui bahwa populasi lalat buah setiap minggunya mengalami fluktuasi namun cenderung mengalami penurunan. Pengamatan minggu ke-1 hingga minggu ke-7 populasi lalat buah terus mengalami penurunan. Pengamatan minggu ke-8 hingga minggu ke-10 populasi lalat buah mengalami kenaikan. Populasi lalat buah terendah diperoleh pada minggu ke-7 pemerangkapan di Desa Tegalsari diperoleh 362 ekor sedangkan di Desa Tegalrejo diperoleh 419 ekor. Populasi lalat buah tertinggi diperoleh di minggu pertama pemerangkapan yaitu di Desa Tegalrejo yang mencapai 959 ekor sedangkan di Desa Tegalsari mencapai 821 ekor. Jumlah populasi lalat buah terperangkap secara keseluruhan di Desa Tegalsari berjumlah 5060 ekor sedangkan di Desa Tegalrejo diperoleh sebanyak 5589 ekor.

Tabel 4. Perhitungan regresi korelasi populasi lalat buah

Faktor	Persamaan Regresi	R^2	Koefisien korelasi	P-value
Suhu Tegalsari	$Y = 2461,778 - 62,944X$	0,024	-0,156	0,666
Suhu Tegalrejo	$Y = 839,714 - 5,163X$	0,001	-0,014	0,968
Σ buah Tegalrejo	$Y = 61,065 + 38,002X$	0,649	0,805	0,005
Σ buah Tegalsari	$Y = 118,682 + 43,675X$	0,746	0,864	0,001

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui hasil analisis regresi antara populasi lalat buah setiap minggunya terhadap suhu dan jumlah buah di lokasi penelitian terdapat perbedaan. Hubungan antara suhu dan populasi lalat buah di Desa Tegalrejo dan Desa Tegalsari tidak signifikan ($p > 0,05$) dengan pengaruh yang lemah, ditandai dengan nilai koersali = -0,156 dan -0,014, selain itu nilai korelasi sangat lemah dan berkorelasi negatif. Nilai R^2 menunjukkan pengaruh suhu terhadap populasi lalat buah yaitu sebesar 2,4 % dan 0,1% serta sisanya dipengaruhi faktor lain. Sedangkan hubungan jumlah buah terhadap populasi lalat buah setiap minggunya pada setiap desa memiliki pengaruh yang signifikan ($P < 0,05$) dengan pengaruh yang kuat yang ditandai dengan nilai korelasi = 0,864 dan 0,805 dan diperoleh nilai R^2 yaitu 74,6 % dan 64,9 % yang artinya pengaruh antara jumlah buah terhadap populasi lalat buah sebesar 74,6 % dan 64,9 % serta sisanya dipengaruhi oleh faktor lainnya.

Populasi lalat buah di kedua desa terdapat fluktuasi pada setiap minggunya. Terjadinya fluktuasi populasi lalat buah yang terperangkap dipengaruhi oleh faktor abiotik dan biotik pada lokasi penelitian (Susanto *et al.*, 2017). Hasil lalat buah tertinggi didapatkan pada minggu pertama pemerangkapan yaitu 959 ekor di Desa Tegalrejo dan 821 ekor di Desa Tegalsari dan terus mengalami penurunan. Pada minggu ke 2 terdapat penurunan populasi lalat buah yang didapat yaitu 742 ekor di Desa Tegalrejo dan 749 ekor di Desa Tegalsari.

Persamaan regresi menunjukkan bahwa suhu tidak berpengaruh signifikan terhadap dinamika populasi lalat buah yang ditandai dengan ($P > 0,05$). Populasi lalat buah cenderung tidak dipengaruhi oleh suhu pada wilayah tropis terutama di dataran rendah di Indonesia (Putri *et al.*, 2024). Berbeda dengan di wilayah subtropics seperti di negara China di mana suhu berpengaruh signifikan terhadap kemunculan dan peningkatan populasi lalat buah (Li *et al.*, 2023). Hasil ini sesuai dengan penelitian (Syahputera *et al.*, 2022) menyatakan bahwa suhu tidak berpengaruh signifikan terhadap populasi lalat buah pada pertanaman mangga. Selain itu, tidak berpengaruhnya suhu terhadap populasi lalat buah dikarenakan rentang suhu termasuk ke dalam suhu yang optimal bagi perkembangan hidup lalat buah. Menurut (Fiaboe *et al.*, 2021) Suhu optimal bagi perkembangan dan kelangsungan hidup lalat buah yaitu 20-30° C. Hal ini sesuai dengan suhu pada wilayah penelitian saat pemerangkapan yakni 29 °C serta memiliki perubahan suhu yang stabil dan masih dalam suhu yang optimal bagi perkembangan lalat buah.

Pemerangkapan minggu ke-3 populasi lalat buah terdapat perbedaan di kedua lahan dimana di Desa Tegalrejo populasi lalat buah yang diperoleh mengalami kenaikan dari hasil pemerangkapan minggu sebelumnya, sedangkan di Desa Tegalsari mengalami penurunan. Hal ini dikarenakan pada lahan penelitian di Desa Tegalsari terdapat kegiatan pemanenan sehingga intensitas buah yang masak berkurang. Pengamatan minggu ke-6 terdapat kegiatan pemanenan pada kedua Desa di lahan penelitian sehingga jumlah buah matang berkurang sangat drastis. Pada minggu ke-7 hingga minggu ke-9 populasi lalat buah yang didapat terus mengalami kenaikan seiring dengan meningkatnya jumlah dan tingkat kematangan buah pada lokasi penelitian. Hal ini karena lalat buah menentukan tanaman inang melalui warna dan aroma dari buah. lalat buah akan memilih buah yang masak daripada buah mentah (Sari *et al.*, 2017).

Tabel 5. Total lalat buah (perangkap + inkubasi)

Lokasi Penelitian	Hasil perangkap ME (ekor)	Inkubasi (ekor)	Total
Desa Tegalsari	6238 a	233 a	6930
Desa Tegalrejo	6843 a	277 b	7674
<i>p-value</i>	0,608	0,001	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbedasignifikan pada uji t-test = 5%.

Hasil regresi antara jumlah buah terhadap populasi lalat buah menunjukkan bahwa P-value dikedua desa memiliki nilai berturut-turut yaitu 0,001 dan 0,005 atau lebih kecil dari nilai signifikansi 0,05 yang berarti ketersediaan dan fenologi buah berpengaruh nyata dan nilai korelasi 0,864 dan 0,805 yang berarti memiliki pengaruh yang kuat terhadap populasi lalat buah di areal penelitian. Hasil ini sesuai dengan pernyataan Susila dan Supartha (2020) yang menyebutkan bahwa ketersediaan buah yang melimpah akan memberikan peluang lalat buah untuk berkembangbiak sehingga populasi lalat buah akan meningkat.

Inkubasi yang dilakukan pada buah terserang tidak terdapat kemunculan parasitoid. Teknik pengendalian hama yang dilakukan pada lahan penelitian sangat mempengaruhi ketersediaan parasitoid. Penggunaan pestisida sintesis secara terjadwal tanpa melihat ada tidaknya serangan hama dapat berpengaruh terhadap menurunnya parasitoid lalat buah pada budidaya konvensional (Muhlison et al., 2021; Lisi et al., 2023). Hal ini sejalan dengan teknik pengendalian hama pada pertanaman jeruk siam, yang rata-rata menggunakan pestisida sintesis dengan frekuensi setiap seminggu sekali. Selain itu, aplikasi pestisida sintesis akan mengeluarkan senyawa yang mengganggu signal dari parasitoid untuk menemukan habitat dan inangnya berdasarkan HiPV (Bokga et al., 2024). Sehingga mengakibatkan tidak ditemukan adanya parasitoid selama waktu pengamatan. Populasi lalat buah total didapatkan dari perhitungan populasi lalat buah perangkap metil eugenol dan populasi lalat buah hasil inkubasi buah jeruk terserang serta dilakukan uji t-test untuk mengetahui perbedaan populasi pada kedua desa di setiap pengamatan. Hasil perhitungan lalat buah total disajikan dalam bentuk Tabel 5. Populasi lalat buah total didapatkan dari perhitungan populasi lalat buah perangkap metil eugenol dan populasi lalat buah hasil inkubasi buah jeruk terserang serta dilakukan uji t-test untuk mengetahui perbedaan populasi pada kedua desa di setiap pengamatan. Hasil perhitungan lalat buah total disajikan dalam bentuk Tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan hasil uji t-test dari perbandingan hasil lalat buah dari perangkap *Metil-eugenol* di kedua desa yang menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$). Sedangkan hasil inkubasi terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Total lalat buah dari hasil perangkap di Desa Tegalrejo sebanyak 6843 ekor dan di Desa Tegalsari diperoleh sebanyak 6238 ekor. Hasil pengamatan menunjukkan jumlah lalat buah hasil perangkap di Desa Tegalrejo lebih banyak dibandingkan dengan Desa Tegalsari walaupun demikian hasil yang diperoleh dalam uji t tidak berbeda nyata antara kedua desa. Hal ini dikarenakan vegetasi sekitar yang ada dikedua desa walaupun memiliki perbedaan namun masih merupakan inang dari lalat buah. Ketersediaan dan keanekaragaman inang pada vegetasi sekitar lahan sangat mempengaruhi jumlah individu dan persebaran lalat buah. Selain itu rata rata jumlah buah per tanaman setiap minggu pengamatan tidak berbeda jauh (Tabel 3). Hal ini berkaitan dengan, indikator ketersediaan buah yang memengaruhi populasi lalat buah dan diikuti dengan tidak adanya kegiatan sanitasi pada setiap lokasi di dua desa tersebut.

Ketersediaan buah dan teknik sanitasi buah menentukan terhadap kelimpahan populasi lalat buah khususnya pada tanaman buah (Muhlison et al., 2021). Di sisi lain, Populasi lalat buah hasil inkubasi yang didapat dari Desa Tegalsari sebanyak 233 ekor dan di Desa tegalrejo sebanyak 277 ekor. Sedangkan pada uji t populasi lalat buah hasil inkubasi menunjukkan bahwa nilai $p\text{-value} < 0,05$

yang berarti terdapat perbedaan populasi lalat buah hasil inkubasi antara Desa Tegalsari dan Desa Tegalrejo. Hal ini dikarenakan tingkat kematangan buah jeruk yang ada di Desa Tegalrejo lebih tinggi dibandingkan di Desa Tegalsari (Tabel 3). Menurut (Sari *et al.*, 2017) lalat buah cenderung meletakkan telur lebih banyak pada buah yang matang di bandingkan pada buah yang mentah. Pengelolaan hama yang dilakukan oleh petani juga menjadi penyebab tinggi atau rendahnya jumlah lalat buah yang muncul pada inkubasi. Bahan aktif pestisida yang digunakan petani memiliki peranan dalam mengendalikan jumlah lalat buah yang muncul pada buah yang terserang. Petani di Desa Tegalsari menggunakan pestisida dengan bahan aktif *beta siflutrin* yang merupakan racun kontak lambung serta lebih diajukan untuk hama trip, ulat dan penggorok batang. Sedangkan pestisida yang digunakan petani di Desa Tegalsari yaitu *abamektindan profenofos* yang merupakan pestisida untuk kutu-kutuan dan lalat buah (Andiko *et al.*, 2023).

3.4 Pola Aktivitas Harian Lalat Buah

Perhitungan aktivitas lalat buah dilakukan dengan menghitung langsung jumlah lalat buah yang didapat dari pemerangkapan pada rentan waktu yang ditentukan. Perhitungan waktu aktif lalat buah disajikan dalam tabel 6. Tabel 6 menunjukkan hasil uji *Kruskal wallis* memiliki perbedaan yang signifikan antara hasil pemerangkapan lalat buah terhadap waktu aktivitas lalat buah pada pagi, siang dan sore hari ($p < 0,05$). Waktu aktif lalat buah di kedua desa penelitian tidak memiliki perbedaan. Lalat buah (*Bactrocera spp.*) yang ditemukan di Desa Tegalsari maupun Desa Tegalrejo memiliki aktivitas harian yang relatif sama yakni lebih aktif pada pagi hari (9.00–12.00) hingga pada siang hari (12.00–15.00). Lalat buah yang tertangkap pada perangkap steiner dengan atraktan *Metil-eugenol* pada pagi hari (9.00–12.00) di Desa Tegalsari mencapai 105 ekor dan di Desa Tegalrejo sebanyak 106 ekor. Sedangkan pada siang hari (12.00–15.00) lalat buah yang di dapat pada masing-masing desa yakni 62 ekor. Pada sore hari (15.00–18.00) lalat buah yang di dapat pada kedua desa yakni 51 ekor dan 46 ekor. Pada pagi hari (6.00–9.00) jumlah lalat buah yang aktif relatif sedikit yaitu 49 ekor dan 44 ekor. Hasil uji *Kruskal-wallis* menunjukkan perbedaan waktu aktif lalat buah di kedua desa antara pagi, siang dan sore hari yang sangat signifikan ($P < 0,05$) dan tidak terdapat perbedaan waktu aktifnya alalt buah di kedua desa. Hal ini dikarenakan pada kedua desa memiliki suhu relatif sama.

Banyaknya lalat buah yang aktif pada pagi (9.00–12.00) dan siang hari (12.00–15.00) dibandingkan pagi (6.00–9.00) dan sore hari (15.00–18.00) berkaitan dengan sifat lalat buah yang ektoterm atau berdarah dingin yang artinya suhu sekitar perlu melampaui ambang suhu tubuhnya terlebih dahulu untuk memulai aktivitasnya. Menurut (Manurung *et al.*, 2012) ambang suhu lalat buah yaitu 18 C° dan menurut (Yu *et al.*, 2022) suhu optimal untuk perkembangan dan pertumbuhan lalat buah yaitu 20–30C. Sementara itu suhu pada lokasi penelitian menurut BMKG pada pagi hari (6.00–9.00) di Desa Tegalsari 19–27 C° dan di Desa Tegalrejo 18–27C°.

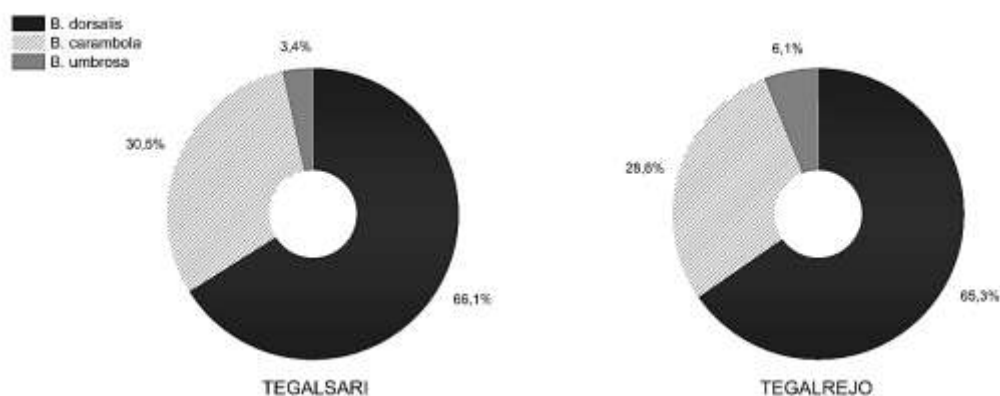
Tabel 6. Uji *Kruskal Wallis* Pola Aktivitas Harian Lalat Buah

Variabel (waktu)	Jumlah tangkapan (ekor)		Kruskal wallis		p-value	
	Tegalsari	Tegalrejo	Tegalsari	Tegalrejo	Tegalsari	Tegalrejo
6.00-9.00	49	44	13.247	12.183	0,004	0,007
9.00-12.00	105	106				
12.00-15.00	62	62				
15.00-18.00	51	46				
Total	267	258				

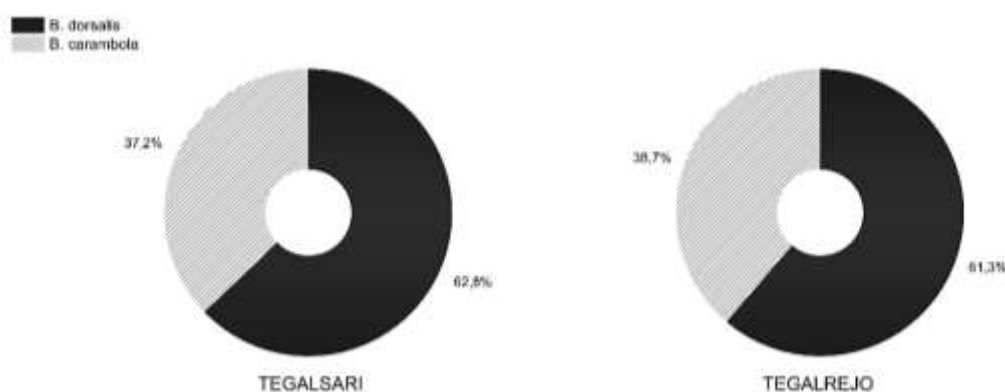
Rendahnya suhu pada waktu pagi hari (6.00-9.00) menyebabkan rendahnya proporsi lalat buah yang terperangkap. Selain itu rendahnya proporsi lalat buah yang terperangkap pada pagi (6.00-9.00) dan sore hari (15.00-18.00) berkaitan dengan sifat lalat buah yang menyukai cahaya. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan (Larasati *et al.*, 2016) yang menyatakan bahwa lalat buah merupakan serangga yang membutuhkan cahaya matahari untuk memulai aktivitasnya. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Manurung *et al.*, 2012) yang menyatakan bahwa lalat buah paling banyak ditemukan pada waktu pagi (10.00-12.00) di pertanaman jeruk. Begitu pula penelitian yang dilakukan oleh (Saputra *et al.*, 2019) yang menyebutkan waktu aktif lalat buah paling banyak pada pukul 10.00-14.00 yang dilakukan pada lahan pertanaman cabai.

3.5 Kenaekaragaman dan Dominansi Lalat Buah

Perhitungan kelimpahan Populasi Lalat buah dilakukan dengan menghitung jumlah spesies lalat buah yang didapat dari hasil perangkap dan menghitung persentase kelimpahan populasi pada setiap spesies lalat buah. Hasil perhitungan persentase kelimpahan populasi lalat buah pada dua desa yang berbeda disajikan dengan diagram lingkaran (Gambar 3). Kelimpahan spesies lalat buah yang didapat di kedua desa lokasi penelitian memiliki kesamaan jenis yang terdiri dari *B. dorsalis*, *B. carambola* dan *B. umbrosa*. Berdasarkan data perhitungan kelimpahan populasi lalat buah pada lahan jeruk siam yang terdapat di Desa Tegalsari dan Desa Tegalrejo di dominansi oleh *B. dorsalis* dengan persentase 66 % dan 65 %. *B. carambola* didapatkan dengan persentase 31% dan 29% sedangkan *B. umbrosa* hanya didapatkan sebesar 3% dan 6%. Jumlah setiap spesies lalat buah yang diperoleh dari hasil inkubasi buah pada kedua desa dihitung persentasenya. Hasil perhitungan kelimpahan spesies lalat buah hasil inkubasi disajikan dalam diagram (Gambar 4).



Gambar 3. Kelimpahan lalat buah hasil perangkap *Metil-eugenol*



Gambar 4. Kelimpahan lalat buah hasil inkubasi buah

Tabel 7. Indeks keanekaragaman jenis lalat buah

Lokasi pengamatan	Jenis lalat buah	Jumlah jenis (ekor)	Indeks keanekaragaman
Desa Tegalrejo	<i>B. dorsalis</i>	4951	0,80
	<i>B. carambola</i>	2306	
	<i>B. umbrosa</i>	417	
	Total	7674	
Desa Tegalsari	<i>B. dorsalis</i>	4530	0,75
	<i>B. carambola</i>	2195	
	<i>B. umbrosa</i>	213	
	Total	6938	

Tabel 8. Indeks dominansi lalat buah

Lokasi Penelitian	Indeks dominansi (D)
Desa Tegalrejo	0,51
Desa Tegalsari	0,53

Terdapat dua spesies lalat buah yang didapatkan dari hasil inkubasi buah yaitu *B. dorsalis* dan *B. carambola*. Spesies lalat buah yang mendominasi di lokasi penelitian yaitu *B. dorsalis* dengan persentasi di Desa Tegalsari 63% dan di Desa Tegalrejo 61 %. Kedua jenis lalat buah ini yang ditemukan menyerang pada jeruk siam di dua lokasi. Lalat buah spesies *B. umbrossa* hanya diperoleh pada metode perangkap dan tidak terdapat pada metode inkubasi. Oleh karena itu dapat ditarik kesimpulan bahwa *B. umbrossa* tidak berasosiasi langsung pada buah jeruk. *B. umbrosa* didapatkan pada metode perangkap dan diduga berada pada vegetasi sekitar lahan penelitian (Tabel 2). Tanaman inang *B. umbrosa* yang ada pada sekitar lahan penelitian yaitu tanaman nangka. *B. umbrosa* merupakan lalat buah yang bersifat Oligofagus yaitu spesies lalat buah dengan tanaman inang yang terbatas dan memiliki tanaman inang utama dari famili meraceae seperti sukun, Nangka, cempedak dan buah ara (Herrahmawati *et al.*, 2023; Trinh *et al.*, 2023). Hal ini seperti pada hama *Plutella xylostella* yang hanya menyerang pada tanaman dari satu famili yaitu famili Brassicae, yang berkaitan dengan kesesuaian terhadap senyawa spesifik yang dimiliki oleh setiap spesies serangga terhadap kisaran inangnya (Gholizadeh *et al.*, 2009).

Pada tabel 7 menunjukkan jenis lalat buah di kedua Desa terdiri dari tiga spesies yang sama yaitu *B. dorsalis*, *B. carambola* dan *B. umbrosa*. Keanekaragaman jenis lalat buah yang ditemukan di kedua desa tergolong rendah yang ditandai dengan nilai indek keanekaragaman <1,5 (Tabel 7). Berdasarkan hasil perhitungan indek dominansi (Tabel 8) menunjukkan bahwa nilai indek dominansi (D) pada kedua desa penelitian yaitu di Desa Tegalrejo 0,51 dan di Desa Tegalsari bernilai 0,53 yang artinya indek dominansi lalat buah di kedua desa dalam kriteria sedang. Indek keanekaragaman lalat buah di kedua desa menunjukkan tingkat keanekaragaman yang rendah. Tingkat keanekaragaman spesies lalat buah yang rendah dikarenakan terdapat satu jenis lalat buah yang dominan pada lokasi penelitian. Keanekaragaman spesies lalat buah dipengaruhi oleh faktor abiotik (suhu, kelembaban dan curah hujan) dan faktor biotik (tanaman inang dan musuh alami). Spesies lalat buah yang ditemukan selain dipengaruhi oleh tanaman jeruk yang ditanam pada lahan penelitian juga dipengaruhi oleh adanya tanaman yang berada disekitar lahan penelitian yang dapat berfungsi sebagai tanaman inang dari spesies lalat buah tertentu.

B. dorsalis merupakan spesies lalat buah yang bersifat polipagus yaitu memiliki inang berbagai macam buah (Putri, 2019). Perilaku tersebut sama dengan *B. carambola* yang merupakan hama penting pada tanaman belimbing namun juga menjadikan tanaman jambu, tomat dan cabai sebagai inangnya (Candra *et al.*, 2013). Selain tanaman jeruk siam sebagai tanaman inang, vegetasi sekitar

juga mendukung perkembangan lalat buah dari spesies *B. dorsalis* dan *B. carambola* yang menyediakan inang sehingga populasi yang di dapat sangat tinggi di lokasi penelitian.

Dominansi spesies lalat buah pada kedua desa penelitian menunjukkan indek dominansi yang sedang. Keanekaragaman spesies lalat buah dipengaruhi oleh tanaman inang yang beragam, musim, keseimbangan lingkungan, distribusi spasial dan kompetisi antar spesies lalat buah. Kompetisi antar spesies lalat buah akan mempengaruhi dominansi lalat buah pada suatu vegetasi seperti persaingan sumber daya maupun kesesuaian ekologi dan perilaku spesies lalat buah yang berbeda (Vargas et al., 2015). Dominansi *B. dorsalis* dalam populasi lalat buah di lokasi penelitian dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti faktor biologis, ekologis, dan perilaku yang menyebabkan spesies *B. dorsalis* memiliki keunggulan dalam kompetisi dibandingkan spesies lain (Muhlison et al., 2026). Seperti tingkat reproduksi *B. dorsalis* yang tinggi, jumlah inang yang tinggi, adaptasi yang baik, kompetitif dengan lalat buah asli dan kemampuan jelajah yang luas (Saputra et al., 2019).

4. KESIMPULAN

Kelimpahan jenis lalat buah yang ditemukan selama pengamatan di Desa Tegalsari dan Desa Tegalrejo secara berturut-turut yakni *B. dorsalis* 66 % dan 65 %, *B. carambola* 31% dan 29%, dan *B. umbrossa* 3% dan 6%. Dimana spesies yang berasosiasi langsung dengan buah jeruk siam yaitu *B. dorsalis* dan *B. carambola*. Dinamika populasi lalat buah di Desa Tegalsari dan Desa Tegalrejo tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Dinamika lalat buah dipengaruhi oleh ketersediaan buah, tingkat kematangan buah dan vegetasi sekitar.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada pihak LP2M Universitas Jember yang telah banyak memberikan dukungan sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Andiko, F., M.I. Pramudi, & S. Soedijo. 2023. Efektivitas beberapa jenis feromon organik sebagai atraktan lalat buah pada tanaman cabai. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*. 6(1): 589-597.
- Ariningsih, E., H.P. Saliem, & K.S. Septanti. 2022. Kerugian ekonomi dan manajemen pengendalian serangan lalat buah pada komoditas hortikultura di Indonesia. *In Forum Penelitian Agro Ekonomi*. 40(2): 125-132.
- Candra, D., A. Sutikno, & D. Salbiah. 2013. Uji daya tahan beberapa bahan pembungkus dalam mengendalikan lalat buah (*Bactrocera spp.*) pada tanaman jambu biji (*Psidium guajava L.*) di sentra pengembangan pertanian Universitas Riau. *Pest Tropical Journal*. 1(2): 1-12.
- Drew, R.A.I., & D.L. Hancock. 1994. The *Bactrocera dorsalis* complex of fruit flies (Diptera: Tephritidae: Dacinae) in Asia. *Bulletin of Entomological Research Supplement Series*. 2: 1-68.
- Fiaboe, K.K., S. Kekeunou, S.N. Nanga, A.F. Kuate, H.E. Tonnang, D. Gnanvossou, & R. Hanna. 2021. Temperature-based phenology model to predict the development, survival, and reproduction of the oriental fruit fly *Bactrocera dorsalis*. *Journal of Thermal Biology*. 97(102877): 1-12.
- Gholizadeh, A., K. Kamali, Y. Fathipour, and H. Abbasipour. 2009. Life table of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae) on five cultivated brassicaceous host plants. *Journal of Agricultural Science and Technology*. 11(2): 115-124.
- Hasyim, A., M. Muryati, & W. De Kogel. 2008. Population fluctuation of adult males of the fruit fly, *Bactrocera tau* Walker (Diptera: Tephritidae) in passion fruit orchards in relation to abiotic factors and sanitation. *Indonesian Journal of Agricultural Science*. 9(2): 29-33.

- Herrahmawati, Q., R. Yuniati, & Y. Yasman. 2023. Dacini tribe's fruit fly species in Depok (Indonesia) with special reference to the abundance of orchard fly, *Bactrocera dorsalis*, for fruit pest controlling. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 24(4): 135-143.
- Lisi, F., R. Mansour, C. Cavallaro, T. Alinç, E. Porcu, M. Ricupero, L. Zappalà, N. Desneux, and A. Biondi. 2023. Sublethal effects of nine insecticides on *Drosophila suzukii* and its major pupal parasitoid *Trichopria drosophilae*. *Pest Management Science*. 79(12): 5003-5014.
- Manurung, B., P. Prastowo, & E.E. Tarigan. 2012. Pola aktivitas harian dan dinamika populasi lalat buah *Bactrocera dorsalis* complex pada pertanaman jeruk di dataran tinggi Kabupaten Karo Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*. 12(2): 103-110.
- Mayasari, I., Y. Fitriana, & L. Wibowo. 2019. Efektifitas metil eugenol terhadap penangkapan lalat buah pada pertanaman cabai di Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Agrotek Tropika*. 7(2): 231-238.
- Muhlison, W., N.T. Haryadi, A.S. Kurnianto, & B.S. Ahmada. 2021. Study of integrated pest management strategy on the population of fruit flies (*Bactrocera* spp.) in red chili cultivation (*Capsicum annuum*). *The Journal of Experimental Life Science*. 11(1): 10-14.
- Muhlison, W., Sucipto, I., Tantowi, A., Usman, M., & Putra, I. L. I. 2026. Augmentorium devices: A sanitation tools for control fruit flies and augmentation parasitoids of fruit flies on chilli plants. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*. 26(2): 280-289.
- Nurmalia, R., & A. Suwandari. 2019. Analisis Perwilayahan dan kontribusi komoditas jeruk siam terhadap perekonomian Kabupaten Banyuwangi. *Sepa*. 16(3): 85-96.
- Putri, K.A. 2019. Infestasi lalat buah (*Bactrocera* spp.) pada buah jambu air madu (*Syzygium samarangense*) di Sumatera Utara. *Jurnal Jeumpa*. 6(2): 236-244.
- Putri, Y.D., R. Gunadi, D. Pranowo, A'andi, & Suputa. 2024. Population dynamics of fruit fly pests *Bactrocera* spp. in salacca orchard in relation to host plants and climate factors. *AGRIVITA Journal of Agricultural Science*. 46(1): 1-14.
- Saputra, H.M., S. Sarinah, & M. Hasanah. 2019. Kelimpahan dan dominansi lalat buah (Diptera: Tephritidae) pada pertanaman cabai (*Capsicum annuum* L.), di Desa Paya Benua, Bangka: Kelimpahan dan dominansi lalat buah (Diptera: Tephritidae) pada pertanaman cabai (*Capsicum annuum* L.), di Desa Paya Benua, Bangka. *AGROSAINSTEK: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*. 3(3): 36-41.
- Sari, D.W., A. Azwana, & E. Pane. 2017. Hama lalat buah (*Bactrocera dorsalis* Hendel) dan preferensi peletakan telur pada tingkat kematangan buah belimbing di Desa Tiang Layar Kecamatan Pancur Batu Sumatera Utara. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*. 1(3): 102-110.
- Larasati, A., Hidayat, P., & Buchori, D. 2016. Kunci identifikasi lalat buah (Diptera: Tephritidae) di Kabupaten Bogor dan sekitarnya. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 13(1), 49-49.
- Soliman, M.M., E.A. EL-Solimany, T. Hesselberg, & A.A.K.H. Negm. 2025. Seasonal and long-term population dynamics of the peach fruit fly in Egypt. *Insects*. 16(4): 332.
- Susanto, A., F. Fathoni, N.N. Atami, & T. Tohidin. 2017. Fluktuasi populasi lalat buah (*Bactrocera dorsalis* kompleks.) (Diptera: Tephritidae) pada pertanaman pepaya di Desa Margaluyu, Kabupaten Garut. *Agrikultura*. 28(1): 26-34.
- Susila, I.W., & I.W. Supartha. 2020. Jenis dan peranan parasitoid dalam mengendalikan populasi lalat buah (*Bactrocera dorsalis* Complex.) (Diptera: Tephritidae) yang menyerang buah mangga (*Mangifera indica* L) di Kabupaten Buleleng. *Agrotrop: Journal on Agriculture Science*. 10(2): 29-38.
- Syahputera, I., A. Susanto, & A.D. Permana. 2022. Fluktuasi populasi dan identifikasi lalat buah *Bactrocera* spp. pada pertanaman mangga varietas gedong gincu di Jatigede Sumedang. *Agrikultura*. 33(2): 83-88.
- Trinh, T.T.M.H.N., & N. Hang. 2023. Determination of species composition and effective of plant extracts to prevent the eggs-lay of fruit flies, *Bactrocera* spp. infesting jackfruit. *Journal of Entomology and Zoology*. 11(3): 24-28

- Vargas, R.I., J.C. Piñero, & L. Leblanc. 2015. An overview of pest species of *Bactrocera* fruit flies (Diptera: Tephritidae) and the integration of biopesticides with other biological approaches for their management with a focus on the Pacific region. *Insects*. 6(2): 297-318.
- Wijaya, I.N., W. Adiartayasa, & I.G.B. Dwipananda. 2018. Kerusakan dan kerugian akibat serangan lalat buah (Diptera: Tephritidae) pada pertanaman jeruk. *Jurnal Agrotrop*. 8(3): 65-70.
- Yu, C., R. Zhao, W. Zhou, Y. Pan, H. Tian, Z. Yin, & W. Chen. 2022. Fruit fly in a challenging environment: Impact of short-term temperature stress on the survival, development, reproduction, and trehalose metabolism of *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae). *Insects*. 13(2): 740-753.
- Zar, J.H. 2010. *Biostatistical Analysis*. 5th ed. Prentice Hall/Pearson. Upper Saddle River. New Jersey. 944 pp.