



# AGROSAINSTEK

## Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

Website jurnal : <http://agrosainstek.ubb.ac.id>

### Artikel Penelitian

## **Kelimpahan dan Dominansi Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) pada Pertanaman Cabai (*Capsicum annum* L.), di Desa Paya Benua, Bangka**

### ***Abundance and Dominance of Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) in the Chili Orchard (*Capsicum annum* L.), Paya Benua Village, Bangka***

**Herry Marta Saputra<sup>1\*</sup>, Sarinah<sup>2</sup>, Mardian Hasanah<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Universitas Bangka Belitung, Jl. Raya Balunijuk, Bangka 33215

<sup>2</sup>Balai Proteksi Tanaman Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, Cengkong Abang, Bangka 33173

Diterima: 22 Maret 2019/Disetujui: 27 Juni 2019

#### ABSTRACT

*Fruit flies Bactrocera spp. (Diptera: Tephritidae) is one of the major pests in chili plants. The information about abundance and dominance of fruit fly species in chili orchard was limited, especially in Bangka Island. The purpose of this study was to determine the abundance and dominance species of fruit flies found in the chili orchard. This field experiment was conducted in the three chili orchard, Paya Benua Village, Bangka. This research used survey method by placing traps with methyl eugenol on host plants, in which four traps were being placed for each location. Traps were set in the morning (06.00-10.00), noon (10.00-14.00), and afternoon (14.00-18.00). The fruit fly species from trapping were identified as Bactrocera carambolae, Bactrocera dorsalis, and Bactrocera umbrosa. A total of 899 individuals were captured, with abundance of 251, 546, 102 individuals for Bactrocera carambolae, Bactrocera dorsalis, and Bactrocera umbrosa, respectively. The results showed that fruit fly Bactrocera dorsalis as the most abundant and dominant species in chili orchard, Paya Benua Village, Bangka.*

**Keywords: Abundance; Dominance; Bactrocera dorsalis; Methyl eugenol; Chili.**

#### ABSTRAK

*Lalat buah Bactrocera spp. (Diptera: Tephritidae) merupakan salah satu hama penting pada tanaman cabai. Kelimpahan dan dominansi spesies lalat buah di pertanaman cabai masih terbatas informasinya, khususnya di Pulau Bangka. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan dan dominansi spesies lalat buah yang terdapat di area pertanaman cabai. Penelitian dilakukan di tiga kebun cabai yang berlokasi di Desa Paya Benua, Bangka. Koleksi lalat buah dilakukan dengan menggunakan perangkap steiner yang diberi metil eugenol dan pada tiap lokasi dipasang empat buah perangkap. Perangkap dipasang pada pagi (06.00-10.00 WIB), siang (10.00-14.00 WIB), dan sore (14.00-18.00 WIB). Lalat buah yang diperoleh dari perangkap telah teridentifikasi sebagai Bactrocera carambolae, Bactrocera dorsalis, dan Bactrocera umbrosa. Total lalat buah yang tertangkap selama penelitian adalah 899 individu, dengan kelimpahan lalat buah Bactrocera carambolae, Bactrocera dorsalis, dan Bactrocera umbrosa berturut-turut yaitu 251, 546, dan 102 individu. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa lalat buah Bactrocera dorsalis merupakan spesies yang memiliki kelimpahan tertinggi dan dominan pada pertanaman cabai di Desa Paya Benua, Bangka.*

**Kata kunci: Kelimpahan; Dominansi; Bactrocera dorsalis; Metil eugenol; Cabai.**

\*Korespondensi Penulis.

E-mail : [hartsaputra3103@gmail.com](mailto:hartsaputra3103@gmail.com) (H.M. Saputra)

DOI: <https://doi.org/10.33019/agrosainstek.v3i1.38>

## 1. Pendahuluan

Lalat buah tribe Dacini saat ini tercatat memiliki jumlah spesies sebanyak 932 spesies (Doorenweerd *et al.* 2018). Semua spesies lalat buah tribe Dacini merupakan pemakan buah atau bunga, dan hanya 10% dilaporkan menjadi hama penting pada komoditas hortikultura (Vargas *et al.* 2015; Doorenweerd *et al.* 2018). Saat ini, tribe Dacini terdiri atas empat genus yaitu *Bactrocera* Macquart, *Dacus* Fabricius, *Monacrostichus* Bezzi, dan *Zeugodacus* Hendel (Doorenweerd *et al.* 2018), walaupun dari ke empat genus tersebut diketahui bahwa genus *Bactrocera* merupakan hama penting yang menyerang berbagai komoditas buah-buahan di daerah pertanian tropis maupun sub-tropis (Vargas *et al.* 2015). Keberadaan hama lalat buah akan mengancam produksi buah-buahan untuk konsumsi dalam negeri dan ekspor karena menyebabkan kerusakan langsung dan membutuhkan biaya tinggi untuk penanganan pascapanen dan karantina (Vargas *et al.* 2007). Buah-buahan yang terinfestasi lalat buah tidak diterima untuk pasar ekspor karena dikhawatirkan hama ini akan menyebar dan menetap di negara tujuan ekspor (Muryati *et al.* 2008).

Hama lalat buah dikenal memiliki kisaran inang yang luas atau polifag pada berbagai macam tanaman yang bernilai ekonomis, salah satunya cabai (*Capsicum* spp.). Infestasi lalat buah pada cabai dimulai saat oviposisi, kemudian telur menetas menjadi larva, dan larva memakan buah dari dalam sehingga buah menjadi busuk dan jatuh ke tanah. Oviposisi lalat buah betina pada buah ini menyebabkan kerusakan serius pada buah cabai dan membutuhkan biaya tinggi dalam pengendaliannya. Adapun tingkat kerusakan akibat serangan lalat buah pada cabai berkisar 60-80% (Wingsanoi & Siri 2012). Hal ini dikarenakan pada awal infestasi, petani mengalami kesulitan untuk mengamati gejala buah cabai yang sudah terserang sehingga pengendalian tidak tepat waktu.

Keberadaan lalat buah di suatu wilayah/pertanaman budidaya dapat dideteksi melalui pemasangan perangkap para-feromon dengan menggunakan metil eugenol (ME). Metil eugenol merupakan kairomon yang dapat memikat lalat buah jantan *Bactrocera* spp. (Vargas *et al.* 2000; Doorenweerd *et al.* 2018). Penggunaan metil eugenol dapat ditujukan untuk inventarisasi jenis-jenis lalat buah yang terdapat di suatu area ataupun pertanaman budidaya. Lalat buah yang dilaporkan menyerang tanaman cabai antara lain *B. carambolae*, *B. dorsalis*, dan *B. latifrons* (Suputa *et al.* 2010; Wingsanoi & Siri 2012; CABI 2018a; Hidayat

*et al.* 2018; CABI 2019). Informasi terkait keanekaragaman spesies lalat buah di pertanaman cabai masih terbatas, khususnya di Pulau Bangka. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan dan dominansi spesies lalat buah yang terdapat pada area pertanaman cabai di Desa Paya Benua, Bangka.

## 2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Juli hingga September 2018 di Desa Paya Benua, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Identifikasi lalat buah dilakukan di Laboratorium Balai Proteksi Kepulauan Bangka Belitung dan Universitas Bangka Belitung. Alat yang digunakan dalam penelitian terdiri atas perangkap model steiner dari botol air mineral 1,5 L, tongkat kayu 2 m, *cutter*, gunting, kawat, spuit 2 mL, kapas, wadah penyimpanan serangga dan mikroskop. Bahan yang digunakan untuk memikat lalat buah yaitu Petrogenol dengan kadar metil eugenol 800 g L<sup>-1</sup> dan insektisida digunakan untuk mematikan lalat buah pada perangkap. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah survei. Pengamatan lalat buah dilakukan sebanyak tiga kali yaitu pagi (06.00-10.00 WIB), siang (10.00-14.00 WIB) dan sore (14.00-18.00 WIB). Masing-masing lokasi dilakukan pengamatan setiap satu minggu sekali selama tiga minggu.

### Lokasi penelitian

Lokasi pengamatan terdiri atas tiga lokasi pertanaman cabai yang memasuki fase generatif (berbuah) dan terletak di Desa Paya Benua, Kabupaten Bangka, Bangka.

### Perangkap lalat buah dan peletakkannya di lokasi penelitian

Tipe perangkap yang digunakan bertipe steiner. Perangkap steiner yang digunakan dalam penelitian ini dibuat dari botol air mineral 1,5 L. Pada bagian dalam perangkap ini digantungkan kapas yang disuntikkan campuran metil eugenol dan insektisida (2:1, v/v) dengan bantuan spuit. Adapun jumlah perangkap yang dibutuhkan pada tiap lokasi penelitian yaitu empat perangkap dan di setiap arah mata angin dipasangkan masing-masing satu perangkap. Jarak antara perangkap adalah 25 m dari titik tengah kebun pertanaman cabai. Ketinggian perangkap dari permukaan tanah adalah 1,5 m.

*Koleksi lalat buah pada perangkap*

Pengamatan lalat buah dilakukan sebanyak tiga kali yaitu pagi (06.00-10.00 WIB), siang (10.00-14.00 WIB), dan sore (14.00-18.00 WIB). Lalat buah yang terperangkap pada perangkap steiner yang dipasang pada pertanaman cabai dari pukul 06.00 hingga pukul 10.00 WIB diambil dan kemudian diletakkan pada wadah penyimpanan. Sesaat setelah pengambilan perangkap steiner yang dipasang sebelumnya, perangkap yang baru dipasang lagi sehingga terdapat tiga perangkap yang berbeda untuk tiga waktu pengamatan aktivitas diurnal lalat buah.

*Identifikasi lalat buah*

Identifikasi lalat buah dilakukan dengan mikroskop dan kemudian kelompokkan atas kesamaan karakter morfologi. Karakter morfologi yang digunakan untuk identifikasi adalah *facial spot*, toraks, abdomen, kaki, dan sayap. Identifikasi lalat buah dilakukan dengan kunci dikotom lalat buah (AQIS 2008; Ginting 2009; Larasati *et al.* 2016; Plant Health Australia 2018, 2019).

*Analisis data*

Peubah yang diamati adalah kelimpahan individu di setiap spesies yang terperangkap pada tiap waktu pengamatan. Lalat buah dominan ditentukan dengan nilai data frekuensi relatif (F) harus lebih besar dibandingkan nilai D (1/total spesies) (Falcão de Sa *et al.* 2012). Tipe spesies lalat buah ditentukan dengan menghitung frekuensi relatif (F). Jika frekuensi relatif lebih besar dari 50% maka tergolong spesies W (*constant species*), frekuensi relatif 25% - 50% maka tergolong spesies Y (*accessory species*), dan frekuensi relatif kurang dari 25% maka tergolong spesies Z (*accidental species*) (Silveira Neto *et al.* 1976) dalam (Falcão de

Sa *et al.* 2012). Data yang diperoleh ditabulasikan ke dalam bentuk tabel dan gambar.

**3. Hasil**

Hasil identifikasi lalat buah yang terperangkap ke dalam perangkap steiner yang menggunakan atraktan metil eugenol (ME) pada pertanaman cabai di Desa Paya Benua terdiri dari tiga spesies, yaitu *Bactrocera (Bactrocera) carambolae*, *Bactrocera (Bactrocera) dorsalis*, dan *Bactrocera (Bactrocera) umbrosa*. Pada Tabel 1, kelimpahan lalat buah yang diperoleh selama penelitian adalah 899 individu dan secara berurutan diperoleh pada pengamatan pertama, kedua, dan ketiga adalah 414, 295, dan 190 individu (Tabel 1).

Berdasarkan Tabel 2, kelimpahan lalat buah *Bactrocera dorsalis* tertinggi diperoleh yakni 546 individu, *Bactrocera carambolae* sebanyak 251 individu, dan *Bactrocera umbrosa* sebanyak 102 individu. Keberadaan lalat buah *Bactrocera dorsalis* dominan di tiga kebun petani cabai di Desa Paya Benua. Adapun berdasarkan penelitian ini, lalat buah *Bactrocera dorsalis* tergolong spesies W, *Bactrocera carambolae* tergolong spesies Y, dan *Bactrocera umbrosa* tergolong spesies Z (Tabel 2).

Tabel 1. Kelimpahan individu lalat buah yang diperoleh selama penelitian.

Kebun	Pengamatan minggu ke-			Jumlah
	1	2	3	
A	124	141	67	332
B	212	50	66	328
C	78	104	57	239
Total	414	295	190	899

Tabel 2. Kelimpahan dan dominansi individu per spesies lalat buah *Bactrocera* spp. yang terperangkap di tiga lokasi pengamatan.

Kebun	Lalat buah			Jumlah
	<i>B. carambolae</i>	<i>B. dorsalis</i>	<i>B. umbrosa</i>	
A	96 (nd)	150 (d)	86 (nd)	332
B	53 (nd)	268 (d)	7 (nd)	328
C	102 (d)	128 (d)	9 (nd)	239
Total	251 (nd;y)	546 (d;w)	102 (nd;z)	899

Keterangan: nd, non-dominan; d, dominan; w, constant species (F>50%); y, accessory species (25%≤F≤ 50%), z, accidental species (F<25%).

Tabel 3. Kelimpahan dan dominansi lalat buah *Bactrocera* spp. yang terperangkap di pertanaman cabai berdasarkan waktu koleksi.

Spesies	Waktu Koleksi			N	F	D	Kategori
	Pagi	Siang	Sore				
<i>Bactrocera carambolae</i>	60	143	48	251	0,28	0,33	nd
<i>Bactrocera dorsalis</i>	184	305	57	546	0,61	0,33	d
<i>Bactrocera umbrosa</i>	6	89	7	102	0,11	0,33	nd
Jumlah	250	537	112	899	1,00		

Keterangan: N: Jumlah individu; F: Frekuensi relatif; D:  $1/\text{total spesies}$ ; nd: non dominan ( $F < D$ ) dan d: dominan ( $F > D$ )

Berdasarkan Tabel 3, jumlah spesimen terperangkap tinggi pada siang hari, disusul pagi hari dan sore hari. Dari hasil ini terlihat bahwa lalat buah yang terperangkap dengan metil eugenol meningkat dari pagi hingga siang, dan menurun pada sore harinya. Total jumlah lalat buah yang terperangkap pada pagi, siang, dan sore hari berturut-turut adalah 250, 537, dan 112 spesimen. Secara keseluruhan, lalat buah *Bactrocera dorsalis* merupakan lalat buah yang dominan dipertanaman cabai di Desa Paya Benua (Tabel 3).

#### 4. Pembahasan

Spesies lalat buah yang diperoleh selama kegiatan penelitian di pertanaman cabai dengan steiner metil eugenol di Desa Paya Benua, Bangka yaitu 3 spesies. Ketiga spesies tersebut yaitu *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock 1994, *Bactrocera dorsalis* (Hendel 1912), dan *Bactrocera umbrosa* (Fabricius 1805). Lalat buah *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera dorsalis* dan *Bactrocera umbrosa* umum diperangkap dengan atraktan metil eugenol (Drew & Romig 2012). Menurut Royer et al. (2018), metil eugenol merupakan atraktan yang kuat untuk menjebak beberapa spesies lalat buah *Bactrocera* spp. Hasil penelitian Muryati et al. (2008), tingkat preferensi lalat buah *B. carambolae* dan *B. dorsalis* terhadap metil eugenol adalah 100%, sedangkan lalat buah *B. umbrosa* sebesar 96,3%. Senyawa metil eugenol ini sering dipergunakan untuk pengendalian dan eradikasi lalat buah, khususnya lalat buah jantan (Vargas et al. 2012).

Proporsi kelimpahan lalat buah yang tertangkap pada metil eugenol di pertanaman cabai yaitu *Bactrocera dorsalis* sebesar 60,73% (546 individu), *Bactrocera carambolae* sebesar 27,92% (251 individu) dan *Bactrocera umbrosa* sebesar 11,35% (102 individu). Berdasarkan lalat buah yang terperangkap pada tiga waktu koleksi, jumlah lalat buah yang terperangkap meningkat dari pagi hingga siang hari (10.00-14.00 WIB) dan menurun pada sore hari (14.00-18.00 WIB). Hasil penelitian

ini sejalan dengan hasil penelitian Manurung et al. (2012) tentang aktivitas harian lalat buah di pertanaman jeruk di Sumatra Utara. Dalam penelitian tersebut, lalat buah yang terperangkap tertinggi pada pukul 10.00-14.00 WIB dengan proporsi terperangkap sebesar 57,09%. Dalam penelitian ini, lalat buah terperangkap di pertanaman cabai tertinggi pada pukul 10.00-14.00 WIB dengan proporsi terperangkap sebesar 59,73%.

Lalat buah *Bactrocera dorsalis* paling dominan berdasarkan kelimpahan yang terperangkap dan selalu tertinggi di setiap kebun pengamatan. Selain itu, lalat buah *Bactrocera dorsalis* terperangkap tertinggi pada waktu koleksi pagi, siang, dan sore hari dibandingkan dengan dua spesies lainnya. Presentase lalat buah *Bactrocera dorsalis* berkisar antara 45,18-81,71%, dengan rata-rata 60,15% dari total lalat buah yang terperangkap di pertanaman cabai. Menurut Silveira Neto et al. (1976) dalam Falcão de Sa et al. (2012), spesies yang memiliki proporsi tangkapan  $>50\%$  maka dapat dikategorikan sebagai spesies W sehingga lalat buah *Bactrocera dorsalis* termasuk ke dalam tipe spesies ini. Tingginya jumlah lalat buah *Bactrocera dorsalis* dikarenakan lalat ini bersifat sangat invasif dan sangat kompetitif dengan lalat buah asli sehingga dengan cepat menjadi hama dominan di suatu pertanaman budidaya (Duyck et al. 2004; Vargas et al. 2007; Vayssieres et al. 2015). Selain itu, lalat buah *Bactrocera dorsalis* mempunyai daya reproduksi yang tinggi, penyebaran luas, kemampuan jelajah yang tinggi dan polifag atau mempunyai banyak tanaman inang (Vargas et al. 2007; Vargas et al. 2015).

Lalat buah (*Bactrocera* spp.) ada yang bersifat monofag, oligofag dan ada yang bersifat polifag. Lalat buah *Bactrocera carambolae* dan *Bactrocera dorsalis* tergolong ke dalam spesies polifag, sedangkan lalat buah *Bactrocera umbrosa* tergolong ke dalam spesies monofag (Vargas et al. 2015; Doorenweerd et al. 2018). Berdasarkan jumlah inangnya, lalat buah *Bactrocera dorsalis* dilaporkan

memiliki 170 tanaman inang utama dari 305 tumbuhan inang (CABI 2019); lalat buah *Bactrocera carambolae* dilaporkan memiliki 19 tanaman inang utama dari 45 tumbuhan inang; dan lalat buah (CABI 2018a); dan lalat buah *Bactrocera umbrosa* dilaporkan memiliki 2 tanaman inang utama dari 4 tumbuhan inang (CABI 2018b). Dari tiga spesies ini, lalat *Bactrocera carambolae* dan *Bactrocera dorsalis* dilaporkan menyerang tanaman cabai baik tanaman cabai besar (*Capsicum annuum*) dan cabai rawit (*Capsicum frutescens*) (CABI 2018a, 2019). Di Indonesia, lalat buah *B. dorsalis* (sin. *Bactrocera papayae*) dilaporkan menyerang tanaman cabai baik cabai besar (*Capsicum annuum*) ataupun cabai rawit (*Capsicum frutescens*) (Suputa *et al.* 2010; Larasati *et al.* 2013; Khaeruddin 2015), sedangkan lalat buah *Bactrocera carambolae* dilaporkan menyerang tanaman cabai dilaporkan oleh (Indiyanti *et al.* 2018; Nawawi 2018). Hingga saat ini lalat *B. umbrosa* dilaporkan hanya menyerang tanaman Famili Moraceae (nangka, cempedak, dan sukun) dan tidak pernah dilaporkan menyerang tanaman cabai sehingga tidak termasuk ke dalam hama tanaman cabai. Inang utama *B. umbrosa* di Indonesia adalah *Artocarpus communis* dan *Artocarpus heterophyllus* (Suputa *et al.* 2010). Tanaman inang lainnya dari famili Moraceae adalah *Artocarpus integer* (CABI 2018b).

## 5. Kesimpulan

Kelimpahan lalat buah tertinggi berdasarkan lokasi dan waktu koleksi adalah *Bactrocera dorsalis*. Lalat buah *Bactrocera dorsalis* adalah spesies dominan pada pertanaman cabai di Desa Paya Benua, Bangka.

## 6. Daftar Pustaka

AQIS. 2008. Fruit Flies of Indonesia: Their Identification, Pest Status and Pest Magement. Brisbane: Griffith University.

CABI. 2018a. Datasheet *Bactrocera carambolae* (carambola fruit fly). <https://www.cabi.org/ISC/datasheet/8700>. [6 Maret 2019].

CABI. 2018b. Datasheet *Bactrocera umbrosa*. <https://www.cabi.org/ISC/datasheet/8747>. [6 Agustus 2019].

CABI. 2019. Datasheet *Bactrocera dorsalis* (Oriental fruit fly). <https://www.cabi.org/isc/datasheet/17685>. [6 Maret 2019].

Doorenweerd C, Leblanc L, Norrbom AL, San Jose M, Rubinoff D. 2018. A Global Checklist of the 932 Fruit Fly Species in the Tribe Dacini (Diptera,

Tephritidae). *ZooKeys*. 730:19-56. doi:10.3897/zookeys.730.21786.

Drew RAI, Romig MC. 2012. Fruit Fly Species (Diptera: Tephritidae: Dacinae) Recorded in Indonesia. in: ICMPPF, (eds). Fruit Flies of Indonesia: Their Identification, Pest Status and Pest Magement. Brisbane: Griffith University. p 45-52.

Duyck PF, David P, Quilici S. 2004. A Review of Relationships Between Interspecific Competition and Invasions in Fruit Flies (Diptera: Tephritidae). *Ecol. Entomol.* 29(5):511-520.

Falcão de Sa R, Castellani MA, Ribeiro AEL, Perez-Maluf R, Moreira AA, Nagamoto NS, Souza do Nascimento A. 2012. Faunal Analysis of the Species *Anastrepha* in the Fruit Growing Complex Gavião River, Bahia, Brazil. *Bull. Insectol.* 65(1):37-42.

Ginting R. 2009. Keanekaragaman Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) di Jakarta, Depok, dan Bogor sebagai Bahan Kajian Penyusunan Analisis Risiko Hama. [Tesis]. Bogor: Fakultas Pertanian, IPB.

Hidayat Y, Fauziaty MR, Dono D. 2018. The Effectiveness of Vegetable Oil Formulations in Reducing Oviposition of *Bactrocera dorsalis* Hendel (Diptera: Tephritidae) in Large Red Chili Fruits. *J. Entomol. Indones.* 15(2):93. doi:10.5994/jei.15.2.93.

Indiyanti DR, Pinasthika DE, Priyono B. 2018. Keanekaragaman Spesies *Bactrocera* dan Parasitoidnya yang Menyerang Berbagai Jenis Buah di Pasar Bandungan. [http://lib.unnes.ac.id/30646/1/Keanekaragaman\\_spesies\\_bactrocera\\_dan\\_parasitoidnya\\_ya ng\\_Meny Serang\\_berbagai\\_jenis\\_buah\\_di\\_pasar\\_bandungan\\_\(1\).pdf](http://lib.unnes.ac.id/30646/1/Keanekaragaman_spesies_bactrocera_dan_parasitoidnya_ya ng_Meny Serang_berbagai_jenis_buah_di_pasar_bandungan_(1).pdf). [6 Maret 2019].

Khaeruddin. 2015. Identifikasi Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) di Beberapa Kabupaten di Provinsi Sulawesi Barat. [Tesis]. Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Larasati A, Hidayat P, Buchori D. 2013. Keanekaragaman dan Persebaran Lalat Buah Tribe Dacini (Diptera: Tephritidae) di Kabupaten Bogor dan Sekitarnya. *J. Entomol. Indones.* 10(2):51-59. doi:10.5994/jei.10.2.51.

Larasati A, Hidayat P, Buchori D. 2016. Kunci Identifikasi Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) di Kabupaten Bogor dan Sekitarnya. *J. Entomol. Indones.* 13(1):49-61. doi:10.5994/jei.13.1.49.

Manurung B, Prastowo P, Tarigan EE. 2012. Pola Aktivitas Harian dan Dinamika Populasi Lalat Buah *Bactrocera Dorsalis* Complex pada Pertanaman Jeruk di Dataran Tinggi Kabupaten

- Karo Provinsi Sumatera Utara. *J. HPT. Tropika*. 12(2):103-110.
- Muryati, Hasyim A, Riska. 2008. Preferensi Spesies Lalat Buah terhadap Atraktan Metil Eugenol dan Cue-Lure dan Populasinya di Sumatera Barat dan Riau. *J. Hort.* 18(2):227-233.
- Nawawi R. 2018. Kelimpahan Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) pada Berbagai Jenis Buah-Buahan yang Terdapat di Pasar Tugu Bandar Lampung. [Skripsi]. Lampung: Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Plant Health Australia. 2018. The Australian Handbook for the Identification of Fruit Flies. Version 3.1. Canberra: Plant Health Australia.
- Plant Health Australia. 2019. Fruit Fly ID Australia. <http://fruitflyidentification.org.au/identify/>. [21 Maret 2019].
- Royer JE, Agovaua S, Bokosou J, Kurika K, Mararuai A, Mayer DG, Niangu B. 2018. Responses of Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) to New Attractants in Papua New Guinea. *Austral. Entomol.* 57(1):40-49. doi:10.1111/aen.12269.
- Silveira Neto S, Nakano O, Villa Nova NA. 1976. Manual de Ecologia dos Insetos 15th edition. Brazil: Agronômica Ceres.
- Suputa S, Trisyono YA, Martono E, Siwi SS. 2010. Update on the Host Range of Different Species of Fruit Flies in Indonesia. *J. Perlin. Tan. Indones.* 16(2):62-75.
- Vargas RI, Leblanc L, Harris EJ, Manoukis NC. 2012. Regional Suppression of *Bactrocera* fruit flies (Diptera: Tephritidae) in the Pacific Through Biological Control and Prospects for Future Introductions into Other Areas of the World. *Insects.* 3(3):727-742. doi:10.3390/insects3030727.
- Vargas RI, Mau RL, Jang EB. 2007. The Hawaii Fruit Fly Area-Wide Pest Management Program: Accomplishments and Future Directions. *Proc. Hawaii. Entomol. Soc.* 39:99-104.
- Vargas RI, Piñero CJ, Leblanc L. 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. doi:10.3390/insects6020297.
- Vargas RI, Stark JD, Kido MH, Ketter HM, Whitehand LC. 2000. Methyl Eugenol and Cue-Lure Traps for Suppression of Male Oriental Fruit Flies and Melon Flies (Diptera: Tephritidae) in Hawaii: Effects of Lure Mixtures and Weathering. *J. Econ. Entomol.* 93(1):81-87. doi:10.1603/0022-0493-93.1.81.
- Vayssieres JF, M de Meyer, Ouagoussounon I, Sinzogan A, Adandonon A, Korie S, Wargui R, F Anato, Hougbo H, Didier C *et al.* . 2015. Seasonal Abundance of Mango Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) and Ecological Implications for Their Management in Mango and Cashew Orchards in Benin (Centre & North). *J. Econ. Entomol.* 108(5):2213-2230. doi:10.1093/jee/tov143.
- Wingsanoi A, Siri N. 2012. The Oviposition of the Chili Fruit Fly (*Bactrocera latifrons* Hendel) (Diptera: Tephritidae) with Reference to Reproductive Capacity. *Songklanakarin J. Sci. Tech.* 34(5):467-478.