

Keragaman Jenis Lalat Buah dan Tingkat Parasitisasi Parasitoid yang Berasosiasi dengan Tanaman Buah-Buahan di Distrik Lautem, Timor Leste

NOE OLIVEIRA*)
I WAYAN SUSILA
I WAYAN SUPARTHA

PS Agroekotknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana
Jl. PB Sudirman Denpasar 80232 Bali
Email: noe_oliveira@yahoo.co.id

ABSTRACT

Diversity of Fruit Flies and Parasitization Level of Parasitoid Associated with Plants Fruits in Lautem District, Timor Leste.

Research on diversity of fruit flies and parasitization level of parasitoid associated with Plants Fruit was done from November 19, 2014 up to Februari 2, 2015 in Lautem district, Timor Leste. The objectives of this research are to determine of diversity of fruit flies, percentage of damage, and parasitization level of parasitoid associated with fruits tree in Lautem District. The research using survey method and traps made from plastic bottle filled chemical atraktan form Methyl eugenol, Cue-lure, and Dorsal lure installed in five sub District in Lautem District. The purpose of survey methods were to account percentage of damage fruit and parasitization level of parasitoids, while istaled traps aimed to know diversity of fruit plies, dominance, and similarity index. The results of research indicated that was pound 9 species of fruit flies there were *Bactrocera dorsalis* (Hendel), *B. umbrosa* (Fabricius), *B. caudata* (Fabricius), *B. complicata* (White), *B. cucurbitae* (Coquillett), *Dacus longicornis* (Wiedemann), *B. exornata* (Hering) *B. nigrotibialis* (Perkins), *B. albistrigata* (de Meijere). Species diversity of fruit flies in Lautem district was low with diversity index < 1.5 . The dominant species of fruit was *B. dorsalis* (Hendel). Similarity index of fruit flies in each sub-district in Lautem were 50-88%. Demage percentage of fruit fly on manggo (30%) higher than watermelon (24%), and rose apple (11%). Parasitization level of parasitoids associated with fruit flies in Lautem was low (28%). Species of parasitoids were found in Lautem district was *Diachasmimorpha longicaudata* (Insect: Hymenoptera: Braconidae).

Keywords: Fruits, Fruit Flies, and parasitoids.

1. Pendahuluan

Buah-buahan merupakan unsur makanan yang harus tersedia. Buah-buahan memberikan sumbangan yang tidak sedikit bagi manusia, berupa protein, vitamin, dan mineral yang utama. Buah-buahan, seperti jambu biji, belimbing, pepaya mempunyai vitamin A dan C dalam jumlah besar (Putra, 1997). Namun usaha tani buah-buah tidak terlepas dari OPT (organisme pengganggu tumbuhan), selain

menurunkan produksi juga menjadi faktor pembatas perdagangan antar negara karena adanya serangan dari hama lalat buah (Kardinan *et al.*, 2009).

Lalat buah merupakan salah satu kelompok serangga hama yang menjadi hama penting pada beberapa buah-buahan, bahkan menjadi hama utama buah-buahan (Putra, 1997). Lalat buah dapat menyebabkan kerugian secara kualitatif maupun kuantitatif. Kerusakan kuantitatif terjadi karena adanya penurunan jumlah hasil panen buah-buahan sehingga tidak dapat dipanen. Kerusakan yang ditimbulkan oleh lalat buah tidak dapat diperbaiki akibat pengaruh aktifitas bakteri pembusuk. Selain itu aktifitas larva lalat buah juga dapat merusak daging buah sehingga buah menjadi busuk dan gugur sebelum mencapai kematangan.

Telah teridentifikasi 17 spesies lalat buah di Timor Leste, 9 diantaranya berstatus sebagai hama yaitu *Bactrocera albistrigata*, *B. carambolae*, *B. cucurbitae*, *B. latifrons*, *B. miniscul*, *B. papayae*, *B. umbrosa*, *B. frauenfeldii*, dan di laporkan menyerang beberapa buah-buahan seperti: jambu air, belimbing manis, pepaya, mangga, jeruk, jambu biji, melon, dan semangka. Namun 17 jenis lalat buah tersebut memiliki kelimpahan dan keragaman yang sangat bervariasi di masing-masing daerah tergantung ketersediaan jenis dan kelimpahan tanaman inang (DNQB-MAP, 2010).

Berbagai upaya pengendalian lalat buah telah dilakukan baik secara tradisional dengan membungkus buah menggunakan kantong plastik, kertas koran atau daun kelapa maupun menggunakan insektisida kimia. Disamping itu, petani mengendalikan lalat buah dengan atraktan, yaitu senyawa yang dapat menarik lalat buah jantan sehingga dapat mengurangi populasi lalat buah yang akan datang (Putra, 1997). Salah satu cara pengendalian lalat buah yaitu dengan menggunakan musuh alami sebagai pengatur keseimbangan di alam. Musuh alami dapat berupa predator, patogen dan parasitoid. Beberapa jenis parasitoid yang telah teridentifikasi yang berasal dari famili braconidae (Hymenoptera), yaitu *Fopius* sp. dan *Biosteres* sp. (Siwi *et al.*, 2006).

Keberadaan jenis lalat buah dan parasitoid di suatu daerah perlu diketahui. Keragaman jenis lalat buah dan parasitoid perlu diketahui dan dilaporkan sebagai langkah awal dalam pengendalian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui keragaman jenis lalat buah yang berasosiasi dengan buah-buahan, mengetahui persentase serangan lalat buah pada buah-buahan, mengetahui tingkat parasitisasi parasitoid yang berasosiasi dengan lalat buah di distrik Lautem.

2. Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan di lapangan dan di laboratorium. Penelitian laboratorium yaitu dilaksanakan di laboratorium Departamento Pragas e Doenças das Plantas-DNAH, Timor-Leste, dan di lapangan yaitu di distrik Lautem, Timor Leste, mulai November 2015 sampai Februari 2015. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dan metode nisbi. Metode survei yaitu dengan mengambil 100 buah mangga, semangka dan jambu air secara acak untuk menghitung persentase

serangan lalat buah, di setiap sub-distrik yaitu sub-distrik Luro, Iliomar, Lautem, Tutuala dan Lospalos, dari 100 buah tersebut diambil buah-buahan yang terserang di bawa ke laboratorium dan di tempatkan ke dalam ember plastik, selama beberapa hari, sehingga larva lalat keluar dari buah. Selanjutnya diambil 200 larva lalat buah dan dimasukkan setiap 20 larva ke dalam sebuah gelas plastik dengan diameter 8 cm dan tinggi 12 cm (Gambar 1B). Pada tutup gelas dibuat lubang dan ditutup dengan kain kasa sebagai ventilasi. Sebagai media perkembangan pupa, gelas plastik diisi dengan pasir setinggi 3 cm, selama beberapa hari akan keluar imago lalat buah dan parasitoid jika ada larva yang terparasit. Selanjutnya dilakukan identifikasi terhadap imago lalat buah dan imago parasitoid berdasarkan ciri morfologi dari lalat buah dan parasitoid yang terdapat pada sayap, abdomen, torak, caput dan tungkai (Siwi *et al.*, 2006). Imago lalat buah yang telah diidentifikasi dihitung tingkat parasitisasi parasitoidnya.

Metode nisbi yaitu metode untuk melihat populasi jenis lalat buah dengan menggunakan perangkap yang beratraktan. Perangkap dibuat dengan memotong 3 cm bagian ujung depan botol plastik yang berukuran panjang 32 cm dan diameter 8 cm. Bagian tersebut dipasang kembali secara terbalik seperti corong. Perangkap tersebut merupakan modifikasi perangkap steiner (Kardinan 2007). Pada bagian atas botol plastik diberi alat pengait dari kawat untuk menggantungkannya pada cabang pohon. Pada bagian dalam dipasang alat pengait sebagai tempat untuk menggantungkan bulatan kapas yang telah diberi atraktan (Gambar 1A). Atraktan yang digunakan adalah Metyl eugenol (ME), Cue lure (CU), dan Dorsal lure (DL). Atraktan diteteskan sebanyak 2cc pada kapas yang diletakan pada bagian dalam botol perangkap.



Gambar 1. A) Perangkap Beratraktan, B) Gelas Plastik

Pada setiap lokasi (sub-distrik) di pasang perangkap dengan jarak 3 meter untuk masing-masing atraktan. Pengamatan hasil perangkap di setiap lokasi dilakukan 3 (tiga) hari sekali setelah pemasangan. Lalat buah yang terperangkap dikumpulkan kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik. Pada sisi kantong plastik diberi identitas nomor sampel, lokasi, jenis atraktan, tanggal pengambilan. Sampel kemudian dibawa ke laboratorium dan diidentifikasi.

1. Persentase serangan lalat buah dihitung dengan rumus

$$I = \frac{\text{Jumlah Buah Yang terserang Lalat Buah}}{\text{Jumlah Buah Keseluruhan}} \times 100\% \quad (1)$$

I = Persentase serangan

2. Tingkat parasitisasi dihitung dengan Rumus sebagai berikut

$$P = \frac{\sum \text{Imago Parasitoid A}}{\sum \text{Imago lalat buah} + \sum \text{Imago Parasitoid A}} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

P = Tingkat parasitisasi (%)
 Parasitoid A = Jumlah imago salah satu parasitoid yang muncul
 Imago lalat buah = Jumlah total imago lalat buah yang muncul dari pupa yang tidak terparasitisasi (Buchori *et al.*, 2010).

3. Indeks keragaman jenis lalat buah dihitung dengan rumus : Indeks Keragaman Shonnan- Wiener : $H' = - \sum (ni/N) \text{ Log } (ni/N)$ (3)

Keterangan :

H' = Indeks Keragaman Shonnan- Wiener
 ni = Jumlah individu jenis ke-i
 N = Jumlah total individu

Jika nilai indeks :

< 1,5 = Keragaman rendah
 1,5- 3,5 = Keragaman sedang
 >3.5 = Keragaman tinggi

4. Indeks dominansi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$D = \frac{1}{\sum_{i=1}^S [ni / N]} \quad (4)$$

Keterangan :

D = Indeks dominansi Simpson
 ni = Jumlah individu genus ke i
 N = Jumlah total individu seluruh jenis
 (ni = S, dimana S = jumlah jenis)

5. Indeks kesamaan lalat buah di lapangan dihitung dengan rumus indeks kesamaan Sorensen (Southwood, 1970) yaitu: $IS = \frac{2xc}{a+b} \times 100\%$

(5)

Keterangan:

- IS = Indeks Sorensen
 a = Jumlah jenis di lokasi a
 b = Jumlah jenis di lokasi b
 c = Jumlah jenis yang sama yang terdapat di lokasi a dan b

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Keragaman jenis lalat buah di distrik lautem

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 9 jenis lalat buah yang ditemukan di distrik Lautem yaitu *Bactrocera dorsalis* (Hendel), *B. umbrosa* (Fabricius), *B. caudata* (Fabricius), *B. complicata* (White), *B. cucurbitae* (Coquillett), *Dacus longicornis* (Wiedemann), *B. exornata* (Hering) *B. nigrotibialis* (Perkins), *B. albistrigata* (de Meijere) (Gambar 2). Keragaman jenis lalat buah di masing-masing sub-distrik di distrik Lautem tergolong rendah <15% (Tabel 1).

Rendahnya indeks keragaman lalat buah karena terdapat satu jenis lalat buah yang dominan dan indeks kesamaan di masing-masing sub-distrik yang tidak seimbang. Indriyanti *et al.*, (2014) menyatakan bahwa terdapat hubungan antara tingkat keanegaraman dengan dominansi dan pemerataan jenis lalat buah yaitu keanekaragaman rendah karena ditemukan satu spesies yang lebih dominan dan pemerataan tidak seimbang.

Tabel 1. Indeks Keragaman Jenis Lalat Buah di Distrik Lautem

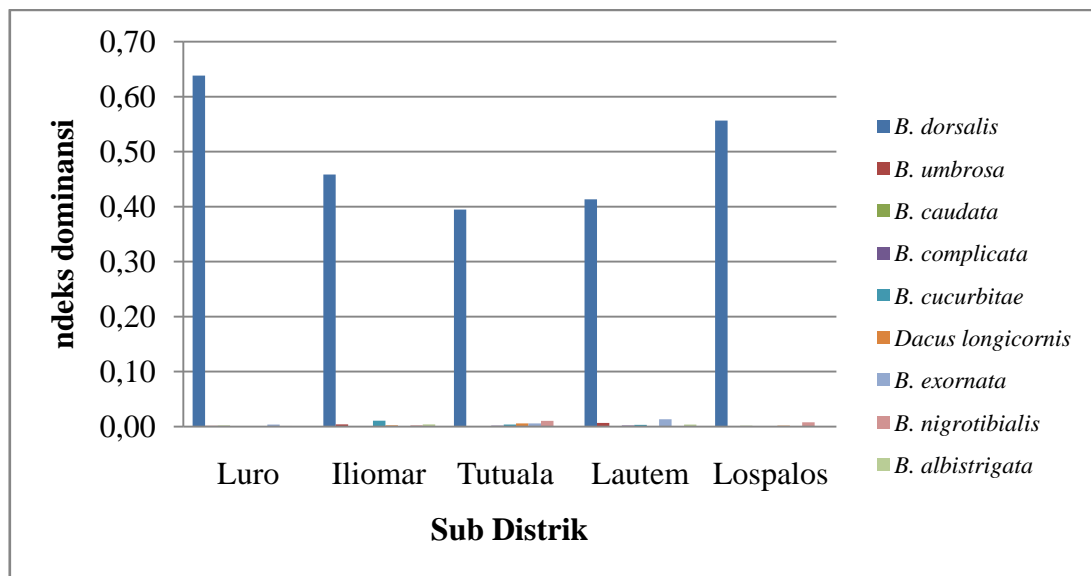
| No | Lokasi pengamatan | Jenis lalat buah | Jumlah jenis (ekor) | Indeks keragaman |
|----|---------------------|--------------------------|---------------------|------------------|
| 1 | Sub-distrik Luro | <i>B. dorsalis</i> | 155 | 0.35 |
| | | <i>B. umbrosa</i> | 7 | |
| | | <i>B. caudata</i> | 8 | |
| | | <i>B. complicata</i> | 5 | |
| | | <i>B. cucurbitae</i> | 0 | |
| | | <i>Dacus longicornis</i> | 0 | |
| | | <i>B. exornata</i> | 12 | |
| | | <i>B. nigrotibialis</i> | 7 | |
| | | <i>B. albistrigata</i> | 0 | |
| | Total | 194 | | |
| 2 | Sub-distrik Iliomar | <i>B. dorsalis</i> | 86 | 0.49 |
| | | <i>B. umbrosa</i> | 8 | |
| | | <i>B. caudata</i> | 0 | |
| | | <i>B. complicata</i> | 0 | |
| | | <i>B. cucurbitae</i> | 13 | |

| | | | | |
|---|------------------------|--------------------------|------------|------|
| | | <i>Dacus longicornis</i> | 6 | |
| | | <i>B. exornata</i> | 0 | |
| | | <i>B. nigrotibialis</i> | 6 | |
| | | <i>B. albistrigata</i> | 8 | |
| | | Total | 127 | |
| 3 | 3. Sub-distrik Tutuala | <i>B. dorsalis</i> | 147 | |
| | | <i>B. umbrosa</i> | 3 | |
| | | <i>B. caudata</i> | 0 | |
| | | <i>B. complicata</i> | 10 | |
| | | <i>B. cucurbitae</i> | 14 | 0.56 |
| | | <i>Dacus longicornis</i> | 18 | |
| | | <i>B. exornata</i> | 18 | |
| | | <i>B. nigrotibialis</i> | 24 | |
| | | <i>B. albistrigata</i> | 0 | |
| | | Total | 234 | |
| 4 | Sub-distrik Lautem | <i>B. dorsalis</i> | 72 | |
| | | <i>B. umbrosa</i> | 9 | |
| | | <i>B. caudata</i> | 0 | |
| | | <i>B. complicata</i> | 5 | |
| | | <i>B. cucurbitae</i> | 6 | 0.52 |
| | | <i>Dacus longicornis</i> | 0 | |
| | | <i>B. exornata</i> | 13 | |
| | | <i>B. nigrotibialis</i> | 0 | |
| | | <i>B. albistrigata</i> | 7 | |
| | | Total | 112 | |
| 5 | Sub-distrik Lospalos | <i>B. dorsalis</i> | 429 | |
| | | <i>B. umbrosa</i> | 7 | |
| | | <i>B. caudata</i> | 23 | |
| | | <i>B. complicata</i> | 15 | |
| | | <i>B. cucurbitae</i> | 5 | 0.45 |
| | | <i>Dacus longicornis</i> | 25 | |
| | | <i>B. exornata</i> | 9 | |
| | | <i>B. nigrotibialis</i> | 51 | |
| | | <i>B. albistrigata</i> | 11 | |
| | | Total | 575 | |

3.2 Dominansi lalat buah di distrik lautem

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis lalat buah yang paling dominan di semua sub-distrik di distrik Lautem dengan menggunakan perangkap yang diisi atraktan Metil eugenol, Cue lure, Dorsal lure adalah *B. dorsalis* (Gambar 2). *B. dorsalis* (Hendel) dominan di distrik Lautem diduga karena ketersediaan tanaman inang yang berlimpah dan iklim yang sesuai dengan perkembangan *B. dorsalis*. Siwi & Hidayat (2004) menyatakan bahwa tanaman inang dari *B. dorsalis* adalah jambu air, pepaya, apel, mangga, jeruk, dan cabe. Syahfari & Mujiyanto (2013)

menyatakan bahwa ketersediaan berbagai jenis buah-buahan di suatu area merupakan kondisi yang baik untuk perkembangan hama lalat buah. Bagle & Prasad (1983) menyatakan bahwa kepadatan populasi *B. dorsalis* cenderung tinggi selama musim hujan, dan peningkatan populasinya tidak harus berkorelasi dengan fenologi tanaman inang. Populasi lalat buah di suatu habitat dipengaruhi oleh faktor biotik (pakan, musuh alami) dan faktor abiotik (iklim, curah hujan, dan suhu) (Sota dan Mogi 1996 dalam Astriyani, 2014).



Gambar 2. Indeks Dominansi Lalat Buah

3.3 Indeks kesamaan lalat buah di distrik lautem

Jenis lalat buah yang ditemukan di masing-masing sub-distrik menunjukkan kesamaan mencapai 50-88% (Tabel 2). Indeks kesamaan di masing-masing sub-distrik di Lautem sama namun berbeda jumlah jenisnya yaitu 6 jenis lalat buah di sub-distrik Luro, sub-distrik Iliomar, dan sub-distrik Lautem, dan sub-distrik Tutuala 7 jenis lalat buah, dan 9 jenis di sub-distrik Lospalos.

Tabel 2. Indek Kesamaan Jenis Lalat Buah di Bistrik Lautem

| Lokasi penelitian | Luro | Iliomar | Tutuala | Lautem | Lospalos |
|-------------------|------|---------|---------|--------|----------|
| Luro | - | - | - | - | - |
| Iliomar | 50% | - | - | - | - |
| Tutuala | 77% | 77% | - | - | - |
| Lautem | 62% | 50% | 77% | - | - |
| Lospalos | 80% | 80% | 88% | 80% | - |

Perbedaan jumlah jenis lalat buah di masing-masing sub- distrik terjadi karena dipengaruhi oleh faktor iklim dan jenis buah-buahan yang berbeda di masing-masing sub-distrik di distrik Lautem. Menurut Bateman (1972), suhu berpengaruh terhadap perkembangan, keperidian, lama hidup, dan mortalitas *Bactrocera* spp. Sunarno & Popoko (2013) menyatakan bahwa perkembangan populasi lalat buah adalah faktor makanan.

3.4 Persentase serangan lalat buah di distrik lautem

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase serangan lalat buah pada mangga lebih tinggi (30%) dibandingkan pada semangka (24%), dan jambu air (11%) (Tabel 3). Tingginya serangan lalat buah pada mangga sangat erat hubungannya dengan ketersediaan tanaman inang dilapangan. Selama pengamatan ketersediaan buah mangga sangat berlimpah dibandingkan dengan semangka dan jambu air. Mangga ditemukan hampir di semua rumah tangga sementara semangka dan jambu air pada saat pengamatan sangat terbatas. Selain itu tingginya persentase serangan lalat buah pada mangga juga disebabkan oleh minimnya musuh alami seperti parasitoid di lapangan. Fakta ini memperkuat pernyataan Sunarno & Papoko (2013) bahwa kelimpahan populasi lalat buah sangat erat hubungannya dengan kelimpahan tanaman inang dan parasitoid di lapangan. Siwi (2005) bahwa intensitas cahaya dan lama penyinaran dapat mempengaruhi aktivitas lalat buah betina dalam perilaku makan, peletakan telur, dan kopulasi.

Tabel 3. Persentase Serangan Lalat Buah di Distrik Lautem

| Lokasi Penelitian \Jenis Buah | Mangga | Jambu air | Semangka |
|-------------------------------|--------|-----------|----------|
| Sub-distrik Luro | 22 | 10 | 20 |
| Sub-distrik Ilomar | 32 | 0 | 0 |
| Sub-distrik Tutuala | 32 | 8 | 32 |
| Sub-distrik Lautem | 30 | 12 | 0 |
| Sub-distrik Lospalos | 35 | 14 | 20 |
| Rata-rata (%) | 30 | 11 | 24 |

3.5 Tingkat parasitisasi parasitoid yang berasosiasi dengan buah-buahan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat parasitisasi parasitoid tergolong rendah (28%). Jenis parasitoid yang ditemukan yaitu *Diachasmimorpha longicaudata* (Ashmead) (Insect: Hymenoptera: Braconidae) (Gambar 4). *D. longicaudata* terdapat pada lalat buah yang menyerang jambu air, jenis lalat buah yang menyerang jambu air adalah *B. dorsalis* dan *B. nigrotibialis*, jenis lalat buah yang menyerang buah semangka adalah *B. cucurbitae* dan *B. complicata*, dan jenis lalat buah yang menyerang buah mangga adalah *B. dorsalis* (Tabel 4). Rendahnya tingkat parasitisasi parasitoid disebabkan terbatasnya inang bagi parasitoid. Herlinda *et al* (2007) menyatakan bahwa populasi parasitoid dipengaruhi tanaman inang dan

populasi inangnya. Sunarno & Popoko (2013) menyatakan bahwa tanaman inang sebagai faktor pembatas populasi lalat buah dan populasi lalat buah sebagai faktor pembatas populasi parasitoid.

Tabel 4. Tingkat Parasitisasi Parasitoid di Distrik Lautem

| Jenis buah | Jenis Lalat Buah | | Jumlah Imago Lalat Buah | Jumlah Imago Parasitoid | Tingkat Parasitisasi |
|------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|
| | <i>B. dorsalis</i> | <i>B. nigrotibialis</i> | | | |
| Jambu air | <i>B. dorsalis</i> | <i>B. nigrotibialis</i> | 111 | 43 | 28% |
| Mangga | <i>B. dorsalis</i> | | 180 | 0 | 0% |
| Semangka | <i>B. cucurbitae</i> | <i>B. complicata</i> | 160 | 0 | 0% |

4. Kesimpulan

Ditemukan 9 spesies lalat buah di distrik Lautem yaitu *Bactrocera dorsalis* (Hendel), *B. umbrosa* (Fabricius), *B. caudata* (Fabricius), *B. complicata* (White), *B. cucurbitae* (Coquillett), *Dacus longicornis* (Wiedemann), *B. exornata* (Hering), *B. nigrotibialis* (Perkins), *B. albistrigata* (de Meijere). Jenis lalat buah paling dominan di distrik Lautem adalah *B. dorsalis*. Indeks keragaman di distrik Lautem masih tergolong rendah yaitu < 1.5 , dan indeks kesamaan antara sub distrik satu dengan yang lainnya adalah 50 %- 88%. Persentase serangan lalat buah pada buah mangga (30%) lebih tinggi dibandingkan dengan semangka (24) dan jambu air (11%). Tingkat parasitisasi parasitoid yang berasosiasi dengan lalat buah di distrik Lautem tergolong rendah (28 %). Jenis parasitoid itu adalah *Diachasmimorpha longicaudata*.

Daftar Pustaka

- Astriyani, N.K.N.N 2014. *Keragaman Dan Dinamika Populasi Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) Yang Menyerang Tanaman Buah-Buahan Di Bali*. Tesis PPS Unud.
- Bateman, M.A. 1972. *Ecology of fruit flies*. Ann Rev Entomol 17:493-519. <https://books.google.co.id/Bateman+1972.+Ecology+of+fruit+flies&source>. Diakses tanggal 20 Mei 2015, Pukul 22:00 Wita
- DNQB-MAP (Direcção Nacional de Quarentena e Biosegurança, Ministério de Agricultura e Pescas), 2010. *Lista Pragas em Timor – Leste*. Dili. Ministerio Agricultura e Pescas Timor Leste.
- Herlinda, S. R., Mayasari, T. Adam & Pujiastuti, Y. 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. Palembang 2-5 juni 20013.

- Indriyanti, D.R., Duhita, P., & Bambang P. 2014. *Keanekaragaman Spesies Bactrocera Dan Parasitoidnya Yang Menyerang Berbagai Jenis Buah Di Pasar Bandunga*. Universitas Negeri Semarang. 14(1). Hal 43
- Kardinan, A. 2007. *Pengaruh Campuran Beberapa Jenis Minyak nabati Terhadap Daya Tangkap Lalat Buah*. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik 18 (1). Hal 97.
- Kardinan, A., Bintoro, M.H., Syakir, M. & Amin, A.A. 2009. *Penggunaan Selasih Dalam Pengendalian Hama Lalat Buah Pada Mangga*. Institute Bogor. Bogor 15(3). Hal 101-109 .
- Putra. 1997. *Hama lalat buah dan pengendaliannya*. Yogyakarta. Penerbit Kanisius. 44 hal.
- Siwi, S.S. 2005. *Eko-Biologi Hama Lalat Buah*. Bogor. BB-Biogen
- Siwi.S.S., P. Hidayat & Suputa 2006. *Taksonomi dan Bioekologi Lalat Buah penting di Indonesia (Diptera: Tephritidae)*. Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Bioekologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian
- Sunarno & Popoko, S. 20013. *Keragaman Jenis Lalat Buah (Bactrocera spp) di Tobelo Kabupaten Halmahera Utara*. Politeknik Perdamaian Halmahera.Tobelo. 8(4). Hal 270-274.
- Syahfari, H. & Mujiyanto. 2013. *Identifikasi Hama Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) Pada Berbagai Macam Buah-Buahan*. Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda. 36(1). Hal 32-39.