



Distribusi Lalat Buah *Bactrosera* sp, (Diptera : Tephritidae) Pada Buah Jambu Biji di Kota Bengkulu

Willy Dwi Sartika¹, Sempurna Br. Ginting², Dwinardi Afriyanto³

¹Mahasiswa Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

²Dosen Pembimbing Utama

³Dosen Pembimbing Pendamping

Article Info

Article history:

Received November 2022

Accepted Desember 2022

Keywords:

Bactrocera albistrigata,
Bactrocera carambolae,
Bactrocera papayae, Jambu
biji, dan *Metil eugenol*.

ABSTRACT

Munculnya serangan hama lalat buah pada tanaman jambu biji dan jambu kristal mengakibatkan turunnya hasil produksi petani. Hama ini dapat merusak hasil panen buah jambu biji, sehingga perlu identifikasi untuk mengetahui jenis-jenis lalat buah yang menyerang pada buah jambu biji di beberapa Kecamatan, Kota Bengkulu. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi distribusi hama lalat buah yang menyerang buah jambu biji di beberapa Kecamatan, kota Bengkulu dan mengidentifikasi hama lalat buah yang menyerang buah jambu biji di beberapa Kecamatan, kota Bengkulu. Penelitian ini dilaksanakan pada September hingga Desember 2021. Metode yang digunakan adalah survei ke lapangan pada beberapa Kecamatan Kota Bengkulu. Variabel Pengamatan meliputi, persentase serangan lalat buah, jenis lalat buah, jumlah lalat buah dan kelimpahan lalat buah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lalat buah yang menyerang tanaman jambu biji di beberapa kecamatan kota Bengkulu adalah *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera papayae* dan *Bactrocera albistrigata*. Sebaran terbanyak dilihat dari hasil trapping dan rearing lalat buah berada pada Dusun Talang Kering, Kecamatan Muara Bangkahulu berjumlah 1258, 316 dan Lingkar Barat, Kecamatan Gading Cempaka 843, 115. Sebaran sedang berada pada Bumi Ayu Kecamatan Selebar 559, 99. Sebaran terendah pada Tugu Hiu, Kecamatan Muara Bangkahulu 144, 44.

Corresponding Author:

Willy Dwi Sartika

Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

Email: wilydwisartika@gmail.com

1. LATAR BELAKANG

Lalat buah (*Bactrocera* sp.) merupakan salah satu hama utama pada tanaman hortikultura di dunia. Lebih dari seratus tanaman hortikultura diduga menjadi inang dari lalat buah. Populasi lalat buah bisa sangat tinggi yang dapat menyebabkan kerusakan buah sampai mencapai 100% dan menimbulkan kerugian yang besar (Direktorat Perlindungan Hortikultura, 2002).

Bactrocera sp. berasal dari daerah tropis Asia dan Afrika serta subtropis Australia dan Pasifik Selatan. Lalat buah masuk ke Indonesia sejak tahun 1920. Pada saat ini lalat buah telah menyebar hampir ke

Sumatera, Jawa, Madura dan Kepulauan Riau (Hidayat & Siwi, 2004). Di Indonesia telah ditemukan 66 spesies lalat buah yang menyerang 100 jenis tanaman hortikultura, (Direktorat Perlindungan Hortikultura, 2006).

Bactrocera sp. termasuk Ordo Diptera, famili Tephritidae, memiliki arti penting dalam budidaya tanaman buah-buahan dan sayuran. Secara khusus, lalat buah menyebabkan kerusakan serta berpotensi menurunkan produksi buah (Pusat Teknik dan Metode Karantina Hewan dan Tumbuhan, 2004). Beberapa jenis lalat buah yang telah teridentifikasi menyerang tanaman jambu biji, yaitu, *Bactrocera umbrosus*, *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera papayae* dan *Bactrocera albistrigata* (Hasyim *et al.*, 2008). Menurut White dan Hancock (1997), jenis lalat buah yang dominan menyerang tanaman jambu biji kristal adalah *B. carambolae* dan *B. papayae*.

Lalat buah biasanya menyerang dan meletakkan telur pada buah yang setengah matang. Lalat betina hinggap pada target dan bertelur dengan cara memasukkan ovipositor ke dalam buah. Buah yang baru ditusuk sulit dikenali karena hanya memiliki titik-titik hitam kecil (Siwi *et al.*, 2006). Pada tingkat serangan yang berat, lalat buah mengakibatkan gugurnya buah sebelum mencapai kematangan yang diinginkan (Dhillon *et al.*, 2005).

Identifikasi lalat buah tidak hanya memberikan informasi yang relevan dengan bidang taksonomi, tetapi juga memberikan manfaat bagi program pengendalian hama lalat buah (Prabhakar *et al.*, 2012). Identifikasi lalat buah juga membantu untuk mengenali spesies lalat buah yang berpotensi menjadi hama tanaman komersial dan non komersial di suatu daerah (Faria *et al.*, 2014).

Salah satu jenis buah yang banyak ditanam masyarakat Indonesia adalah jambu biji (*Psidium guajava* L.). Jambu biji banyak ditemukan di daerah tropis. Jambu biji mengandung bahan-bahan yang sangat bermanfaat bagi kesehatan (Badan Litbang, 2007). Ada beberapa varietas unggul jambu biji di Indonesia, antara lain jambu Mega Merah, jambu Wijaya Merah, jambu Deli dan jambu Kristal (Badan Litbang, 2007).

Di Kota Bengkulu dan sekitarnya, lalat buah banyak menimbulkan kerusakan pada berbagai jenis tanaman buah di pekarangan. Wawancara pribadi dengan salah satu anggota masyarakat yang memiliki kebun komersial jambu dengan dua varietas, yaitu jambu biji merah dan jambu kristal seluas 0,25 ha, didapatkan keterangan bahwa produktifitas kebun jambunya mengalami penurunan karena serangan lalat buah. Sampai saat ini belum ada informasi tentang jenis lalat buah yang menyerang jambu biji di Bengkulu. Demikian juga kelimpahan populasi lalat buah dan kerusakan yang diakibatkannya, belum ada laporan resmi yang menggambarkan arti penting lalat buah sebagai faktor pembatas produksi buah-buahan di Kota Bengkulu. Informasi tentang jenis, kelimpahan populasi dan kerusakan buah yang diakibatkannya sangat diperlukan, untuk bisa dimanfaatkan masyarakat sebagai salah satu acuan tindakan pengendalian hama.

1.2. Rumusan Masalah

Munculnya serangan hama lalat buah pada tanaman jambu biji dan jambu kristal mengakibatkan turunnya hasil produksi. Hama ini dapat merusak hasil panen buah jambu biji, sehingga perlu identifikasi untuk mengetahui jenis-jenisnya, kelimpahan populasinya, dan tingkat sengannya pada buah jambu biji.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari jenis-jenis lalat buah yang menyerang buah jambu biji, kelimpahan populasinya, dan tingkat serangannya di beberapa wilayah Kota Bengkulu.

2. METODE

2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Pengamatan di lapangan, pemerangkapan lalat buah dewasa, dan pengambilan sampel buah terserang dilakukan pada September-Desember 2021, di Kota Bengkulu. Pemeliharaan (rearing) lalat buah untuk mendapatkan lalat dewasa dilakukan di Laboratorium Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Pengamatan dan pengambilan sampel dilakukan pada kebun jambu kristal dan jambu mega merah, di Kandang Limun, Kecamatan Muara Bangkahulu (3°44'59,3556" LS; 102°17'31,1784" BT), dan pada tanaman jambu biji yang berada dipekarangan/halaman rumah penduduk di Bentiring, Kecamatan Muara Bangkahulu (3°45'53,3016" LS; 102°18'32,0472" BT), di Cempaka Permai, Kecamatan Gading Cempaka (3°50'13,3944" LS; 102°17'54,564" BT), dan Bumi Ayu, Kecamatan Selebar (3°51'52,2036" LS; 102°19'39,3996" BT).

2.2. Penentuan tanaman sampel dan pengamatan buah terserang

Varietas jambu biji yang diamati yaitu jambu kristal, jambu biji putih (jambu mutiara) dan jambu biji merah (jambu mega merah) dan ada 10 tanaman sampel. Sampel tanaman di kebun buah jambu biji/jambu kristal ditentukan secara acak sebanyak 4 tanaman diambil pada bagian sisi tengah kiri 2 tanaman dan sisi kanan kebun 2 tanaman, di Kandang Limun, sedangkan untuk tanaman jambu biji di pekarangan rumah ada 6 tanaman sampel ditentukan secara sengaja pada beberapa rumah penduduk. Buah-buah yang jatuh dan bergejala serangan lalat buah pada tanaman sampel diambil sebanyak 8 buah dan dimasukkan kantong plastik untuk dibawa ke laboratorium.

Buah jambu biji yang telah terserang lalat buah dan buah sehat pada tanaman sampel dihitung jumlahnya. Persentase buah terserang lalat buah dihitung berdasarkan jumlah buah terserang dan buah sehat per tanaman sampel. Buah yang terserang lalat buah dapat diamati dengan mudah dari gejala adanya bekas-bekas tusukan ovipositor pada permukaannya. Buah yang terserang dibawa ke laboratorium, dimasukkan ke stoples plastik yang dasarnya ada media tanah dan pasir steril. Lalat buah dewasa yang muncul diberi pakan larutan madu 100%. Identifikasi lalat buah yang muncul dilakukan dengan berpedoman pada kunci identifikasi lalat buah di dalam buku Pedoman Identifikasi Hama Lalat Buah oleh Suputa (2006). Lalat buah yang sudah teridentifikasi disimpan di ruang koleksi serangga di Laboratorium Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu, sebagai awetan basah.

±

Penentuan tingkat serangan dilakukan dengan berpedoman pada jumlah buah terserang terhadap total buah per tanaman sampel sebagaimana persamaan berikut:

$$\text{Persentase Serangan} = \frac{\text{jumlah buah terserang}}{\text{jumlah buah per tanaman}} \times 100 \%$$

Intensitas serangan dikategorikan ke dalam lima kategori sebagaimana pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Intensitas dan kategori kerusakan

Intensitas kerusakan	Kategori
0%	Tidak terserang
1 - < 25%	Ringan
25 - < 50%	Sedang
50 - 75%	Berat
>75%	Sangat berat

Sumber: (Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan, 2008), dengan beberapa modifikasi

2.3. Pemerangkapan lalat dewasa (Trapping)

Pemerangkapan lalat dewasa dilakukan dengan interval trapping setiap minggu sekali. Perangkap dibuat dari botol air mineral (500 ml) yang dipotong bagian tengah lalu ditutup dengan potongan yang ada mulutnya tapi menyambungannya secara terbalik (mulutnya di sebelah dalam), di dalam perangkap digantungkan bola kapas yang diberi feromon untuk memikat lalat dewasa untuk datang. Perangkap yang di letakkan pada kebun jambu biji/jambu kristal ada 2 perangkap satu diletakkan pada tanaman jambu kristal satu lagi diletakkan pada jambu mega merah, dan ada 4 perangkap yang diletakkan di tanaman jambu yang

berada dipekarangan rumah, satu perangkap diletakkan di Bentiring, satu di Cempaka Permai, satu di Bumi Ayu 1 dan satu lagi di Bumi Ayu 2.

Pemerangkapan dilakukan dengan menggunakan feromon *Metil eugenol*. Senyawa ini memikat tiga jenis lalat buah yaitu *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera papayae*, dan *Bactrocera umbrosa*, (Putra dan Suputa, 2013). Lalat buah yang terperangkap dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam *freezer* sampai dilakukan identifikasi.

2.4. Pemeliharaan (rearing) lalat buah

Sampel buah jambu biji yang terserang lalat buah dikumpulkan sebanyak 8 buah dari lapangan sebagai sampel. Sampel buah dimasukkan ke dalam kantong plastik (1 kg) dan diberi label nomor sampel, lokasi asal buah dan tanggal. Sampel buah terserang di bawa ke laboratorium, dimasukkan ke dalam stoples yang telah di isi pasir dan tanah steril dengan perbandingan (1:1). Mulut stoples ditutup dengan kain kasa. Setelah 7-15 hari toples diperiksa apakah larva lalat buah sudah menjadi pupa. Setelah menjadi pupa, pasir diayak, pupa dimasukkan kembali ke dalam stoples dan dibiarkan selama 7-13 hari sampai lalat dewasa muncul. Lalat dewasa yang muncul diberi pakan madu (100%) yang diteteskan ke gumpalan kapas dan dipelihara selama 5-7 hari sampai menjadi lalat dewasa sempurna.

2.5. Kelimpahan Populasi *Bactrocera* spp.

Kelimpahan lalat buah dihitung berdasarkan sampel buah terserang dari buah yang dikumpulkan. Buah yang menunjukkan gejala terserang lalat buah di pelihara, dan dihitung jumlah lalat buah yang muncul. Data yang diperoleh adalah intensitas populasi (kepadatan lalat buah per buah)

2.6. Identifikasi

Identifikasi imago lalat buah dilakukan untuk mengelompokkan pada morfospesies yang berbeda berdasarkan penampakan umum, masing-masing morfospesies dihitung jumlahnya untuk mengetahui spesies yang dominan. Identifikasi selanjutnya dilakukan di bawah mikroskop stereo (axvision) berdasarkan kunci identifikasi (Suputa, 2006).

2.4.7 Nisbah kelamin

Perbandingan jumlah individu jantan dan betina dalam suatu populasi hewan (sex rasio) dapat dituliskan dengan rumus :

$$\text{Sek rasio} = \frac{\text{jumlah jantan}}{\text{jumlah betina}}$$

2.5. Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif, informasi yang diperoleh kemudian diinterpretasikan berdasarkan data dan catatan yang diperoleh selama penelitian dan studi literatur yang menunjang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi Lahan dan Lokasi Penelitian







Selama kegiatan pengamatan di lapangan dilaksanakan, data curah hujan, kelembaban udara, dan suhu harian diambil dari kantor Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Kota Bengkulu. Rata-rata curah hujan, kelembaban nisbi dan suhu harian September – Oktober, adalah kelembapan 84,26%,

suhu 26,87°C dan curah hujan 10,01mm/hari, pada bulan November – Desember, dengan kelembapan 82,70%, suhu 26,09°C dan intensitas hujan 76,75mm/hari.

Suhu dan kelembapan pada bulan Oktober – Desember masih dalam kisaran yang optimum untuk perkembangan lalat buah, mendukung perkembangan lalat buah di lokasi penelitian. Suhu optimum untuk perkembangan lalat buah adalah 26°C (Siwi *et al.* 2006), sedangkan kelembapan optimum perkembangan lalat buah adalah 62 – 90% (Landolt dan Quilici, 1996). Curah hujan yang terlalu tinggi akan menyebabkan kelembapan tanah yang tinggi sehingga akan memberikan dampak negatif terhadap pupasi dan kemunculan lalat buah (Ye & Liu, 2007). Montoya *et al.* (2010) menjelaskan bahwa kelangsungan hidup imago lalat buah tidak dipengaruhi oleh faktor curah hujan, namun disebutkan adanya faktor-faktor lain, seperti fenologi tanaman inang.

Dari lokasi pengamatan ditemukan empat varietas jambu biji, yaitu Jambu Kristal, Jambu Mega Merah, Jambu Merah Bangkok, dan Jambu Mutiara. Karakteristik dari ke-4 varietas bisa dilihat pada table 1. Tidak ada hubungan antara karakteristik keempat varietas jambu biji tersebut dengan keparahan dan tingkat serangan lalat buah, menunjukkan bahwa tidak ada sifat ketahanan buah atau preferensi lalat buah terhadap varietas tertentu. Grechi *et al.* (2021) dan Mutamiswa *et al.* (2021) menyatakan bahwa buah yang semakin masak berpeluang terserang lalat buah yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan buah yang masih muda. Menurut pemilik kebun dan tanaman pekarangan di lokasi penelitian, serangan lalat buah terjadi sejak buah masih muda bila tidak dibungkus.

Tabel 1. Jenis varietas jambu biji yang dan gejala kerusakan oleh lalat buah di lapangan

Varietas	Karakteristik	Buah Sehat	Buah Terserang
Jambu Kristal	Bentuk Bulat tidak merata, kulit buah hijau muda, rasa Manis, daging buah yg tebal renyah (getas), Biji sedikit (Kuntarsih 2006).		
Jambu Mega Merah	Bentuk bulat, kulit buah hijau kekuningan, rasa manis, daging buah agak lembek, banyak biji (Kuntarsih 2006).		
Jambu Merah Bangkok	Bentuk bulat / oval, ukuran lebih besar, kulit buah hijau kekuningan, daging buah tebal dan keras, banyak biji (Kuntarsih 2006).		

Jambu Mutiara

bentuk bulat sampai oval, ukuran sedang, kulit buah hijau kuning keputihan, daging buah tebal dan renyah, biji tidak terlalu banyak (Kuntarsih 2006).



Menurut Suputa *et al.*, (2006). Lalat buah ini biasanya menyerang pada buah yang berkulit tipis, mempunyai daging yang lunak. Serangan lalat buah ini sering ditemukan pada buah yang hampir masak. Gejala awal ditandai dengan terlihatnya noda-noda kecil berwarna hitam bekas tusukan ovipositorinya. Larva lalat memakan daging buah sehingga buah busuk sebelum masak. Stadium lalat buah yang paling merusak adalah stadium larva. Kerusakan yang ditimbulkan oleh larvanya akan menyebabkan buah menjadi gugur sebelum mencapai kematangan. (Deptan, 2007).

2. Hasil pemerangkapan (Trapping)

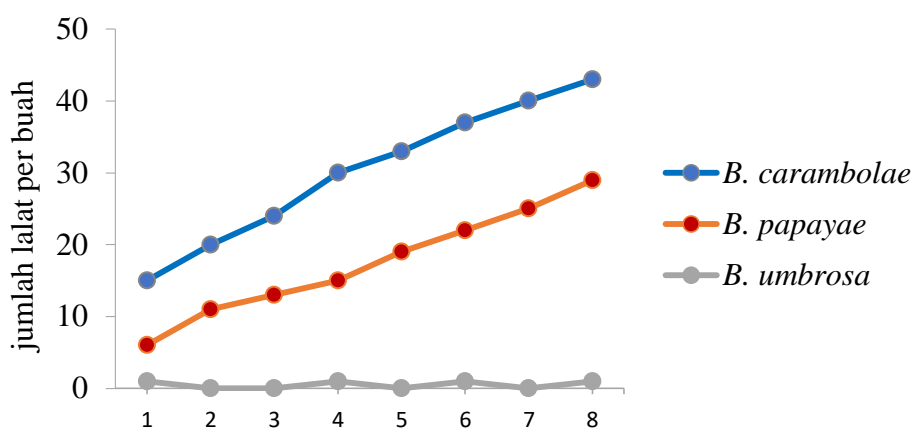
Berdasarkan hasil pemerangkapan di lapangan pada bulan november – desember 2021, terdapat peningkatan hasil pemerangkapan lalat buah, dikarenakan saat melakukan pemerangkapan pada tanaman jambu buahnya banyak dan sedang menuju masa matang, Menurut Ditlin Hortikultura (2016), lalat buah menyukai buah yang agak lunak serta permukaan agak kasar.

Hal itu sesuai dengan buah jambu biji Kristal dan jambu air yang memiliki buah agak lunak serta memiliki permukaan agak kasar. *B. carambolae* diketahui telah menyerang berbagai macam buah-buahan, diantaranya pepaya, belimbing, jambu air, jambu bol, jambu biji, cabai, nangka, mangga, dan tomat, dimana buah tersebut tersedia sepanjang waktu. Hal tersebut yang menyebabkan lalat buah sering menyerang jambu biji dan jambu air (Muryati *et al.*, 2007). Data jumlah hasil pemerangkapan lalat buah dapat dilihat pada tabel 2. Tabel 2. Hasil trapping (pemerangkapan) lalat buah di lapangan

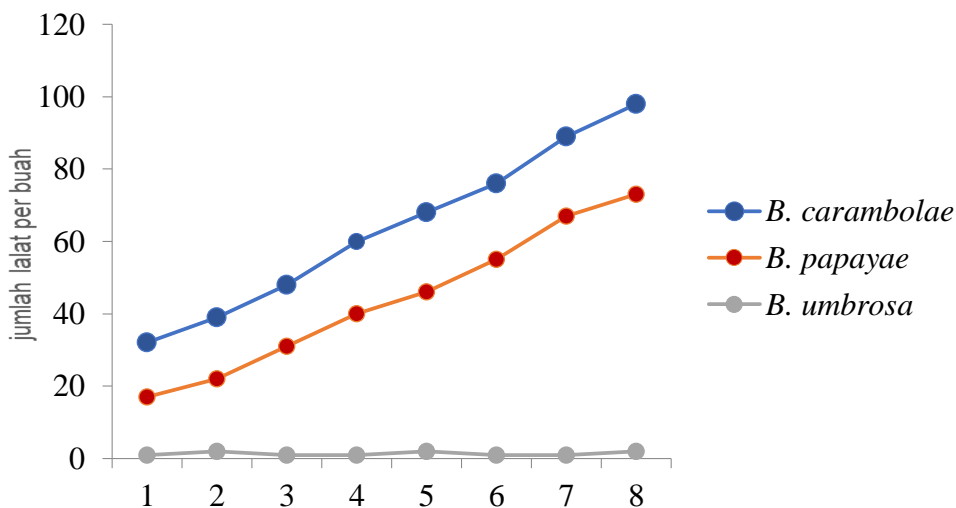
Lokasi	Varietas	Spesies	Jumlah	Rata-rata
Kandang Limun (Muara Bangkahulu)	Jambu Kristal	<i>B. carambolae</i>	242	30,25
		<i>B. papaya</i>	140	17,5
		<i>B. umbrosa</i>	4	0,5
	Jambu Mega Merah	<i>B. carambolae</i>	510	63,75
		<i>B. papaya</i>	351	43,88
		<i>B. umbrosa</i>	11	1,38
Jumlah			1258	157,25
Bentiring (Muara Bangkahulu)	Jambu Kristal	<i>B. carambolae</i>	88	11
		<i>B. papaya</i>	56	7
	Jumlah			144
Cempaka Permai (Gading Cempaka)	Jambu Merah Bangkok	<i>B. carambolae</i>	491	61,38
		<i>B. papaya</i>	339	42,38
		<i>B. umbrosa</i>	13	1,63
	Jumlah			843
Bumi Ayu (Selebar)	Jambu Mutiara	<i>B. carambolae</i>	74	9,25
		<i>B. papaya</i>	52	6,50

	<i>B. umbrosa</i>	2	0,25
	<i>B. carambolae</i>	252	31,5
Jambu Merah	<i>B. papaya</i>	123	15,38
Bangkok	<i>B. umbrosa</i>	3	0,38
Jumlah		506	10,54

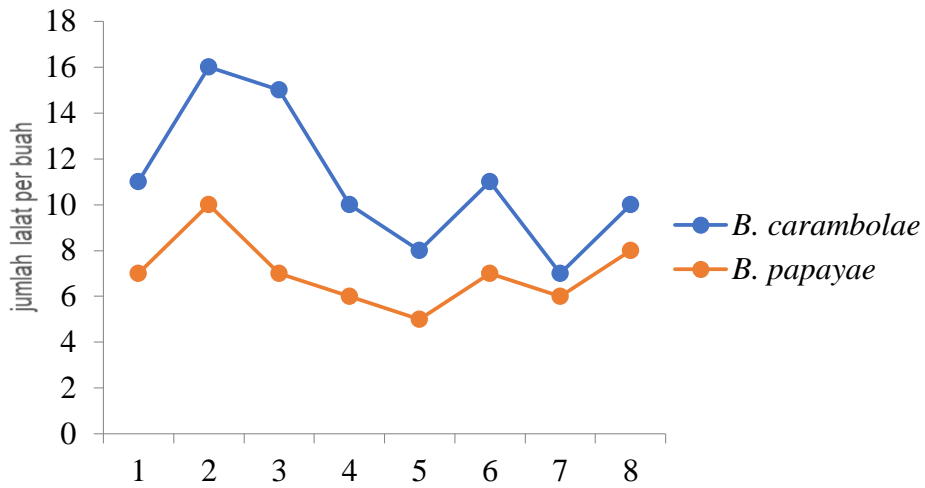
Dari data pemerangkapan didapatkan 3 jenis lalat buah yang terperangkap yaitu, *B. carambolae*, *B. papayae*, dan *B. umbrosa*. Bisa dilihat pada table 4 dari ke-tiga jenis lalat buah yang terperangkap jumlah yang terbanyak ada pada *B. carambolae*, jumlah sedang ada pada *B. papayae* dan yang paling sedikit pada *B. umbrosa*. Jumlah lalat buah di beberapa lokasi jumlah terbanyak dan terus bertambah yang terperangkap perminggunya ada pada Kandang Limun, kecamatan Muara Bangkahulu pada Kebun Jambu Biji bapak Supanjani yaitu, berjumlah 1.258 dan Cempaka Permai, kecamatan Gading Cempaka yaitu, 843. Jumlah sedang pada Bumi ayu, Kecamatan Selebar yaitu, 506. dan Jumlah terendah berada pada daerah Bentiring, Kecamatan Muara Bangkahulu yaitu, 144. Pemerangkapan dilakukan selama 2 bulan.



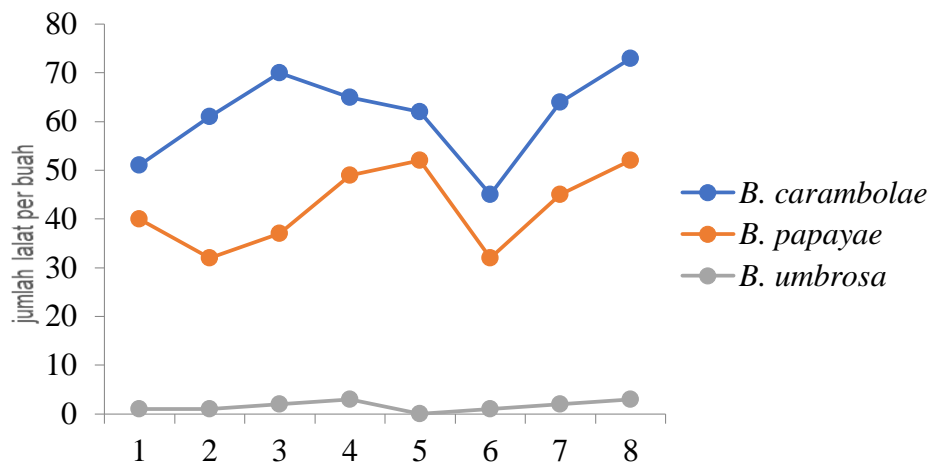
Gambar 1. Kurva hasil trapping per minggu lalat buah di Kandang Limun, Kecamatan Muara Bangkahulu, pada jambu kristal



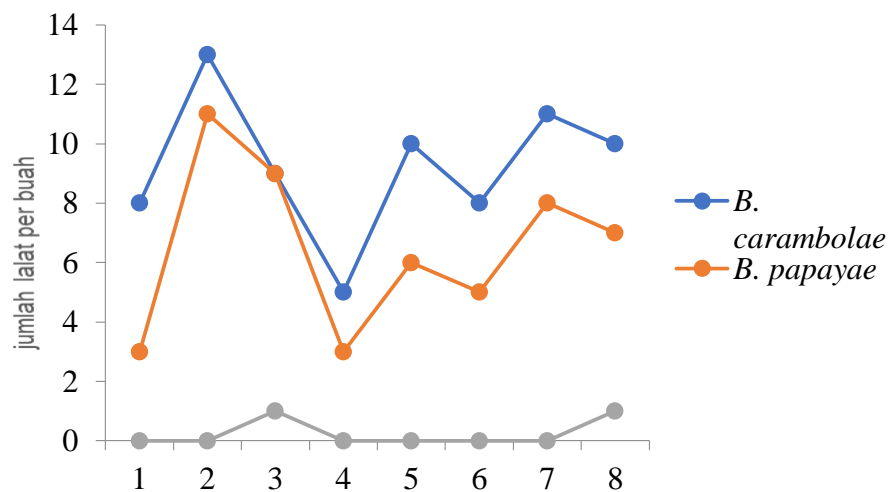
Gambar 2. Kurva hasil trapping per minggu lalat buah di Kandang Limun, Kecamatan Muara Bangkahulu, pada jambu mega merah



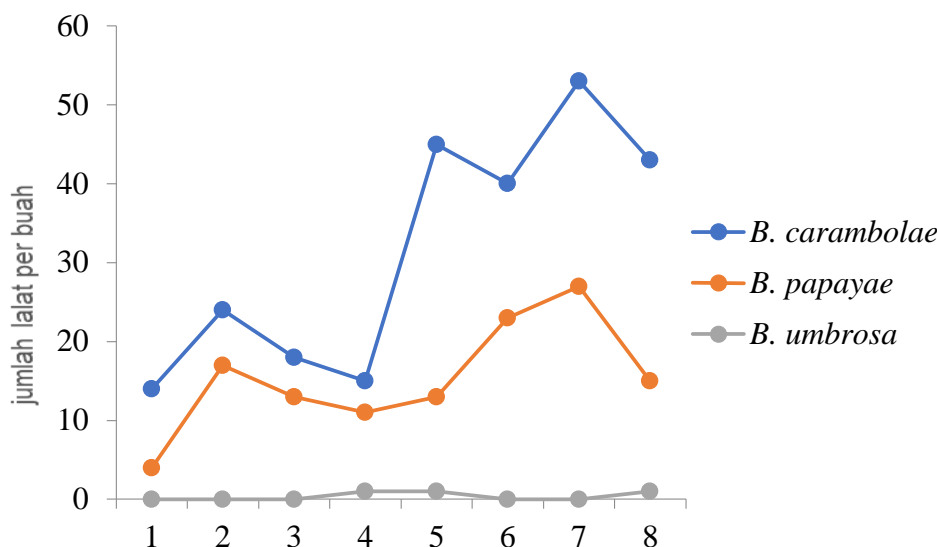
Gambar 3. Kurva hasil trapping per minggu lalat buah di Bentiring, Kecamatan Muara Bangkahulu, pada jambu kristal



Gambar 4. Kurva hasil trapping per minggu lalat buah di Cempaka Permai, Kecamatan Gading Cempaka, pada jambu merah Bangkok



Gambar 5. Kurva hasil trapping per minggu lalat buah di Bumi Ayu, Kecamatan Selebar, pada jambu Mutiara



Gambar 6. Kurva hasil trapping per minggu lalat buah di Bumi Ayu, Kecamatan Selebar, pada jambu merah Bangkok

Pada gambar 1 dan 2 jumlah pemerangkapan dari minggu ke 1-8 di kebun jambu Kandnag Limun, Kecamatan Muara Bangkahulu, Kota Bengkulu. Bisa dilihat jumlah dan kenaikan hasil pemerangkapan di lapangan. Kenaikan jumlah lalat buah yang terperangkap dikarenakan makanan yang banyak, pada saat melakukan penelitian buah jambu di kebun sedang mendekati matang, dan untuk tanaman inang alternative di sekitaran kebun juga sedang berbuah seperti jambu air, jeruk, manga, cabe, nagka dan belimbing, yang mempengaruhi jumlah pemerangkapan lalat buah terus bertambah. Hasil penelitian Simarmata (2013) mengindikasikan bahwa penggunaan *Metil eugenol (Petrogenol)* efektif untuk mengendalikan lalat buah pada tanaman jambu biji. Penelitian lain juga dilakukan oleh Risnawati (2019) penggunaan ekstrak serai wangi 100% yang mengandung gsenyawa *eugenol* memberikan hasil jumlah tangkapan lalat buah yang lebih banyak.

Pada gambar 3 Jumlah pemerangkapan di halaman rumah penduduk dari minggu ke 1-8 di Bentiring, Kecamatan Muara Bangkahulu. Bisa dilihat jumlah naik turun hasil pemerangkapan di halaman rumah penduduk dikarenakan tanaman inang alternatif yang sangat sedikit (hampir tidak ada), sehingga lalat buah yang terperangkap pada peromon *Metil eugenol* tidak begitu banyak.

Pada gambar 4 Jumlah pemerangkapan di halaman rumah penduduk dari minggu ke 1-8 di Cempaka Permai, Kecamatan Gading Cempaka, Bisa dilihat jumlah dan kenaikan hasil pemerangkapan di lapangan. Kenaikan jumlah lalat buah yang terperangkap dikarenakan makanan yang banyak, pada saat melakukan penelitian buah jambu banyak yang mendekati matang, dan untuk tanaman inang alternative di halaman rumah penduduk juga sedang berbuah seperti, papaya, cabe, sirsak, yang mempengaruhi jumlah pemerangkapan lalat buah terus bertambah.

Pada gambar 5 Jumlah pemerangkapan di halaman rumah penduduk dari minggu ke 1-8 di Bumi Ayu 1, Kecamatan Selebar. Bisa dilihat jumlah naik turun hasil pemerangkapan dilapangan pada gambar 5, dan 6 Terjadi naik turunnya hasil pemerangkapan lalat buah di halaman rumah penduduk dan untuk tanaman inang alternatif hanya jambu air yang sedang berbuah, untuk buah jambu tidak begitu banyak yang mendekati matang sehingga lalat buah yang terperangkap pada peromon *Metil eugenol* tidak begitu banyak.

Pada gambar 6 Jumlah pemerangkapan di halaman rumah penduduk dari minggu ke 1-8 di Bumi Ayu 2, Kecamatan Selebar. Bisa dilihat jumlah dan kenaikan hasil pemerangkapan di lapangan. Kenaikan jumlah lalat buah yang terperangkap dikarenakan makanan yang banyak, pada saat melakukan penelitian buah jambu di kebun sedang mendekati matang, dan untuk tanaman inang alternative di sekitaran kebun juga sedang berbuah seperti jambu air, cabe, nagka dan belimbing, yang mempengaruhi jumlah pemerangkapan lalat buah terus bertambah.

3. Pengamatan buah terserang

Gejala serangan diamati pada saat mencari sampel penelitian yang diamati secara langsung dengan melihat ciri-ciri visual buah yang terserang oleh lalat buah dan dilakukan di lokasi sampel yang terserang lalat buah. Perbedaan lokasi tanaman jambu biji akan berpengaruh terhadap jumlah dan serangan dari lalat

buah. Lokasi yang mempunyai kesesuaian hidup dari lalat buah akan membuat semakin cepat berkembang dan dapat menimbulkan kerusakan yang semakin parah.

Adapun tanaman yang ditanam disekitaran titik sampel yang menjadi inang alternatif pada Kecamatan Muara Bangkahulu di Kandnag Limun yaitu: tanaman jeruk, nangka, belimbing, pepaya, dan jambu air. Inang alternatif pada Kecamatan Gading Cempaka di daerah Cempaka Permai, yaitu: tanaman nangka, mangga, jeruk, pepaya, sirsak, dan cabe. Inang alternatif pada kecamatan Selebar di daerah Bumi Ayu yaitu, tanaman jambu air, nangka, pepaya, sawo, dan mangga. Banyak inang menyebabkan *Bactrocera* spp mudah menyerang dan berkembang. Hal ini sesuai dengan pendapat Hui & Jianhong (2007) inang adalah faktor utama yang mempengaruhi tinggi rendahnya populasi. Pengamatan buah terserang pada tanaman jambu biji di beberapa kecamatan di kota Bengkulu menunjukkan beberapa perbedaan serangan lalat buah, data persentase serangan lalat buah bisa dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Persentase Serangan Lalat Buah Pada Buah Jambu Di Kota Bengkulu

Lokasi	Varietas	Persentase	Kategori
Kandnag Limun (Muara Bangkahulu)	Jambu Kristal	57,79	Berat
	Jambu Kristal	46,70	Sedang
	Jambu Mega Merah	50,45	Berat
	Jambu Mega Merah	48,35	Sedang
Bentiring (Muara Bangkahulu)	Jambu Kristal	22,07	Ringan
	Jambu Merah Bangkok	32,08	Sedang
Cempaka Permai (Gading Cempaka)	Jambu Mutiara	37,61	Sedang
	Jambu Merah Bangkok	44,21	Sedang
Bumi Ayu (Selebar)	Jambu Mutiara	41,15	Sedang
	Jambu Merah Bangkok	53,92	Berat

Berdasarkan data yang tersaji dalam Tabel 5 dari persentase serangan lalat buah, serangan terberat didapatkan pada tanaman jambu biji di Kandnag Limun, Kecamatan Muara Bangkahulu dan daerah Bumi Ayu, kecamatan Selebar dengan rata - rata persentase serangan sebesar 57,79% dan 53,92%. Persentase serangan sedang terdapat di daerah Cempaka Permai, Kecamatan Gading Cempaka dengan rata-rata persentase serangan sebesar 44,21%.. Persentase serangan paling rendah terdapat di daerah Bentiring, Kecamatan Muara Bangkahulu dengan rata rata persentase serangan sebesar 22,07%.

Hasil pengamatan di lapangan serangan berat lalat buah pada Kandang Limun dan Bumi Ayu disebabkan karena banyak tanaman sekitar yang menjadi inang alternatif dari lalat buah, karena semakin banyak makanan maka perkembangbiakan lalat buah akan semakin besar. Hal ini sejalan dengan Wijaya *at al.*, (2018), semakin tinggi populasi lalat buah, semakin tinggi persentase serangan lalat buah. Iklim juga berpengaruh pada serangan lalat buah, bisa dilihat pada rata-rata iklim untuk suhu dan kelembapan merupakan kondisi yang optimal untuk lalat buah berkembangbiak.

Persentase serangan sedang pada daerah Cempaka Permai, dikarenakan tidak terlalu banyak tanaman inang alternatif dari lalat buah, masyarakat yang menanam tanaman jambu biji di halaman terbilang tidak melakukan pembersihan disekitar tanaman jambu biji, jadi jambu biji yang terjatuh oleh serangan lalat buah berkembangbiak dengan baik dan mereka tidak melakukan pengendalian untuk serangan lalat buah pada tanama jambu biji. Serangan ringan lalat buah pada daerah Bentiring, dikarenakan tanaman alternatif lalat buah terbilang sedikit, daerah yang ditanami jambu biji berada pada perumahan dan jambu biji sering diambil oleh masyarakat sekitar.

4. Pemeliharaan (rearing) Lalat Buah dari Buah yang Terserang di Lapangan

Dari hasil pemeliharaan lalat buah dari beberapa sampel di beberapa kecamatan kota Bengkulu, didapatkan beberapa lalat buah yang menyerang tanaman jambu biji yaitu, *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera papayae*, dan *Bactrocera albistrigata*, jumlah lalat buah dari hasil pemeliharaan bisa dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Jumlah lalat buah dewasa dari sampel buah terserang yang diambil dari lapangan dan dipelihara di laboratorium

Lokasi	Varietas	Spesies	Jantan	Betina	Sex Ratio	jumlah
Kandnag Limun (Muara Bangkahulu)	Jambu Kristal	<i>B. carambolae</i>	25	11	2:1	36
		<i>B. papaya</i>	13	4	3:1	17
	Jambu Kristal	<i>B. carambolae</i>	17	8	2:1	25
		<i>B. papaya</i>	11	2	5:1	13
	Jambu Mega Merah	<i>B. carambolae</i>	32	18	1:1	50
		<i>B. papaya</i>	15	8	1:1	23
Bentiring (Muara Bangkahulu)	Jambu Mega Merah	<i>B. carambolae</i>	59	74	1:1	133
		<i>B. papaya</i>	12	7	1:1	19
	Jambu Kristal	<i>B. arambolae</i>	10	7	1:1	17
	Jambu Merah Bangkok	<i>B. carambolae</i>	14	3	2:1	17
		<i>B. papaya</i>	8	2	4:1	10
	<i>B. carambolae</i>	25	5	5:1	30	
Cempaka Permai (Gading Cempaka)	Jambu Mutiara	<i>B. papaya</i>	4	2	2:1	6
		<i>B. albistrigata</i>	3	4	1:1	7
	Jambu Merah Bangkok	<i>B. carambolae</i>	35	16	2:1	51
		<i>B. papaya</i>	10	3	3:1	13
	<i>B. albistrigata</i>	5	3	1:1	8	
	<i>B. carambolae</i>	12	13	1:1	25	
Bumi Ayu (Selebar)	Jambu Mutiara	<i>B. papaya</i>	5	2	2:1	7
		<i>B. albistrigata</i>	2	2	1:1	4
	Jambu Merah Bangkok	<i>B. carambolae</i>	26	11	2:1	37
		<i>B. papaya</i>	13	7	1:1	20
<i>B. albistrigata</i>	5	1	5:1	6		

Dari hasil pemeliharaan didapatkan 3 spesies lalat buah yang menyerang tanaman jambu Kristal dan jambu biji yaitu, *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera papayae* dan *Bactrocera albistrigata* dari tabel bisa dilihat pada kebun percobaan dan perumahan masyarakat spesies terbanyak yang dihasilkan yaitu *Bactrocera carambolae*, spesies sedang *Bactrocera papaya* dan spesies yang sedikit yaitu *Bactrocera albistrigata*.

Hasil rearing untuk jenis lalat buah sesuai dengan (Kuswadi *et al.*, 2009). Spesies lalat buah yang menyerang tanaman jambu kristal adalah *B. carambolae* dan *B. papayae*, pendapat tersebut sejalan dengan penelitian White & Hancock (1997). *Bactrocera carambolae* dan *Bactrocera papayae* merupakan jenis lalat buah yang banyak ditemukan karena tanaman inang dari kedua spesies ini tersedia sepanjang waktu (Muryati *et al.* 2005). Menurut White & Hancock (1997) serta CABI (2007), belimbing wuluh, belimbing, jambu air,

jambu biji, tomat, cabai, nangka, cempedak, sukun, jeruk lemon, sawo, manggis, mangga, aren, merupakan tanaman inang *B. carambolae* dan *B. papayae* tanaman memilih pepaya, pisang, jambu biji, jambu bol, jeruk manis, belimbing, sirsak, manggis, rambutan, nangka, mangga, cabai, terong, markisa sebagai tanaman inangnya.

Perbandingan sex ratio menunjukkan jumlah jantan lebih banyak dibandingkan betina, untuk *B. papayae* pada jambu Kristal di Kandnag Limun, 5:1, pada jambu merah Bangkok di Bentiring, 4:1, untuk *B. carambolae* pada jambu mutiara di Cempaka Permai, 5:1 dan *B. albistrigata* di Bumi Ayu, 5:1, sedangkan perkembangan lalat buah tidak ditentukan dari banyaknya jantan karena sifat kawin jantan itu poligami, maka dengan banyaknya jumlah jantan dibandingkan betina bisa mengakibatkan bertambahnya serangan lalat buah karena sifat kawin jantan yg bisa lebih dari satu betina.

5. Kelimpahan dan Populasi Lalat Buah

Dari hasil penelitian didapatkan jumlah dan rata-rata dari jenis lalat buah dan didapatkan kelimpahan dan populasi dari lalat buah yang menyerang buah Jambu biji. Menurut Astriyani et al. (2016) terdapat korelasi yang kuat antara persentase serangan dengan kelimpahan populasi lalat buah. Apabila kelimpahan lalat buah tinggi, maka persentase serangannya juga tinggi, begitu juga sebaliknya. Soesilohadi (2002) dalam disertasinya menyatakan bahwa terdapat hubungan antara kelimpahan populasi lalat buah dengan kelimpahan populasi buah dari tanaman inang. Data kelimpahan dan populasi bisa dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Kelimpahan populasi lalat buah dari 8 buah terserang tiap lokasi

Lokasi	Varietas	Spesies	Rata-rata	Kelimpahan	Populasi
Kandnag Limun (Muara Bangkahulu)	1. Jambu Kristal	<i>B. carambolae</i>	18	2,25	144
		<i>B. papaya</i>	8,5	1,06	68
	2. Jambu Kristal	<i>B. carambolae</i>	12,5	1,56	100
		<i>B. papaya</i>	6,5	0,81	52
	3. Jambu Mega Merah	<i>B. carambolae</i>	25	3,13	200
		<i>B. papaya</i>	11,5	1,44	92
Bentiring (Muara Bangkahulu)	4. Jambu Mega Merah	<i>B. carambolae</i>	66,5	8,31	532
		<i>B. papaya</i>	9,5	1,19	76
	5. Jambu Kristal	<i>B. arambolae</i>	8,5	1,06	68
		<i>B. carambolae</i>	8,5	1,06	68
	6. Jambu Merah Bangkok	<i>B. papaya</i>	5	0,63	40
		<i>B. carambolae</i>	15	1,88	120
Cempaka Permai (Gading Cempaka)	7. Jambu Mutiara	<i>B. papaya</i>	3	0,38	24
		<i>B. albistrigata</i>	3,5	0,44	28
	8. Jambu Merah Bangkok	<i>B. carambolae</i>	25,5	3,19	204
		<i>B. papaya</i>	6,5	0,81	52
	9. Jambu Mutiara	<i>B. albistrigata</i>	4	0,50	32
		<i>B. carambolae</i>	12,5	1,56	100
Bumi Ayu (Selebar)	10. Jambu MerahBangkok	<i>B. papaya</i>	3,5	0,44	28
		<i>B. albistrigata</i>	2	0,25	16
	<i>B. carambolae</i>	18,5	2,31	148	
	<i>B. albistrigata</i>	10	1,25	80	
		<i>B. albistrigata</i>	3	0,38	24




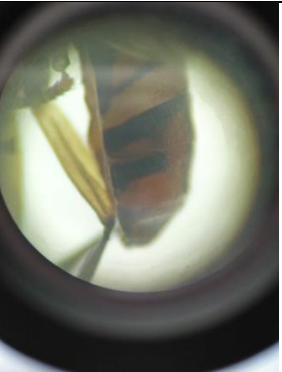
Naik atau turunnya kelimpahan populasi lalat buah yang terdapat pada suatu pertanaman dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor pendukungnya seperti faktor biotik. Perubahan kelimpahan populasi lalat buah erat kaitannya dengan keadaan faktor lingkungan abiotik yaitu kelembaban udara dan curah hujan dimana lalat buah tersebut hidup (Chen *et al.* , 2006).









Faktor biotik berupa fenologi tanaman inang, potensi inang lain, serta musuh alami juga berperan terhadap fluktuasi populasi lalat buah pada lahan pertanaman. Faktor inang merupakan factor utama lain yang mempengaruhi fluktuasi lalat buah di lahan (Sastono *et al.*, 2017). Faktor abiotic iklim berpengaruh terhadap aktivitas kawin dan peletakan telur. Lalat buah umumnya hidup dan berkembang pada suhu 10–30°C. Pada suhu antara 25-30°C telur lalat buah dapat menetas dalam waktu yang relatif singkat yaitu 30-36 jam (Susanto *et al.*, 2017). Kelembapan optimum yang diperlukan lalat buah untuk berkembang biak berkisar antara 70–80%. Curah hujan memiliki hubungan langsung dengan kelimpahan lalat buah (Seprima, 2018).

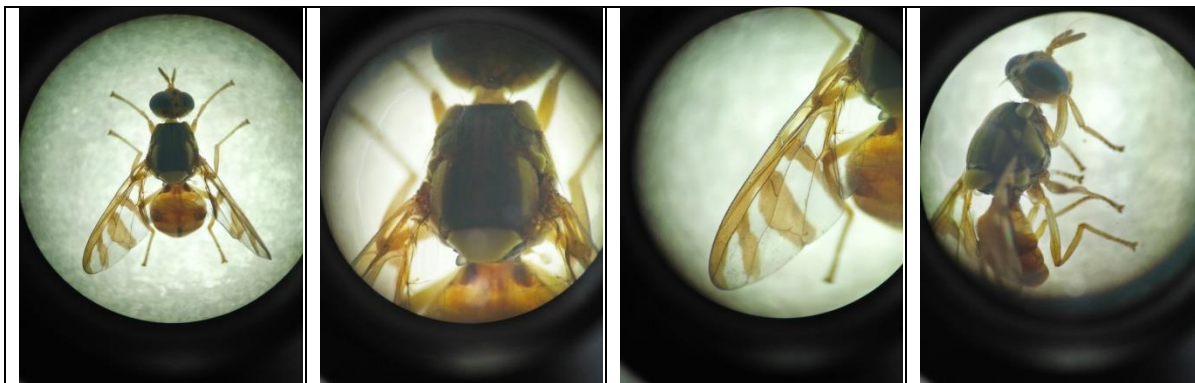
6. Identifikasi

Berdasarkan hasil identifikasi lalat buah dari rearing dan trapping, terdapat tiga spesies lalat buah yang menyerang buah jambu biji di beberapa kecamatan di kota Bengkulu yaitu, *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera papayae* dan *Bactrocera albistrigata*. Ada satu spesies lalat buah yang inangnya bukan jambu biji yang didapatkan dari hasil trapping yaitu, *Bactrocera umbrosa*. Menurut Hasyim *et al.*, (2008), ada beberapa jenis lalat buah yang teridentifikasi menyerang tanaman jambu biji, yaitu lalat buah jenis *B. umbrosus*, *B. carambolae*, *B. papayae* dan *B. albistrigata*. Beberapa spesies lalat buah mempunyai bentuk dan karakter yang berbeda, dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Deskripsi lalat buah dari hasil pemeliharaan di laboratorium dan pemerangkapan di lapangan

Spesies	Morfologi		
	Thorax	Sayap	Abdomen
<i>B. carambolae</i>	Thoraks dominan berwarna hitam dan mempunyai lateral postural vittae berwarna kuning. Pada lalat buah betina terdapat bercak berwarna hitam atau coklat tua pada apical femur kaki depan.	Terdapat pita kosta pada bagian sayap hingga mencapai ujung sayap membentuk seperti pancing. Lebar pola kosta sayap melebihi R2+3 serta memanjang dan meluas pada ujung sayap.	Pada bagian abdomen terdapat pola T. Terga ruas III-V terdapat pola persegi yang terlihat jelas.
			
<i>B. papayae</i>	Thoraks berwarna hitam dan terdapat lateral postural vittae berwarna kuning. Pada kaki femur bagian depan tidak terdapat bercak.	pada bagian sayap terdapat pita kosta, lebar pita kosta sayap tersebut melebihi R2+3, memanjang dan tidak melebar pada bagian ujung sayap.	pada abdomen terdapat pola berbentuk T. pola berwarna hitam pada terga ruas III-V berbentuk segitiga menyiku.

			
<p><i>B. albistrigata</i></p>	<p>Thoraks skutum dengan garis lateral kuning separuh posterior. Postpronotal lobe sebagian berwarna kuning pucat, pada skutum terdapat garis longitudinal berwarna keputih-putihan.</p>	<p>Terdapat pola sayap selain pola pada costa dan cubital steak, yaitu pola sayap melintang dari kosta melewati r-m dan dm-cu menuju ujung vena cuA3 yaitu pinggir sayap posterior.</p>	<p>Abdomen dominan berwarna hitam.</p>
			
<p><i>B. umbrosa</i></p>	<p>pada thoraks sekutum berwarna hitam dengan strip kuning di kedua sisi lateral</p>	<p>selain pola kosta dan cubital streak terdapat 3 pola sayap melintang dari kosta menuju pinggir sayap sampai posterior, pola sayap melintang 1 berakhir diujung pena A1+CuA2, pola sayap 2 berakhir diujung vena CuA3, pola sayap 3 berakhir di ujung vena M</p>	<p>abdomen bervariasi, kadang-kadang berwarna hitam melebar di sisi lateral</p>



Berdasarkan hasil identifikasi menggunakan mikroskop menunjukkan perbedaan – perbedaan dari lalat buah, dengan membandingkan ciri-ciri yang ada, jenis lalat buah yang ditemukan pada penelitian ini adalah jenis *Bactrocera carambolae* mempunyai ciri - ciri morfologi sebagai berikut : Toraks lalat buah ini dominan berwarna hitam tanpa *medial poststural vittate* dan mempunyai *lateral poststural vittae* berwarna kuning. Pada lalat betina mempunyai bercak kecil berwarna hitam atau coklat tua pada ujung femur kaki depan. pada bagian sayap terdapat pita kostal hingga mencapai ujung sayap. Pola kosta sayap melebihi R2+3 serta memanjang melewati ujung R2+3 dan R4+5 dan meluas pada bagian ujung sayap. Lalat buah ini juga memiliki anal streak pada bagian sayap. Abdomen lalat buah ini berwarna coklat orange dengan garis hitam memanjang dari terga ke III-V. Terdapat pola persegi di antara terga III dan IV yang terlihat jelas.

Ciri dari *Bactrocera papayae* yaitu Toraks berwarna hitam dan terdapat *poststural vittae lateral* berwarna kuning tetapi tidak terdapat *poststural vittae median* pada bagian tengah toraks. Pada bagian femur kaki depan lalat betina tidak terdapat spot atau bercak. sayap mempunyai pita kostal yang memanjang dari pangkal sayap sampai ujung sayap. Lebar pola kosta sayap ini tepat pada R2+3 kemudian memanjang melewati ujung R2+3 dan R4+5 dan tidak melebar sampai ujung sayap. Sayap lalat buah ini juga mempunyai anal streak. Terdapat pola berwarna hitam pada sisi lateral antara tergite III – IV pada abdomen yang berbentuk menyiku atau segitiga. Terdapat garis hitam medial longitudinal pada terga III – V yang jelas terlihat.

Ciri dari *Bactrocera albistrigata* yaitu, Thorak skutum dengan garis lateral kuning, separuh posterior postpronotal lobe sebagian berwarna kuning pucat, pada skutum terdapat garis longitudinal berwarna keputih-putihan. terdapat pola sayap selain pola pada costa dan cubital steak, yaitu pola sayap melintang dari kosta melewati r-m dan dm-cu menuju ujung vena cuA3 yaitu pinggir sayap posterior. Abdomen dominan berwarna hitam.

Ciri dari *Bactrocera umbrosa* yaitu, Pada thorak skutum berwarna hitam dengan strip kuning dikedua sisi lateral. Slain pola kosta dan cubital streak terdapat 3 pola sayap melintang dari kosta menuju pinggir sayap sampai posterior, pola sayap melintang 1 berakhir diujung vena A1+CuA2, pola sayap 2 berakhir diujung vena CuA3, pola sayap 3 berakhir diujung vena M. Abdomen bervariasi, kadang-kadang warna hitam melebar di sisi lateral.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari Penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil penelitian didapatkan beberapa jenis lalat buah yang menyerang jambu biji di beberapa Kecamatan di Kota Bengkulu yaitu, *Bactrocera carambolae*, *Bactrocera Papayae* dan *Bactrocera albistrigata*.
2. Sebaran terbanyak dilihat dari hasil trapping dan rearing lalat buah berada pada Kandag Limun, Kecamatan Muara Bangkahulu berjumlah 1258, 316 dan Cempaka Permai, Kecamatan Gading Cempaka 843, 115. Sebaran sedang berada pada Bumi Ayu Kecamatan Selebar 559, 99. Sebaran terendah pada Bentiring, Kecamatan Muara Bangkahulu 144, 44.

DAFTAR PUSTAKA

- Alima, R.H., S. Kuntjoro, & R. Ambarwati. 2016. Kemelimpahan Lalat Buah (Diptera : Tephritidae) yang Menyerang Jambu biji Kristal (*Psidium guajava*) di Perkebunan Dlanggu.
- Astriyani, N. K. N. K., Supartha, I. W. dan 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
- Chen CC, YJ Dong, CT Lie, KY Lin and LL Cheng. 2006. *Movement of the oriental fruit fly, bactrocera dorsalis (Hendel) (Diptera: Tephritidae) in a Guava orchard with special reference to its population changes*. Formosan Entomol. 26
- Departemen Pertanian (Deptan). 2007. Lalat Buah (*Bactrocera dorsalis*). <http://ditlin.hortikultura.go.id/opt/jeruk/lalatbuah/lalat.html> Diakses pada tanggal 19 September 2012.
- Dhillon, M. K., Naresh, J. S., Singh, R. and Sharma, N.K. 2005. The Melon Fruit Fly, *Bactrocera cucurbitae* : A Review of Its Biology and Management. *Journal of Insect Science*, 5 (1) : 40.
- Direktorat Perlindungan Hortikultura. 2002. Pedoman Pengendalian Hama Lalat Buah. Direktorat Jenderal Bina Produksi Hortikultura. Jakarta.
- Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. 2008. *Pedoman Pengamatan dan Pelaporan / Perlindungan Tanaman Pangan*. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan : Jakarta.
- Ditlin Hortikultura, 2016. Hama Lalat Buah. Diakses melalui <http://hortikultura.pertanian.go.id/> pada 3 Januari 2017.
- Faria FA, P. Perre, & R.A. Zucchi. 2014. Automatic identification of fruit flies (Diptera: Tephritidae). *Journal of Visual Communication and Image Representation* 2 (1) : 99-100.
- Grechi, I., Preterre, A. L., Caillat, A., Chiroleu, F., & Ratnadass, A. (2021). Linking mangom infestation by fruit flies to fruit maturity and fly pressure: A prerequisite to improve fruit fly damage management via harvest timing optimization. *Crop Protection*, 146.
- Hasyim, A., Sudarmo dan Nurhadi, M. 2008. Identifikasi, Status dan Pengelolaan Lalat Buah di Indonesia. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (BPTP). Surabaya.
- Hui, Y. & Jianhong, L. (2007). Population dynamics of oriental fruit fly *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) in Xishuangbanna, Yunnan Province, China. *Jurnal Frontiers of Agriculture in China*, 1, 76-80
- Kardinan A, 2009. Penggunaan Pestisida Nabati sebagai Kearifan Lokal dalam Pengendalian Hama Tanaman menuju Sistem Pertanian Organik. Diakses melalui http://pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/ip_044112.pdf
- Kuntarsih. 2006. Jambu Biji (*Psidium Guajava*). Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Kuswadi, A.N., M.Indarwati, I.A. Nasution dan T.Himawan. 2009. Lalat Buah *B. Carambolae* (Drew & Hancock) Dan *B. Papayae* (Drew & Hancock) Dalam Beberapa Jenis Buah Di Indonesia. Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi BATAN Jakarta, Jurusan HPT, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang
- Landolt, P.J., and Quilici, S. 1996. Overview of Research on the Behavior of fruit flies. In : *Fruit Fly Pests : A word Assessment ff Their Biology and Managemen* (BA McPheron, and GJ Steck, Eds.). International Symposium on Fruit Flies of Economic Importance 4, 5-10 June 1994. Sand Key. St. Lucie Press. Florida. Pp. 19-26.
- Larasati, A., P. Hidayat, & D. Buchori. 2016. Keanekaragaman dan Persebaran Lalat Buah Tribe Dacini (Diptera: Tephritidae) di Kabupaten Bogor dan sekitarnya. *Jurnal Entomologi Indonesia* 13 (1): 49-61.
- Montoya, P, L Ruiz, J Cancino, G Perez-Lachaud, dan P Liedo. 2010. Field superparasitism of *Diachasmimorpha longicaudata* (hymenoptera: braconidae) attacking *Anastrepha* larva on mango fruits. Abstract 8th International Symposium on Fruit Flies Economic Importance, Valencia (Spain).

- Muryati, Hasyim A, Kogel de WJ. 2005. Distribusi Spesies Lalat Buah di Sumatera Barat dan Riau. *Jurnal Holtikultura* 17(1): 61-68.
- Muryati, Ahmad H, dan Kogel WJ, 2007. Distribusi Spesies Lalat Buah di Sumatera Barat dan Riau. *Jurnal Hort*, 17(1): 61-68.
- Mutamiswa, R., Nyamukondiwa, C., Chikowore, G., & Chidawanyika, F. (2021). Overview of oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera: Tephritidae) in Africa: From invasion, bio-ecology to sustainable management. *Crop Protection*, 141.
- Parimin, 2007. Jambu Biji Budidaya dan Ragam Pemanfaatannya. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Prabhakar CS, P. Sood, & P.K. Mehta. 2012. Pictorial key for predominant *Bactrocera* dan *Dacus* fruit flies (Diptera: Tephritidae) of North Western Himalaya, *Jurnal Arthropods*, 2 (1):101–111.
- Pusat Teknik dan Metoda Karantina Hewan dan Tumbuhan. 2004. *Petunjuk Teknis Surveilan Lalat Buah*. Badan Karantina Pertanian, Jakarta.
- Putra, N.S. & Suputa. 2013. *Lalat Buah Hama*. Smartania Publishing, Yogyakarta.
- Risnawati. 2019. Pengaruh ekstrak serai wangi (*Cymbopogon Nardus*) terhadap daya tarik lalat buah jantan *Bactrocera* spp. (Diptera: Tephritidae) di perkebunan cabai Muaro Jambi. Skripsi. Program Studi Tadris Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi
- Simarmata, J., Y. P. Ningsih,. & F. Zahra. (2013). Uji efektifitas beberapa jenis atraktan untuk mengendalikan hama alat buah (*Bactrocera dorsalis* hend) pada tanaman jambu biji (*Psidium guajava* L.) di Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara, Medan. *Jurnal Agroekoteknologi*, 2 (1) : 192-200
- Siwi, S.S., P. Hidayat, & Suputa. 2006. Taksonomi dan Bioekologi Lalat Buah Penting di Indonesia (Diptera: Tephritidae). Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, Bogor.
- Soesilohadi, R.C.H. 2002, *Dinamika Populasi Lalat Buah B. carambolae* Drew dan Hancock (Diptera: Tephritidae); Perpustakaan Digital ITB.
- Sujiprihati S. 1985. Studi keragaman berbagai sifat agronomis dan pola pembungaan / pembuahan jambu Bangkok. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suputa, 2006. Taksonomi dan Bioekologi Lalat Buah Penting di Indonesia.
- Suputa, Cahyanti, Kustaryati A, Railan M, Issusilaningtyas, Taufiq A. (2006). Pedoman Identifikasi Lalat Buah (Diptera:Tephritidae). UGM : Yogyakarta.
- Susanto, A., F. Fathoni, N. I. N. Atami dan Tohidi. 2017. Fluktuasi Populasi Lalat Buah (*Bactrocera dorsalis* Kompleks.) (Diptera: Tephritidae) pada Pertanaman Pepaya di Desa Margaluyu, Kabupaten Garut. *J Agrikultura*. 28 (1): 32-38.
- Susanto, A., Y. Supriyadi, Tohidin, N. Susniahti dan V. Hafizh. 2017. Fluktuasi Populasi Lalat Buah *Bactrocera* spp. (Diptera : Tephritidae) pada Pertanaman Cabai Merah (*Capsicum Annuum*) di Kabupaten Bandung, Jawa Barat. *J Agrikultura*. 28 (3): 141-150.
- E.M. Harris White, I.M., and. 1997. *Fruit Flies of Economic Significance: Their Identification and Bionomics*. UK: CAB Internation, Wallingford.
- White IM & DL Hancock. 1997. Cabikey to the Dacini (Diptera: Tephritidae) of the Asian, Pasific, and Australian Regions. UK : CABI, Wallingford.
- Wijaya, I. N., Adiartayasa, W. dan Dwipananda, I. G. B. 2018. Kerusakan dan Kerugian Akibat Serangan Lalat Buah (Diptera : Tephritidae) pada Pertanaman Jeruk. *Jurnal AGROTROP*. 8 (1) : 65-70
- Ye, H, and J Liu. 2007. *Population dynamics of oriental fruit fly Bactrocera dorsalis* (Diptera:Tephritidae) in Xishuangbanna, Yunnan Province. *Front. Agric. China, China*. 1 (1): 76-80.