

Infestasi Lalat Buah (*Bactrocera* spp.) Pada Buah Jambu Air Madu (*Syzygium samarangense*) di Sumatera Utara

Fruit Fly (*Bactrocera* spp.) Investation on Wax Apple (*Syzygium samarangense*) at North Sumatera

Kartika Aprilia Putri¹, Tati Suryati Syamsudin²

¹Universitas Samudra

²Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung.

Email : kartika@unsam.ac.id

ABSTRAK

Budidaya jambu air madu (*Syzygium samarangense*) merupakan salah satu sumber mata pencaharian di Sumatera Utara, Indonesia. Namun, kendala yang dihadapi saat panen adalah infestasi lalat buah yang dapat menurunkan nilai ekonomi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi spesies lalat buah dan parasitoid pada jambu air madu *S. samarangense*. Tiga puluh kilogram jambu air madu yang terinfestasi dikumpulkan dari lapangan (secara purposive sampling) dan dibawa ke laboratorium, disimpan didalam bak selama 7 sampai 10 hari. Semua pupa yang di dapat dimasukkan ke dalam tabung plastik dan ditunggu sampai muncul lalat dan parasitoidnya. Lalat buah dewasa dan parasitoid kemudian dikumpulkan untuk di identifikasi lebih lanjut dalam kandang terpisah. Identifikasi dilakukan dengan melihat karakter morfologi seperti bentuk pola T abdomen, sayap, bentuk thoraks, panjang sel dm dan panjang aedeagus. Dari 30 kilogram jambu air madu ditemukan 427 pupa yang terdiri dari 250 pupa yang muncul sebagai lalat buah dan 20 pupa muncul sebagai parasitoid. Berdasarkan karakter morfologi ada 4 spesies lalat buah *Bactrocera* spp. (*B.albistrigata*, *B.dorsalis*, *B.papayae* dan *B.carambolae*). Jumlah individu *B.albistrigata* sebanyak 50, *B.dorsalis* sebanyak 56, *B.papaya* sebanyak 73 dan *B.carambolae* sebanyak 71 individu. Pengukuran panjang sel dm dan panjang aedeagus bervariasi antar spesies. Panjang aedeagus dan sel dm pada *B.dorsalis* yaitu 2.69 ± 0.5 mm dan 2.28 ± 0.35 mm, *B.papaya* yaitu 2.64 ± 0.49 mm dan 2.23 ± 2.23 mm, *B.carambolae* yaitu 2.43 ± 0.28 dan 1.9 ± 0.26 mm. Parasitoid yang ditemukan pada buah yang terinfestasi adalah *Fopius vandenboschi*, *Psytalia* sp. dan *Diachasmimorpha longicaudata*.

Kata Kunci : *Bactrocera* spp, *Fopius vabdenboschi*, *Psytalia* sp., *Diachasmimorpha longicaudata*, *Syzygium samarangense*

ABSTRAC

Cultivation of wax apple (*Syzygium samarangense*) is one source of livelihoods in North Sumatra, Indonesia. However, the obstacles encountered in harvesting period are fruit fly infestation which decreases the economic value. The purpose of this study was to identify the species of fruit fly infested on wax apple *S. samarangense* and its parasitoid . Thirty kilos of infested wax apple was collected from the field (at Stabat regency : North Sumatera) by purposive sampling and bring to the laboratory, stored in a bucket for the periods of 7 to 10days. All the pupae place individually in plastic tube until emergence. Adult flies and its parasitoid were collected for further identification in separate cages. Identification was done

using morphological characters such as the T shape of the abdomen, the wings, the shape of the thorax, the length of cell dm and aedeagus length. From 30 kilos of wax apple found 427 pupae which consist of 250 pupae emerge as fruit flies and 20 pupae emerge as parasitoid. Based on morphological character of fruit flies there were 4 species of *Bactrocera spp* (*B.albistrigata*, *B.dorsalis*, *B.papayae* and *B.carambolae*). The number of individuals for *B.albistrigata* was 50, *B. dorsalis* was 56, *B. papaya* was 73 and *B. carambolae* was 71. Measurement of aedeagus and cell dm length was varied between species. Aedeagus and cell dm length of *B.dorsalis* were 2.69 ± 0.5 mm and 2.28 ± 0.35 mm, *B. papayae* were 2.64 ± 0.49 mm and 2.23 ± 2.23 mm, and *B. carambolae* were 2.43 ± 0.28 and 1.9 ± 0.26 mm. The parasitoids found from infested fruit were *Fopius vandenboschi*, *Psytalia sp.* and *Diachasmimorpha longicaudata*.

Keywords: *Bactrocera spp*, *Fopius vabdenboschi*, *Psytalia sp.*, *Diachasmimorpha longicaudata*, *Syzygium samarangense*

PENDAHULUAN

Jambu air madu deli hijau merupakan hasil pertanian yang sangat menguntungkan bagi para petani di kota Medan dan sekitarnya. Harga jual buah jambu air madu juga relatif tinggi. Rasa yang manis seperti madu merupakan salah satu pendorong masyarakat baik di Medan dan diluar daerah tersebut suka mengkonsumsi buah ini. Namun kendala yang sering dihadapi oleh petani adalah serangan lalat buah yang dapat merusak kualitas buah sehingga berdampak pada pendapatan secara ekonomi.

Lalat buah merupakan hama yang penting bagi pertanian di Indonesia . Tercatat bahwa terdapat sekirata 4000 spesies lalat buah dengan tingkat serangan yang berbeda di dunia (Hidayat dan siwi, 2004). Pengamatan lalat buah pertama pada tahun 1985 dilakukan oleh Hardy yang menemukan 66 spesies lalat buah. Pengamatan selanjutnya dilakukan oleh Balai Karantina Pusat tahun 1992-1994 dimana menemukan 47 spesies lalat buah. Dari pengamatan tersebut di tahun 1994 oleh Drew mengungkapkan bahwa terdapat 20 spesies *Bactrocera dorsalis* komplek di Indonesia (Tariyani, dkk 2013).

Lalat buah tersebar di seluruh wilayah bagian di Indonesia. Di pulau Jawa, tepatnya di Kecamatan Demak

diketahui terdapat lalat buah jenis *B. albistrigata* yang menyerang jambu air jenis delima, dan *B. dorsalis* kompleks lainnya yang menyerang buah seperti mangga, belimbing dan jambu biji (Isnaini, 2013 dan Indrianti, 2014). Di daerah Tubelo Kabupaten Halmahera Utara juga tercatat terdapat 8 jenis lalat buah dari hasil tangkapan menggunakan perangkap atraktan (Sunarno dan Popoko, 2013).

Data penelitian tentang hama lalat buah terutama pada tanaman buah jambu air madu belum diketahui secara jelas. Besarnya masalah hama pertanian terutama lalat buah juga sebagai pendorong untuk dilakukan penelitian tentang infestasi lalat buah pada jambu air madu *S. samarangense* di Kabupaten Langkat Sumata Utara.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui spesies lalat buah dan parasitoidnya yang menyerang jambu air madu *S. samarangense*.

Metode Penelitian

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2015 sampai Februari 2016. Penelitian ini dilaksanakan di perkebunan jambu air madu di Kabupaten

Langkat, Sumatra Utara dengan luas area penelitian 1600 m. Identifikasi sampel lalat buah di laksanakan di Laboratorium Entomologi, Sekolah Ilmu Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung.

Infestasi lalat buah pada buah jambu air madu (*S. samarangense*)

Pengambilan sampel buah dilakukan dengan menggunakan metode purposive sampling. Memilih buah yang dipermukaannya terdapat tanda serangan lalat buah dan terdapat larva lalat buah. Selanjutnya buah dimasukkan kedalam kontainer yang dibawahnya diberi pasir halus dengan ketebalan 2 cm sebagai media pupasi. Bak kontainer ditutup dengan kain sifon putih agar larva yang sudah keluar dari buah tidak melompat keluar. Sampel buah jambu didiamkan selama satu minggu agar larva dapat tumbuh secara optimal dan siap untuk memasuki fase pupasi. Setelah menjadi pupa, selanjutnya pupa tersebut dikoleksi setiap harinya dan dipindahkan ke kandang berukuran 30 x 30 cm. Setelah 7-10 hari berikutnya pupa – pupa tersebut akan berkembang menjadi lalat buah dewasa dan parasitoid. Lalat buah dewasa dan parasitoid yang keluar dari pupa kemudian dimasukkan kedalam botol sampel dan diberi alkohol 70% untuk di identifikasi (Mahendra, 2012).

Identifikasi Lalat Buah dan Parasitoid dari Buah Jambu Air Madu yang Terinfestasi

Identifikasi lalat buah *Bactrocera* sp. berdasarkan pengamatan karakter morfologi seperti tipe abdomen, sayap, dan

bentuk torak berdasarkan kunci determinasi (Drew, 1994). Identifikasi sampel lalat buah yang termasuk lalat buah *Bactrocera* sp. dengan mengelompokkan tipe abdomen dan thoraks (Mahendra, 2012). Identifikasi spesies lalat buah tidak hanya melihat ciri morfologi seperti bentuk abdomen, sayap dan thorak saja tetapi juga dengan mengukur panjang aedeagus dan sel dm dari lalat buah. Pengukuran panjang aedeagus dan sel dm mengikuti penelitian dari Iwaizumi (2004), Iwahashi (2001) dan Schutze (2014).

**Hasil dan Pembahasan
Identifikasi Lalat Buah *Bactrocera* sp. dari Infestasi Buah**

Lalat buah *Bactrocera* sp. tergolong pada ordo Diptera dan masuk pada kelompok famili Tephritidae yang merupakan jenis lalat berukuran kecil sampai sedang dan memiliki pola sayap yang menarik (Borror,1992), bentuk T pada abdomen, dan bentuk thoraks. Menurut Sarjan *dkk* (2010), ciri utama yang menjadi pembeda dalam mengidentifikasi lalat buah ialah : Pada bagian thorak dan scutellum, ciri utama yang digunakan adalah ada / tidaknya Medial Postsutural Vittae dan Lateral Postsutural Vittae. Pada bagian sayap, ciri utama yang digunakan adalah costal band, anal streak, sel dm dan pola sayap. Pada bagian abdomen, ciri utama yang digunakan adalah ada / tidaknya pola T, menyatu / tidaknya antar tegra ke dua dan seterusnya dan pola warna pada bagian terga (Sutikno *dkk*,2013). Perbedaan ciri tersebut dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini

Tabel. 1. Hasil identifikasi *Bactrocera* sp. dari buah jambu air madu yang terinfestasi

Spesies	Jumlah	Morfologi			
		Abdomen	Sayap	Thoraks	Literatur
<i>Bactrocera albistrigata</i>	50				

<i>Bactrocera carambolae</i>	71				
<i>Bactrocera papayae</i>	73				
<i>Bactrocera dorsalis</i>	56				

Dari hasil infestasi buah jambu air madu yang didalamnya terdapat lalat buah *Bactrocera* sp. didapat sebanyak empat spesies lalat buah. Lalat buah yang didapat yaitu *B. albistrigata*, *B. dorsalis*, *B. papaya* dan *B. carambolae*.

Jumlah masing – masing lalat buah yang didapat, *B. albistrigata* yaitu 50 individu dengan jumlah jantan 24 individu dan jumlah betina 26 individu. *B. papayae* yaitu 73 individu dengan jumlah jantan 43 individu dan jumlah betina yaitu 30 individu. *B. dorsalis* yaitu 56 individu dengan jumlah jantan 23 individu dan betina 33 individu. *B. carambola* yaitu 71 individu dengan jumlah jantan 41 individu dan jumlah betina 30 individu.

Pada jambu air madu di Kabupaten Langkat Sumatera Utara ditemukan *B. albistrigata*. Sama dengan hasil penelitian Isnaini (2013) bahwa pada buah jambu air jenis delima yang terinvestasi di Kabupaten Demak ditemukan jenis lalat buah *B. albistrigata*. *B. albistrigata* juga ditemukan pada buah jambu air jenis dalhari di Kabupaten Sleman (Kusuma, 2012). *B. albistrigata* memiliki ciri khusus yang berbeda dari *Bactrocera* yang lainnya (Indriyanti, 2014). Perbedaan dapat terlihat jelas dari bentuk abdomen, sayap dan thoraknya (Drew, 1994).

Beberapa lalat buah yang lainnya seperti *B. dorsalis*, *B. papayae* dan *B. carambolae* juga ditemukan dari investasi

buah jambu air madu. *B. dorsalis* kompleks ini merupakan lalat buah yang bersifat polipagus dimana mampu menyerang berbagai macam jenis buah sebagai host untuk perkembangannya (Indrianti, dkk 2014).

B. carambolae merupakan hama penting bagi tanaman belimbing, namun juga dapat menyerang tanaman lain sebagai inangnya (Sunarno dan Popoko, 2013), seperti bambu biji (Candra, 2013), jambu air, tomat, dan cabai (White dan Hancock, 1997). Dilihat dari bentuk abdomen, *B. carambolae* memiliki bentuk abdomen dengan pola T yang jelas dan terdapat pola hitam berbentuk segiempat pada tergum IV. Bentuk sayap memiliki pita hitam pada garis costa dan garis anal, sayap bagian apeks berbentuk pancing. Bentuk thoraks dimana skutum kebanyakan berwarna hitam suram dengan band berwarna kuning di sisi lateral (Isnaini, 2013).

B. papayae merupakan hama penting bagi tanaman papaya (Sunarno dan Popoko, 2013), namun juga dapat menyerang tanaman mangga, jambu biji, pisang dan rambutan (Isnaini, 2013). *B. papayae* memiliki bentuk abdomen dengan ruas – ruas jelas, pada tergit 3 terdapat garis melintang. Sayap memiliki pita hitam pada garis costa dan garis anal yang sangat jelas. Bentuk thorak dimana berwarna hitam dominan pada skutum dan

mempunyai rambut supra, skutum dengan pita berwarna kuning atau orang di sisi lateral (Isnaini, 2013).

Pengukuran Panjang Aedeagus dan sel Dm

Identifikasi lalat buah tidak hanya melihat dari karakter morfologinya saja

seperti bentuk abdomen, sayap dan thorak, tetapi juga mengukur panjang aedeagus (alat genital jantan) dan panjang sel dm pada sayap (Iwahashi, 2001). Perbedaan ke tiga jenis lalat buah dorsalis komplek yang didapat dari buah jambu air madu yang terinvestasi dapat dilihat dari panjang aedeagus dan panjang sel dm sayap.

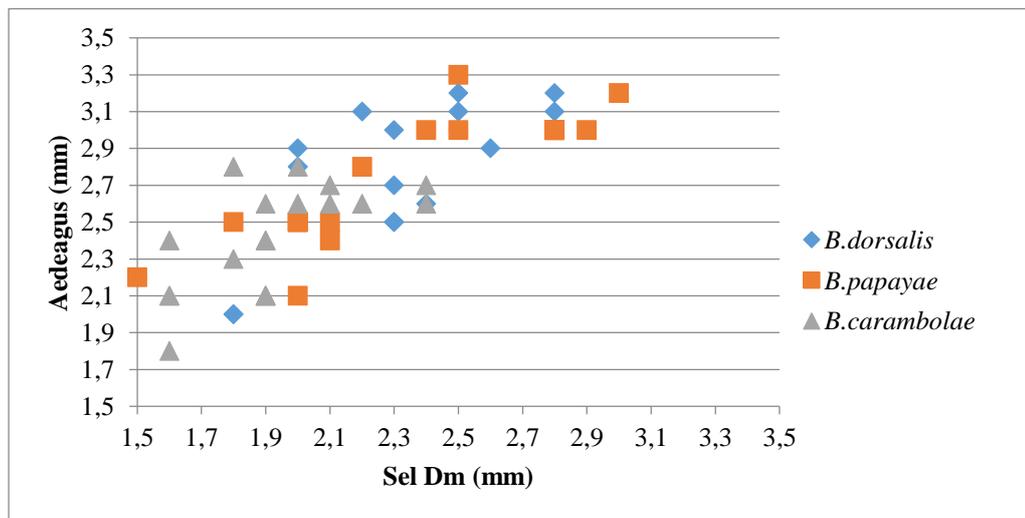
Tabel 2. Perbedaan panjang aedeagus dan sel dm pada lalat buah *Bactrocera dorsalis* kompleks

Nama Spesies	Rata - rata panjang		N
	Aedeagus (mm)	Sel dm (mm)	
<i>Bactrocera dorsalis</i>	2.69 ± 0.5	2.28 ± 0.35	20
<i>Bactrocera papayae</i>	2.63 ± 0.49	2.23 ± 0.55	20
<i>Bactrocera carambolae</i>	2.43 ± 0.28	1.9 ± 0.26	20

Tabel 2. menunjukkan perbedaan panjang aedeagus dan sel dm dari masing *Bactrocera dorsalis* kompleks. Pada *Bactrocera dorsalis* panjang aedeagus dan sel dm adalah 2.69 ± 0.5 mm dan 2.28 ± 0.35. Pada *Bactrocera papayae* panjang aedeagus dan sel dm adalah 2.63 ± 0.49 mm dan 2.23 ± 0.55 mm. Pada *Bactrocera carambolae* panjang aedeagus dan sel dm adalah 2.43 ± 0.28 mm dan 1.9 ± 0.26 mm.

Dari hasil pengukuran panjang aedeagus dan sel dm dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara spesies *B.dorsalis*, *B.papayae* dan *B.carambolae*.

B.dorsalis memiliki ukuran aedeagus dan sel dm yang lebih panjang dibandingkan dengan *B. papayae* dan *B. carambolae*. *B.papayae* memiliki ukuran panjang aedeagus dan sel dm yang lebih pendek dari *B.dorsalis*, namun lebih panjang dari *B. carambolae*. *B.carambolae* memiliki ukuran panjang aedeagus dan sel dm yang lebih pendek dibandingkan dengan *B.dorsalis* dan *B.papayae*. Hasil pengukuran ini sejalan dengan hasil penelitian dari Iwaizumi (2004) dan Iwahashi (2001) dimana panjang aedeagus dan sel dm pada *B.carambolae* lebih pendek dibandingkan dengan *B.papayae*.



Gambar.1. Perbedaan panjang aedeagus dan sel dm pada *Bactrocera dorsalis* kompleks

Identifikasi Parasitoid Pada Infestasi Jambu Air Madu

Dari buah jambu air madu yang terinvestasi ditemukan tiga jenis parasitoid lalat buah yaitu *Fopius vandenboschi*, *Psyttalia* sp. dan *Diachasmimorpha*

longicaudata. *F. vandenboschi* dan *D. longicaudata* merupakan parasitoid yang bersifat endoparasit yang dapat dibedakan dari posisi lubang tempat keluarnya parasitoid dewasa pada pupa (Octriana,2010).

Tabel 3. Hasil identifikasi parasitoid lalat buah pada buah jambu air madu yang terinvestasi.

Nama spesies	Jumlah	Morfologi	
		Foto Parasitoid	Literatur by Wharton
<i>Fopius vandenboschi</i>	5		
<i>Psyttalia</i> sp.	11		
<i>Diachasmimorpha longicaudata</i>	4		

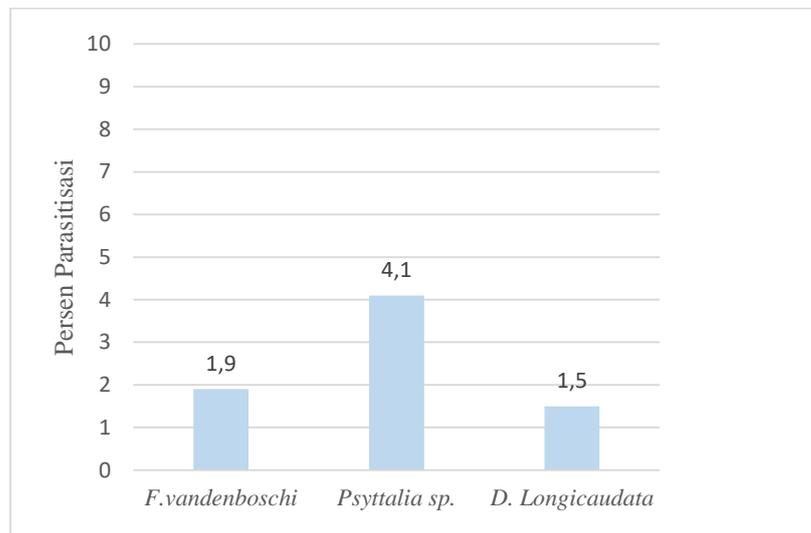
Identifikasi parasitoid lalat buah dilakukan dengan melihat karakter morfologi. *F. vandenboschi* memiliki ciri abdomen berwarna coklat dengan 2/3 perut bagian depan berwarna coklat kehitaman (Astriyani, 2014). Serangga jantan berwarna hitam, kecuali bagian abdomen berwarna coklat. Panjang ovipositor pada inang fase instar awal yaitu 2,5 sampai 3,5 mm dan pada ujungnya terdapat satae. *F. vandenboschi* dapat memparasitisi lalat buah pada buah belimbing (Artayasa,1999), cabai (Astriyani, 2014) dan jambu air madu. Ditemukannya *F. vandenboschi* pada buah jambu air madu dapat disebabkan karena pada jambu air madu terdapat *B. carambolae*.

Psyttalia sp. memiliki ciri tubuh berwarna kuning kecoklatan, antenna 25,45 dan 47 ruas, abdomen berbentuk lonjong dan nada yang berbentuk oval dan tungkai berwarna coklat. Ditemukannya *Psyttalia* sp. pada buah jambu air madu dapat disebabkan karena pada jambu air madu terdapat *B. dorsalis*. Hasil ini didukung dengan penelitian sebelumnya oleh Herlinda, dkk (2007) dengan ditemukannya empat jenis *Psyttalia* sp. pada pupa *B.dorsalis* dan *B. papayae* dalam buah cabai yang terinfestasi.

Diachasmimorpha longicaudata memiliki ciri abdomen berwarna kuning kehitaman, panjang tubuh 3,5 sampai 5,0 mm, ovipositor kecil dan runcing,

ujungnyanya tidak bersatae, dan panjang ovipositor 4,0 sampai 5,5 mm. biasanya parasitoid betina dewasa melakukan oviposisi pada inang fase telur (Octariana, 2010). Ditemukannya *D.longicaudata* pada buah jambu air madu dapat

disebabkan karena pada jambu air madu terdapat *B. dorsalis*. Hal ini sesuai dengan penelitian Vergas, dkk (2012) dan Purceli dkk, (1994) yang menggunakan *D. longicaudata* untuk mengendalikan lalat buah *B.dorsalis*.



Gambar 2. Jumlah dan tingkat parasitasi parasitoid lalat buah

Jumlah koleksi sampel dan tingkat parasitisasi dari masing – masing parasitoid yang ditemukan pada buah jambu air madu *S. samarangense* bervariasi. Jumlah *F. vandenboschi* adalah 5 individu yang merupakan parasitoid betina. Tingkat parasitisasi dari *F.vandenboschi* adalah 1.9 %. Jumlah *Psyttalia sp.* adalah 11 individu yang merupakan parasitoid jantan. Tingkat parasitisasi dari *Psyttalia sp.* adalah 4,1 %. Jumlah *D. longicaudata* adalah 4 individu, dimana terdapat 2 individu jantan dan 2 individu betina. Tingkat parasitisasi *D. longicaudata* adalah 1,5 %.

Ditemukannya tiga jenis parasitoid lalat buah pada jambu air madu yang berarti bahwa terdapat musuh alami lalat buah yang dapat berpotensi untuk mengendalikan jumlah lalat buah dikemudian hari. Besar kecilnya jumlah lalat buah dan parasitoid sangat bergantung oleh jumlah inang dari masing – masing serangga tersebut (Susilohadi, dkk., 2003).

Kesimpulan

Terdapat empat spesies lalat buah yang menyerang *S. samarangense* yaitu *B. albistrigata*, *B. dorsalis*, *B. papayae* dan *B. carambolae*. *S. samarangense* merupakan inang spesifik dari *B. albistrigata*. Terdapat tiga spesies parasitoid lalat buah dari buah jambu air madu dengan tingkat parasitisasi yang berbeda yaitu *F. vandenboschi* (1,9 %), *Psyttalia sp.* (4,1 %) dan *D. longicaudata* (1,5 %).

Saran

Untuk kedepannya dapat dilakukan penelitian lebih lanjut tentang lalat buah pada jambu air madu di setiap musim atau tiap bulan agar informasi dapat lebih akurat. Dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk dapat mengetahui cara pengendalian lalat buah pada buah jambu air madu di Sumatera Utara yang efektif dan ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Artayasa, I. 1999. Potensi Parasitoid dalam Pengendalian Lalat Buah *Bactrocera carambolae* (Drew dan Hancock) di kebun Percobaan Buah – buahan Subang Jawa Barat. *Tesis Magister*. Jurusan Biologi. Institut Teknologi Bandung.
- Astriyani, N K N K. 2014. Keragaman dan Dinamika Populasi Lalat Buah (Diptera : Tephritidae) yang Menyerang Tanaman Buah – buahan di Bali. *Tesis*. Program Pasca Sarjana. Universitas Udayana Denpasar.
- Borror, D.J, Charles A. Triplehorn dan Norman F.J. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Keenam*. Gajah Mada University Press : Yogyakarta. ISBN : 979-420-237-1.
- Candra, Dani., A. Sutikno dan D. Salbiah. 2013. Uji Daya Tahan Beberapa Bahan Pembungkus dalam Mengendalikan Lalat Buah (*Bactrocera* spp.) Pada Tanaman Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) di Sentra Pengembangan Pertannian Universitas Riau. *Jurnal*. Vol.1 No.2
- Draw, R.A.I. 1994. The *Bactrocera* doesalis complex of fruit flies (Diptera : Tepritidae : Dacinae) in Asia. UK : CAB INTERNATIONAL.98p.
- Herlinda, S., R. Mayasari, T. Adam dan Y. Pujiastuti. 2007. Populasi dan Serangga Lalat Buah *Bactrocera dorsalis* (Hendel) (Diptera : Tephritidae) Serta Potensi Parasitoidnya pada Pertanaman cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal*. Seminar Nasional dan Kongres Ilmu Pengetahuan Wilayah Barat, Palembang.
- Hidayat, P. dan Siwi S. 2004. Taksonomi dan Bioekologi *Bactrocera* spp (Diptera: Tepritidae) di Indonesia. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioekologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Bogor. 65p
- Isnaini, Y. N. 2013. Identifikasi Spesies dan Kelimpahan Lalat buah *Bactrocera* spp di Kabupaten Demak. *Skripsi*. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Indonesia.
- Indrianti, D.R., Yanuarti N.I., Bambang P. 2014. Identification and Abundance of *Bactrocera* Fruit Flies on Various Infected Fruit. *Jurnal*. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Indonesia.
- Iwahashi, O. 2001. Aedeagal length of the Oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Handel) (Diptera : Tephritidae), and its sympatric species in Thailand and the evolution of a longer and shorter aedeagus in the parapatric species of *B.dorsalis*. *Japanese Society of Applied Entomology and Zoology. Appl. Entomol. Zool.* 36 (3):289-297.
- Iwaizumi, R. 2004. Species and host record of the *Bactrocera dorsalis* complex (Diptera : Tephritidae) detected by the plant quarantine of Japan. *Japanese Society of Applied Entomology and Zoology. Appl. Entomol. Zool.* 39 (2): 327 – 333.
- Kusuma, A A. 2012. Identifikasi Jenis Lalat Buah (Diptera : Tepritidae) pada Jambu Air Dalhari (*Syzygium samarangense*) di Kabupaten Sleman. *Skripsi*. Daerah Istimewa Yogyakarta. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mahendra, S. A. 2012. Identifikasi dan Distribusi Spasial Populasi Lalat Buah *Bactrocera dorsalis* Kompleks (Diptera : Tephritidae) Pada Pertanaman Jeruk. *Skripsi*. Prodi Biologi. SITH. ITB. Bandung.

- Octariana, L. 2010. Identifikasi dan Analisis Tingkat Parasitasi Jenis Parasitoid terhadap hama Lalat Buah *Bactrocera tau* pada Tanaman Markisa. *Jurnal. J. Hort.* 20 (2): 179-185.
- Purceli, M F., C G. Jackson, J P. Long, and M A. Batchelor. 1994. Influence of Guava Ripening on Parasitoid of the Oriental Fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Handel) (Diptera : Tephritidae), by *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera : Braconidae) and Other Parasitoids. *Journal. Biological Control*, 4, 396-403.
- Sarjan, M., H. Yulistiono dan H. Haryanto. 2010. Kelimpahan dan Komposisi Spesies Lalat Buah pada Lahan Kering di Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal. Crop Argo*. Vol.3 No.2. 10310
- Schutze, M., K. dkk. 2014. Synonymization of key pest species within the *Bactrocera dorsalis* species complex (Diptera: Tephritidae): taxonomic changes based on a review of 20 years of integrative morphological, molecular, cytogenetic, behavioural and chemoecological data. *The Royal Entomological Society. Systematic Entomology*.
Doi:10.1111/syen.12113.
- Sunarno. dan Stefen P. 2013. Keragaman Jenis Lalat Buah (*Bactrocera* spp) Di Tobelo Kabupaten Almahera Utara. *Jurnal Argoforestri*. Politeknik Perdamaian Halmahera. Tobelo. ISSN : 1907-7556.
- Susilohadi, RCH., AD. Permana, TSS. Subahar dan S. Sastrodiharjo. 2003. Fluktuasi Rasio Seks Lalat Buah (*Bactrocera carambolae*) dan Parasitoid, (*Biosteres vandenboschi*) Sebagai Tanggapan Terhadap Fluktuasi Kelimpahan Inang dan Suhu Lingkungan. *Jurnal. Biologi*, Vol.3, No.1. ISSN 0853-7240.
- Sutikno, A., D. Salbiah dan S. Ningsi. 2013. Uji Keefektifan Bentuk Perangkap Terhadap Hama Lalat Buah pada Tanaman Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). *Jurnal*. Vol.1 No.2
- Tariyani., J., A. Patty dan V. G. Siahaya (2013) : *Identifikasi lalat buah (Bactrocera spp) di Chili, Bitter Melon, Jambu dan Jambu Bol di Kota Ambon*, Jurnal Ilmu Budidaya tanaman Agrologia, ISSN: 2301 – 7287, Vol. 2, No. 1. Hal: 1-85.
- Vergas, R I., L. Leblanc, R. Putoa., dan J C. Pinero. 2012. Population dynamics of three *Bactrocera* spp. fruit flies (Diptera: Tephritidae) and Two Introduced Natural Enemies, *Fopius arisanus* (Sonan) and *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Hymenoptera: Braconidae), after an invasion by *Bactrocera dorsalis* (Handel) in Tahiti. *Journal Elsevier. Biological Control* 60 (2012) 199-206.
- White, I.M dan D.L Hancock (1997) : *Cabikey to the Dacini (Diptera: Tephritidae) of the Asian, Pasific and Ausralian Regions*, Wallingford, UK: CABI