

KEANEKARAGAMAN LALAT BUAH (Diptera: tephritidae) PARASITOID DAN PREDATOR PADA PERTANAMAN JAMBU BIJI DI KOTA PEKANBARU

(Diversity of Fruit Flies (Diptera: tephritidae), Parasitoids and Predators in Guava Plantations in Pekanbaru City)

Desfitri Athifathullaila^{1,2,3}, Hidrayani^{1*}

¹Balai Karantina Hewan, Ikan dan Tumbuhan Riau, Pekanbaru, Indonesia

²Program Studi Magister Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat

³Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat

*E-mail: hidrayani@yahoo.com

ABSTRACT

Fruit flies (*Bactrocera* spp.) are major pests of guava (*Psidium guajava*) plantations that can reduce both the quality and quantity of yields. This study aimed to identify species of fruit flies, parasitoids, and predators present in guava plantations in Pekanbaru City. The methods used included direct field observations, sampling of symptomatic fruits, installation of methyl eugenol traps, and host fruit rearing to observe the emergence of fruit flies and parasitoids. The results showed that the fruit fly species attacking guava were *Bactrocera carambolae* and *B. papayae*, while trap catches revealed *B. carambolae*, *B. papayae*, *B. cucurbitae*, and *B. umbrosa*. Although no parasitoids emerged from the rearing process, field surveys recorded the presence of *Opius* sp. (Family Braconidae). In addition, seven predator species from various orders were identified, with the highest number of individuals belonging to the family Gerridae. These findings indicate that the guava plantation ecosystem possesses natural potential for biological control of fruit flies, although parasitoid populations remain low. Habitat conservation and more intensive monitoring strategies are needed to enhance the effectiveness of natural enemies as part of Integrated Pest Management (IPM).

Keywords: *Bactrocera* spp., biological control, guava, insects.

PENDAHULUAN

Jambu biji (*Psidium guajava*) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dibudidayakan di berbagai daerah di Indonesia. Buah ini memiliki permintaan pasar yang cukup tinggi karena kandungan nutrisinya yang baik. Jambu biji segar kaya akan vitamin A, B dan C, umumnya dimakan mentah dan dapat diiris lalu disajikan dengan gula dan krim sebagai hidangan penutup.

Produksi jambu biji di Indonesia mencapai 404.645 ton pada tahun 2023, dan Riau menyumbang produksi jambu biji nasional sebesar 8.051 ton (BPS, 2023). Pekanbaru merupakan salah satu daerah yang memiliki potensi besar dalam pengembangan jambu biji, baik untuk konsumsi lokal maupun sebagai komoditas pasar, Pekanbaru menyumbangkan 906,3 ton. Namun produksi jambu biji sering mengalami kendala akibat serangan hama, salah satunya adalah lalat buah (*Bactrocera* spp.), yang dapat menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas hasil panen. Menurut Suputa & Putra (2013), perdagangan internasional menyatakan lalat buah sebagai spesies invasive merupakan ancaman utama sebagai hama kontaminan pada produk yang dilalulintaskan.

Sesuai penelitian Muryati *et al.* 2008 lalat buah yang sering menyerang tanaman buah yaitu *Bactrocera carambolae* Drew dan Hancock, *B. papayae* Drew dan Hancock, *B. tau* (Walker), *B. umbrosa*, dan *B. cucurbitae* (Coquillett), *B. albistrigata* (de Meijere). Lalat buah *Bactrocera carambolae*, *B. papayae* merupakan spesies lalat buah yang distribusi atau daerah sebarannya paling luas.

Lalat buah termasuk dalam famili Tephritidae dan merupakan salah satu hama utama pada jambu biji. Berdasarkan penelitian Syahfari, 2013 bahwa hama lalat buah yang menyerang pertanaman jambu biji/jambu batu (*Psidium guajava*) adalah *bactrocera carambolae* dan *Bactrocera albistrigata*. Hama ini merusak buah dengan cara menyuntikkan telur ke dalam daging buah, di mana larva yang menetas akan memakan bagian dalamnya. Akibatnya, buah menjadi busuk, rontok sebelum matang, dan tidak layak konsumsi. Serangan lalat buah yang tinggi dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang cukup besar bagi petani. Kerugian ekonomi yang ditimbulkan sangat besar dengan rata-rata

kerugian sebesar 30% dari total nilai produksi. Dengan asumsi tingkat serangan 30%, total perkiraan kerugian ekonomi akibat serangan lalat buah terhadap beberapa jenis buah-buahan dan sayuran mencapai Rp48,5 triliun per tahunnya (Ening Ariningsih, 2022).

Di ekosistem alami, populasi lalat buah dapat dikendalikan oleh musuh alami seperti parasitoid dari ordo Hymenoptera, termasuk *Fopius arisanus* (Suputa, et al 2007), *Diachasmimorpha longicaudata* (Kuswadi, 2007), dan *Psytalia* spp.. Parasitoid ini menyerang stadia telur atau larva lalat buah, sehingga dapat mengurangi populasi hama secara alami. Namun, keberadaan dan efektivitas parasitoid sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan, ketersediaan inang, serta praktik pertanian yang diterapkan, termasuk penggunaan pestisida yang dapat menghambat pertumbuhan parasitoid.

Sedangkan untuk informasi kelimpahan parasitoid lalat buah pada tanaman jambu biji masih terbatas, sehingga perlu dilakukan penelitian yang untuk mengetahui jenis lalat buah, parasitoid dan predator. Penelitian ini bertujuan untuk paras

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan dari bulan April s/d Mei 2025. Pengumpulan sampel *Bactrocera* spp dan musuhalaminya dilakukan pada ekosistem pertanian tanaman jambu biji pola tanam polikultur di Rumbai Kota Pekanbaru. Identifikasi serangga dan parasitoid dan predator dilakukan di Laboratorium Entomologi Balai Karantina Hewan, Ikan dan Tumbuhan Riau.

Metode Penelitian

Metode Penelitian dilakukan dengan metode *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan salah satu teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan dan perhitungan tertentu atau berdasarkan ciri-ciri yang telah ditetapkan dalam penelitian (Saputra et al., 2023)..

Pengamatan terhadap keanekaragaman dan kelimpahan spesies lalat buah dan parasitoidnya dilakukan untuk menggambarkan jumlah spesies dan kelimpahan serangga dan parasitoid dan predator tersebut di ekosistem pertanaman jambu biji pada 1 lokasi dengan pola tanam polikultur. Pada lokasi penelitian diambil 5 petak titik sampel secara sistematis secara diagonal yang disesuaikan dengan kondisi pertanaman jambu biji dilokasi. Setiap petak sampel diambil 0,5 kg buah yang bergejala serangan lalat buah.

Penelitian ini berbentuk survei yaitu melakukan pengamatan secara langsung (visual) dengan metode pengambilan *Bactrocera* spp dengan pemasangan perangkat menggunakan metil eugenol. Pemasangan Perangkat lalat buah yang digunakan adalah perangkat berbahan plastik, pada alat perangkat lalat buah dimasukan 2 bagian kapas masing-masing sudah ditetesi \pm 0,2 ml metil eugenol.

Pengamatan dilakukan selama sebanyak 3 kali selama bulan Mei 2025. Hasil tangkapan dihitung populasinya kemudian disimpan untuk diidentifikasi. Data penunjang faktor abiotik suhu didapat dari stasiun pengukuran cuaca setempat.

Buah jambu biji yang terserang lalat buah dimasukkan ke dalam stoples plastik dengan ukuran sedang. Buah yang bergejala dibawa ke laboratorium untuk dilakukan rearing. Metode rearing yang dilakukan adalah menggunakan serbuk halus gergaji yang sudah dioven pada suhu 121°C, serbuk gergaji dimasukan kedalam toples rearing sebanyak 1/3 bagian botol, kemudian letakan buak di bagian atas dan tutup menggunakan kain kassa. Botol rearing diletakan diatas nampan yang sudah di isi air, hal ini bertujuan untuk menghindari semut masuk kedalam botol rearing. Nampan tersebut diletakan dibagian luar laboratorium yang masih mendapatkan cahaya matahari. Pemeriksaan dilakukan setiap hari sampai adanya imago lalat buah yang muncul. Imago lalat buah yang sudah muncul kemudian diidentifikasi dengan memperhatikan ciri morfologi lalat buah meliputi pola garis pada abdomen dan pola pita venasi sayap yang mengacu pada kunci dikotomi manual Suputa dkk. (2006) dan deskripsi spesies Plant Health Australia (2018).

Analisis Data

Data komposisi spesies dan jumlah individu serangga digunakan untuk menganalisis keanekaragaman dan kemerataan. Ukuran keanekaragaman yang dipergunakan ialah nilai indeks keanekaragaman spesies Shannon-Wiener.

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

Keterangan:

H' = nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

S = jumlah total spesies dalam komunitas (richness)

p_i = proporsi jumlah individu spesies ke-i terhadap total individu (frekuensi relatif), yaitu:
 di mana:

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

n_i = jumlah individu spesies ke-i

N = jumlah total semua individu dari semua spesies

ln(p_i) = logaritma natural dari p_i (basis e)

Σ = penjumlahan untuk semua spesies (dari i = 1 hingga i = S)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Kondisi lingkungan pertanaman jambu biji

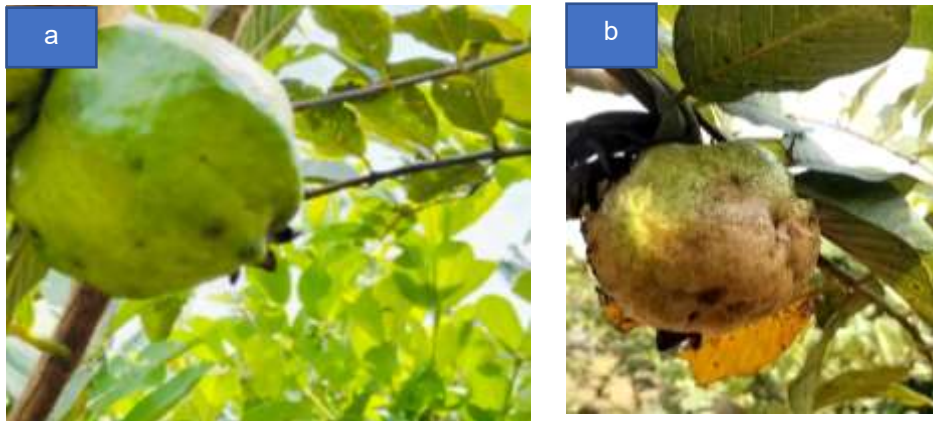
Lingkungan pertanaman jambu biji memiliki kisaran suhu 24 – 34°C, pertanaman jambu biji terletak di jalan. Sri Kurnia No.48, Kelurahan Agrowisata, Kec. Rumbai, Kota Pekanbaru. Pada areal ini terdapat beberapa macam tanaman buah-buahan, seperti jambu air, lengkeng, pepaya dan jeruk



Gambar 3 . Kondisi lingkungan di sekitar pertanaman jambu biji: a) pertanaman sekitar jambu biji dan b) pertanaman jambu biji (dokumentasi pribadi).

2. Gejala Serangan Lalat Buah

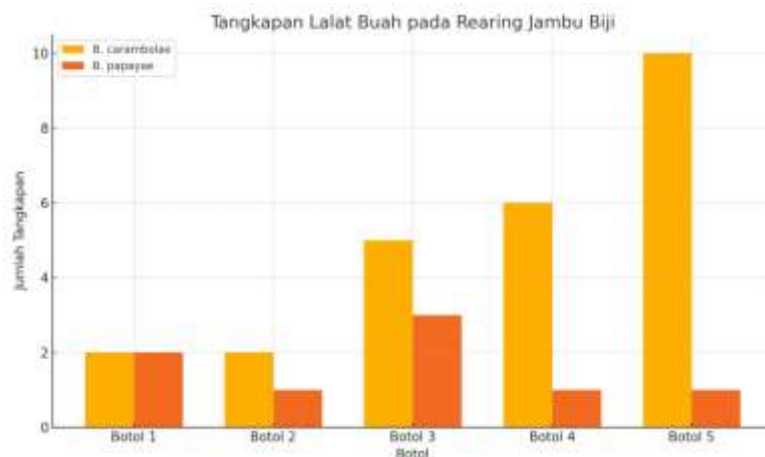
Gejala Serangan lalat buah pada jambu biji umumnya ditandai dengan adanya tanda tusukan kecil di permukaan kulit buah yang merupakan bekas peletakan telur oleh lalat betina. Pada bagian ini seringkali terlihat getah bening keluar dari lubang kecil tersebut. Seiring waktu, kulit buah di sekitar bekas tusukan akan berubah warna menjadi coklat atau kehitaman, dan terasa lebih lunak dibandingkan bagian lainnya. Apabila buah dibelah, bagian dalam akan menunjukkan kerusakan berupa lubang-lubang kecil yang disebabkan oleh larva (belatung) yang berkembang dari telur lalat buah. Larva tersebut memakan daging buah, sehingga menyebabkan kerusakan jaringan, buah menjadi busuk, berair, dan mengeluarkan bau tidak sedap. Akibat serangan ini, buah sering mengalami kematangan yang tidak normal atau bahkan jatuh sebelum matang.



Gambar 4. Gejala serangan lalat buah: a) bekas tusukan ovipositor lalat buah, b) bekas tusukan pada jumbo merubah menjadi coklat, busuk dan gugur (dokumentasi pribadi)

3. Jenis Lalat Buah Yang Menyerang Jambu Biji

Hasil identifikasi dari hama lalat buah yang berasal dari buah bergejala menunjukkan terdapat dua spesies lalat buah yang menyerang tanaman Jambu Biji yaitu *Bactrocera papayae* dan *Bactrocera carambolae* dengan jumlah imago yang muncul sebanyak 33 ekor yang terdiri dari 25 ekor *B. carambolae* dan 8 ekor *B. papayae* dari 15 buah yang diambil di lapangan. Dari perangkap yang dipasang terdapat empat spesies lalat buah yang terperangkai yaitu *Bactrocera papayae*, *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera cucurbitae* dan *Bactrocera umbrosa*.



Gambar 5. Lalat buah pada hasil rearing

1). *Bactrocera carambolae*

Sayap dengan *costal band* tipis berwarna hitam-kemerahan sedikit melewati R2+3 dan sedikit melebar di bagian apeks dari R2+3 yang juga melewati apeks dari R4+5. Abdomen Tergum III-V membentuk pola T, pada tergum IV pita berbentuk persegi panjang pada bantalan anterolateral.

Skutum berwarna hitam, bercak cokelat kecil di sekitar mesonotal dan bagian dalam postpronotal. Pita lateral berwarna kuning. skutelum berwarna kuning. Terdapat *spot* hitam berbentuk bulat panjang pada bagian *preapical* dari permukaan femur depan, semua tibia berwarna hitam-coklat kecuali tibia tengah lebih pucat di bagian *apical* (DAFF, 2012).

2). *Bactrocera papaya*

Sayap dengan pola costa memanjang memanjang sampai ujung. Costalband yang menyempit. Costal cell tidak berwarna hingga pada bagian ujung sayap. Skutum berwarna hitam, pita lateral kuning pada mesonotum memanjang ke dekat rambut supra alart. Abdomen berwarna coklat pucat. Abdomen Tergum III-V membentuk pola T. Pada abdomen lalat betina terdapat ovipositor yaitu untuk peletakan telur pada buah cabai.

3). *Bactrocera cucurbitae*

Pada sayap terdapat pita coklat gelap pada costal band (garis costa) sampai pada pucuk (apeks) sayap dan pada garis anal dan venamelintang dm-cu. Skutum coklat merah keemasan, pita lateral berwarna kuning memanjang sampai rambutsupra alar dan pita longitudinal tengah sempit.

4). *Bactrocera umbrosa*

Pada sayap Terdapat 3 pita melintang pada sayap dengan warna coklat kemerahan. Skutum berwarna hitam dan pita lateral terdapat strip kuning pada kedua sisi lateral. Tergum III-V terdapat tanda berwarna hitam di bagian sisi lateral dan terdapat garis medial pendek pada bagian tengah tergum.

4. Kelimpahan Spesies Lalat Buah Pada Tanaman Jambu Biji

Kelimpahan spesies lalat buah yang diperoleh dari pemeliharaan buah bergejala dan lalat buah yang terperangkap dihitung setiap minggu. Rata-rata kelimpahan spesies lalat buah dari hasil buah bergejala dapat dilihat pada tabel 1 dan rata-rata kelimpahan spesies lalat buah dari lalat buah terperangkap dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1. Kelimpahan spesies lalat buah dari pemeliharaan buah jambu biji bergejala

Spesies	Jumlah imago yang muncul (ekor)	Kelimpahan spesies (%)
<i>B. carambolae</i>	25	75,76
<i>B. papayae</i>	8	24,24
Total	33	

Tabel 2. Kelimpahan spesies lalat buah dari lalat buah terperangkap pada jambu biji (pengamatan 1-3)

Spesies	Pengamatan (%)		
	I	II	III
<i>B. carambolae</i>	86,21	86,02	80,05
<i>B. papayae</i>	12,16	13,55	16,66
<i>B. umbrosa</i>	1,08	0,42	2,5
<i>B. cucurbitae</i>	0,54	0	0,8

5. Jenis parasitoid dan predator

Dari hasil metode pengambilan sampel, hand picking dan jaring serangga ditemukan sejumlah predator dan parasitoid. Berikut hasil analisis indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') berdasarkan data predator dan parasitoid yang ditemukan pada pertanaman jambu biji.

Tabel. 3 Jenis Parasitoid dan Predator yang ditemukan pada pertanaman jambu biji

Spesies	Total Individu	Proporsi (pi)	$pi \times \ln(pi)$
<i>Opius sp.</i> (Parasitoid)	8	0.145	-0.2804
<i>Lasius niger</i> (Predator)	14	0.255	-0.3483
<i>Ischnura heterosticta</i> (Predator)	13	0.236	-0.3409
<i>Anggang-anggang</i> (Predator)	20	0.364	-0.3679
Total Individu	55		

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap musuh alami lalat buah pada pertanaman jambu biji, ditemukan empat jenis entomofaga yang terdiri dari satu jenis parasitoid (*Opius sp.*) dan tiga jenis predator (*Lasius niger*, *Ischnura heterosticta*, dan *Anggang-anggang*). Analisis terhadap data jumlah individu dari ketiga kali pengambilan sampel menghasilkan nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') sebesar 1,34.

Nilai H' sebesar 1,34 termasuk dalam kategori keanekaragaman sedang, yang menunjukkan bahwa komunitas musuh alami di lokasi penelitian memiliki tingkat variasi spesies yang cukup baik namun belum optimal. Dalam hal ini, *Anggang-anggang* tercatat sebagai spesies paling dominan dengan proporsi individu tertinggi (36,36%), diikuti oleh *Lasius niger* (25,45%) dan *Ischnura heterosticta*

(23,63%). Sementara itu, *Opius* sp. sebagai satu-satunya parasitoid hanya memiliki proporsi 14,55%, mengindikasikan bahwa tingkat parasitasi di lapangan masih rendah.

Dominasi satu atau dua spesies dalam komunitas entomofaga dapat menurunkan stabilitas ekosistem karena tingginya ketergantungan terhadap satu spesies pengendali. Keberadaan berbagai spesies musuh alami dengan distribusi yang lebih merata sangat penting untuk menciptakan regulasi populasi hama yang stabil dan berkelanjutan. Dalam sistem agroekosistem, keanekaragaman predator dan parasitoid memungkinkan pengendalian hama dari berbagai sisi dan tahapan perkembangan.

Kondisi keanekaragaman yang sedang ini juga dapat mencerminkan beberapa hal, seperti keterbatasan habitat pendukung musuh alami, kurangnya tanaman refugia, atau pengaruh residu pestisida. Oleh karena itu, perlu dilakukan pendekatan konservasi musuh alami, seperti penanaman refugia dan pengurangan input kimia, guna meningkatkan kelimpahan dan keragaman musuh alami.

6. Hasil Rearing Parasitoid

Hasil kegiatan rearing terhadap buah jambu biji bergejala serangan lalat buah tidak menunjukkan adanya parasitoid yang berhasil dikeluarkan. Ketidakesesuaian antara hasil rearing dan data lapangan ini menimbulkan beberapa kemungkinan yang dapat dijelaskan secara ekologis dan teknis. Salah satu kemungkinan adalah bahwa buah yang dikoleksi untuk rearing tidak mengandung larva lalat buah yang telah terparasitasi oleh parasitoid. *Opius* sp., yang ditemukan di lapangan, merupakan parasitoid endoparasit larva, sehingga keberhasilannya sangat tergantung pada waktu pengambilan buah. Jika buah diambil terlalu awal (saat larva belum ada) atau terlalu lambat (saat parasitoid telah menyelesaikan siklusnya atau larva keluar dari buah), maka tidak akan diperoleh parasitoid dari hasil rearing.

Selain itu, kondisi lingkungan rearing seperti kelembaban, suhu, dan aerasi mungkin belum optimal untuk mendukung perkembangan parasitoid hingga dewasa. Beberapa spesies parasitoid memerlukan kondisi lingkungan yang spesifik dan waktu perkembangan yang lebih lama dibandingkan inangnya. Jika periode inkubasi tidak memadai, parasitoid yang seharusnya muncul mungkin gagal berkembang atau tidak terdeteksi.

Faktor lain yang perlu diperhatikan adalah perilaku parasitoid dan distribusi spasialnya di lapangan. Meskipun *Opius* sp. ditemukan, jumlahnya relatif sedikit rata-rata 3 untuk setiap pengambilan sampel, sehingga tingkat parasitasi di lapangan kemungkinan rendah. Hal ini diperkuat oleh dominasi predator dalam data lapangan, yang jumlahnya lebih banyak. Artinya, dalam ekosistem ini, peran musuh alami lebih banyak dimainkan oleh predator daripada parasitoid.

Dengan demikian, ketiadaan parasitoid pada hasil rearing bukan berarti parasitoid tidak ada di ekosistem, melainkan menunjukkan bahwa intensitas parasitasi masih rendah atau waktu dan metode pengambilan sampel belum optimal. Kondisi ini menjadi catatan penting bahwa pengamatan musuh alami sebaiknya dilakukan tidak hanya melalui rearing, tetapi juga melalui survei langsung dan pemantauan jangka panjang untuk mendapatkan gambaran yang lebih akurat tentang dinamika populasi musuh alami di lapangan.

Secara umum, kehadiran predator dan parasitoid yang bervariasi ini menunjukkan bahwa ekosistem jambu biji memiliki potensi untuk mendukung pengendalian hayati. Namun, rendahnya jumlah parasitoid dibandingkan predator menunjukkan perlunya upaya konservasi spesifik untuk meningkatkan populasi dan efektivitas parasitoid, misalnya melalui penyediaan habitat refugia, pengurangan insektisida, dan pengelolaan agroekosistem yang ramah lingkungan.

Beberapa ordo serangga dan laba-laba. Predator dengan jumlah tertinggi berasal dari famili Gerridae (ordo Hemiptera) dengan sebutan lokal *Anggang-anggang*, sebanyak 10 individu. Predator ini umumnya aktif di permukaan tanah dan air, berpotensi memangsa telur atau larva yang jatuh dari buah.

Selanjutnya, *Lasius niger* (Formicidae), spesies semut predator, ditemukan sebanyak 5 individu. Semut memiliki peran penting dalam memangsa larva atau pupa lalat buah, serta menjaga tanaman dari hama lain. Spesies laba-laba *Platycryptus undatus* dari famili Salticidae juga ditemukan sebanyak 3 individu, yang berperan sebagai predator aktif lalat dewasa yang sedang bertengger atau tidak aktif. Beberapa predator lain yang juga teridentifikasi namun dalam jumlah yang lebih rendah antara lain *Ischnura heterosticta* (Odonata: Coenagrionidae), *Paederus fuscipes* (Coleoptera: Staphylinidae), *Cyrtorhinus lividipennis* (Hemiptera: Miridae), dan *Oecophylla smaragdina* (Hymenoptera: Formicidae). Meskipun jumlahnya terbatas, keberadaan predator ini mencerminkan keberagaman musuh alami yang dapat membantu mengurangi populasi hama secara ekologis.

Secara umum, kehadiran predator dan parasitoid yang bervariasi ini menunjukkan bahwa ekosistem jambu biji memiliki potensi untuk mendukung pengendalian hayati. Namun, rendahnya jumlah parasitoid dibandingkan predator menunjukkan perlunya upaya konservasi spesifik untuk meningkatkan populasi dan efektivitas parasitoid, misalnya melalui penyediaan habitat refugia, pengurangan insektisida, dan pengelolaan agroekosistem yang ramah lingkungan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan ditemui spesies lalat buah yang menyerang tanaman jambu biji adalah *Bactrocera carambolaes* dan *B.papayae*. Parasitoid yang ditemukan pada pertanaman jambu biji adalah *Opius* sp serta predator *Lasius niger*, *Ischnura heterosticta* dan anggang-anggang pada pertanaman jambu biji.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada dosen Ibu Hidrayani selaku pembimbing akademis dan semua teman-teman yang ikut memberikan semangat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariningsih E, Ashari, Saptana, Purwati SH, Saliem, Septanti, KS. 2022, Kerugian ekonomi dan manajemen pengendalian serangan lalat Buah pada komoditas hortikultura di Indonesia, Forum Penelitian Agro Ekonomi, Vol. 40 No. 2, Desember 2022: 71-89 DOI: <http://dx.doi.org/10.21082/fae.v40n2.2022.71-89>,
- Drew RA, Hancock DL. 1994. The *Bactrocera dorsalis* complex of fruit flies (Diptera: Tephritidae: Dacinae) in Asia. Bull Entomol Res Suppl Ser. 2:1– 68. doi:10.1017/S1367426900000278
- Drew, R. A. I., & Romig, M. C. (2000). The biology and behavior of fruit flies in relation to their pest status. In *Fruit flies (Tephritidae): Phylogeny and evolution of behavior*.
- Handaru OD, Witjaksono, Arum DD, Triyana K, Suputa, 2024 Fruit flies (Diptera: Tephritidae) and their parasitoid (Hymenoptera: Braconidae) species from registered snake fruit production during early rainy and dry seasons in the Special Region of Yogyakarta, Indonesia Journal of Entomological and Acarological Research 2012; volume 56:12633 Acarological Research 2024; volume 56:12635
- Handaru, O. D., Witjaksono, Suputa, Arum, D. D., & Triyana, K. (2024). Fruit flies (Diptera: Tephritidae) and their parasitoid (Hymenoptera:). *Journal of Entomological and Acarological Research 2024, Volume 56:12635*.
- Helda, S. Mujiyanto. 2013. Identifikasi hama lalat buah (diptera: tephritidae) pada berbagai macam buah-buahan. *Jurnal Ziraah*, 36.
- Muryati, M., Hasyim, A., & de Kogel, W. J. (2007). Distribusi spesies lalat buah di Sumatera Barat dan Riau. *Jurnal Hortikultura*, 17(1), 82161.
- Nurcahyani, R. (2024). *Keanekaragaman Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) dan Asosiasi Parasitoid pada Berbagai Varietas Tanaman Mangga (mangifera indica L.)*. Malang: universitas Brawijaya.
- Octriana, L. (2010). Identifikasi dan analisis tingkat parasitasi jenis parasitoid terhadap hama lalat buah *Bactrocera tau* pada tanaman markisa. *Jurnal Hortikultura*, 20(2), 97514.
- Peng, R. K., Christian, K., & Gibb, K. (1997). The effectiveness of the weaver ant (*Oecophylla smaragdina*) in the biological control of the fruit fly (*Bactrocera dorsalis*). *Biocontrol Science and Technology*, 7(3), 451–460.
- Riechert, S. E., & Lockley, T. (1984). Spiders as biological control agents. *Annual Review of Entomology*, 29(1), 299–320.
- Saputra, H. M., Dwi Nanda, T., Apriyadi, R., Henri, D., & Setiawan, F. (2023). Keanekaragaman Hama Lalat Buah Pada Tanaman Sayuran Buah di Kabupaten Bangka dan Kunci Identifikasinya. *Jurnal Agrotek Tropika*, 11(4), 705–716
- Van Driesche, R. G., et al. (2008). *Classical biological control of insect pests*. Springer.
- White, I. M., & Elson-Harris, M. M. (1992). *Fruit flies of economic significance: their identification and bionomics*. CAB International.
- Zida, I., Nacro, S., Dabiré, R., Moquet, L., Delatte, H., & Somda, I. (2020). Host Range and Species Diversity of Tephritidae of Three Plant Formations in Western Burkina Faso. *Bulletin Of Entomological Research*, 110(6), 732 742.