

Keanekaragaman Lalat Buah *Bactrocera* spp. di Pasar di Pulau Lombok*(Diversity of Bactrocera Fruit Flies in the Market Around Lombok Island)***Hanna Izzaty, Yuliadi Zamroni, I Wayan Suana***

Program Studi Biologi, Jurusan Biologi FMIPA UNRAM Mataram, 83125

*Email korespondensi: wynsuana@unram.ac.id

ABSTRAK

Lalat buah *Bactrocera* spp. merupakan salah satu hama penting yang menyebabkan penurunan kualitas buah serta kerugian secara kuantitatif. Semakin berkembangnya perdagangan buah antar daerah dapat meningkatkan resiko persebaran hama lalat buah dari satu tempat ke tempat lain. Pasar merupakan tempat perdagangan buah yang berpotensi menjadi pusat penyebaran lalat buah yang berasal dari daerah lain. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman spesies lalat buah pada buah-buahan yang diperjualbelikan di pasar-pasar utama di Pulau Lombok. Penelitian menggunakan metode rearing dan trapping menggunakan atraktan Methyl Eugenol dan Cue Lure. Ditemukan enam spesies lalat buah, tiga diantaranya hasil rearing yaitu *Bactrocera dorsalis*, *B. carambolae*, *B. tau*, serta lima hasil trapping yaitu *B. dorsalis*, *B. carambolae*, *B. caudata*, *B. umbrosa* dan *B. occipitalis*. Indeks keanekaragaman tergolong kategori rendah (0,80), dominansi sedang (0,56), dan pemerataan sedang (0,44). Spesies yang paling dominan adalah *B. dorsalis* karena memiliki kisaran inang serta persebaran yang luas.

Kata kunci: lalat buah; *Bactrocera*; pasar; hama penting**ABSTRACT**

Bactrocera fruit flies are one of the important pests that causes a decrease in fruit quality and quantitative losses. The increase of fruit trade between regions can increase the risk of fruit fly pests spreading from one place to another. The market is a fruit trading place which has the potential to become a center for the spread of fruit flies originating from other areas. This research aims to determine the diversity of fruit fly species on fruit sold in the main markets on Lombok Island. The research used rearing and trapping methods using the attractants Methyl Eugenol and Cue Lure. Six species of fruit flies were found, three of which were rearing results, namely *Bactrocera dorsalis*, *B. carambolae*, *B. tau*, and five were trapping results, namely *B. dorsalis*, *B. carambolae*, *B. caudata*, *B. umbrosa* and *B. occipitalis*. The diversity index is classified as low (0.80), medium dominance (0.56), and medium evenness (0.44). The most dominant species is *Bactrocera dorsalis* because it has a wide host range and distribution.

Key words: fruit fly; *Bactrocera*; market; pest**PENDAHULUAN**

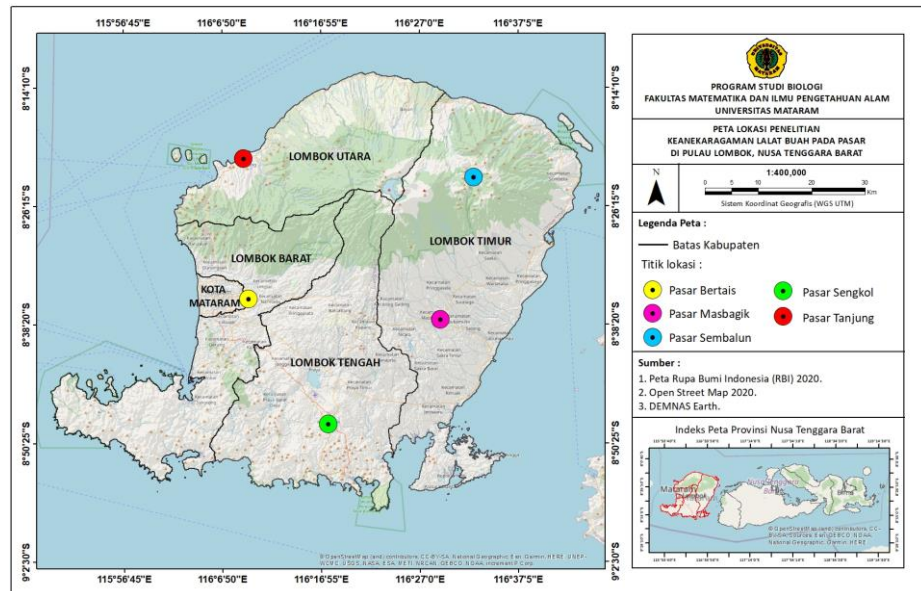
Bactrocera merupakan hama bagi buah-buahan tropis. Di Indonesia bagian barat tercatat sekitar 90 spesies lalat buah dan delapan spesies diantaranya tergolong ke dalam hama penting bagi tanaman (Siwi *et al.*, 2006). Komoditas hortikultura merupakan komoditas penting dalam menunjang ketahanan pangan dalam kehidupan sehari-hari. Kaurow (2015) melaporkan sekitar 75% komoditas tanaman hortikultura berpotensi terserang oleh hama lalat buah. Keberadaan lalat buah pada suatu daerah dapat mengakibatkan kerugian cukup serius, baik kerugian secara kualitatif maupun kuantitatif berupa penurunan kualitas buah. Hal

ini akan berdampak pada penurunan hasil panen buah pertanian (Oliviera *et al.*, 2016).

Pasar menjadi tempat perdagangan buah yang berasal dari berbagai area produksi, baik dari daerah sendiri maupun dari luar daerah atau luar pulau, sehingga berpotensi menjadi pusat penyebaran lalat buah yang berasal dari daerah lain. Potensi serangan lalat buah pada produk hortikultura yang diperdagangkan di pasar kemungkinan terjadi ketika buah masih berada di area produksi. Buah-buah lolos didistribusikan ke pedagang dikarenakan buah-buah tersebut tidak menunjukkan gejala serangan. Hal ini kemungkinan dikarenakan lalat buah masih dalam fase telur atau larva muda. Pada proses pengangkutan atau penyimpanan buah, telur dan larva yang berada di dalam daging buah tetap mengalami perkembangan sehingga pada saat akan dipasarkan, buah-buah tersebut mulai menunjukkan gejala pembusukan (Louzeiro *et al.*, 2020). Menurut Siwi *et al.* (2006) semakin berkembangnya perdagangan buah dapat meningkatkan resiko persebaran hama lalat buah dari satu tempat ke tempat lain. Indriyanti (2014) telah memperoleh dua spesies lalat buah yang menyerang buah dan sayuran di Pasar Bandung, Jawa Tengah. Rahmanda (2017) telah mengidentifikasi *Bactrocera umbrosa*, *Bactrocera dorsalis*, dan *Bactrocera carambolae* yang menyerang komoditas cabai di Pasar Bandar Lampung. Bay dan Pakaenoni (2021) telah mengidentifikasi empat spesies lalat buah yang menyerang komoditas hortikultura di Pasar Rakyat Kefamenanu, Nusa Tenggara Timur, yaitu *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera albistrigata* dan *Bactrocera passiflorae* yang menyerang enam spesies tanaman hortikultura. Pada penelitian Khobir (2011) telah diidentifikasi tiga spesies *Bactrocera* yang menyerang buah yang diperdagangkan di Pasar Bertais, Nusa Tenggara Barat, yaitu *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera papayae*, dan *Bactrocera umbrosa* yang menyerang buah nangka, mangga madu, dan jambu biji. Dengan semakin banyaknya lalu lintas buah dari luar daerah atau luar pulau yang diperdagangkan di pasar-pasar di Pulau Lombok, maka peluang untuk terjadinya persebaran lalat buah semakin besar. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi lalat buah yang menyerang buah di pasar-pasar utama di Pulau Lombok.

METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei sampai Agustus 2023 di lima pasar utama yang terdapat di Pulau Lombok, yaitu Pasar Bertais, Pasar Masbagik, Pasar Sembalun Bumbung, Pasar Tanjung, dan Pasar Sengkol (Gambar 1).



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Pengambilan sampel dilakukan dengan dua metode, yaitu metode perangkap (*trapping*) dengan atraktan *Methyl Eugenol* dan *Cue Lure*, serta metode pemeliharaan larva (*rearing*) dari buah yang terindikasi terserang lalat buah (buah busuk) yang diperdagangkan di lokasi penelitian. Metode *trapping* yang digunakan pada penelitian ini mengikuti metode Yong *et al.* (2010) yaitu dengan mengoleskan atraktan (*Methyl Eugenol* dan *Cue Lure*) pada bagian daun tumbuhan yang berada di sekitar lokasi penelitian. Lalat buah yang tertarik oleh atraktan tersebut disungkup dalam kurun waktu 30 menit dengan menggunakan kantong plastik kemudian dikoleksi dalam botol sampel untuk diidentifikasi di laboratorium. Metode *rearing* dilakukan dengan cara mengoleksi buah-buah busuk di setiap lokasi penelitian, kemudian dibawa ke laboratorium dengan menggunakan kantong kain. Buah-buah busuk yang sudah dikoleksi ditempatkan ke dalam wadah plastik yang berisi media serbuk gergaji steril dan dialasi cawan petri plastik, kemudian wadah tersebut ditutup dengan kain kelambu, dan diamati sampai menjadi lalat buah dewasa (Suputa *et al.*, 2007). *Rearing* dan identifikasi lalat buah dilakukan di Laboratorium Biologi Lanjut, Ruang Ekologi dan Biosistematika Hewan, Universitas Mataram.

Lalat buah dewasa hasil *rearing* dan *trapping* diidentifikasi dengan mengamati morfologi lalat buah dewasa yang meliputi bagian kepala, dada, sayap, perut, dan tungkai. Data jumlah individu tiap spesies lalat buah *Bactrocera* yang didapat kemudian dianalisis menggunakan indeks keanekaragaman, indeks dominansi, dan indeks kemerataan.

Keanekaragaman spesies dihitung menggunakan Indeks Keanekaragaman Shannon-Weiner (H') (Krebs 1999) dengan rumus:

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$$

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

Keterangan:

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

n_i = jumlah individu suatu spesies

N = total individu seluruh spesies

Kriteria nilai H' adalah sebagai berikut:

$H' \leq 1$ = keanekaragaman rendah

$1 < H' \leq 3$ = keanekaragaman sedang

$H' \geq 3$ = keanekaragaman tinggi

Dominansi suatu spesies ditentukan dengan Indeks Dominansi Simpson (Krebs 1999) dengan rumus:

$$D = \sum_{i=1}^s P_i^2$$

Keterangan:

D = Indeks Dominansi Simpson

P_i = proporsi suatu spesies dalam komunitas

Kriteria nilai D adalah:

$0 < D < 0,5$ = dominan rendah

$0,5 < D < 0,75$ = dominansi sedang

$0,75 < D < 1,0$ = dominansi tinggi

Indeks Kemerataan (E) dihitung dengan menggunakan rumus (Krebs 1999):

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan:

E = Indeks Kemerataan

S = jumlah spesies

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

Kriteria nilai E adalah:

$0 < E \leq 0,4$ = pemerataan kecil

$0,4 < E \leq 0,6$ = pemerataan sedang

$0,6 < E \leq 1$ = pemerataan tinggi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa di lima pasar di Pulau Lombok telah ditemukan enam spesies lalat buah *Bactrocera*. Tiga spesies dikoleksi dari hasil *rearing* buah-buahan yang terserang lalat buah yaitu *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera carambolae*, dan *Bactrocera tau* (Tabel 1). Lima spesies dikoleksi dari hasil *trapping* menggunakan atraktan *Methyl Eugenol* dan *Cue Lure* di sekitar pasar yaitu *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera umbrosa*, *Bactrocera caudata*, dan *Bactrocera occipitalis* (Tabel 2).

Tabel 1. Spesies lalat buah *Bactrocera* hasil *rearing* buah yang diperjualbelikan di pasar di Pulau Lombok

Spesies	Lokasi	Buah inang	Jumlah individu
<i>B. dorsalis</i>	Pasar Sengkol	Salak (<i>Salacca zalacca</i>)	21
		Jeruk (<i>Citrus</i> sp.)	8
	Pasar Masbagik	Cabai merah (<i>Capsicum frustens</i>)	1
		Jambu biji (<i>Psidium guajava</i>)	11
		Jeruk (<i>Citrus</i> sp.)	3
	Pasar Bertais	Mangga (<i>Mangifera indica</i>)	39
	Jumlah	83	
<i>B. carambolae</i>	Pasar Sengkol	Salak (<i>Salacca zalacca</i>)	1
	Pasar Bertais	Mangga (<i>Mangifera indica</i>)	30
		Jumlah	31
<i>B. tau</i>	Pasar Sengkol	Kacang kara (<i>Lablab purpureus</i>)	13
		Jumlah	13
		Total	127

Tabel 2. Spesies lalat buah *Bactrocera* hasil *trapping* di sekitar pasar di Pulau Lombok

Spesies	Lokasi	Atraktan	Jumlah individu
<i>B. dorsalis</i>	Pasar Sengkol	<i>Methyl Eugenol</i>	9
	Pasar Masbagik	<i>Methyl Eugenol</i>	19
	Pasar Sembalun	<i>Methyl Eugenol</i>	24
	Pasar Tanjung	<i>Methyl Eugenol</i>	8
	Pasar Bertais	<i>Methyl Eugenol</i>	10
		Jumlah	70
<i>B. carambolae</i>	Pasar Sengkol	<i>Methyl Eugenol</i>	7
	Pasar Tanjung	<i>Methyl Eugenol</i>	3
	Pasar Bertais	<i>Methyl Eugenol</i>	2
		Jumlah	12
<i>B. occipitalis</i>	Pasar Masbagik	<i>Methyl Eugenol</i>	1
<i>B. umbrosa</i>	Pasar Masbagik	<i>Methyl Eugenol</i>	1
<i>B. caudata</i>	Pasar Bertais	<i>Cue Lure</i>	1
		Total	85

Berdasarkan hasil analisis data diperoleh nilai indeks keanekaragaman spesies (H') yaitu 0,80 tergolong rendah, indeks kemerataan (E) sebesar 0,44 tergolong sedang, serta indeks dominansi (D) 0,56 tergolong sedang. Tinggi rendahnya kelimpahan individu lalat buah di suatu wilayah dipengaruhi oleh daya dukung lingkungan terhadap keberlangsungan hidup lalat buah. Beberapa faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi diantaranya suhu, kelembaban udara, ketersediaan pakan, dan intensitas cahaya (Muryati *et al.*, 2008; Hasyim *et al.*, 2020).

Hasil penelitian menunjukkan enam spesies lalat buah yang tergolong ke dalam hama penting tanaman hortikultura, yaitu *B. dorsalis*, *B. carambolae*, *B. tau*, *B. umbrosa*, *B. caudata*, dan *B. occipitalis* (Siwi *et al.*, 2007; Permentan No.25 tahun 2020). *B. dorsalis* dan *B. carambolae* merupakan spesies yang paling melimpah, sementara tiga spesies lainnya sangat sedikit. *B. dorsalis* dan *B. carambolae* merupakan dua spesies yang paling merusak. Melimpahnya *B. dorsalis* dan *B. carambolae* dipengaruhi oleh adanya ketersediaan inang (Vargas *et al.*, 2015). Pada penelitian ini *B. dorsalis* menginfeksi enam jenis buah pada tiga pasar. Hal ini terjadi karena *B. dorsalis* merupakan lalat buah yang bersifat *polifag* yaitu memiliki preverensi inang lebih dari satu buah. Beberapa penelitian berhasil mengidentifikasi inang dari *B. dorsalis* yaitu jambu biji, mangga, papaya, alpukat, tomat, cabai, jeruk, cengkeh, dan jambu air. *B. dorsalis* memiliki spektrum inang yang luas meliputi 64 spesies tanaman yang masuk ke dalam 26 famili (Siwi *et al.*, 2007; Mutamiswa *et al.*, 2021).

B. dorsalis merupakan spesies lalat buah yang bersifat kosmopolitan, area distribusi lalat ini meliputi beberapa daerah di Indonesia yaitu Bali, Jawa, Kalimantan, Maluku, Sulawesi, Timor, Papua, Pulau Bangka, dan NTB. Di wilayah mancanegara, *B. dorsalis* tersebar di Afrika, Bhutan, Kamboja, Hong Kong, India, Laos, Myanmar, Nepal, Thailand, China, Sri Lanka, Taiwan, dan Vietnam (Drew dan Romig, 2013; Hasyim *et al.*, 2020; Saputra dan Afriyansyah, 2021; Hudiwaku *et al.*, 2021; Mutamiswa *et al.*, 2021). Selain faktor preverensi inang yang luas, *B. dorsalis* memiliki kemampuan untuk menyebar dengan jarak 2 km sampai 11,39 km. *B. dorsalis* jantan memiliki kemampuan mendeteksi *Methyl Eugenol* dari jarak 1 km. Hal ini menunjukkan bahwa spesies ini memiliki sensitivitas terhadap atraktan (Shelly dan Edu, 2010; Froerer *et al.*, 2010). Kemampuan reproduksi yang tinggi juga menjadi salah satu faktor melimpahnya jumlah individu *B. dorsalis* dibandingkan spesies lainnya. Lalat buah betina mampu menghasilkan 3000 telur pada buah yang matang pada suhu optimal (28°C), sedangkan pada habitat alami, lalat buah betina dapat bertelur sekitar 1200-1500 butir dan memiliki 85% keberhasilan untuk menetas (Mutamisiwa *et al.*, 2021).

Jumlah individu tertinggi kedua yaitu *B. carambolae* yang ditemukan pada tiga lokasi penelitian. Spesies ini juga tergolong ke dalam lalat buah *polifag* yang memiliki preverensi inang lebih dari satu, sehingga keberadaannya di alam cukup

banyak ditemukan. Pada penelitian ini, *B. carambolae* menyerang dua spesies buah yaitu salak dan mangga. Secara umum inang dari *B. carambolae* diantaranya pepaya, belimbing, jambu air, kluwih, cabai, jambu biji, nangka, jambu bol, mangga, tomat, salak, mangga, kedondong, ketapang, sianci, jamblang, belimbing, ceremai belanda, jeruk, dan mahkota dewa (Siwi *et al.*, 2007; Aryuwandari *et al.*, 2020). *B. carambolae* tersebar pada beberapa wilayah di Indonesia yaitu Bali, Jawa, NTB, Kalimantan, Maluku, Sumatra, Sulawesi, Papua, Pulau Bangka. Pada wilayah mancanegara *B. carambolae* tersebar pada beberapa wilayah yaitu Malaysia, Perancis, India, Thailand, dan Surinam (Drew dan Romig, 2013; Siwi *et al.*, 2007; Saputra dan Afriyansyah, 2021).

Spesies lain yang dikoleksi dari *rearing* yaitu *B. tau* yang didapatkan dari buah kacang kara (*Lablab purpureus*). Tanaman ini termasuk ke dalam famili *Fabaceae*. Pada Drew dan Romig (2013) menyebutkan bahwa inang dari *Bactrocera tau* yaitu sembilan famili tumbuhan, tetapi utamanya tumbuhan dari famili *Cucurbitaceae*. Beberapa buah inang yang berhasil teridentifikasi yaitu labu kuning, semangka, mentimun, pepaya, labu, tomat, dan markisa (Suputa *et al.*, 2010; Hayim *et al.*, 2020). *B. tau* dilaporkan tertarik dengan atraktan *Cue Lure* (Suputa *et al.*, 2010) namun pada penelitian ini tidak dijumpai pada metode *trapping*. *B. tau* tersebar di wilayah Jawa, Sumatera, Sulawesi, Bali, dan Lombok. *B. tau* juga tersebar pada beberapa negara yaitu Vietnam, China, Brunei, India, Malaysia, Sri Lanka, Taiwan (Drew dan Romig, 2013; Saputra dan Afriyansyah, 2021).

Beberapa spesies yang tertangkap menggunakan atraktan dengan kelimpahan individu yang rendah yaitu, *B. umbrosa* dan *B. occipitalis* yang tertarik dengan atraktan *Methyl Eugenol*. Pada Muryati *et al.* (2008) telah dilaporkan bahwa *B. umbrosa* memiliki sekitar 96,8% ketertarikan terhadap *Methyl Eugenol*. Suwinda *et al.* (2019) berhasil mengidentifikasi *B. occipitalis* yang tertarik dengan atraktan *Methyl Eugenol* melalui metode *trapping*. Spesies lain yang tertangkap yaitu *Bactrocera caudata* yang tertarik dengan atraktan *Cue Lure*. Hasil ini selaras dengan hasil penelitian Muryati *et al.* (2013) bahwa *B. caudata* memiliki ketertarikan dengan atraktan *Cue Lure*. Rendahnya jumlah individu lalat buah yang terperangkap oleh atraktan *Cue Lure* pada penelitian ini mengindikasikan bahwa lalat buah yang ada di lokasi penelitian lebih dominan tertarik *Methyl Eugenol* dibandingkan *Cue Lure*. Dari hasil *trapping* tersebut diketahui bahwa lalat buah hanya tertarik pada satu jenis atraktan saja. Hal ini sesuai dengan Haryono (2016) menyebutkan bahwa setiap lalat buah hanya tertarik pada satu jenis atraktan. Berdasarkan hasil *trapping* lalat buah pada semua lokasi penelitian, *B. dorsalis* merupakan individu yang paling banyak ditemukan. Jumlah individu terbanyak didapatkan di Pasar Sembalun. Hal ini disebabkan karena Sembalun merupakan salah satu pusat tanaman hortikultura di Lombok, sehingga keberadaan inang dari *B. dorsalis* cukup banyak.

Spesies buah yang paling banyak terinfeksi oleh lalat buah yaitu mangga, salak, kacang kara, jambu kristal, jeruk, dan cabai merah. Perbedaan tingkat infeksi lalat buah pada buah-buah tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu ukuran, tekstur, aroma, dan warna. Hal ini terbukti dari penelitian Susanto dan Subahar (2010) yang mendapatkan bahwa *B. dorsalis* lebih menyukai buah yang berwarna kuning dan putih daripada warna buah lainnya. Hal ini selaras dengan hasil penelitian ini dimana mangga, jambu biji, dan jeruk yang berwarna kuning didapatkan jumlah individu *B. dorsalis* dan *B. carambolae* lebih banyak dibandingkan cabai merah. Faktor lainnya yang mempengaruhi serangan lalat buah adalah tekstur buah. Buah dengan tekstur yang keras seperti salak dapat mengurangi frekuensi oviposisi lalat betina (Fitrah *et al.*, 2020). Pada penelitian ini didapatkan jumlah individu *B. dorsalis* dan *B. carambolae* yang menginfeksi salak lebih sedikit dibandingkan mangga. Aroma buah juga dapat mempengaruhi serangan lalat buah. Kardinan (2003) dalam Syahfari dan Mujiyanto (2013) menyatakan bahwa lalat buah akan menginfeksi buah ketika buah sudah masak dan mengeluarkan aroma. Buah mangga memiliki aroma yang cukup kuat, sehingga dapat menarik lalat buah lebih banyak.

Pada penelitian ini didapatkan lalat buah yang menginfeksi mangga sebanyak 39 individu *B. dorsalis* dan 30 individu *B. carambolae*, yang lebih melimpah daripada buah lainnya. Ukuran buah juga menjadi salah satu faktor melimpahnya lalat buah yang ditemukan pada buah tersebut. Mac Arthur dan Willson (1967) dalam Agustini *et al.* (2019) menyatakan luasan area dapat menunjang pertumbuhan populasi spesies karena adanya ketersediaan sumber makanan lebih banyak dan habitat yang sesuai untuk pertumbuhan. Arimbi *et al.* (2023) melaporkan banyaknya lalat buah yang menyerang buah mangga disebabkan oleh besarnya ukuran mangga sehingga ketersediaan sumber nutrisi yang lebih banyak untuk perkembangan lalat buah. Tingkat keasaman buah juga memberikan pengaruh terhadap banyak atau sedikitnya lalat buah yang menginfeksi. Nawawi (2018) menemukan bahwa jumlah larva pada jeruk lebih sedikit dibandingkan mangga, karena jeruk memiliki rasa yang asam sehingga kurang diminati lalat buah betina untuk meletakkan telurnya. Pada penelitian ini juga didapatkan individu lalat buah yang menginfeksi jeruk lebih sedikit dibandingkan mangga, salak, dan jambu biji.

Di Pasar Sembalun dan Pasar Tanjung tidak ditemukan lalat buah dengan metode *rearing*. Hal ini kemungkinan disebabkan buah mengalami pembusukan bukan karena perkembangan larva lalat buah pada daging buah, tetapi kemungkinan disebabkan oleh serangan cendawan. Widiastusi *et al.* (2015) mengidentifikasi 10 jenis buah yang diperjualbelikan pada pasar tradisional di Giwangan dan Kranggan yang menunjukkan gejala pembusukan dan bercak pada bagian daging buah, yang disebabkan karena adanya serangan cendawan. Faktor lain yang dapat membuat pembusukan buah yaitu buah saling berhimpitan satu

sama ketika proses pendistribusian yang mengakibatkan buah lecet yang kemudian menjadi tempat tumbuhnya cendawan (Indriyanti *et al.*, 2014).

KESIMPULAN

Terdapat enam spesies *Bactrocera* yang menyerang buah yang diperjualbelikan di pasar utama di Pulau Lombok. Tiga diantaranya diperoleh dari metode *rearing*, serta tiga spesies dengan metode *trapping*. Keanekaragaman lalat buah tergolong rendah, dominansi sedang, dan pemerataan sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, N. W., Sunari, A. A., & Yuliadhi, K. A. (2019). Kelimpahan Populasi dan Presentase Serangan Lalat Buah (*Bactrocera* spp.) (Diptera : Tephritidae) Pada Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus* L.) di Beberapa Kabupaten Provinsi Bali . *J. Agric. Sci. and Biotechnol.* , 8(1), 22-30.
- Arimbi, B. E., Haryanto, H., & Supeno, B. (2023). Identifikasi Hama Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) Pada Beberapa Varietas Tanaman Mangga (*Mangifera indica* L.) Di Kabupaten Lombok Utara . *Agroteksos*, 33(1), 51-63.
- Aryuwandari, V. E., Trisyono, Y. A., Suuta, Faveri, S. D., & Vijaysegaran, S. (2020). Survey of Fruit Flies (Diptera : Tephritidae) From 23 Species of Fruit Collected in Sleman, Yogyakarta. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 24(2), 122-132. doi:DOI: 10.22146/jpti.57634
- Bay, M. M., & Pakaenoni, G. (2021). Potensi Serangan Hama Lalat Buah *Bactrocera* sp. (Diptera; Tephritidae) pada Beberapa Komoditas Hortikultura di Pasar Rakyat Kota Kefamenanu. 6(1), 1-3.
- Drew, R. A., & Romig, M. C. (2013). *Tropical Fruit Flies (Tephritidae : Dacinae) Of South-East Asia Indomalaya to North-West Australia* . Australia: International Centre for The Managment Of Pest Fruit Flies Griffith Univeristy Australia .
- Fitrah, R., Pranowo, D., & Suputa. (2020). Oviposition Prefernce of *Bactrocera dorsalis* Hendel (Diptera : Tephritidae) on Different Fruit in Snake Fruit Orchard . *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* , 24(2), 224-228. doi:DOI: 10.22146/jpti.52825
- Froere, K., Peck, S., McQuate, G., Vargas, R., Jang, E., & McInnis, D. (2010). Long-Distance Movement of *Bactrocera dorsalis* (Diptera : Tephritidae) In Puna, Hawaii: How Far can They go? *American Entomologist*, 56(2), 88-94.
- Haryono, T., Sastrahidayat, I. R., Mudjiono, G., & Himawan, T. (2016). The Exploration Of Fruit Flies *Bactrocera* (Diptera : Tephritidae) and Its Parasitoid in Madura Island Regions. *Journal of Biological Researchers* , 21(2), 75-80.
- Hasyim, A., Lukman, L., & Setiawati, W. (2020). *Teknologi Pengendalian Hama Lalat Buah*. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, IAARD Press .

- Hudiwaku, S., Himawan, T., & Rizali, A. (2021). Diversity and Species Composition of Fruit Flies (Diptera :Tephritidae) in Lombok Island, Indonesia . *Biodiversitas*, 4608-4616. doi:DOI: 10.13057/biodiv/d221054
- Indriyanti, D. R., Pinasthika, D. E., & Priyono, B. (2014). Keanekaragaman Spesies Bactrocera dan Parasitoidnya yang Menyerang Berbagai Jenis Buah di Pasar Bandungan. 35-44.
- Kaurow, H. A., Tulung, M., & Pelealu, J. (2015). Identifikasi dan Populasi Lalat Buah Bactrocera spp. Pada Areal Tanaman Cabe, Tomat, dan Labu Siam. *Eugenia*, 21(3), 105-109.
- Khobir, F. (2011). *Identifikasi Spesies Lalat Buah Pada Buah Yang Diperdagangkan Di Pasar Bertais Kecamatan Sandubaya Kota Mataram dan Upaya Pembuatan Bahan Ajar Pada Mata Kuliah Ekologi Hewan*. Mataram: Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika dan IPA, Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan Mataram .
- Krebs, C. J. (1999). *Ecological Methodology*. 2nd ed. Addison.
- Louzeiro, L. R., Souza-Filho, M. F., Raga, A., & Gislotti, L. J. (2020). Incidence of Frugivorous Flies (Tephritidae and Lonchaeidae), Fruit Losses and The Dispersal of Flies Thorough The Transportation of Fresh Fruit . *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 6-32. doi:https://doi.org/10.1016/j.aspen.2020.11.006
- Muryati, Hasyim, A., & Riska. (2008). Preferensi Spesies Lalat Buah Terhadap Atraktan Metil Eugenol dan Cue-Lure dan Populasinya di Sumatera Barat dan Riau. *Journal Hortikultura*, 18(2), 227-233.
- Mutamsiwa, R., Nyamukondiwa, C., Chikowore, G., & Chidawanyika, F. (2021). Overview of Oriental Fruit Fly, Bactrocera dorsalis (Hendel) (DIPTERA: Tephritidae) in Africa: From Invason, bio-ecology ti Sustainable Management . *Crop Protection* , 1-17. doi:https://doi.org/10.1016/j.cropro.2020.105492
- Nawawi, R. (2018). *Kelimpahan Lalat Buah (Diptera : Tephritidae) Pada Berbagai Jenis Buah-Buahan Yang Terdapat Di Pasar Tugu Bandar Lampung*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung .
- Oliveira, N., Susila, I. W., & Supartha, I. W. (2016). Keragaman Jenis Lalat Buah dan Tingkat Parasitisasi Parasitoid yang Berasosiasi dengan Tanaman Buah-buahan di Distrik Lautem, Timor Leste. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika* , 5(1), 93-101.
- Rahmanda, E. (2017). *Identifikasi Speises Lalat Buah Genus Bactrocera (Diptera : Tephritidae) Pada Komoditas Cabai (Capsicum sp.) Pasar Bandar Lampung* . Lampung : Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung .

- Saputra, H. M., & Afriyansyah, B. (2021). Distribution and Identification of Fruit Flies (Diptera : Tephritidae) Attracted on Methyl Eugenol and Cue Lure in Central Bangka Regency, Bangka Belitung . *J. HPT Tropika* , 21(1), 72-81. doi:DOI : 10.23960/j.hptt.12172-81
- Shelly, T. E., & Edu, J. (2010). Mark-release-recapture of Males Of *Bactrocera cucurbitae* and *B. dorsalis* (Diptera: Tephritidae) in Two Residential Areas of Honolulu . *Journal of Asia-Pasific Entomology*, 131-137. doi:doi:10.1016/j.aspen.2009.12.003
- Siwi, S. S., Hidayat, P., & Suputa. (2006). *Taksonomi dan Bioekologi Lalat Buah Penting di Indonesia (Diptera : Tephritidae)*. Australia : Department of Agriculture Fihsheries and Forestry.
- Suputa, Cahyaniati, Arminudin, A., Kustaryati, A., Railan, M., & Issuilaningtyas. (2007). *Pedoman Koleksi dan Preservasi Lalat Buah (Diptera; Tephritidae)*. Jakarta : Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikultura, Direktorat Jendral Hortikultura, Departemen Pertanian Indonesia .
- Suputa, Trisyono, Y. A., Martono, E., & Siwi, S. S. (2010). Update on The Host Range Of Different Species Of Fruit Flies In Indonesia . *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 16(2), 62-75.
- Suwinda, S., Wilyus, W., & Novalina, N. (2019). Effectiveness of the Combination of Attractants and Colors in Trapping Fruit Flies (*Bactrocera* spp) on Chili Plant (*Capsicum annum* L.). *IOP Conference Series : Earth and Environmental Science* , 1-7. doi:doi:10.1088/1755-1315/497/1/012033
- Syahfari, H., & Mujiyanto. (2013). Identifikasi Hama Lalat Buah (Diptera : Tephritidae) Pada Berbagai Macam Buah-buahan . *Ziraa'ah*, 36(1), 32-39.
- Vargas, R. I., Pinero, J. C., & 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 Managment with a Focus on the Pacific Region . *Journal Insect* , 6, 297-318. doi:doi:10.3390/insects6020297
- Widiastuti, A., Ningtyas, O. H., & Priyatmojo, A. (2015). Identifikasi Cendawan Penyebab Penyakit Pascapanen Pada Beberapa Buah di Yogyakarta. *Jurnal Fitopatologi Indonesia* , 11(3), 91-96. doi:DOI: 10.14692/jfi.11.3.91
- Yong, S. H., Hashim, R., Azirun, M. S., & Diah, S. Z. (2010). Diversity And Abundance of Dacinae Fruit Flies (Insecta : Diptera: Tpehritidae) In Pantai Melawi and Selising, Kelantan, Peninsular Malaysia. *Malaysian Journal of Science*, 29, 63-66.