

**INVENTARISASI DAN IDENTIFIKASI HAMA LALAT BUAH
PADA BUAH BELIMBING (*Averrhoa carambola* L.)
DAN JAMBU BIJI (*Psidium guajava* L.)**

S K R I P S I

Oleh

**RYAN CHANDRA WIJAYA
NPM : 1704290064
Program Studi : AGROTEKNOLOGI**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2021**

**INVENTARISASI DAN IDENTIFIKASI HAMA LALAT BUAH
PADA BUAH BELIMBING (*Averrhoa carambola* L.)
DAN JAMBU Biji (*Psidium guajava* L.)**

SKRIPSI

Oleh

RYAN CHANDRA WIJAYA
NPM : 1704290064
Program Studi : AGROTEKNOLOGI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memenuhi Studi (S1) pada
Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Komisi Pembimbing



Dr. Widi Hastuty, S.P., M.Si.
Ketua



Assoc. Prof. Ir. Irna Syofia, M.P.
Anggota

Disahkan Oleh :

Dekan



Assoc. Prof. Dr. H. Aswulanarni Munar, M.P.

Tanggal Lulus: 15-10-2021

PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Ryan Chandra Wijaya
NPM : 1704290064

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul **“Inventarisasi dan Identifikasi Hama Lalat Buah pada Buah Belimbing (*Averrhoa carambola* L.) dan Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)”** adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber dengan jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, 15 Oktober 2021

Yang menyatakan




Ryan Chandra Wijaya

RINGKASAN

Ryan Chandra Wijaya, “Inventarisasi dan Identifikasi Hama Lalat Buah pada Buah Belimbing (*Averrhoa carambola* L.) dan Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)” dibimbing oleh : Dr. Widiastuty, S.P., M.Si. selaku Ketua Komisi Pembimbing dan Assoc. Prof. Ir. Irna Syofia, M.P. selaku anggota komisi pembimbing. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Jl. Kapten Mukhtar Basri, No. 3 pada bulan Maret sampai Agustus 2021.

Tujuan penelitian adalah untuk menginventarisasi dan mengidentifikasi jenis lalat buah yang menyerang tanaman belimbing (*Averrhoa carambola* L.) dan jambu biji (*Psidium guajava* L.). Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode Deskriptif Kualitatif yaitu mengumpulkan buah yang terserang hama lalat buah (fase larva) di lahan pertanaman. Buah yang terserang kemudian dibawa ke laboratorium untuk dibiakkan pada wadah yang telah disediakan hingga larva mencapai fase pupa. Selanjutnya, pupa akan diletakkan pada cawan petri kemudian dimasukkan kedalam kotak pemeliharaan (*rearing*) hingga pupa menjadi imago. Imago yang didapat akan dibiakkan kembali serta dilakukan identifikasi spesies lalat buah.

Peubah amatan yaitu gejala serangan, rata-rata jumlah larva dalam buah, lama perkembangan larva, lama stadium pupa, ciri-ciri imago lalat buah, jenis lalat buah yang teridentifikasi dan lama stadium telur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pertanaman belimbing di desa Namuriam diserang oleh dua jenis lalat buah yaitu *Bactrocera carambolae* dan *Bactrocera dorsalis* sedangkan pada pertanaman jambu biji di desa Sei Semayang juga diserang oleh dua jenis lalat buah yaitu *Bactrocera carambolae* dan *Bactrocera dorsalis*.

SUMMARY

Ryan Chandra Wijaya, "Inventory and Identification of Fruit Flies on Starfruit (*Averrhoa carambola* L.) and Guava (*Psidium guajava* L.)". Supervised by : Dr. Widiastuty, S.P., M.Si. as Chairman of the Advisory Committee and Assoc. Prof. Ir. Irna Syofia, M.P. as a member of the advisory committee. This research was conducted at the Laboratory of Plant Pests and Diseases, Muhammadiyah University of North Sumatra. Jl. Captain Mukhtar Basri, No. 3 in March to August 2021.

The purpose of this study was to inventory and identify the types of fruit flies that attack star fruit (*Averrhoa carambola* L.) and guava (*Psidium guajava* L.) plants. This study used a qualitative descriptive research method by collecting fruit that was attacked by fruit fly pests (larval phase) in the field. The infected fruit is then taken to the laboratory to be cultured in the provided container until the larvae reach the pupa stage. Next, the pupa will be placed in a petri dish and then put into the rearing box until the pupa becomes an imago. The imago obtained will be re-bred and the fruit fly species identified.

The observed variables were attack symptoms, the average number of larvae in the fruit, larval development time, the length of the pupa stage, the characteristics of the fruit fly imago, the types of fruit flies identified and the length of the egg stage. The results showed that the starfruit plantation in Namuriam village was attacked by two types of fruit flies, namely *Bactrocera carambolae* and *Bactrocera dorsalis*, while the guava plantation in Sei Semayang village was also attacked by two types of fruit flies, namely *Bactrocera carambolae* and *Bactrocera dorsalis*.

RIWAYAT HIDUP

Ryan Chandra Wijaya, dilahirkan pada tanggal 22 Mei 2000 di Desa Manik Maraja, Kecamatan Sidamanik, Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara. Merupakan anak kedua dari dua bersaudara dari pasangan Ayahanda Marsudi dan Ibunda Ngatipah.

Pendidikan yang telah ditempuh adalah sebagai berikut :

1. Tahun 2011 menyelesaikan Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 091428 Afd A Kecamatan Sidamanik, Provinsi Sumatera Utara.
2. Tahun 2014 menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 1 Sidamanik, Kecamatan Sidamanik, Provinsi Sumatera Utara.
3. Tahun 2017 menyelesaikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 1 Sidamanik, Kecamatan Sidamanik, Provinsi Sumatera Utara.
4. Tahun 2017 melanjutkan pendidikan Strata 1 (S1) pada Program Studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Kegiatan yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa fakultas pertanian UMSU antara lain :

1. Mengikuti PKKMB Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2017.
2. Mengikuti Masta (Masa ta'aruf) PK IMM Faperta UMSU tahun 2017.
3. Mengikuti Training Organisasi dan Profesi Mahasiswa (TOPMA) Himpunan Mahasiswa Agroteknologi Fakultas Pertanian UMSU Tahun 2018.
4. Mengikuti kegiatan Program Kreatifitas Mahasiswa 5 bidang RISTEDIKTI 2018 pendanaan 2019 dan berhasil didanai dengan judul PKM "Penggunaan

Agen Hayati *Beauveria bassiana* dalam Pengendalian Hama *Thirathaba mundella* L. pada Tanaman Kelapa Sawit”.

5. Menjadi Asisten Praktikum Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara pada mata kuliah Praktikum Dasar Perlindungan Tanaman Tahun Akademik 2019-2020, Praktikum Ilmu Gulma Tahun Akademik 2019-2020 serta 2020-2021.
6. Mengikuti Seminar Internasional dengan tema “*Weed Management in Oil Palm Plantation*” yang diselenggarakan oleh Program Doktorat Ilmu Pertanian, Universitas Sumatera Utara Tahun 2020.
7. Mengikuti Webinar Internasional dengan Tema “*Impact of Pandemic on Agriculture in South East Asia*” yang diselenggarakan oleh Fakultas Pertanian
8. Melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Manik Maraja, Dusun IV, Kecamatan Sidamanik pada bulan September tahun 2020.
9. Melakukan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PTPN IV Unit Tobasari pada bulan September tahun 2020.
10. Melaksanakan penelitian dan praktik skripsi di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jl. Kapten Mukhtar Basri, No. 3 pada bulan Maret sampai Agustus 2021.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamin. Puji dan syukur penulis sampaikan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan penulisan Skripsi ini. Tidak lupa penulis haturkan shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW. Adapun judul penelitian ini, "**Inventarisasi dan Identifikasi Hama Lalat Buah pada Buah Belimbing (*Averrhoa carambola* L.) dan Jambu Biji (*Psidium guajava* L.)**".

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Assoc. Prof. Dr. Ir. Asritanarni Munar, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Assoc. Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P. selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Dr. Widiastuty, S.P., M.Si. selaku Ketua Komisi Pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Assoc. Prof. Ir. Irna Syofia, M.P selaku Anggota Komisi Pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen yang memberikan bekal ilmu selama menempuh perkuliahan.
6. Pegawai Biro Administrasi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Teristimewa untuk ibu Ngatipah dan Bapak Marsudi, sebagai orang tua yang selalu menjaga, mendidik, memberikan bekal moral, hingga senantiasa membesarkan dan mendoakan penulis.
8. Israwatun Jannah, S.E. kakak tercinta yang selalu memberikan dukungan, doa dan semangat untuk penulis.

9. Rizky Dwi Ananda dan Najibar Akmal yang selalu setia dan siap siaga membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.
10. Sahabat kontrakan dan teman-teman GKK yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.
11. Seluruh teman-teman Agroteknologi 2 Stambuk 2017 yang saling mendukung didalam akademisi serta berjalan bersama dalam manis pahitnya perkuliahan.
12. Teman-teman penulis lainnya yang tidak bisa disebut satu per satu yang telah memberikan dukungan dan doa kepada penulis.

Akhir kata penulis mengharapkan saran dan masukan dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi penelitian ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Medan, Oktober 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN.....	i
SUMMARY	ii
RIWAYAT HIDUP	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	3
Hipotesis	4
Kegunaan Penelitian.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
Lalat Buah (<i>Bactrocera</i> sp.)	5
Taksonomi	5
Biologi.....	5
Siklus Hidup	7
Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Lalat Buah	8
Gejala Serangan	9
Teknik Pengendalian	10
Botani Tanaman Belimbing (<i>Averrhoa carambola</i> L.).....	10
Botani Tanaman Jambu Biji (<i>Psidium guajava</i> L.).....	12
BAHAN DAN METODE	14
Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
Bahan dan Alat	14

Metode Penelitian.....	14
Pelaksanaan Penelitian	15
Peubah Amatan	17
Gejala Serangan	17
Rata-rata Jumlah Larva dalam Buah	17
Lama Perkembangan Larva	17
Lama Stadium Pupa	18
Ciri-ciri Imago Lalat Buah	18
Jenis Lalat Buah yang Teridentifikasi	18
Lama Stadium Telur.....	18
HASIL DAN PEMBAHASAN	19
KESIMPULAN DAN SARAN	41
Kesimpulan.....	41
Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Perhitungan Jumlah Larva Lalat Buah yang Didapatkan dari Lahan Pertanaman.....	21
2.	Jumlah Larva dan Lama Perkembangan Larva Lalat Buah yang Didapatkan dari Lahan Pertanaman	22
3.	Jumlah Pupa dan Lama Stadium Pupa Lalat Buah	24
4.	Jumlah Imago Lalat Buah	26
5.	Jumlah Telur dan Lama Stadium Telur Lalat Buah	39

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Wadah Pemeliharaan Larva Lalat Buah.....	15
2.	Buah Belimbing yang Terserang Lalat Buah.....	19
3.	Buah Jambu Biji yang Terserang Lalat Buah	20
4.	Larva Lalat Buah.....	23
5.	Pupa Lalat Buah	25
6.	Penampakan Pupa Lalat Buah pada Mikroskop	25
7.	<i>Thorax</i> Imago Lalat Buah pada Buah Belimbing	27
8.	<i>Abdomen</i> Imago Lalat Buah pada Buah Belimbing	29
9.	Kaki Imago Lalat Buah pada Buah Belimbing	30
10.	Sayap Imago Lalat Buah pada Buah Belimbing	31
11.	<i>Thorax</i> Imago Lalat Buah pada Buah Jambu Biji.....	33
12.	<i>Abdomen</i> Imago Lalat Buah pada Buah Jambu Biji	34
13.	Kaki Imago Lalat Buah pada Buah Jambu Biji	35
14.	Sayap Imago Lalat Buah pada Buah Jambu Biji	36
15.	Imago Lalat Buah Jantan (<i>Bactrocera dorsalis</i>).....	37
16.	Imago Lalat Buah Betina (<i>Bactrocera carambolae</i>).....	37
17.	Telur Lalat Buah	40

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Proses Rearing Hama Lalat Buah yang Merupakan Dokumentasi Penelitian	46
2.	Proses Identifikasi Jenis Lalat Buah setelah Proses Rearing yang Merupakan Dokumentasi Penelitian.....	50

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Usaha tani adalah kegiatan usaha yang meliputi pengembangan tanaman pangan, pertanian, peternakan, perikanan, kehutanan dan perkebunan. Pertanian memiliki beberapa bidang yang berkembang pesat, termasuk tanaman hortikultura. Budidaya tanaman hortikultura adalah suatu kegiatan bertani yang mencakup tanaman seperti sayuran, buah, tanaman obat dan tanaman hias. Tanaman hortikultura berkembang setiap tahun dan umumnya memiliki kemungkinan kemajuan yang sangat baik. Hal ini tidak hanya untuk mengatasi masalah pasar dalam negeri, tetapi juga sebagai barang dagangan yang dapat menciptakan perdagangan asing bagi negara. Salah satu permasalahan dalam perkembangan hasil pertanian di Indonesia adalah serangan hama dan penyakit. Salah satu jenis hama yang dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman hortikultura adalah lalat buah (Sari *et al.*, 2020).

Lalat buah (*Diptera: Tephritidae*) merupakan salah satu penyebab kerusakan utama yang menyerang berbagai tanaman di Indonesia. Gangguan ini dapat menurunkan hasil secara kuantitas maupun kualitas sehingga dapat merugikan petani. Serangan lalat buah ini juga dapat membuat petani mengalami kegagalan panen (Suwarno *et al.*, 2018). Lalat buah tergolong sebagai hama utama pada tanaman buah. Dalam populasi tinggi, tingkat serangan bisa mencapai 100%. Kerugian yang ditimbulkan berupa rendahnya hasil tani serta kerugian secara kualitas dengan hasil pertanian yang rusak, membusuk dan terdapat bintik hitam yang tidak layak untuk dikonsumsi (Sembiring, 2019).

Keberadaan dan keragaman lalat buah telah diidentifikasi secara rinci dan luas, misalnya di Asia ada 180 spesies, di kawasan Indo-Pasifik ada 90 spesies, dan di Indonesia bagian barat terdapat 90 spesies. Di Indonesia bagian barat terdapat 89 jenis lalat buah yang endemik Indonesia namun hanya delapan jenis yang bersifat mengganggu secara signifikan, yaitu *Bactrocera albistrigata* (Meijere), *Bactrocera dorsalis* Hendel, *Bactrocera carambolae* Drew and Hancock, *Bactrocera papayae* Drew dan Hancock, *Bactrocera umbrosa* (Fabricius), *Bactrocera caudata* (Fabricius), *Bactrocera tasu* (Walker), *Bactrocera cucurbitae* (Conquillet), dan *Dacus* (Callantra) *longicornis* (Wahyuni dan Petrus, 2018). Identifikasi serta pengenalan lalat buah yang didapatkan oleh Astriyani (2016) menunjukkan bahwa ada 2 jenis lalat buah yang menyerang tanaman mangga di Bali, yaitu *Bactrocera carambolae* dan *B. papayae*. Di Kota Balikpapan, terdapat 4 jenis lalat buah yang menyerang yaitu *B. cucurbita*, *B. papaya*, *B. carambolae* dan *B. albistrigata*, pada buah belimbing wuluh, jambu biji, mangga, pepaya dan jambu air. Eksplorasi yang dilaksanakan oleh Suwarno *et al.* (2018) terdapat tiga jenis lalat buah yang menyerang tanaman hortikultura di Kawasan Kota Jantho, Aceh antara lain *B. albistrigata*, *B. dorsalis* dan *B. carambolae* pada buah belimbing, jambu biji dan jambu air.

Lalat buah sering menyerang tanaman pada masa intensitas hujan tinggi. Lalat buah umumnya menyerang buah yang mulai matang fisiologis. Lalat buah betina hinggap pada buah dan bertelur dengan menusukkan ovipositor pada buah. Buah yang baru terinfeksi akan sulit dikenali karena serangan hanya ditandai dengan bintik hitam kecil (Sahetapy *et al.*, 2019). Buah yang diserang menjadi rusak dan busuk sehingga dapat mengurangi kualitas buah. Sementara tanaman

yang terserang hama ini tidak terganggu dalam memproduksi buah pada musim panen selanjutnya, namun buah yang dihasilkan berkualitas rendah (Manullang *et al.*, 2020).

Berdasarkan tingkat kerusakan yang dapat ditimbulkan oleh lalat buah, maka diperlukan teknik pengendalian agar lalat buah dapat diatasi serta dapat meningkatkan produksi petani buah dan sayur secara kualitas maupun kuantitas. Berdasarkan pernyataan Wahyuni dan Petrus, (2018) teknik pengendalian lalat buah yang dapat dilakukan antara lain bundling buah, pengasapan, pembersihan kebun dan penggunaan perangkap (*Attractant*) dengan memanfaatkan metil eugenol.

Identifikasi dan monitoring merupakan salah satu tahapan dari pencegahan gangguan hama secara terpadu dengan tujuan agar eksplorasi ini dapat dibuat untuk kebutuhan pemeriksaan dalam memutuskan pengendalian terbaik untuk mengendalikan hama lalat buah. Kegiatan identifikasi sangat penting untuk menentukan tingkat penyebaran populasi lalat buah yang merupakan salah satu tahap dalam mengatasi serangan lalat buah. Berdasarkan hal diatas, maka perlu dilakukan inventarisasi dan identifikasi hama lalat buah yang menyerang pada tanaman belimbing dan jambu biji yang ada di sekitar kota Medan agar nantinya dapat dilakukan tindakan pengendalian hama lalat buah yang tepat.

Tujuan Penelitian

Untuk menginventarisasi dan mengidentifikasi jenis hama lalat buah yang menyerang tanaman Belimbing (*Averrhoa carambola* L.) dan Jambu Biji (*Psidium guajava* L.).

Hipotesis

Ada berbagai jenis hama lalat buah yang menyerang tanaman Belimbing (*Averrhoa carambola* L.) dan Jambu Biji (*Psidium guajava* L.).

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai syarat untuk menyelesaikan studi strata satu (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Sebagai bahan bacaan dan sumber informasi bagi pihak yang membutuhkan.

TINJAUAN PUSTAKA

Lalat Buah (*Bactrocera* sp.)

Taksonomi

Lalat buah tergolong kepada kelas serangga yang memiliki siklus hidup sempurna yang dikenal sebagai *holometabola*. Siklus hidup lalat buah terdiri dari empat tahap perkembangan. Tahap ini terdiri dari telur, larva, pupa, dan imago (Ladja, 2018).

Klasifikasi lalat buah *Bactrocera* sp. menurut Drew dan Hancock (1994) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Diptera
Famili : Tephritidae
Genus : *Bactrocera*
Spesies : *Bactrocera* sp.

Biologi

Bactrocera dorsalis mempunyai ciri-ciri skutum berwarna gelap, bagian tengah dada berwarna gelap (*Mesothorax*), pita horizontal berwarna kuning pada *mesothorax* yang menjulur ke dekat bulu supra alar, dua set bulu di sekitar mata (*fronto orbital*) di dalam, dua bulu di bagian (*Skutellum*). Sayap hanya memiliki garis kosta dan garis *butt-centric* (*Anal*), tidak ada urat melintang. Bagian tengahnya sebagian besar berwarna merah (cokelat), dan memiliki persilangan

pita gelap pada bagian kedua dan ketiga, pita gelap membujur terbatas pada fragmen ketiga hingga kelima dengan panjang 4,5-4,7 mm (Mayasari, 2018).

Bagian kepala lalat buah sedikit oval, dan merupakan tempat di mana antena yang terdiri dari tiga ruas. Warna pada antena adalah salah satu patokan penentuan spesies lalat buah tertentu. Selain itu, spesies atau jenis lalat buah dapat dikenali tergantung pada atribut yang berbeda seperti bintik-bintik gelap pada fasad wajah, atau warna tertentu di daerah kepala (Borror *et al*, 1992).

Dada lalat buah melalui penampang dorsal (punggung) memiliki ciri tertentu. Hal ini dapat berupa garis di tengah atau garis berwarna kuning (horizontal) di setiap sisi skutum punggung samping. Dari penampang atas, dapat dilihat warna dasar *skutellum* akan muncul yang umumnya berwarna kuning, meskipun pada spesies yang berbeda terdapat corak tambahan seperti warna yang gelap dengan contoh bintik-bintik tertentu. Sayap lalat buah umumnya memiliki bercak di *posterior*. Bercak ini menutupi *vena kosta* dan *vena subkosta* dan sekitarnya. Kaki lalat buah juga memiliki warna yang mudah dilihat dengan ciri khas pada jenis lalat buah tertentu. Dada pada lalat buah sangat jelas terlihat dari warna yang membedakan antara jenis lalat buah yang satu dengan berbagai jenis lalat buah lainnya. Warna dominan dari dada lalat buah adalah cokelat, hitam hingga merah. Warna yang selalu terdapat pada dada adalah garis kuning di tengah atau di tepi *mesothorax* (Nawawi, 2018).

Genus *Bactrocera* pada umumnya mempunyai *Cell Cup* tipis dengan *extension* cukup panjang. Sayap biasanya memiliki pola berupa kosta band dan garis anal. *Abdomen* oval terdiri dari tergum 1 hingga 5 yang tidak menyatu (Seprima, 2017).

Bagian *abdomen* (perut) lalat buah memiliki gambaran yang jelas atau motif tertentu, misalnya berbentuk pola huruf T atau hanya berupa bintik hitam yang kurang terlihat jelas. Pada sebagian besar lalat buah, bagian tengahnya berwarna cokelat kusam. Pada bagian tengah jika dilihat dari arah dorsal terdapat gambar dengan contoh tertentu, misalnya huruf T yang ditemukan pada spesies *B. dorsalis*. Pada sebagian besar lalat buah, bagian tengahnya berwarna cokelat, cokelat muda atau hitam keabu-abuan. Perpaduan warna yang berbeda dapat digunakan untuk menentukan famili atau jenis lalat buah tertentu. Struktur lain yang menggambarkan suatu spesies dapat ditemukan di bagian tengah *abdomen* serta jelas pada fragmen kelima. Beberapa genus juga dapat menemukan bintik bulat besar yang disebut *seromata*. Bagian perut *B. dorsalis* berbentuk oval fit dengan *pecten* pada bagian ketiga (Zubaidah, 2008).

Siklus Hidup

Daur hidup lalat buah yaitu telur, larva, pupa, dan imago. Telur lalat buah diletakkan di dalam buah yang merupakan tempat yang aman dan tidak terkena sinar matahari serta umumnya diletakkan pada buah yang cenderung lunak dan memiliki permukaan yang sedikit kasar (Sembiring, 2019).

Lalat buah merusak buah dengan menusuk buah dengan ovipositor dan memasukkan telur ke dalam buah. Telur-telur ini akan menetas setelah 2 hari, kemudian menjadi larva dan memakan jaringan buah sehingga menyebabkan pembusukan pada buah. Larva akan hidup di dalam buah selama sekitar empat belas hari. Saat larva menuju tahap pupa, larva akan keluar dari buah melalui lubang kecil serta melentingkan tubuhnya jatuh ke permukaan tanah dan selanjutnya akan masuk ke dalam tanah. Setelah itu, larva akan menjadi pupa di

dalam tanah. Pupa akan berubah menjadi imago setelah 8-11 hari dan kemudian siap untuk kawin dan dapat bertelur pada buah baru dan mengulangi siklus hidupnya (Kusnaedi, 1999). Tingkat perkembangan lalat buah sangat dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari. Telur yang terpapar sinar matahari langsung tidak akan menetas. Suhu ideal untuk perkembangan lalat buah yaitu pada suhu 18-26°C (Sembiring, 2019).

Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Lalat Buah

Ada beberapa faktor abiotik yang mempengaruhi tingkat pertumbuhan dan perkembangan lalat buah, khususnya suhu, curah hujan, kelembapan dan cahaya. Suhu mempengaruhi periode hidup serta kematian lalat buah. Lalat buah mampu hidup dan berkembang biak pada suhu yang berkisar antara 10-30°C. Sehingga jika suhu di bawah 10°C dan suhu di atas 30°C, lalat buah akan sulit berkembang biak. Suhu ideal bagi lalat buah untuk bertelur yaitu berkisar antara 25-30°C, karena pada suhu ini telur akan menetas pada waktu yang relatif singkat yaitu 30-36 jam. Variabel selanjutnya adalah curah hujan. Curah hujan yang relatif tinggi akan mengakibatkan populasi lalat buah mengalami peningkatan karena diduga curah hujan berkaitan dengan pembuahan tanaman dan hal ini terjadi pada saat intensitas hujan sedang tinggi (Susanto *et al.*, 2017).

Tingkat kelembapan yang ideal bagi lalat buah untuk hidup dengan baik adalah 62-90%. Kelembapan di bawah 62% dapat menyebabkan kematian imago, sedangkan pada kelembapan yang tinggi lebih dari 90% dapat menurunkan kecepatan bertelur. Komponen berikut yang mempengaruhi perkembangan serangga lalat buah yaitu cahaya. Pada kondisi cahaya yang baik, imago lalat buah

akan aktif berkembang dan menyerang buah, khususnya pada siang hari sehingga lalat buah yang mendapat cahaya yang cukup akan segera bertelur (Isnaini, 2013).

Gejala Serangan

Kerugian yang ditimbulkan oleh lalat buah menyebabkan adanya manifestasi oleh lalat buah berbentuk bintik-bintik gelap pada buah serta buah cenderung rontok sebelum buah dilakukan pemanenan, sehingga kualitas dan jumlah produksi akan berkurang. Rendahnya produksi yang disebabkan oleh serangga lalat buah antara 30-100% tergantung pada lingkungan, ekologi dan tingkat rentannya komoditi yang diserang (Heriza, 2017).

Lalat buah ini biasanya menyerang buah yang lunak serta memiliki kulit buah yang tipis. Serangan lalat buah ditemukan terutama pada buah dalam kondisi menjelang matang fisiologis. Gejala awal ditunjukkan oleh bercak dari ovipositor lalat buah betina saat bertelur pada buah. Dengan ovipositor, lalat buah betina menembus kulit buah hingga kedalaman ± 6 mm, dan memasukkan telur ke dalam buah melalui tusukan tersebut. Tempat peletakan telur ditandai berupa noda hitam yang tidak begitu jelas. Noda kecil itu merupakan dampak awal serangan lalat buah. Selain itu, serangan larva lalat buah yang menggorok daging buah menyebabkan noda semakin meluas dan akhirnya banyak buah yang mengalami kerontokan. Buah akan cenderung mengalami kerontokan sebelum masanya diakibatkan serangan lalat buah. Jika buah yang jatuh tidak dilakukan tindakan penanganan, maka dapat menjadi sumber kontaminasi dan perkembangan lalat buah (Wijaya *et al.*, 2018).

Teknik Pengendalian

Prosedur pengendalian lalat buah antara lain bundling buah, pengasapan, sanitasi kebun, dan penggunaan perangkap (*attractant*) dengan memanfaatkan metil eugenol (Wahyuni dan Petrus, 2018). Menurut Soraya *et al.* (2019), penanganan lain dalam mengendalikan lalat buah terlepas dari penggunaan pestisida adalah dengan memanfaatkan senyawa atraktan yang mengandung Methyl Eugenol (ME) dan protein. Pengendalian juga dapat menggunakan jerat yang berbeda seperti penggunaan jerat dengan wewangian yang disukai oleh serangga lalat buah. Penggunaan jenis perangkap tertentu dengan tinggi peletakan perangkap yang tepat akan ampuh untuk menangkap lalat buah pada berbagai tanaman.

Botani Tanaman Belimbing

Adapun klasifikasi tanaman belimbing menurut Simpson (2006), adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Oxalidales
Famili : Oxalidaceae
Genus : *Averrhoa*
Species : *Averrhoa carambola* L.

Belimbing merupakan buah lokal Indonesia namun sudah cukup lama dikembangkan di seluruh Asia Tenggara dan Malaysia. *A. Carambola* L. adalah tanaman berbentuk pohon, tinggi hingga 12 m. Banyak cabang yang rata sehingga

pohon ini terlihat rindang. Buah belimbing dapat menghasilkan kualitas yang baik pada daerah tropis dengan curah hujan 1800 mm. Daun belimbing tergolong daun majemuk menyirip ganjil dengan selebaran berbentuk puja, ujung runcing, tepi rata, permukaan mengkilat, pangkal daun berkabut, panjang sekitar 1,80-9 cm dan lebar 1,30-4,5 cm. Bunga majemuk tersebar di sekelilingnya dengan warna keunguan, muncul pada ketiak daun dan di ujung cabang, serta ada juga yang muncul melalui cabang. Mengalami pembungaan sepanjang tahun dan tidak mengenal musim. Buah belimbing adalah buah buni, memiliki lima tulang rusuk dan ketika dipotong melintang akan terlihat seperti bintang. Buah memiliki panjang 4-13 cm, memiliki daging tebal dan buah mengandung banyak air. Matang fisiologis ditandai dengan warna buah berwarna kuning dengan rasa manis hingga asam. Rasa asam ini berasal dari kandungan asam oksalat pada buah. Biji belimbing berwarna putih karamel kotor, pipih, berbentuk oval dan pada ujungnya meruncing (Pasagi, 2014).

Tanaman belimbing dapat berkembang secara ideal pada tanah lempung dengan curah hujan 1500-2500 mm setiap tahun dan memiliki tanah dengan pH 5,5-6. Pada jenis tanah ini, buah akan menghasilkan buah yang baik dengan mempunyai rasa buah yang manis jika dibandingkan dengan buah yang ditanam pada jenis tanah yang lain. Tanaman belimbing cocok ditanam pada dataran rendah hingga ketinggian 500 m dpl. Perkembangan buah belimbing dipengaruhi oleh jenis tanah, intensitas cahaya matahari serta nutrisi. Belimbing mampu berkembang pada berbagai macam tanah, seperti lempung berpasir, pasir berlempung, hingga lempung. Namun pada kondisi tanah tidak sesuai, tanaman

belimbing tidak dapat berkembang dengan baik atau hanya berbuah sedikit (Pasagi, 2014).

Botani Tanaman Jambu Biji

Adapun klasifikasi tanaman jambu biji menurut Rochmasari (2011), adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Myrtales
Famili : Myrtaceae
Genus : Psidium
Species : *Psidium guajava* L.

Jambu biji tergolong kedalam famili *Myrtaceae*, berasal dari Amerika tropis, berada di tanah gembur hingga liat, tumbuh baik pada daerah yang mengandung banyak air. Tanaman jambu biji umumnya ditanam pada dataran rendah. Namun, berangsur-angsur berkembang liar dan dapat ditemukan pada ketinggian 1-1.200 m dpl. Tanaman ini berbuah sepanjang tahun dengan memiliki banyak cabang. Memiliki batang keras dan berkayu, lapisan luar kulit kayu halus dan sedikit licin, batang memiliki warna kuning kecokelatan serta hijau pada bagian dalam batang. Memiliki bunga tunggal yang berada pada ketiak daun yang tersusun satu hingga tiga kuntum, dengan warna putih. Buah jambu biji adalah buah buni, memiliki bentuk bulat hingga seperti bulat telur, dengan warna hijau hingga hijau kekuningan serta berwarna merah muda pada bagian dalam buah.

Biji buah berkumpul di tengah, berukuran kecil, berwarna kuning dan bertekstur keras (Agustina, 2018).

Tanaman jambu biji sangat tahan terhadap kondisi lingkungan mencekam, seperti musim kemarau, areal berbatu, pH rendah, dan lain sebagainya. Walaupun mampu tumbuh pada suhu antara 16-46°C, tetapi buah yang baik diperoleh pada suhu 23-27°C dengan curah hujan 1.000-2.000 mm/tahun. Jambu biji memiliki rasa kurang manis pada musim penghujan namun memiliki rasa cukup manis pada saat kemarau. Hal ini dipengaruhi oleh intensitas cahaya matahari. Jenis tanah yang sesuai untuk perkembangan tanaman jambu biji adalah tanah berpasir, gembur, dan mengandung hara yang cukup. Tingkat kemasaman tanah untuk pertanaman jambu biji berkisar pada pH 4-8 (Darmayanti, 2018).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Namuriam, Kecamatan Namurambe Kabupaten Deli Serdang, Desa Sei Semayang, Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang, Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP) Medan dan laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara di Jl. Kapten Muchtar Basri No. 3, Kecamatan Medan Timur Kota Medan pada bulan Maret sampai Agustus 2021.

Bahan dan Alat

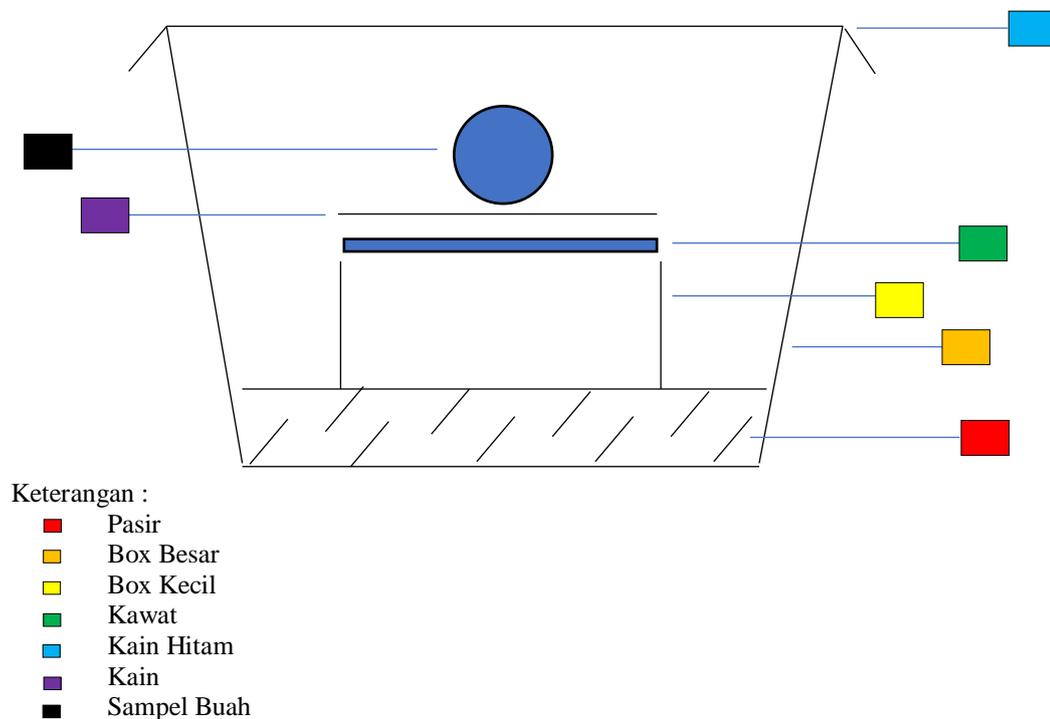
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu buah belimbing dan buah jambu biji yang terserang lalat buah, kain hitam, pasir, aquades, kapas, larutan madu, larutan buah, gelas air mineral, sarung tangan plastik dan kertas label.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mikroskop binokuler, ayakan, cawan petri, nampan plastik, kotak plastik besar, kotak plastik kecil, kotak pemeliharaan (*rearing*), kawat kassa, jarum, pinset, pisau *cutter*, oven, alat tulis dan kamera.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode Deskriptif Kualitatif, dengan cara mengumpulkan buah yang terserang hama lalat buah (fase larva) di lahan pertanaman belimbing dan jambu biji. Buah yang terserang kemudian dibawa ke laboratorium untuk dibiakkan pada wadah yang telah disediakan (Gambar 1) hingga larva mencapai fase pupa. Selanjutnya pupa akan diletakkan dicawan petri kemudian dimasukkan kedalam kotak pemeliharaan (*rearing*) hingga menjadi

imago. Imago yang didapat akan dikembangkan kembali selama satu siklus untuk diidentifikasi sesuai parameter penelitian yang ada.



Gambar 1. Wadah Pemeliharaan Larva Lalat Buah

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan kotak pemeliharaan (Rearing)

Pembuatan kotak pemeliharaan menggunakan bahan utama seperti kawat kassa, triplek, dan kayu plat dengan ukuran kotak 30x30 cm. Kotak ini dibuat sebanyak 10 buah yang digunakan sebagai wadah pemeliharaan (*rearing*) hama lalat buah di laboratorium.

Sterilisasi pasir

Sterilisasi pasir dilakukan untuk mematikan, menghambat dan menyingkirkan mikroorganisme yang dapat mengganggu perkembangan pupa lalat buah. Sterilisasi ini dilakukan dengan menggunakan oven. Penggunaan pasir bertujuan untuk menyerupai habitat asli pupa lalat buah sehingga proses *rearing* dapat berjalan dengan baik.

Pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil buah yang terserang hama lalat buah di lahan pertanaman belimbing dan jambu biji, lalu dimasukkan kedalam plastik sampel serta ditandai lokasi pengambilan sampel melalui foto menggunakan aplikasi GPS Map Camera. Selanjutnya, sampel dibawa ke laboratorium untuk dihitung jumlah larva pada tiap sampel sehingga didapatkan rata-rata jumlah larva pada buah tersebut.

Perbanyakan massal serangga uji

Serangga uji diperbanyak didalam kotak plastik. Wadah yang digunakan dalam pemeliharaan larva lalat buah terdiri dari kotak plastik besar yang memiliki dimensi (33,3x23,5x24,5 cm), kotak plastik kecil berukuran (16,5x11x3,7 cm), pasir, kawat serta kain hitam. Tahapan peletakan bahan dimulai dari kotak plastik besar yang diisi pasir steril secukupnya, lalu diletakkan kotak plastik kecil diatas pasir. Selanjutnya diatas kotak plastik kecil diletakkan kawat kassa yang dilapisi kain yang nantinya akan diletakkan sampel buah yang terserang hama lalat buah.

Sampel yang didapat di lahan pertanaman selanjutnya dimasukkan kedalam wadah pemeliharaan larva untuk dikembangbiakkan hingga larva menjadi pupa. Larva yang terdapat pada buah akan keluar dan melentingkan tubuhnya ke pasir untuk memasuki fase pupa. Setelah beberapa hari, pasir diayak menggunakan ayakan untuk mengambil pupa lalat buah. Selanjutnya pupa diletakkan pada cawan petri dan dimasukkan kedalam kotak pemeliharaan (*rearing*) hingga pupa menjadi imago.

Pemeliharaan Imago

Imago yang telah didapat kemudian dipelihara pada kotak pemeliharaan hingga imago lalat buah bereproduksi kembali. Gelas plastik yang terdapat pada kotak pemeliharaan dilubangi menggunakan jarum lalu diberi kapas dan dioleskan larutan jus sebagai media peletakan telur oleh imago. Setelah itu telur diambil dan dimasukkan pada media buatan dengan adonan yang berbahan dasar dedak gandum. Selanjutnya perkembangan biakan lalat buah diamati sesuai dengan peubah amatan yang telah ditentukan.

Peubah Amatan

a. Gejala serangan

Gejala serangan diamati ketika sedang melakukan pencarian bahan penelitian yang diamati secara langsung dengan memfoto ciri-ciri visual buah yang terserang oleh hama lalat buah.

b. Rata-rata jumlah larva dalam buah

Perhitungan rata-rata jumlah larva dalam buah dilakukan dengan cara menghitung seluruh larva pada satu jenis buah kemudian dibagi dengan jumlah buah yang ada. Perhitungan rata-rata jumlah larva ini dilakukan di laboratorium sebelum membiakkan larva menjadi pupa.

c. Lama perkembangan larva

Lamanya perkembangan larva dilakukan dengan menghitung lamanya masa larva yang diambil dilapangan hingga menjadi pupa. Larva yang mampu menjadi pupa juga dihitung untuk mengetahui persentasi keberhasilan pemeliharaan yang dilakukan. Perhitungan ini dilakukan di laboratorium.

d. Lama stadium pupa

Lamanya stadium pupa dilakukan dengan menghitung lamanya proses pupa menjadi imago yang diamati setiap harinya dan diambil data rata-rata nya. Perhitungan ini dilakukan di kotak pemeliharaan dengan melihat tingkat keberhasilan pupa yang mampu menjadi imago.

e. Ciri-ciri imago lalat buah

Imago lalat buah yang telah sempurna dilihat ciri-ciri morfologinya dengan berpedoman pada buku kunci identifikasi lalat buah (*The Australian Handbook for the Identification of Fruit Flies. Version 3.1*) dan (*Taksonomi dan Bioekologi Lalat Buah Penting Bactrocera spp. (Diptera: Tephritidae) di Indonesia*) dengan pengamatan menggunakan Mikroskop Stereo. Kegiatan ini yang dilakukan di BBPPTP Medan.

f. Jenis Lalat Buah yang Teridentifikasi

Identifikasi jenis lalat buah dilakukan setelah imago didapatkan melalui proses *rearing*, kemudian dikumpulkan dan dijadikan awetan basah lalu diidentifikasi di laboratorium.

g. Lama stadium telur

Lamanya stadium telur dilakukan dengan menghitung lamanya proses telur hingga menetas menjadi larva. Perhitungan ini dilakukan di laboratorium.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala Serangan

Lalat buah merupakan hama utama pada pertanaman belimbing dan jambu biji. Serangan lalat buah dapat menyebabkan pembusukan pada buah hingga buah mengalami kerontokan sehingga petani mengalami kerugian produksi secara kualitas maupun kuantitas hingga mengalami kegagalan panen.



Sumber: Dokumentasi Penelitian

Gambar 2. Buah Belimbing yang Terserang Lalat Buah

Dari penelitian yang telah dilaksanakan, gejala serangan dapat dilihat dari kondisi visual buah yang terserang oleh lalat buah. Serangan lalat buah diawali dengan imago betina yang menusuk buah menggunakan ovipositor disertai dengan peletakkan telur pada buah sehingga menimbulkan bintik kecil pada kulit buah. Telur yang telah disuntikkan oleh imago betina lalat buah akan menetas menjadi larva lalu memakan daging buah sehingga menyebabkan pembusukan pada buah. Pembusukan akan terus meluas sejalan dengan larva yang terus memakan buah, sehingga gejala serangan yang awalnya kecil akan semakin

meluas hingga terjadi pembusukan pada seluruh bagian buah. Buah yang telah membusuk akan cenderung mudah mengalami kerontokan sehingga berdampak pada kegagalan panen.



Sumber: Dokumentasi Penelitian

Gambar 3. Buah Jambu Biji yang Terserang Lalat Buah

Berdasarkan pengambilan sampel yang telah dilakukan, buah yang terserang lalat buah sudah mengalami pembusukan 75%-100%. Hal ini dapat dilihat dari Gambar 2 dan Gambar 3 dengan kondisi buah yang sudah mengalami perubahan warna, tekstur serta bau pada buah dikarenakan pembusukan oleh lalat buah. Buah belimbing yang sebelumnya berwarna kuning, kini perlahan berubah menjadi kecokelatan dan hanya menyisakan sedikit warna asli buah (Gambar 2). Sedangkan pada buah jambu biji telah mengalami pembusukan secara menyeluruh yang ditandai dengan perubahan warna buah yang seharusnya hijau menjadi coklat (Gambar 3). Menurut Asaad *et al.* (2007) kerusakan yang dialami tanaman akibat serangan lalat buah hanya sebatas pada buahnya saja. Gejala awalnya ditandai dengan noda bekas tusukan ovipositor lalat betina saat meletakkan telur

ke dalam buah. Telur yang telah menetas akan menjadi larva dan menggerek daging buah sehingga buah mengalami perubahan warna buah, perubahan bentuk yang tidak normal, pembusukan hingga mengalami kerontokan.

Rata-Rata Jumlah Larva dalam Buah

Perhitungan rata-rata jumlah larva lalat buah yang didapatkan dari lahan pertanaman dilakukan secara manual dengan menghitung satu persatu larva. Dari perhitungan tersebut didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Perhitungan Jumlah Larva Lalat Buah yang Didapatkan dari Lahan Pertanaman

Nama Buah	Lokasi Pengambilan	Jumlah Larva	Jumlah Buah	Rataan
Belimbing	Desa Namuriam, Kec. Namurambe, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara	348	9	37
Jambu Biji	Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara	471	3	157

Berdasarkan Tabel 1, pada perhitungan jumlah larva dihitung secara berkelompok dimasing-masing box, sehingga didapatkan jumlah larva lalat buah pada buah belimbing berjumlah sekitar 348 larva yang berasal dari 9 buah belimbing (Gambar 2). Setelah dirata-ratakan jumlah larva pada satu buah belimbing adalah 37 larva. Pada buah jambu biji didapatkan sekitar 471 larva yang berasal dari 3 buah jambu biji pada satu box plastik (Gambar 3), sehingga dalam satu buah jambu biji didapatkan rata-rata 157 larva. Dari perhitungan jumlah larva yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa serangan imago lalat buah betina dirasa cukup tinggi karena menurut penelitian Kardinan (1998) seekor imago lalat buah betina meletakkan telur antara 1-10 butir di satu buah dan dalam sehari mampu meletakkan telur sampai 40 butir. Kondisi ini didukung oleh lingkungan yang berada di daerah pegunungan sehingga cenderung memiliki iklim

yang sejuk serta kelembapan yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Herlinda *et al.* (2007) pada iklim yang sejuk, kelembapan tinggi dan angin yang tidak terlalu kencang menyebabkan intensitas serangan dan tingkat populasi lalat buah akan meningkat. Oleh karena itu, faktor iklim sangat berpengaruh terhadap sebaran dan perkembangan hama lalat buah.

Lama Perkembangan Larva

Dari pengamatan yang telah dilakukan, lama perkembangan larva yang didapatkan dari lahan pertanaman dapat dilihat pada Tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Jumlah Larva dan Lama Perkembangan Larva Lalat Buah yang Didapatkan dari Lahan Pertanaman

Nama Buah	Jumlah Larva	Lama Perkembangan Larva (Hari)
Belimbing	348	± 10
Jambu Biji	471	± 10

Berdasarkan Tabel 2 di atas, dapat diketahui bahwa lama perkembangan larva hingga menjadi pupa adalah ± 10 hari. Secara morfologi, larva yang didapatkan dari lapangan merupakan larva pada instar 2 hingga instar 3, sehingga lama stadium larva tidak dapat diamati secara keseluruhan. Fase larva merupakan fase yang paling merusak buah karena larva berperan menggerok daging buah sehingga terjadi pembusukan pada buah. Pembusukan yang semakin meluas menyebabkan kerontokan pada buah. Fase larva terbagi atas 3 instar dalam kurun waktu 6-9 hari, kemudian larva akan keluar dari dalam buah dan melentingkan tubuhnya ke tanah/pasir untuk melanjutkan siklus hidupnya ke fase pupa. Lamanya fase larva dimulai dari instar hingga menjadi pupa berdasarkan penelitian ini adalah ± 10 hari. Waktu fase ini tergolong lama karena dalam kurun waktu tersebut merupakan waktu dari larva instar 1 hingga menjadi pupa,

sedangkan pengamatan ini hanya dimulai dari larva instar 2 yang seharusnya dapat menjadi pupa dalam waktu 4-6 hari. Menurut Putra dan Suputa (2013) bahwa larva lalat buah terdiri atas tiga instar dalam kurun waktu antara 6-10 hari serta hidup di dalam jaringan buah. Larva pada instar akhir akan keluar dari jaringan buah dan melentingkan tubuhnya ke tanah untuk berpupa.



Sumber: Dokumentasi Penelitian

Gambar 4. Larva Lalat Buah

Larva yang didapatkan memiliki ciri-ciri berwarna putih sedikit kekuningan dan berbentuk memanjang dengan badan bersegmen pada permukaan kulit larva (Gambar 4). Pengamatan morfologi larva instar I dilakukan menggunakan mikroskop binokuler dengan perbesaran 400x.

Lama Stadium Pupa

Dari pengamatan yang telah dilakukan, didapatkan hasil pengamatan lama stadium pupa sebagai berikut :

Tabel 3. Jumlah Pupa dan Lama Stadium Pupa Lalat Buah

Nama Buah	Pengayakan		Jumlah	Lama Fase Pupa (Hari)
	I	II		
Belimbing	251	9	260	± 11
Jambu Biji	341	17	358	± 11

Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui perhitungan jumlah pupa dilakukan sebanyak dua kali melalui proses pengayakan. Pada buah belimbing dilakukan pengayakan pertama dan mendapatkan 251 pupa lalat buah. Setelah tiga hari dari pengayakan pertama, dilakukan pengayakan kedua dan didapatkan 9 pupa lalat buah dan diperoleh total pupa sebanyak 260 pupa lalat buah pada buah belimbing. Sedangkan pada buah jambu biji, pengayakan pertama mendapatkan 341 pupa lalat buah dan pengayakan kedua mendapatkan 17 pupa lalat buah sehingga diperoleh total pupa sebanyak 358 pupa lalat buah pada buah jambu biji (Gambar 5). Lama stadium pupa yang diperoleh pada buah belimbing dan jambu biji adalah sekitar 11 hari. Fase pupa yang diselesaikan selama 11 hari tergolong proses pupasi yang relatif singkat, yang artinya kondisi lingkungan pupa seperti suhu dan kelembapan pada wadah biakan sesuai dengan syarat perkembangan lalat buah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wangi (2017) perkembangan pupa lalat buah membutuhkan waktu sekitar dua hingga tiga minggu dan lama waktu tersebut sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan kebasahan tanah. Pada beberapa kondisi terutama dalam pembiakan masal pada wadah di laboratorium, pupasi dapat terjadi di bawah buah yang telah busuk atau di bawah benda lain. Pupa akan menjadi imago setelah 13-16 hari.



Sumber: Dokumentasi Penelitian

Gambar 5. Pupa Lalat Buah



Sumber: Dokumentasi Penelitian

Gambar 6. Penampakan Pupa Lalat Buah pada Mikroskop

Pupa yang didapatkan pada fase ini diambil dan diamati dibawah mikroskop dan didapatkan panjang pupa 5,39 mm dengan ciri-ciri berwarna coklat muda hingga coklat tua dan berbentuk lonjong dengan pola berbuku-

buku atau membentuk ruas pada permukaan pupa (Gambar 6). Pengamatan morfologi pupa lalat buah dilakukan menggunakan Mikroskop Stereo Olympus SZx16 dengan perbesaran 11 kali.

Dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan jumlah imago lalat buah sebagai berikut :

Tabel 4. Jumlah Imago Lalat Buah

Nama Buah	Pengamatan Jumlah Imago		Jumlah
	I	II	
Belimbing	92	15	107
Jambu Biji	168	17	175

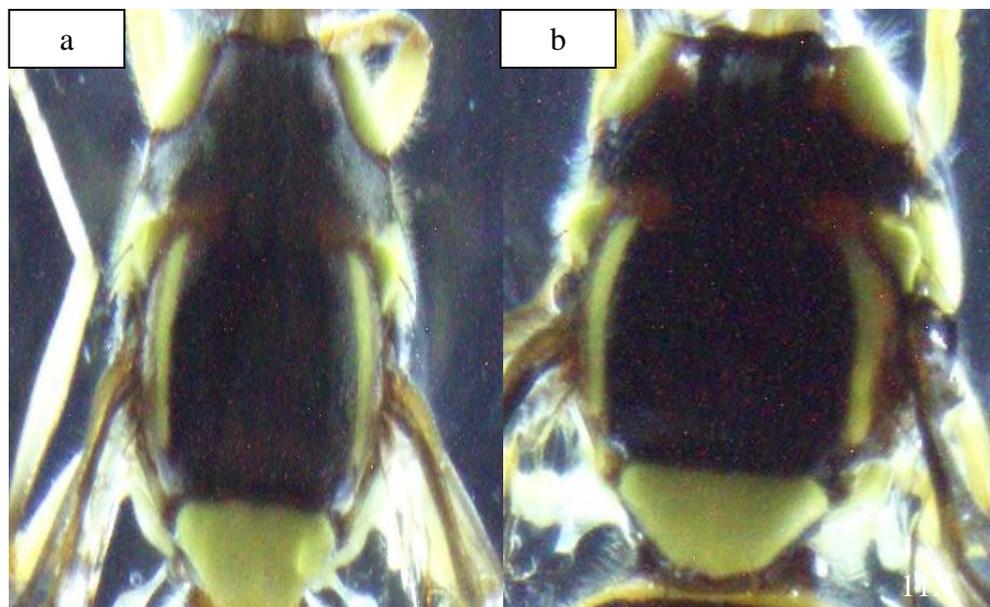
Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui perhitungan jumlah pupa yang berhasil menjadi imago dan perhitungan ini dilakukan sebanyak dua kali. Pada pengamatan jumlah imago yang pertama mendapatkan imago lalat buah sebanyak 92 ekor pada buah belimbing dan sebanyak 168 ekor imago lalat buah pada buah jambu biji. Setelah tiga hari dari pengamatan pertama, dilakukan pengamatan kedua dan didapatkan imago lalat buah sebanyak 15 ekor pada buah belimbing dan 17 ekor lalat buah pada buah jambu biji. Sehingga jumlah imago yang didapatkan pada pengamatan ini yaitu 107 ekor lalat buah dewasa yang berasal dari buah belimbing, sedangkan pada buah jambu biji didapatkan jumlah imago 175 ekor. Jika dipersentasikan, tingkat keberhasilan hidup lalat buah pada pertanaman belimbing yaitu 31% atau dari 348 larva yang mampu menjadi imago hanya 107 ekor lalat buah. Sedangkan tingkat keberhasilan hidup lalat buah pada pertanaman jambu biji yaitu 37% atau dari 471 larva yang mampu menjadi imago hanya 175 ekor lalat buah. Persentase larva yang berhasil menjadi pupa hingga

akhirnya menjadi imago sangatlah dipengaruhi oleh faktor lingkungan, baik itu biotik maupun abiotik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Muryati *et al.* (2008) terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi kehidupan lalat buah, baik berupa faktor biotik (ketersediaan makanan, nutrisi, vegetasi, serta musuh alami) dan faktor abiotik (suhu, kelembapan, cahaya matahari dan angin). Apabila kondisi suatu wilayah mendukung untuk berkembangnya suatu spesies maka spesies tersebut populasinya akan melimpah. Demikian juga sebaliknya, jika suatu wilayah mendukung untuk berkembangnya suatu spesies maka populasi akan berlimpah.

Ciri-Ciri Imago Lalat Buah

Imago Lalat Buah pada Buah Belimbing

Dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan ciri-ciri morfologis imago lalat buah pada buah belimbing (Gambar 7), sebagai berikut:



Sumber: Dokumentasi Penelitian

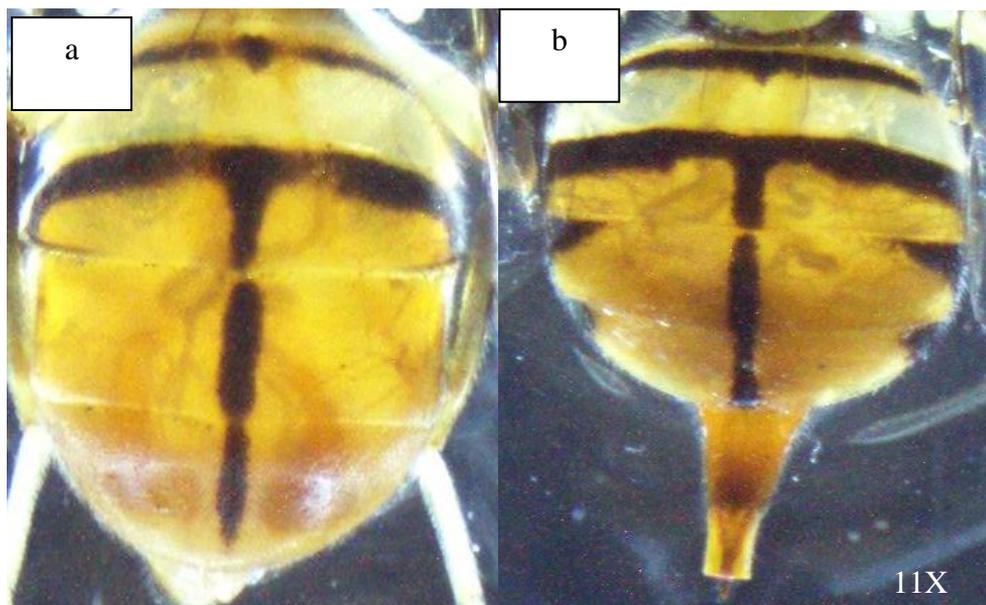
Keterangan : a. Imago jantan

b. Imago betina

Gambar 7. *Thorax* Imago Lalat Buah pada Buah Belimbing

Berdasarkan Gambar 7a (imago jantan) yang merupakan penampakan dorsal lalat buah, pada bagian *thorax* menunjukkan ciri berupa *thorax* yang berwarna hitam kecokelatan pada bagian tengah *thorax* (*mesonotum*) dan terdapat pita kuning tipis pada kiri dan kanan *mesonotum*. Dan jika diperhatikan dengan seksama bahwa *thorax* pada Gambar 7a lebih cerah dibandingkan dengan *thorax* pada Gambar 7b. Menurut Siwi *et al.* (2006) jenis lalat buah *B. dorsalis* dapat didiagnosis dengan ciri *skutum* berwarna hitam, *thorax* bagian tengah berwarna hitam. Pada tepi *mesonotum* terdapat pita lateral kuning berukuran tipis.

Pada Gambar 7b (imago betina) yang merupakan ciri morfologis imago lalat buah betina, pada bagian *thorax* lalat buah dari pertanaman belimbing, menunjukkan ciri berupa *thorax* yang berwarna hitam dengan sedikit cokelat pada *mesonotum* atau bagian tengah *thorax* serta terdapat pita kuning tipis disebelah sisi *mesonotum*. Pita ini berbentuk memanjang pada sisi kiri dan kanan bagian tengah *thorax*. Ukuran tubuh lalat buah betina cenderung lebih besar jika dibandingkan dengan ukuran tubuh lalat buah jantan. Menurut Plant Health Australia (2018) spesies lalat buah *Bactrocera carambolae* memiliki ciri seperti *thorax* yang berwarna hitam dan sedikit cokelat pada *mesonotum* serta terdapat pita kuning berukuran tipis pada kiri dan kanan *mesonotum*.



Sumber: Dokumentasi Penelitian

Keterangan : a. Imago jantan

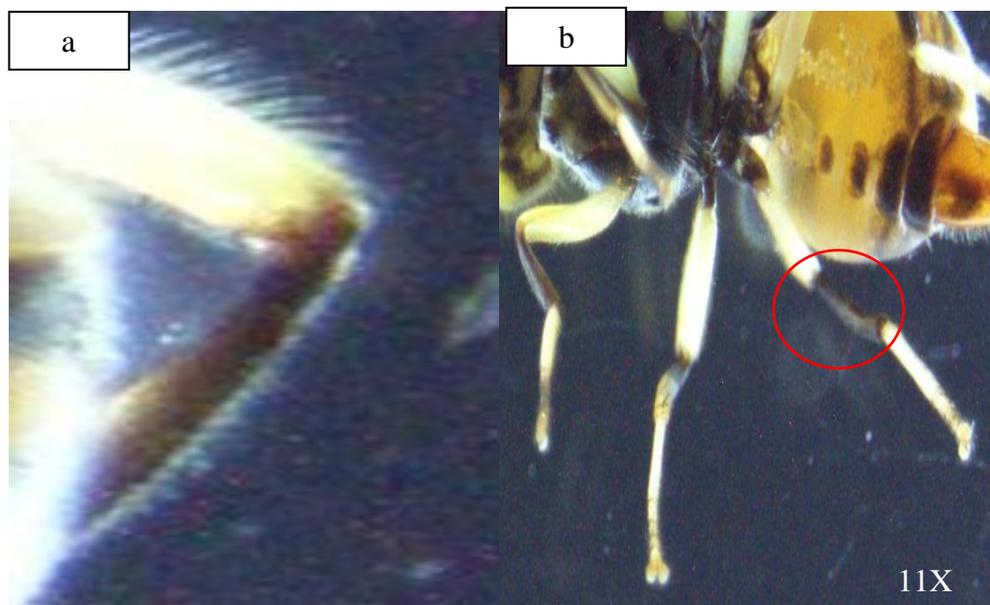
b. Imago betina

Gambar 8. *Abdomen* Imago Lalat Buah pada Buah Belimbing

Berdasarkan pengamatan yang telah dilaksanakan, pada Gambar 8a (imago jantan) memiliki ciri *abdomen* sebagian besar berwarna kuning hingga kecokelatan, terdapat pita hitam melintang pada terga 2 dan terga 3. Pita hitam sempit secara vertikal terbentuk di tengah-tengah terga 3 hingga 5 sehingga membentuk huruf T. Disamping itu, pada sisi kiri dan kanan *abdomen* berwarna lebih gelap berwarna kecokelatan hingga sedikit menghitam. Menurut Siwi *et al.* (2006) pada *abdomen B.dorsalis* berwarna kecokelatan, terdapat pita hitam melintang pada tergit 2 dan 3 serta pita longitudinal berwarna hitam membelah di tergit 3-5. Dalam penelitian Ginting (2009) juga mendapatkan spesies *B. dorsalis* yang menyerang pertanaman belimbing di beberapa daerah seperti Jakarta, Depok dan Bogor.

Sedangkan pada pengamatan *abdomen* imago betina (Gambar 8b), didapatkan ciri berupa terdapatnya pola T pada ruas ke tiga sampai lima. Pola T yang terbentuk dapat dilihat pada Gambar 8b. *Abdomen* juga menunjukkan ciri

pada sisi tepi atau sudut *anterolateral* berupa pita berbentuk persegi panjang hingga segitiga yang berwarna hitam pada terga 4. Menurut Plant Health Australia (2018) *abdomen B. carambolae* memiliki pola berbentuk T pada tergit 3 hingga 5. Kemudian terdapat sudut tergit yang berwarna gelap yang umumnya terlihat pada tergit empat. Berdasarkan ciri tersebut, dalam penelitian Sahetapy (2019) yang melakukan identifikasi lalat buah pada pertanaman belimbing di Kabupaten Maluku Tengah diserang oleh spesies lalat buah *B. carambolae* dan *B. albistrigata*.



Sumber: Dokumentasi Penelitian

Keterangan : a. Imago jantan

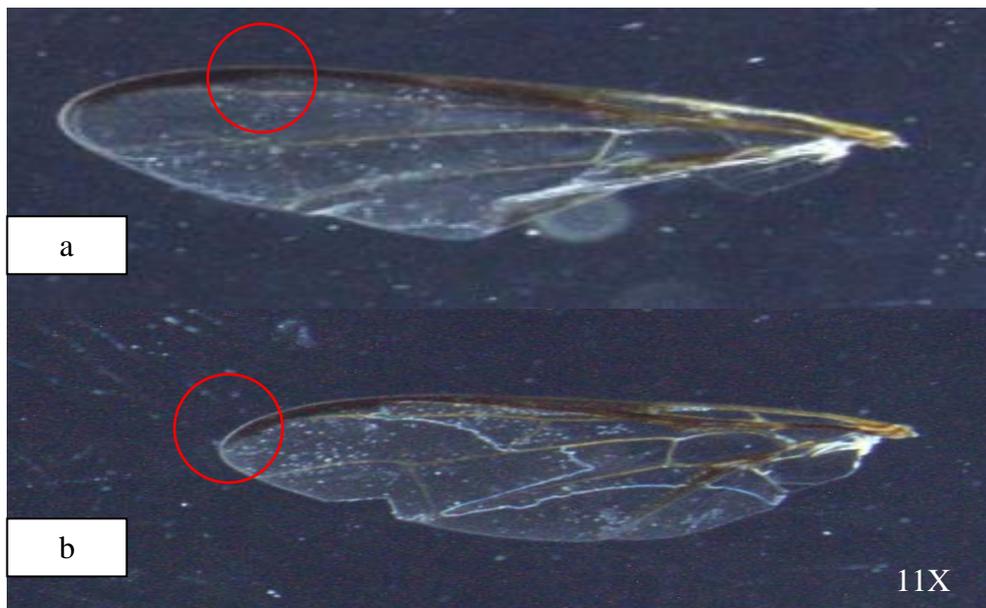
b. Imago betina

Gambar 9. Kaki Imago Lalat Buah pada Buah Belimbing

Berdasarkan pengamatan secara lateral pada kaki imago lalat buah, imago jantan (Gambar 9a) memiliki kaki dengan warna dominan berwarna kuning, namun pada *tibia* memiliki warna hitam. Menurut Siwi *et al.* (2006) *B. dorsalis* memiliki *tibia* berwarna hitam sedangkan *fermur* berwarna kuning.

Sedangkan pada pengamatan kaki imago betina (Gambar 9b) lalat buah yang menyerang pertanaman belimbing, didapatkan ciri morfologis pada *tibia*

bagian depan maupun bagian belakang berwarna kehitaman dengan bagian *fermur* berwarna kuning. Menurut Plant Health Australia (2018) kaki *B. carambolae* memiliki ciri berwarna hitam pada *tibia* pada kaki depan maupun belakang serta pada *fermur* dan *tarsus* berwarna kuning.



Sumber: Dokumentasi Penelitian

Keterangan : a. Imago jantan

b. Imago betina

Gambar 10. Sayap Imago Lalat Buah pada Buah Belimbing

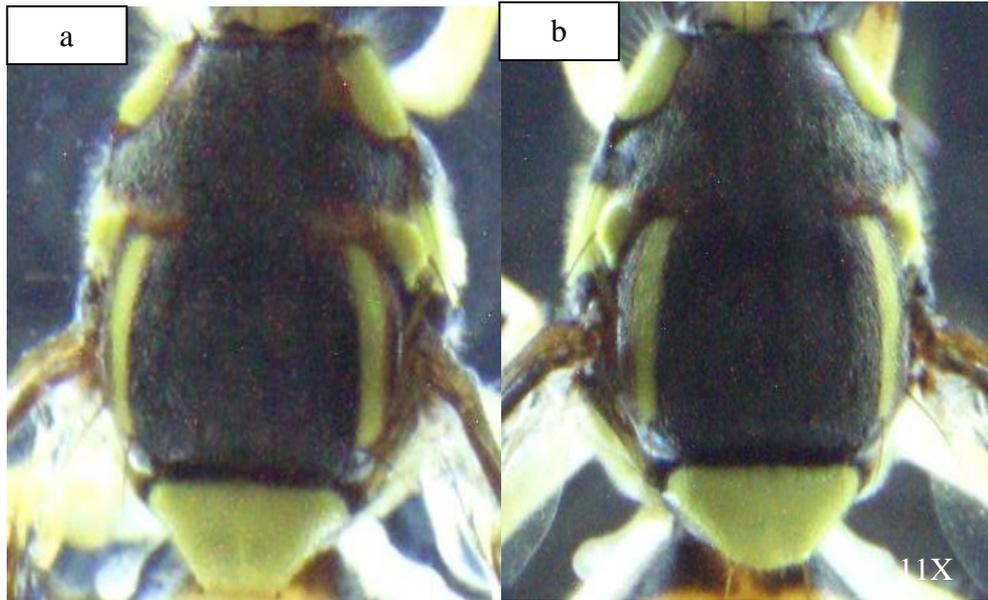
Berdasarkan hasil pengamatan sayap lalat buah yang menyerang pertanaman belimbing, penentuan ciri sayap dapat dilihat dari garis kosta dan juga garis anal. Garis kosta adalah bagian garis pada tepi atas sayap yang melintang hingga ujung sayap. Pada imago jantan (Gambar 10a), didapatkan ciri garis kosta berukuran sempit dan tenggelam pada bagian sayap R_{2+3} (lingkaran merah), sedangkan garis anal adalah bagian anak garis dengan bentuk seperti garis kosta namun terletak dibagian tengah sayap. Pada sayap lalat buah jantan memiliki garis anal yang terbentuk cukup sempit atau berukuran tipis. Menurut Siwi *et al.* (2006) sayap pada spesies lalat buah *B. dorsalis* hanya memiliki garis kosta dan anal yang tipis tanpa ada noda pada vena sayap. Garis kosta berukuran

sempit tanpa adanya pita tambahan, terbentang dari pangkal sayap kemudian tenggelam pada R_{2+3} dan berlanjut menyempit hingga ujung apeks. Berdasarkan ciri-ciri tersebut, penelitian yang dilakukan Sari *et al.* (2017) juga mendapatkan spesies *B. dorsalis* dalam mengidentifikasi jenis lalat buah yang menyerang pertanaman belimbing di Kecamatan Pancur Batu Sumatera Utara.

Sedangkan pada imago betina (Gambar 10b), garis kosta terlihat sedikit tumpang tindih pada bagian sayap R_{2+3} yang kemudian meluas pada R_{4+5} atau menebal (lingkaran merah). Sedangkan, garis anal yang terbentuk berukuran sempit dan tipis. Menurut Plant Health Australia (2018) *B. carambolae* memiliki sayap dengan garis kosta berukuran cukup tebal dan terlihat seperti tumpang tindih pada bagian sayap R_{2+3} dan meluas hingga R_{4+5} . Garis anal membentuk garis yang sempit. Berdasarkan ciri sayap tersebut, dalam penelitian Indriyanti *et al.* (2014) mendapatkan hasil spesies lalat buah yang menyerang buah belimbing di Kabupaten Demak yaitu *B. carambolae* dan *B. albistrigata*.

Imago Lalat Buah pada Buah Jambu Biji

Dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil morfologi lalat buah sebagai berikut:



Sumber: Dokumentasi Penelitian

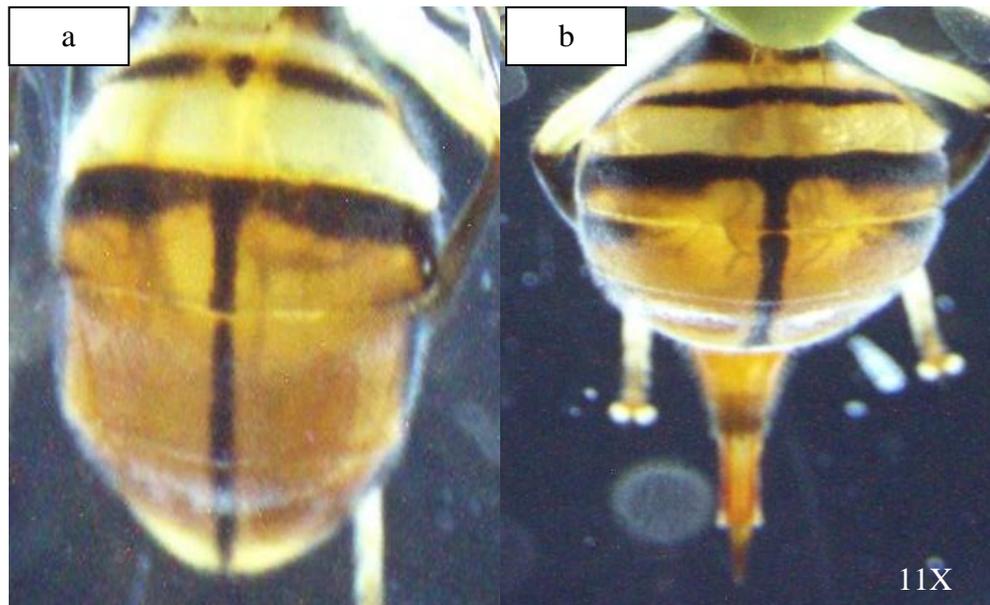
Keterangan : a. Imago jantan

b. Imago betina

Gambar 11. *Thorax* Imago Lalat Buah pada Buah Jambu Biji

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, dapat dilihat pada Gambar 11a (imago jantan) memiliki tampilan *thorax* berwarna hitam kecokelatan pada bagian tengah *thorax*. Pada sisi kiri dan kanannya terdapat pita kuning berbentuk lateral. Menurut Sari *et al.* (2020) bahwa identifikasi hama lalat buah (*Bactrocera dorsalis*) memiliki ciri *thorax* berwarna coklat kemerahan dengan pita lateral berwarna kuning.

Sedangkan pada imago betina (Gambar 11b), *thorax* berwarna hitam kecokelatan pada bagian tengah *thorax* (*mesonotum*) dan terdapat pita kuning tipis pada kiri dan kanan *mesonotum*. Menurut Rahmanda (2017) terdapat tiga bagian utama dalam menentukan spesies lalat buah, yaitu *thorax*, *abdomen* dan sayap. *Bactrocera carambolae* memiliki ciri *thorax* berupa skutum yang berwarna hitam dengan lateral *postsutural vitae* berwarna kuning. Jika diperhatikan dengan seksama, *thorax* pada Gambar 11a terlihat warna yang lebih kecokelatan sedangkan Gambar 11b memiliki warna hitam lebih pekat.



Sumber: Dokumentasi Penelitian

Keterangan : a. Imago jantan

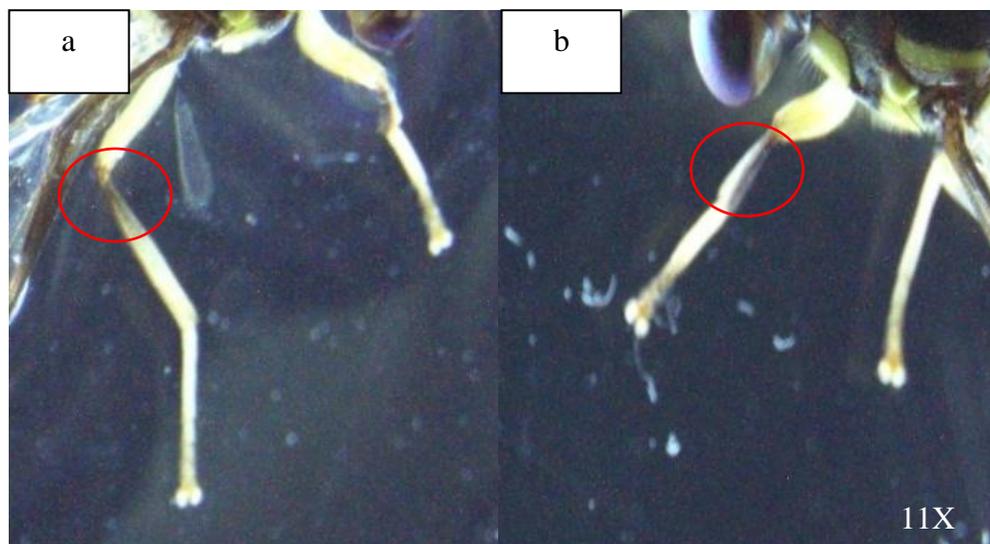
b. Imago betina

Gambar 12. *Abdomen* Imago Lalat Buah pada Buah Jambu Biji

Pada pengamatan *abdomen* imago lalat buah yang menyerang pertanaman jambu biji, didapatkan ciri imago jantan (Gambar 12a) berupa *abdomen* berwarna cokelat dengan pita hitam pada terga 2 dan 3. Pita hitam juga terbentuk ditengah *abdomen* membelah pada terga 3 hingga terga 5. Pada sisi *abdomen* cenderung terdapat gradasi warna menuju warna hitam. Menurut Sari *et al.* (2020) pada *abdomen B. dorsalis* terdapat pita hitam pada terga 2 dan 3 serta terdapat pola huruf T pada terga 3 hingga 5. Pada penelitian Suwarno *et al.* (2018) mendapatkan hasil identifikasi spesies lalat buah *B. albistrigata*, *B. dorsalis* dan *B. carambolae* yang menyerang pada buah belimbing, jambu biji dan jambu air di Kota Jantho, Aceh.

Sedangkan ciri *abdomen* imago betina (Gambar 12b) berupa *abdomen* dengan warna cokelat, kuning kecokelatan serta terdapat pola yang membentuk huruf T berwarna hitam dengan sisi kiri dan kanan *abdomen* membentuk pita persegi panjang. Pola huruf T tersebut berada pada tergit tiga hingga empat.

Menurut Rahmanda (2017) *abdomen B. carambolae* berwarna kuning hingga orange kecokelatan serta terdapat pola yang membentuk huruf T berwarna hitam. Pola huruf T tersebut berada pada tergit 3 dan 4. Pada kiri dan kanan terga 4, terdapat pita hitam berbentuk persegi panjang. Dalam penelitian Abukhari (2016) yang melakukan identifikasi lalat buah pada pertanaman jambu biji di Kabupaten Padang Pariaman yang diserang oleh spesies lalat buah *B. carambolae* dan *B. albistrigata*.

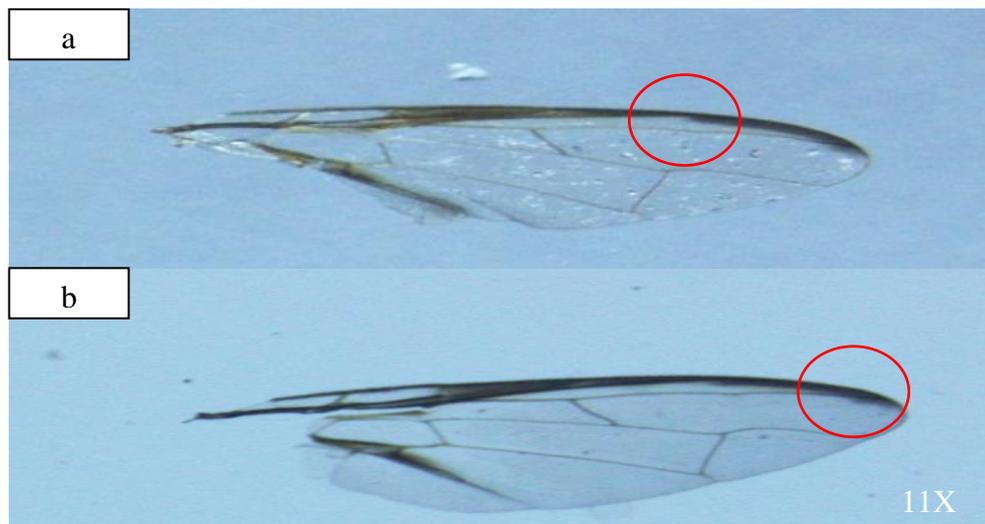


Sumber: Dokumentasi Penelitian

Keterangan : a. Imago jantan
b. Imago betina

Gambar 13. Kaki Imago Lalat Buah pada Buah Jambu Biji

Dari pengamatan yang telah dilakukan pada kaki imago lalat buah jantan (Gambar 13a) memiliki kaki berwarna kuning serta menghitam diantara *tibia* dengan *fermur*. Menurut Sari *et al.* (2020) spesies lalat buah *B. dorsalis* memiliki *tibia* berwarna hitam. Sedangkan pada imago betina (Gambar 13b), memiliki *tibia* berwarna hitam dan *fermur* yang berwarna kuning. Menurut Rahmanda (2017) *tibia B. carambolae* berwarna hitam sedangkan *fermur* berwarna kuning.



Sumber: Dokumentasi Penelitian

Keterangan : a. Imago jantan
b. Imago betina

Gambar 14. Sayap Imago Lalat Buah pada Buah Jambu Biji

Pada pengamatan sayap jantan imago lalat buah pada pertanaman jambu biji (Gambar 14a), memiliki ciri sayap berupa garis kosta yang cukup tipis dan tebetang dari pangkal sayap hingga tenggelam pada R_{2+3} , kemudian memanjang namun tidak melebar pada bagian apeks sayap. Menurut Sari *et al.* (2020) Sayap *B. dorsalis* memiliki kosta tipis, tenggelam pada R_{2+3} namun tetap memanjang hingga ujung apeks. Pada penelitian Suwarno *et al.* (2018) mendapatkan hasil bahwa lalat buah *B. dorsalis* juga menyerang pada buah belimbing di Kota Jantho, Aceh.

Sedangkan pada sayap imago betina (Gambar 14b) didapatkan ciri sayap berupa garis kosta yang cukup tebal dan tebetang dari pangkal sayap hingga R_{4+5} , kemudian memanjang dan memiliki pita berwarna hitam pada garis kosta serta garis anal. Menurut Rahmanda (2017) pada sayap *B. carambolae* terdapat garis kosta berukuran tebal hingga R_{4+5} namun dengan garis anal yang tipis. Pada ujung apeks, sayap membentuk pola seperti pancing. Berdasarkan ciri sayap tersebut, dalam penelitian Abukhari (2016) yang melakukan identifikasi spesies

lalat buah dan mendapatkan hasil berupa spesies *B. carambolae* dan *B. albistrigata* yang menyerang pada pertanaman jambu biji di Kabupaten Padang Pariaman.

Jenis Lalat Buah yang Teridentifikasi

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil spesies lalat buah sebagai berikut:



Sumber: Dokumentasi Penelitian

Gambar 15. Imago Lalat Buah Jantan (*Bactrocera dorsalis*)



Sumber: Dokumentasi Penelitian

Gambar 16. Imago Lalat Buah Betina (*Bactrocera carambolae*)

Identifikasi lalat buah dilakukan terhadap dua lokasi serangan lalat buah yaitu pada pertanaman belimbing dan jambu biji. Buah belimbing yang terinfeksi lalat buah berasal dari Desa Namuriam, Kec. Namurambe dan buah jambu biji yang berasal dari Desa Sei Semayang, Kec. Sunggal. Identifikasi imago lalat buah pada dua komoditi ini mendapatkan hasil bahwa lalat buah jantan pada pertanaman belimbing dan lalat buah jantan pada jambu biji tergolong sebagai *Bactrocera dorsalis* (Gambar 15), sedangkan pada kedua betina dipertanaman belimbing dan jambu biji diserang oleh lalat buah dengan spesies yang sama yaitu *Bactrocera carambolae* (Gambar 16). Proses identifikasi dilakukan dengan mempertimbangkan ciri morfologi pada lalat buah terutama pada thorax, abdomen, sayap, hingga kaki lalat buah serta berpedoman pada buku identifikasi jenis lalat buah. Lalat buah (*Bactrocera dorsalis* dan *Bactrocera carambolae*) merupakan jenis lalat buah yang memiliki banyak inang atau bersifat polifag. Kedua spesies ini menyerang pada berbagai tanaman baik itu buah maupun sayur. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pujiastuti *et al.* (2020) bahwa pengujian pola keberadaan lalat buah di Sumatera Selatan mendapatkan spesies *Bactrocera carambolae* yang menyerang pada 23 tanaman dari 24 komoditi pengujian, diantaranya adalah jeruk, terung, sawo, cabai, pisang, alpukat, pepaya, nenas, jambu bol, salak, nangka, mangga, belimbing, kopi, jambu air, lumai, jambu biji, kesemek, belimbing wuluh, kakao, kedondong, mengkudu, dan tekokak. Sedangkan pada spesies *Bactrocera dorsalis* juga menyerang pada 23 tanaman dari 24 komoditi pengujian seperti jeruk, terung, sawo, cabai, pisang, alpukat, pepaya, nenas, jambu bol, salak, nangka, mangga, belimbing, kopi, jambu air,

lumai, jambu biji, kesemak, kakao, kedondong, mengkudu, tekokak dan belimbing wuluh.

Lama Stadium Telur

Dari hasil perkembangan lalat buah yang berasal dari lahan pertanaman, mulai dari fase larva, pupa hingga menjadi imago. Selanjutnya imago lalat buah akan berkopulasi dan menghasilkan telur. Untuk mendapatkan kelompok telur lalat buah yaitu dengan cara mengoleskan larutan buah jambu biji pada gelas air mineral yang telah dilubangi menggunakan jarum serta diletakkan pada kotak pemeliharaan. Aroma pada larutan buah akan menarik imago betina untuk menusukkan ovipositor dan meletakkan telur pada larutan buah tersebut. Telur yang didapatkan akan menetas menjadi larva, namun larva tidak berkembang dengan baik sehingga proses rearing yang dilakukan menjadi terhenti.

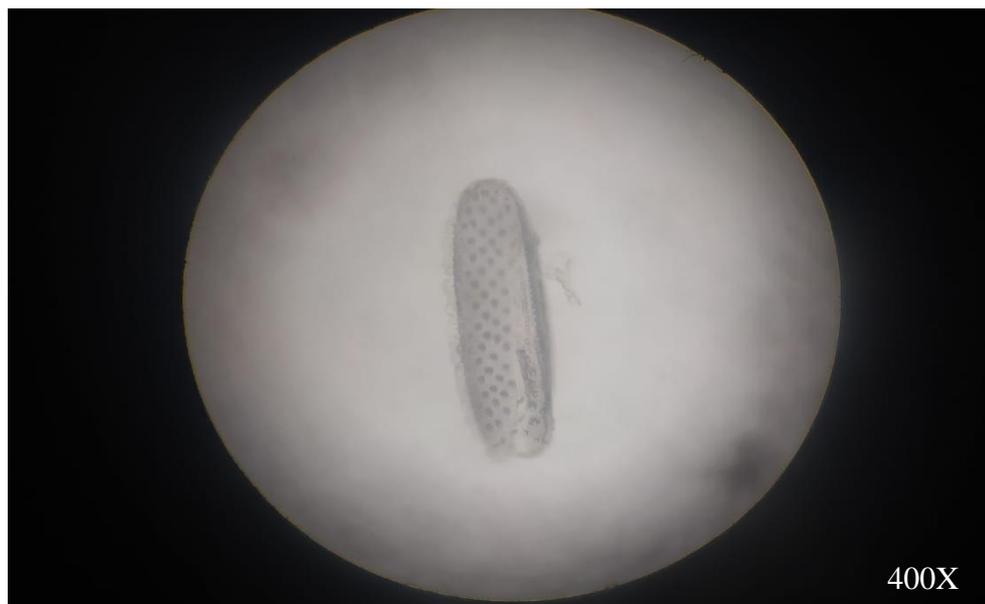
Hasil pengamatan lama stadium telur dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut :

Tabel 5. Jumlah Telur dan Lama Stadium Telur Lalat Buah

Nama Buah	Pengamatan Jumlah Telur		Jumlah	Lama Telur Menetas (Jam)
	I	II		
Belimbing	4	7	11	± 48
Jambu Biji	13	6	19	± 48

Berdasarkan Tabel 5, dapat dilihat bahwa perhitungan jumlah telur dilakukan dua kali dan pada pengamatan pertama didapatkan 4 telur lalat buah pada buah belimbing dan 13 telur lalat buah pada buah jambu biji. Pengamatan kedua dilakukan pada tiga hari setelah dilakukannya pengamatan pertama. Pada pengamatan kedua didapatkan 7 telur lalat buah pada buah belimbing dan 6 telur

lalat buah pada buah jambu biji. Lama stadium telur lalat buah pada buah belimbing adalah selama ± 48 jam. Dan telur pada buah jambu biji juga menetas pada waktu ± 48 jam. Hal ini karena dari kedua buah tersebut diserang oleh lalat buah dengan spesies yang sama, kondisi suhu dan kelembapan yang baik (Laboratorium) serta dengan menggunakan larutan buah (media telur) yang sama juga sehingga lama stadium telur yang didapat tidak berbeda antara kedua imago lalat buah. Menurut Sari (2018) yang menyatakan bahwa lalat betina meletakkan telurnya pada buah kedalaman 2-4 mm melalui kulit buah. Lalat buah betina dapat meletakkan telur sebanyak 10 sampai 12 telur setiap hari serta akan menetas dalam kurun waktu 36-48 jam.



Sumber: Dokumentasi Penelitian

Gambar 17. Telur Lalat Buah

Telur yang didapatkan pada fase ini diambil dan diamati dibawah mikroskop dan didapati telur dengan ciri ciri berwarna putih sedikit kekuningan dan berbentuk lonjong dengan pola bintik-bintik pada permukaan telur (Gambar 17). Pengamatan morfologi telur dilakukan menggunakan mikroskop binokuler dengan perbesaran 400x.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dengan merujuk pada hipotesis, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Identifikasi hama lalat buah pada pertanaman belimbing di Desa Namuriam, Kec. Namurambe, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara mendapatkan dua jenis lalat buah yaitu *Bactrocera dorsalis* dan *Bactrocera carambolae*.
2. Identifikasi hama lalat buah pada pertanaman jambu biji di Desa Sei Semayang, Kec. Sunggal, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara mendapatkan dua jenis lalat buah yaitu *Bactrocera dorsalis* dan *Bactrocera carambolae*.
3. Lama siklus hidup lalat buah pada fase telur yaitu 48 jam, fase larva selama 10 hari, fase pupa selama 11 hari hingga menjadi imago, sehingga siklus hidup lalat buah adalah 23 hari.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait dengan penentuan lokasi pengambilan sampel lalat buah yang lebih luas dengan jenis pertanaman yang berbeda, sehingga akan lebih berpotensi didapatkan jenis lalat buah yang lebih bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abukhari. 2017. Identifikasi dan Tingkat Serangan Lalat Buah pada Tanaman Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) di Kabupaten Padang Pariaman. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas.
- Agustina, R. 2018. Efektifitas Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophilla* Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Asaad, M., Warda dan A. Gusti. 2007. Kajian Pengendalian Terpadu Lalat Buah (*Bactrocera dorsalis*) pada Tanaman Mangga; Studi kasus di Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*. 10(1): 1-10.
- Astriyani, N. K. N. K., I. W. Supartha dan I. P. Sudiarta. 2016. Kelimpahan Populasi dan Persentase Serangan Lalat Buah yang Menyerang Tanaman Buah-Buahan di Bali. *Journal Agriculture Science and Biotechnology*. 5(1). ISSN 23020-113.
- Borrer, D. J., C. A. Triplehorn dan N. F. Johnson. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Yogyakarta: UGM Press.
- Darmayanti, T. 2018. Analisis Produksi dan Pendapatan Usaha Tani Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) (Studi Kasus: Desa Telaga Sari, Kecamatan Sunggal, Kabupaten Deli Serdang). *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Drew, R. A. I dan D. L. Hancock. 1994. *The Bactrocera dorsalis complex of fruit flies (Diptera: Tephritidae: Dacinae) in Asia*. *Bul of Entomol Res Supp* (2): 68.
- Ginting, R. 2009. Keanekaragaman Lalat Buah (*Diptera: Tephritidae*) di Jakarta, Depok, dan Bogor Sebagai Bahan Kajian Penyusunan Analisis Risiko Hama. Institut Pertanian Bogor.
- Heriza, S. 2017. Dinamika Populasi Lalat Buah (*Diptera: Tephritidae*) pada Tanaman Buah-Buahan di Kabupaten Dharmasraya. *Jurnal Agrin*. 21(1): 59-70. ISSN 2549-6786.
- Herlinda, S., M. Reka., A. Triani dan P. Yulia. 2007. Populasi dan Serangan Lalat Buah *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (*Diptera: Tephritidae*) Serta Potensi Parasitoidnya Pada Pertanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). Seminar Nasional dan Kongres Ilmu Pengetahuan Wilayah Barat, Palembang.
- Indriyanti, D. R., Y. N. Isnaini dan P. Bambang. 2014. Identifikasi dan Kelimpahan Lalat Buah *Bactrocera* pada Berbagai Buah Terserang. *Biosaintifika Journal of Biology & Biology Education*. 6(1).
- Isnaini, N. Y. 2013. Identifikasi Spesies dan Kelimpahan Lalat Buah *Bactrocera* spp. di Kabupaten Demak. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang.

- Kardinan, A. 1998. Pengaruh Cara Aplikasi Minyak Suling *Melaleuca bracteata* dan Metil Eugenol terhadap Daya Pikat Lalat Buah *Bactrocera dorsalis*. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 4(1): 38-45.
- Kusnaedi. 1999. *Pengendalian Hama Tanpa Pestisida*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Ladja, M. G. 2018. Uji Efektivitas Jenis Attractant dan Warna Perangkap Lalat Buah (*Bactrocera* sp) Jambu Biji (*Psidium guajava*) dan Kajiannya Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Manullang, H. F., E. M. Viktor dan S. N. Indah. 2020. Uji Efektivitas Air Perasan Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) sebagai Pestisida Nabati terhadap Lalat Buah. *Jurnal Inovasi Kesehatan Masyarakat*. 2(1).
- Mayasari, I. 2018. Efektifitas Metil Eugenol terhadap Penangkapan Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) pada Pertanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) di Kabupaten Tanggamus. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Muryati., A. Hasyim dan Riska. 2008. Preferensi Spesies Lalat Buah terhadap Atraktan Metil Eugenol dan Cue-Lure dan Populasinya. *Jurnal Hortikultur*. 18(2), 227–233.
- Pasagi, J. R. 2014. Analisis Hubungan Kekerabatan Varietas pada Belimbing (*Averrhoa carambola* L.) Melalui Pendekatan Morfologi. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Airlangga.
- Plant Health Australia. 2018. *The Australian Handbook for the Identification of Fruit Flies*. Version 3.1. Canberra, ACT. ISBN 978-0-6482456-6-7.
- Pujiastuti, Y., I. Chandra., H. Siti., K. Laila dan Y. Eka. 2020. Keanekaragaman dan pola keberadaan lalat buah (Diptera: Tephritidae) di Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 17(3): 125-135. ISSN: 1829-7722.
- Putra, N. S dan Suputa. 2013. *Lalat Buah Hama: Bioekologi dan Strategi Tepat Mengelola Populasinya*. Yogyakarta (ID): Smartania publishing.
- Rahmanda, E. 2017. Identifikasi Spesies Lalat Buah Genus *Bactrocera* (Diptera: Tephritidae) pada Komoditas Cabai (*Capsicum* sp) Pasar Bandar Lampung. *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Raden Intan. Lampung.
- Rochmasari, Y. 2011. Studi Isolasi dan Penentuan Struktur Molekul Senyawa Kimia dalam Fraksi Netral Daun Jambu Biji Australia (*Psidium guajava* L.). *Skripsi*. FMIPA. Universitas Indonesia.
- Sahetapy, B., M. Riadh, U dan L. Naibu. 2019. Identifikasi Lalat Buah (*Bactrocera* spp.) Asal Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) dan Belimbing (*Averrhoa carambola* L.) di Kecamatan Salahutu Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Agrikultura*. 30(2): 63-74. ISSN 0853-2885.
- Sari, D. E., Sunarti., Nilawati., M. Iin dan Y. Dian. 2020. Identifikasi Hama Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) pada Beberapa Tanaman Hortikultura. *Jurnal Agrominansia*. 5(1): 1-9. ISSN 2527-4538.

- Sari, D. W., Azwana dan P. Erwin. 2017. Hama Lalat Buah (*Bactrocera dorsalis* Hendel) dan Preferensi Peletakan Telur pada Tingkat Kematangan Buah Belimbing di Desa Tiang Layar Kecamatan Pancur Batu Sumatera Utara. *Jurnal Agrotekma*. 1(2). ISSN 2614-011X.
- Sari, E. K. A., A. Moch dan H. Sucipto. 2020. Diversity of Fruit Flies (*Tephritidae: Bactrocera* Spp.) in Campus C of Airlangga University, Surabaya, Indonesia. *Journal Treubia*. 47(2): 111-122. E-ISSN: 2337-876X.
- Sari, P. M. 2018. Karakteristik Morfologi dan Molekuler Lalat Buah *Bactrocera* spp. (Diptera: Tephritidae) pada Pertanaman Jambu Biji Merah Kabupaten Deli Serdang. *Tesis*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Sembiring, P. A. 2019. Spesies Dan Jumlah Tangkapan Lalat Buah pada Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L.) dengan Metil Eugenol dan Berbagai Jenis Atraktan. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya.
- Seprima, R. H. 2017. Pengaruh Empat Jenis Pembungkus terhadap Serangan Lalat Buah (*Bactrocera* sp.) pada Tanaman Jambu Biji (*Psidium Guajava* L.) Merah. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Simpson, M. G. 2006. *Plant Systematics*. Elsevier Academic Press. California. USA.
- Siwi, S. S., H. Purnama dan Suputa. 2006. *Taksonomi dan Bioekologi Lalat Buah Penting Bactrocera spp. (Diptera: Tephritidae) di Indonesia*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Bogor.
- Soraya, M., Marheni dan Hasanuddin. 2019. Efektifitas Penggunaan Berbagai Perangkat dengan Ketinggian Perangkat yang Berbeda terhadap Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) pada Tanaman Jeruk. *Jurnal Agroekoteknologi*. 7(2): 448-454. ISSN 2337 659.
- Susanto, A., Y. Supriyadi., N. Susniahti dan V. Hafizh. 2017. Fluktuasi Populasi Lalat Buah *Bactrocera* spp . (Diptera : Tephritidae) pada Pertanaman Cabai Merah (*Capsicum annum*) di Kabupaten Bandung, Jawa Barat. *Jurnal Agrikultura*. 28(3): 141-144.
- Suwarno., A. Lia., R. Saida., Y, Yekki dan M. Nasir. 2018. Inventarisasi Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) pada Buah-buahan di Kota Jantho, Aceh Besar. *Jurnal Bioleuser*. 2(1): 5-11.
- Wahyuni, S dan B. D. Petrus. 2018. Aplikasi Beberapa Ekstrak Tanaman sebagai Bahan Perangkat Lalat Buah (*Bactrocera* sp.). *Jurnal Agrica*. 11(2): 95-104. ISSN 1979-0368.
- Wangi, R. M. C. 2017. Studi Populasi Lalat Buah *Bactrocera dorsalis* Kompleks (Diptera: Tephritidae) di Pantai Sindangkerta Cipatujah Kabupaten Tasikmalaya. *Skripsi*. FKIP. Universitas Pasundan Bandung.

- Wijaya, I. N., A. Wayan dan I. G. Bagus. 2018. Kerusakan dan Kerugian Akibat Serangan Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) pada Pertanaman Jeruk. *Jurnal Agrotrop*. 8(1): 65-70. ISSN 2088-155X.
- Zubaidah, S. 2008. Daya Atraktan Ekstrak Daun Slasih (*Ocimum santum*) dan Biji Pala (*Myristica fragant*) terhadap Lalat Buah (*Bactrocera* sp). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Malang.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Proses Rearing Hama Lalat Buah yang Merupakan Dokumentasi Penelitian



Pengambilan sampel buah yang terserang hama lalat buah di Lahan Pertanian



Perhitungan jumlah larva lalat buah



Proses persiapan box plastik dengan dimensi 33,3x23,5x24,5 cm



Peletakan buah belimbing didalam box plastik



Peletakan buah jambu biji didalam box plastik



Pemeliharaan stadium larva menjadi pupa



Proses pengayakan pasir pada box plastik untuk mendapatkan pupa



Hasil pengayakan pupa



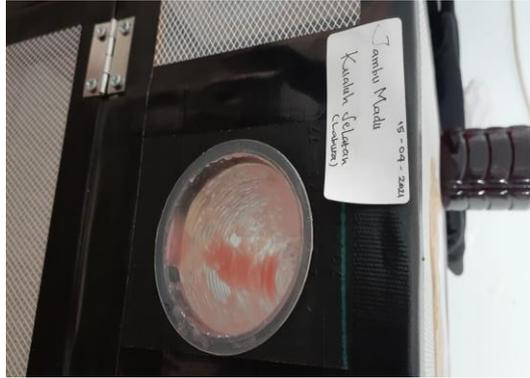
Persiapan kotak pemeliharaan dengan ukuran 30x30x30 cm



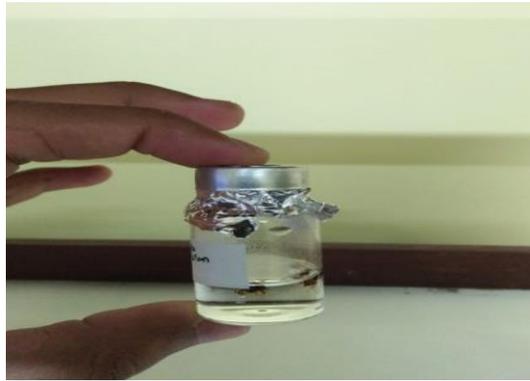
Pupa di taburi pasir dan dimasukkan ke dalam kotak pemeliharaan



Pupa yang telah menetas dan menjadi imago lalat buah



Pengolesan ekstrak jambu biji sebagai sarana peletakan telur lalat buah



Proses pengawetan basah imago lalat buah untuk sampel identifikasi

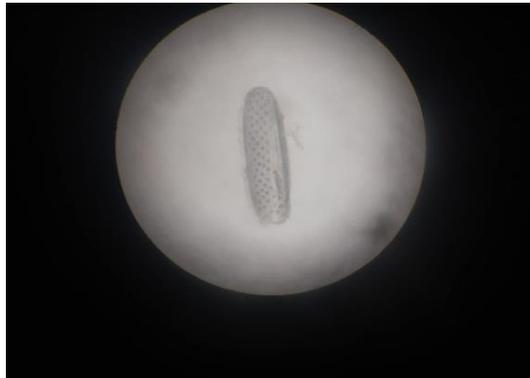
Lampiran 2. Proses Identifikasi Jenis Lalat Buah setelah Proses Rearing yang Merupakan Dokumentasi Penelitian



Pengamatan telur lalat buah menggunakan mikroskop binokuler



Pengamatan morfologis lalat buah



Pengamatan bentuk telur lalat buah



Pengamatan larva lalat buah setelah menetas dari telur



Pengamatan bentuk pupa lalat buah



Proses identifikasi jenis lalat buah betina



Proses identifikasi lalat buah jantan



Kegiatan kunjungan penelitian oleh dosen (Supervisi)