



Identifikasi Spesies Lalat Buah di Pulau Timor, Provinsi Nusa Tenggara Timur

Don Harrison Kadja^{1*}, Yasinta L. Kleden², Johanes Umbu Rebu Iburuni³

^{1,2,3}Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana

ARTIKEL INFO

Sejarah artikel
Diterima 09/12/2022
Diterima dalam bentuk revisi 20/04/2023
Diterima dan disetujui 21/04/2023
Tersedia online 16/06/2023

Kata kunci
Identifikasi
Lalat buah
Pulau Timor

ABSTRAK

Lalat buah merupakan hama yang banyak menimbulkan kerusakan secara kualitatif dan kuantitatif dengan tingkat kerusakan yang mencapai 100%, bahkan serangga ini mampu menentukan arah kebijakan ekspor maupun impor komoditi hortikultura. Lalat buah merupakan spesies hama yang penyebarannya sangat luas, bukan hanya di daerah tropis, serangga ini juga banyak menyerang komoditi pertanian di daerah sub tropis. Sekarang ini lalat buah merupakan hama yang menjadi perhatian dunia di dalam kegiatan ekspor impor buah-buahan yang dilakukan oleh suatu negara. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi spesies lalat buah yang tersebar di Pulau Timor, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Penelitian ini dilakukan dengan metode survey untuk mendapatkan informasi mengenai spesies lalat buah, jumlah, dan lokasi ditemukannya spesies lalat buah di Pulau Timor. Pengambilan spesimen dilakukan di lokasi pertanian di Kabupaten Kupang, Kabupaten Timor Tengah Selatan, Kabupaten Timor Tengah Utara, Kabupaten Belu dan Kabupaten Malaka untuk memperoleh spesimen yang dikumpulkan dengan menggunakan perangkap berferomon *Metyl eugenoal*. Pengambilan spesimen lalat buah dilakukan dengan interval waktu dua minggu sekali selama dua bulan untuk mengetahui spesies lalat buah di lokasi tersebut beserta jumlah setiap spesiesnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat enam spesies lalat buah di Pulau Timor, yaitu: *Bactrocera albistrigata*, *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera umbrosa*, *Zeugodacus caudata* dan *Zeugodacus Cucurbitae*.

© 2023 Politeknik Pembangunan Pertanian Manokwari

*Email Penulis Korespondensi : donkadja.unc@gmail.com
donkadja.unc@gmail.com¹, umburebu@gmail.com², onasinta1803@gmail.com³

ABSTRACT

Fruit flies are pests that cause a lot of damage qualitatively and quantitatively with damage levels reaching 100%, even these insects are able to determine the direction of export and import policies for horticultural commodities. Fruit flies are a species of pest whose distribution is very wide, not only in the tropics, these insects also attack many agricultural commodities in sub-tropical regions. Currently fruit flies are pests that are of global concern in fruit export and import activities carried out by a country. Therefore, this study was conducted to identify the species of fruit flies in Timor Island. This research was conducted using a survey method to obtain observed variable (species, numbers, and location where fruit flies have been

found). Specimens were taken from farming area of Kupang Regency, South Central Timor Regency, North Central Timor Regency, Belu Regency and Malaka Regency, East Nusa Tenggara Province to obtain specimens that collected using Methyl eugenol pheromone traps. Sampling of fruit flies was carried out at intervals of every two weeks for two months to determine the species of fruit flies at that location and the number of each species. The results showed that there were six species of fruit flies identified in Timor Island, namely: *Bactrocera albistrigata*, *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera umbrosa*, *Zeugodacus caudata* and *Zeugodacus cucurbitae*

PENDAHULUAN

Produktivitas pertanian yang tinggi merupakan tujuan utama kegiatan budidaya sehingga berbagai cara ditempuh oleh para petani untuk bisa mencapainya, namun dalam prakteknya stabilitas produksi yang optimal selalu menghadapi berbagai macam kendala. Kendala terbesar dalam pencapaian produktivitas yang tinggi adalah hadirnya organisme yang karena kebutuhan hidupnya selalu menyebabkan kerugian di sektor pertanian, yaitu hama. Salah satu hama yang memiliki peran penting dalam menurunkan kualitas dan kuantitas produk pertanian, khususnya produk hortikultura seperti buah dan sayur adalah lalat buah. Lalat buah merupakan serangga dari golongan *diptera*, kelompok famili *Tephritidae*. Serangga ini memiliki arti penting dalam budi daya tanaman, terutama Hortikultura (Siregar & Sutikno, 2015). Penurunan mutu buah yang diakibatkan oleh serangan lalat buah sangat besar. Selain itu serangan lalat buah dapat mengakibatkan gagal panen sebagai akibat rusaknya buah karena aktivitas imago dan larva. Menurut Sari *et al.*

(2020), tingkat kerusakan yang ditimbulkan oleh lalat buah pada komoditi hortikultura dapat mencapai 100%. Informasi dari perdagangan internasional menyatakan lalat buah merupakan ancaman utama sebagai hama kontaminan dan bersifat sebagai spesies invasif (Suputa & Putra, 2013).

Lalat buah merupakan spesies hama yang penyebarannya sangat luas, bukan hanya di daerah tropis, serangga ini juga banyak menyerang komoditi pertanian di daerah sub tropis. Sekarang ini lalat buah merupakan hama yang menjadi perhatian dunia di dalam kegiatan ekspor impor buah-buahan yang dilakukan oleh suatu negara. Perhatian itu diberikan karena kegiatan ekspor impor komoditas buah segar yang dilakukan oleh masing-masing negara membawa resiko terhadap masuknya lalat buah dari satu negara ke negara lain (Siwi & Hidayat, 2006). Di samping menyerang buah-buahan, sekitar 40 % larva lalat buah juga hidup dan berkembang pada tanaman sayur-sayuran (Kuswadi, 2001). Di daerah kepulauan, sejak awal, penyebaran lalat buah sangat dibatasi oleh laut sebagai suatu barrier yang sangat potensial.

Meningkatnya tingkat transportasi manusia dan barang melalui laut dan udara membuat penyebaran lalat buah semakin luas dan cepat karena lalat buah dalam berbagai stadia bisa ikut terbawa oleh manusia dan barang yang berpindah antar pulau, bahkan antar benua.

Pemantauan keberadaan lalat buah di suatu wilayah tertentu merupakan salah satu tindakan dalam pengelolaan lalat buah (Pusat Karantina Tumbuhan dan Keamanan Hayati Nabati, 2015), dan hal pertama yang harus diketahui untuk bisa menelusuri penyebaran lalat buah adalah mengetahui spesies-spesies lalat buah yang hidup di suatu pulau atau area. Nusa Tenggara Timur merupakan salah satu provinsi dengan jumlah pulau yang sangat banyak (491 pulau) (Badan Pusat Statistika Nusa Tenggara Timur, 2021) dan pulau-pulau tersebut dibatasi oleh laut dan selat yang berpotensi sebagai barrier penyebaran lalat buah. Di lain pihak kondisi ini menjadi kesulitan tersendiri berhubungan dengan pengumpulan informasi jenis-jenis lalat buah dan tindakan pengendalian yang ada di pulau-pulau tersebut. Salah satu wilayah yang memiliki potensi penyebaran lalat buah yang cukup cepat adalah Pulau Timor karena merupakan daerah dengan kegiatan pertanian yang cukup padat, juga merupakan pulau yang merupakan tempat pusat pemerintahan di Provinsi Nusa Tenggara Timur dengan lalu lintas barang dan orang yang relatif tinggi. Oleh karena itu penelitian untuk mengidentifikasi spesies lalat buah di Pulau Timor, Provinsi Nusa Tenggara Timur ini perlu dilakukan sebagai langkah awal tindakan pengelolaan lalat buah.

METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan sejak bulan Juli-Oktober 2022, menggunakan metode survey dengan pengambilan spesimen lalat buah dilaksanakan di beberapa tempat di Pulau Timor. Pengambilan spesimen lalat buah dilakukan di Kabupaten Kupang (Kecamatan Fatuleu Tengah, Kecamatan Taebenu, dan Kecamatan Kupang Barat, Kecamatan Kupang Tengah), Kabupaten Timor Tengah Selatan (Kecamatan Kota Soe, Kecamatan Amanuban Barat, Kecamatan Kuantana), Kabupaten Timor Tengah Utara (Kecamatan Insana, Kecamatan Kota Kefamenanu, Bikomi Selatan, Kecamatan Noemuti), Kabupaten Belu (Kecamatan Tasifeto Timur, Kecamatan Atambua Barat, Kecamatan Raimanuk, Kecamatan, Tasifeto Barat) dan Kabupaten Malaka (Kecamatan Malaka Tengah, Kecamatan Laen Manen, Kecamatan Kobali, Kecamatan Wewiku, Kecamatan Kobalima Timur), sedangkan untuk identifikasi dilakukan di Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol koleksi, kapas, pinset, kertas label, mikroskop, jarum suntik, Petrogenol (*Methyl eugenol*), perangkap lalat buah (*steiner trap*), kotak pengeringan. Pengambilan spesimen imago lalat buah di pertanaman dilakukan dengan menggunakan perangkap *Methyl eugenol* yang dipasang di semua kabupaten. Langkah pemerangkapan: kapas yang digulung dengan diameter sekitar 2 cm yang digantungkan di tengah perangkap ditetesi dengan petrogenol (*Methyl eugenol*) sebanyak 1 ml, kemudian digantungkan di

tengah pertanaman. Pengambilan sampel menggunakan metode irisan diagonal yaitu menentukan secara acak tempat perangkap lalat buah pada pertanaman di lokasi pengambilan sampel. Pada setiap lokasi seluas 1 ha ditentukan 5 titik penempatan perangkap secara diagonal. Pengambilan spesimen lalat buah dilakukan dengan interval waktu dua minggu sekali selama dua bulan untuk mengetahui spesies lalat buah di lokasi tersebut beserta jumlah setiap spesiesnya. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif dan hasil analisis disajikan secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

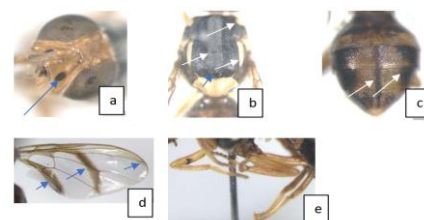
Spesies Lalat Buah di Pulau Timor

Lalat buah merupakan salah satu serangga hama yang sukses menempati berbagai jenis habitat (Zubair *et al.*, 2019) dengan keanekaragaman spesies dan jumlah individu yang sangat beragam mengikuti jenis pemanfaatan lahan (Jihadi *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Pulau Timor didapatkan bahwa seluruh spesies yang ditemukan semuanya tergolong ke dalam 6 (enam) spesies lalat buah: *Bactrocera albistrigata* (de Meijere), *Bactrocera carambolae* (Drew and Hancock), *Bactrocera dorsalis* (Hendel), *Bactrocera umbrosa* (Fabricius), *Zeugodacus caudata* (Fabricius), *Zeugodacus cucurbitae* (Coquillett). Walaupun lokasi penelitian dikelilingi oleh kawasan non pertanian, sebagian besar lalat buah yang ditemukan merupakan lalat buah yang berstatus sebagai hama pertanian yang sangat penting (Himawan & Rizali, 2021; Sahetapy *et al.*, 2019). Hal yang

sedikit berbeda dalam beberapa penelitian *Bactrocera albistrigata* tidak tertarik methyl eugenol (ME), tetapi dalam penelitian ini ME sangat efektif dalam menarik jenis lalat buah ini. Hal ini membuktikan bahwa ME sangat berguna dalam survei lalat buah untuk tujuan yang sangat luas seperti deteksi karantina, memprediksi tingkat kelangsungan hidup lalat buah dalam ekosistem alami, analisis dinamika populasi lalat buah di habitat alamnya, menentukan hubungannya antara fenologi buah dan waktu oviposisi lalat buah, memantau migrasi lalat buah antara ekosistem yang berbeda, dan perangkap massal untuk kegiatan pengendalian lalat buah (Iamba *et al.*, 2021; Sikandar *et al.*, 2017).

Bactrocera albistrigata (de Meijere)

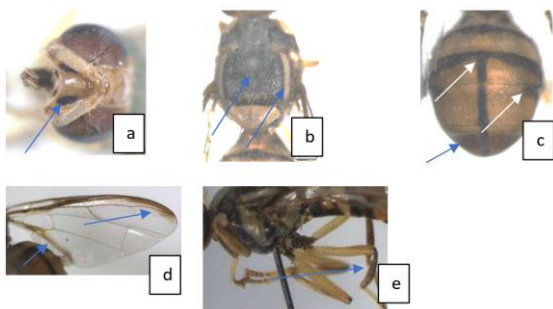
Bagian caput: muka *fulvous* memiliki *spot* hitam yang berbentuk oval yang besar dan jelas (Gambar 1a). Thorax: *postpronotal lobe* berwarna kuning, terdapat pita kuning di sisi lateral yang berakhir sebelum *intra alar seta*. Skutum berwarna hitam mengkilat, lateral vittae meruncing di bagian bawah (Gambar 1b), pada bagian abdomen terdapat pola hitam yang lebar di bagian lateral (Gambar 1c). Ciri khusus pada sayap adalah terdapat pola khusus: pita hitam mencapai r-m dan dm-cu dan pita hitam lebar pada garis anal (Gambar 1d). Femur dan tibia berwarna kuning kecoklatan (Gambar 1e).



Gambar 1. Ciri Khusus *Bactrocera albistrigata*: Caput (a); Thorax (b); Abdomen (c); Sayap (d); dan Kaki (e)

***Bactrocera carambolae* (Drew and Hancock)**

Bactrocera carambolae memiliki muka dengan *spot* hitam berbentuk agak oval dan berukuran relatif besar (Gambar 2a), toraks: skutum berwarna hitam kusam, dengan *lateral postsutural vittae* berbentuk parallel dan berakhir di belakang *intra alar seta* (Gambar 2b), abdomen: berwarna kuning kecoklatan, dengan pola T yang tebal pada terga III yang agak melingkar, terdapat pola rectangular pada terga IV tidak sampai ke tengah abdomen. Ceromae berwarna kuning kecoklatan mengkilat pada terga V (Gambar 2c). Costal band bagian apeks berbentuk seperti pancing dan sedikit overlapping pada R_{2+3} . Anal streak menyempit (Gambar 2d). Pada bagian kaki tibia berwarna hitam dan terdapat *spot* hitam pada femur depan (gambar 2 e).

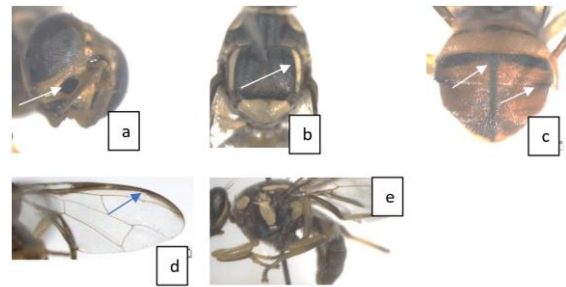


Gambar 2. Ciri Khusus *Bactrocera carambolae*: Caput (a); Thorax (b); Abdomen (c); Sayap (d); dan Kaki (e)

***Bactrocera dorsalis* (Hendel)**

Pada bagian kepala terdapat *spot* wajah hitam berukuran besar (Gambar 3a), dan bagian toraks lalat ini memiliki skutum berwarna hitam, dengan pita kuning yang agak lebar pada kedua sisi lateral (Gambar 4b), di bagian abdomen dicirikan dengan terga III-V yang berwarna coklat kemerahan dan khusus di bagian sisi lateral pada tergam III dengan warna hitam (Gambar 4c). Di bagian sayap memiliki 3 pita melintang (Gambar 4d). Seluruh bagian kaki depan dan belakang berwarna kuning-coklat (gambar 4e).

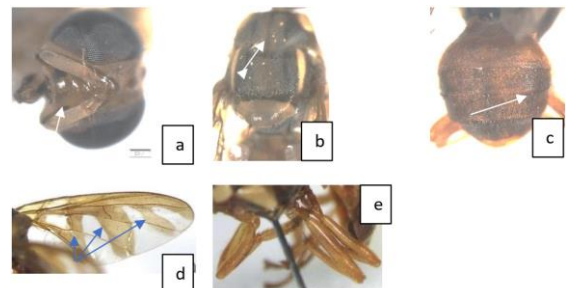
hitam. Selain itu juga terdapat pita berwarna hitam pada sudut terga IV-V (Gambar 3c). Di bagian sayap terdapat pita hitam tipis pada *costa* sampai bagian apeks dan kelihatan tenggelam di akhir R (Gambar 3d), kaki dengan tibia berwarna hitam kecuali pada tibia tengah berwarna agak pucat. (gambar 3e).



Gambar 3. Ciri Khusus *Bactrocera dorsalis*: Caput (a); Thorax (b); Abdomen (c); Sayap (d); dan Kaki (e)

***Bactrocera umbrosa* (Fabricius)**

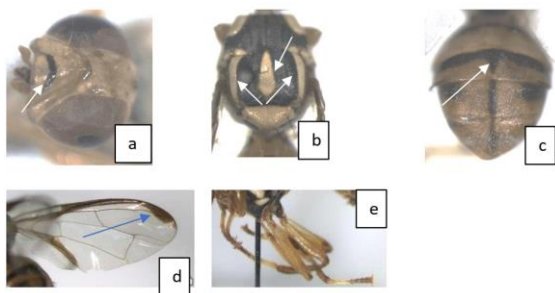
Lalat buah ini dicirikan dengan *spot* wajah berwarna hitam kecil dan berbentuk lonjong (Gambar 4a). Di bagian toraks memiliki skutum berwarna hitam, dengan pita kuning yang agak lebar pada kedua sisi lateral (Gambar 4b), di bagian abdomen dicirikan dengan terga III-V yang berwarna coklat kemerahan dan khusus di bagian sisi lateral pada tergam III dengan warna hitam (Gambar 4c). Di bagian sayap memiliki 3 pita melintang (Gambar 4d). Seluruh bagian kaki depan dan belakang berwarna kuning-coklat (gambar 4e).



Gambar 4. Ciri Khusus *Bactrocera umbrosa*: Caput (a); Thorax (b); Abdomen (c); Sayap (d); dan Kaki (e)

***Zeugodacus caudata* (Fabricius)**

Ciri pertama lalat buah ini adalah terdapat *facial spot* yang berbentuk garis melintang pada muka bagian kepala (Gambar 5a). Skutum berwarna hitam dan pada kedua sisi lateralnya terdapat pita kuning, begitupun di bagian tengah skutum (Gambar 5b). Abdomen pada umumnya berwarna oranye dengan dengan pola T yang tipis di bagian longitudinal dan tebal melintang di tergum III (Gambar 5c). Sayap dengan pita hitam pada garis costa yang meruncing memanjang menuju ke bentuk spot di apeks sayap (Gambar 5d). Pada bagian kaki tibia berwarna agak kehitaman, sedangkan 1/3 bagian *apical* femur berwarna hitam (gambar 5e). Penamaan spesies ini dan *Zeugodacus Cucurbitae* didasarkan pada pengelompokan yang dibuat oleh (Doorenweerd *et al.*, 2018). Sebelumnya lalat buah ini tergolong ke dalam genus *Bactrocera* dan sub genus *Zeugodacus* (Hancock & Drew, 2018).

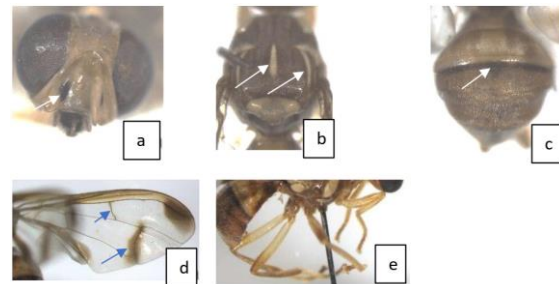


Gambar 5. Ciri Khusus *Zeugodacus caudata*: Caput (a); Thorax (b); Abdomen (c); Sayap (d); dan Kaki (e)

***Zeugodacus cucurbitae* (Coquillett)**

Lalat buah ini memiliki spot hitam berbentuk *oval* berukuran besar pada bagian wajah (Gambar 6a). Toraks dicirikan dengan skutum berwarna coklat dengan pita kuning pada kedua sisi lateral, sedangkan medial vittae

sempit (Gambar 6b). Abdomen berwarna coklat kemerahan dengan pola T yang jelas (Gambar 6c). Pita costa pada sayap berbentuk setengah membulat pada bagian apeks sayap, pita coklat yang sangat tipis melintang pada r-m dan pita hitam-coklat yang tebal melintang pada dm-cu (Gambar 6d). Femur dan tibia berwarna kuning-coklat (gambar 6e).



Gambar 6. Ciri Khusus *Zeugodacus cucurbitae*: Caput (a); Thorax (b); Abdomen (c); Sayap (d); dan Kaki (e)

Jumlah dan Sebaran Lalat Buah di Pulau Timor

Lalat buah tidak hanya ditemukan pada areal pertanian, tetapi juga ditemukan di lokasi yang tidak memiliki komoditi pertanian yang biasanya menjadi inang lalat buah. Sebaran lalat buah secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel 1. Lalat buah dengan jumlah yang paling banyak ditemukan pada pengambilan sampel pertama kemudian mengalami penurunan. Secara keseluruhan spesies lalat buah terbanyak adalah *Bactrocera albistrigata*. Hal ini diduga disebabkan karena di sekitar lokasi penelitian ditemukan cukup banyak tanaman jambu air yang memiliki karakter morfologi yang sama dengan jambu air semarang yang merupakan inang spesifik *Bactrocera albistrigata* (Putri, 2019; Astriyani, *et al.*, 2016). Secara alami nutrisi (inang) yang sesuai bagi suatu jenis lalat

buah akan mempengaruhi aktivitas lalat buah di suatu tempat pada lokasi tertentu (Zeng *et al.*, 2018). Walaupun demikian tidak berarti bahwa *Zeugodacus albistrigata* hanya menjadikan

jambu air sebagai inangnya karena ketersediaan inang akan mempengaruhi pemilihan inang dari lalat buah (Yudistira *et al.*, 2020).

Tabel 1. Jumlah spesies lalat buah yang ditemukan di Pulau Timor (individu/ha)

Kab.	Kec.	<i>Bactrocera albistrigata</i>	<i>Bactrocera carambolae</i>	<i>Bactrocera dorsalis</i>	<i>Bactrocera umbrosa</i>	<i>Zeugodacus caudata</i>	<i>Zeugodacus cucurbitae</i>	Jumlah
Kupang	Fatuleu Tengah	205	56	45	23	67	12	408
	Taebenu	123	76	56	65	43	22	384
	Kupang Barat	123	23	12	12	56	12	238
	Kupang Tengah	45	12	23	45	89	67	281
TTS	Kota Soe	121	45	5	12	12	43	238
	Amanuban Barat	32	12	54	34	45	56	233
	Kuatnana	79	34	12	12	12	89	238
TTU	Insana	122	12	6	67	34	12	253
	Kota Kefamenanu	143	43	32	43	12	11	284
	Bikomi Selatan	122	67	4	56	12	65	326
	Noemuti	45	43	56	89	11	21	265
Belu	Tasifeto Timur	67	56	45	12	65	12	257
	Atambua Barat	145	89	12	11	21	34	312
	Raimanuk	12	12	75	65	12	12	188
	Tasifeto Barat	145	3	12	21	12	11	204
Malaka	Laen Manen	12	45	11	12	11	65	156
	Kobali	78	34	65	45	65	21	308
	Wewiku	118	64	21	45	21	12	281
	Kobalima Timur	123	2	12	23	12	23	195
Jumlah		1860	727	558	692	612	600	

Walaupun tidak terjadi secara konstan, jumlah lalat buah yang ditemukan menunjukkan tren penurunan. Hal ini belum diketahui secara pasti penyebabnya, tetapi hal ini diduga disebabkan karena lalat buah yang ada di sekitar lokasi bukan merupakan lalat buah yang bermigrasi, sehingga ketika terus-terusan ditangkap, maka jumlahnya akan semakin berkurang.

Jumlah lalat buah di lokasi penelitian mengindikasikan bahwa telah terjadi banyak kerusakan. Hal ini juga disampaikan oleh

Pujiastuti (2007), yang melaporkan bahwa tingkat serangan juga sangat tergantung dari keberadaan populasi lalat buah di lapangan. Konsekuensi dari populasi lalat buah yang tinggi adalah tingkat serangannya juga cenderung tinggi. Disamping itu kehadiran lalat buah di suatu lokasi juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lain diantaranya suhu, kelembapan, cahaya, angin, tanaman inang dan musuh alami. Menurut Siwi (2005), faktor yang mempengaruhi hidup lalat buah adalah suhu, kelembapan, cahaya, angin, tanaman inang dan

musuh alami. Suhu berpengaruh terhadap lama hidup dan mortalitas lalat buah.

Siwi (2005) menyatakan bahwa imago aktif pada keadaan yang terang yaitu pada siang hari dan lalat betina yang banyak mendapat sinar maka akan lebih cepat bertelur. Curah hujan yang tinggi juga menyebabkan populasi lalat buah meningkat dan daya hidup lalat buah yang berada di dataran tinggi umumnya lebih lama dibandingkan dengan dataran rendah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan perangkap metyl eugenol untuk menjaring spesies lalat buah di Pulau Timor dapat mengidentifikasi keberadaan enam spesies lalat buah yaitu *Bactrocera albistrigata*, *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera umbrosa*, *Zeugodacus caudata*, dan *Zeugodacus Cucurbitae*.

PERNYATAAN KONTRIBUSI

Semua penulis baik penulis Utama (Don H. Kadja) maupun Penulis anggota (Yohanes Umu Rebu Iburuni dan Yasinta L. Kleden) merupakan anggota peneliti dalam penelitian ini sekaligus sebagai kontributor naskah artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Astriyani, N. K. N. K., Supartha, I. W., & Sudiarta, I. P. (2016). Kelimpahan populasi dan persentase serangan lalat buah yang menyerang tanaman buah-buahan di Bali. *Journal of Agricultural Science and Biotechnology*, 5(1), 19-27.
- Badan Pusat Statistika Nusa Tenggara Timur. (2021). *Provinsi Nusa Tenggara Timur dalam Angka*. Badan Pusat Statistika Nusa Tenggara Timur.
- Doorenweerd, C., Leblanc, L., Norrbom, A. L., San Jose, M., & Rubinoff, D. (2018). A global checklist of the 932 fruit fly species in the tribe Dacini (Diptera, Tephritidae). *ZooKeys*, (730), 19.
- Hancock, D. L., & Drew, R. A. I. (2018). A review of the subgenera *Asiadacus* Perkins, *Diplodacus* May, *Hemigymnodacus* Hardy, *Niuginidacus* Drew, *Papuodacus* Drew and *Sinodacus* zia of *Bactrocera* Macquart (Diptera: Tephritidae: Dacinae). *The Australian Entomologist*, 45(2), 181-208.
- Himawan, T., & Rizali, A. (2021). Diversity and species composition of fruit flies (Diptera: Tephritidae) in Lombok Island, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 22(10).
- Iamba, K., Yoba, S., Wolokom, B., Imale, K., Wanio, W., & Tarue, R. (2021). Habitat selection by fruit flies (Diptera: Tephritidae) in a tropical agroecosystem in Papua New Guinea. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 9, 20-28.
- Jihadi, A., Rizali, A., Atmowidi, T., Pudjianto, & Buchori, D. (2021). *Diversity and species composition of bees in different land-use types in Jambi, Indonesia*. 27(1), 38–46.
- Kuswadi, A. N. (2001). Pengendalian Terpadu Hama Lalat Buah di sentra Produksi Mangga Kabupaten Takalar dengan Teknik Serangga Mandul. *Seminar Apresiasi Penerapan Teknologi Pengendalian Lalat Buah*.
- Pujiastuti, Y. (2007). Populasi dan Serangan Lalat Buah (*Bactrocera* spp.) Serta Potensi Parasitoidnya pada Pertanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) di Daerah Dataran Sedang Sumatera Selatan. *Jurnal Tanaman Tropika*, 10(2), 17-28.
- Pusat Karantina Tumbuhan dan Keamanan Hayati Nabati. (2015). *Pedoman Pemantauan Dini Lalat Buah*. Kementerian Pertanian.
- 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.
- Sahetapy, B., Uluputty, M. R., & Naibu, L. (2019). Identifikasi Lalat Buah (*Bactrocera* spp), pada Tanaman Cabai (*Capsicum Annum* L.) dan Belimbing (*Averrhoa Carambola* L.) dikecamatan Salahutu kabupaten Maluku Tengah. *Agrikultura*, 30(2), 63-74.
- Sari, D. E., Sunarti, S., Nilawati, N., Mutmainna, I., & Yustisia, D. (2020). Identifikasi hama lalat buah (Diptera: Tephritidae) pada beberapa tanaman hortikultura. *Agrominansia*, 5(1), 1-9.
- Sikandar, Z., Afzal, M. B. S., Qasim, M. U., Banazeer, A., Aziz, A., Khan, M. N., & Tariq, H. (2017). Color preferences of fruit flies to methyl eugenol traps, population trend and dominance of fruit fly species in citrus orchards of Sargodha, Pakistan. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(6), 2190-2194.
- Siregar, M. F. A., & Sutikno, A. (2015). Identifikasi lalat buah (*Bactrocera* spp.) pada tanaman buah di beberapa Kabupaten Provinsi Riau. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Pertanian*, 2(2), 1-8.
- Siwi, S. S., & Hidayat, P. (2006). *Taksonomi dan bioekologi lalat buah penting di Indonesia (Diptera: Tephritidae)*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian.
- Siwi, S. S. (2005). *Eko-biologi hama lalat buah*. Bogor: *BB-Biogen*.
- Suputa & Putra, N. S. (2013). *Lalat buah hama; bioekologi dan strategi tepat mengelola populasinya*. Smartania Publishing. Unpublished.
- Yudistira, D. H., Tanjung, I. S., & Rizkie, L. (2020). Preferensi inang lalat buah *Bactrocera cucurbitae* (Coquillet) dan *Bactrocera dorsalis* (Hendel) pada berbagai jenis buah. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(2), 189-198.
- Zeng, B., Zhu, W., Fu, Y., & Zhou, S. (2018). Influence of high-temperature exposure on the mating, oviposition and thermotaxis of *Bactrocera cucurbitae* (Coquillet)(Diptera: Tephritidae). *Plos one*, 13(9), e0204065.
- Zubair, U., Shehzad, A., Mastoi, M. I., & Mahmood, K. (2019). New record of fruit flies (Diptera: Tephritidae) from poonch division of Azad Jammu and Kashmir. *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 32(3), 466.