

Komposisi Populasi Lalat Buah (Diptera: Tephritidae) dan Parasitoid yang Berasosiasi dengan Tanaman Mangga (*Mangifera indica* L.) di Beberapa Kabupaten Provinsi Bali

I MADE MEGA ADNYANA, I WAYAN SUSILA^{*)}, LIDYA ELYSABET

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Udayana
Jl. PB. Sudirman Denpasar 80231 Bali

^{*)}Email: w1sus@yahoo.com

ABSTRACT

Population Composition of Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) And Parasitoids Associated with Mango Plants (*Mangifera indica* L.) in Several Regencies of Bali Province. This research aims to determine the types of fruit flies (*Bactrocera* spp.), parasitoids, abundance, percentage of damage and parasitization parasitoids of fruit flies in Badung Regency, Jembrana and Tabanan. The research was conducted purposively by taking fruits that have symptoms of fruit fly damage in the yard in Badung, Jembrana and Tabanan Regency. The research was conducted from September 2020 to February 2021. The results of study found 3 species of fruit flies that damaged mangoes in Badung, Jembrana and Tabanan Regencies, namely *B. dorsalis* (Hendel), *B. carambolae* (Drew & Hancock) and *B. albistrigata* (De Meijere). Two species of *Bactrocera* were found in Badung Regency, namely *B. dorsalis* (86.3%) and *B. carambolae* (13.7%). Jembrana Regency are *B. dorsalis* (82.03%), *B. carambolae* (15.7%) and *B. albistrigata* (2.9%). Tabanan Regency are *B. dorsalis* (80.84%) and *B. carambolae* (19.15%). Percentage of fruit fly damage in Tabanan Regency was 35.08%, Jembrana Regency was 33.56% and Badung Regency was 32.57%. Parasitoids found in Badung, Jembrana and Tabanan Regencies are *Fopius arisanus* and *Diachasmimorpha longicaudata*. Parasitization rate of parasitoids respectively in Tabanan Regency was 6.8%, Jembrana Regency was 5.9% and Badung Regency was 5.1%.

Keywords: *fruit flies, parasitoid, mango*

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara tropis yang memiliki berbagai macam tanaman hortikultura. Salah satu produk hortikultura yang dipandang mempunyai keunggulan secara komparatif maupun

kompetitif dan mudah berkembang di pangsa pasar lokal maupun internasional adalah buah mangga. Faostat (2012) menyatakan bahwa Indonesia merupakan negara produsen mangga terbesar ketujuh di dunia dengan produksi

mangge sebanyak 1,3 juta ton pada tahun 2010. Budidaya tanaman mangga tersebar di beberapa provinsi di Indonesia salah satunya Provinsi Bali. Sentra budidaya mangga di Provinsi Bali berada di Kabupaten Buleleng. Namun beberapa kabupaten seperti Kabupaten Badung, Jembrana dan Tabanan memanfaatkan tanaman mangga sebagai tanaman pekarangan. Budidaya buah mangga di kabupaten tersebut tidak lepas dari penurunan hasil produksi. Hal tersebut disebabkan oleh beberapa kendala dalam proses budidaya yaitu fisik, lingkungan dan gangguan OPT (Organisme Pengganggu Tanaman). Salah satu hama yang menyerang tanaman buah mangga adalah hama lalat buah (*Bactrocera* spp.).

Keragaman spesies lalat buah dan parasitoid di suatu wilayah perlu diketahui dan dilaporkan guna menentukan teknik pengendalian yang tepat. Tahun 2019 Badriasih telah melakukan penelitian mengenai serangan lalat buah (*Bactrocera* spp.) di Kabupaten Buleleng. Hasil penelitian tersebut ditemukan tiga spesies *Bactrocera* yang menyerang buah mangga yaitu *B. carambolae*, *B. dorsalis* dan *B. occipitalis* (Badriasih, 2019). Berdasarkan hasil penelitian tersebut

perlu dipastikan kembali keberadaan dari *B. occipitalis* di Provinsi Bali. Berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian no. 93/Kpts/Hk.060/12/2011 tentang jenis OPTK (*B. occipitalis* termasuk kedalam OPTK A2) yang artinya keberadaan dari *B. occipitalis* di Indonesia masih sangat terbatas yaitu di Kalimantan, Jawa Barat (Bogor) dan Sumatera (Tanjung Balai Karimun).

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan untuk memastikan keberadaan *B. occipitalis* di tanaman mangga. Saat ini data mengenai serangan lalat buah *Bactrocera* spp. di Kabupaten Badung, Jembrana dan Tabanan masih terbatas, sedangkan Kabupaten Jembrana dekat dengan pintu masuk distribusi buah di Provinsi Bali. Kabupaten Badung terdapat pasar induk dari penjualan buah-buahan yang mana buah tersebut berasal dari buah lokal yang didistribusikan dari beberapa kabupaten yang berada di Bali maupun luar Provinsi Bali. Jalur penghubung distribusi antara Kabupaten Jembrana dan Kabupaten Badung melewati Kabupaten Tabanan. Ke tiga kabupaten tersebut memiliki peluang tinggi menjadi lokasi persebaran lalat buah, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui spesies *Bactrocera* yang

menyerang tanaman mangga dan parasitoid yang berperan di wilayah tersebut.

BAHAN DAN METODE

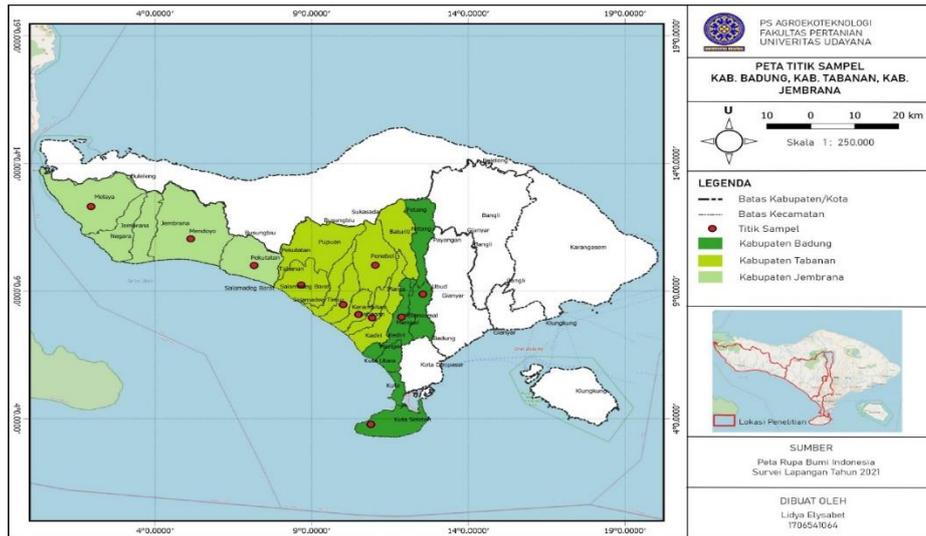
Penelitian dilaksanakan sejak bulan September 2020 hingga Februari 2021. Pengambilan sampel dilakukan di beberapa pekarangan rumah di Kabupaten Badung, Jembrana dan Tabanan. Proses pemeliharaan dan identifikasi dilakukan di Laboratorium Pengelolaan Hama dan Penyakit Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Udayana.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Mikroskop *Sterio Binokuler*, laptop, alat tulis, Cawan Petri, pinset, kuas, gunting, plastik transparan, botol plastik transparan dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasir atau tanah sebagai media perkembangan pupa lalat buah, buah mangga yang terserang, plastisin, kain kasa putih, karet gelang dan kertas label.

Berdasarkan survei pendahuluan terdapat beberapa kecamatan di Kabupaten Badung, Jembrana dan Tabanan yang memiliki cukup banyak tanaman mangga, sehingga hal tersebut

dapat dijadikan sebagai dasar penentuan lokasi penelitian. Tiga kecamatan di Kabupaten Badung diantaranya yaitu Kuta Selatan, Mengwi, Abian Semal. Tiga kecamatan di Kabupaten Jembrana diantaranya yaitu Pekutatan, Meloyo, Mendaya. Lima kecamatan di Kabupaten Tabanan diantaranya yaitu Selemadeg Barat, Selemadeg Timur, Tabanan, Karambitan dan Penebel (Gambar 1). Perbedaan jumlah kecamatan sebagai lokasi pengambilan sampel dikarenakan konsep pengambilan sampel yaitu 50% dari jumlah kecamatan pada tiap-tiap kabupaten. Setiap kecamatan diambil 2 pohon dengan jarak antar pohon maksimal 5 km secara *purposive*.

Sampel buah mangga yang terserang diletakkan di dalam botol plastik transparan dengan ukuran tinggi ± 23 cm dan diameter 8,5 cm. Botol tersebut berisikan pasir setinggi 10 cm sebagai media perkembangan lalat buah pada fase pupa dan pada bagian atas ditutup dengan kain kasa (Gambar 2). Sampel mangga terserang yang ditempatkan pada wadah pemeliharaan diamati secara berkala hingga imago lalat buah muncul.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel



Gambar 2. Wadah pemeliharaan lalat buah

Imago lalat buah yang muncul di setiap wadah pemeliharaan diidentifikasi menggunakan mikroskop. Identifikasi dilakukan berdasarkan ciri morfologi imago lalat buah mulai dari toraks, abdomen dan sayap menurut Drew (2011) dan pedoman identifikasi lalat

buah dari buku *Training Workshop on Fruit Flies of Indonesia: Their Identification and Pest Status* Kerjasama Kementerian Pertanian RI dengan Australia (2006). Sedangkan identifikasi parasitoid menggunakan kunci determinasi dari Carmichael (2005).

1. Kelimpahan relatif spesies

$$K = \frac{\sum \text{Spesies a di Lokasi X}}{\sum \text{Spesies pada Lokasi X}} \times 100\%$$

2. Tingkat parasitisasi

$$TP = \frac{\sum \text{Imago Parasitoid A}}{\sum \text{imago lalat} + \sum \text{parasitoid A,B}} \times 100\%$$

3. Persentase serangan

$$PS = \frac{\sum \text{buah terserang}}{\sum \text{buah keseluruhan}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Lalat

Berdasarkan hasil penelitian tidak ditemukan *Bactrocera occipitalis* menyerang buah mangga di Kabupaten Badung, Jembrana dan Tabanan. Dugaan sementara hal tersebut disebabkan karena perbedaan kondisi di lokasi penelitian. Hasil identifikasi secara morfologi menunjukkan bahwa terdapat tiga spesies *Bactrocera* spp. yang ditemukan pada buah mangga yaitu *Bactrocera dorsalis*, *Bactrocera carambolae* dan *Bactrocera albistrigata*. Masing-masing spesies *Bactrocera* memiliki karakteristik morfologi yang berbeda pada bagian toraks, abdomen, dan sayap.

Karakteristik morfologi dari *B. dorsalis* yaitu dengan ukuran tubuh berkisar 3,5-4,5 mm. Skutum berwarna hitam. Sisi *lateral postsutural vittae* (pita kuning) terdapat *setae* pada ujung bagian bawah. Pada bagian sayap tidak berwarna kecuali pada bagian cubital

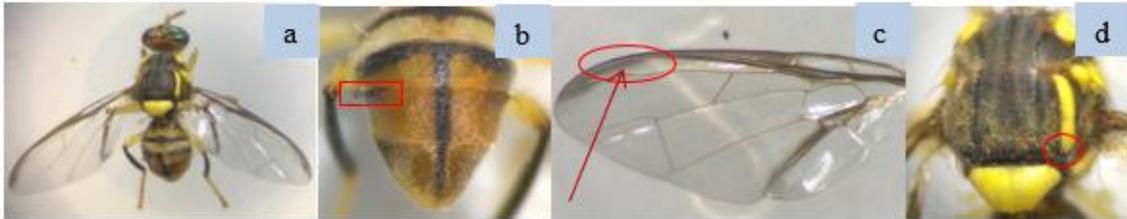
streak dan costal band. Pada costal band berwarna tepat di R_{2+3} tidak *overlapping*. Abdomen *B. dorsalis* memiliki corak pada tergite III-V dengan tanda hitam tipis di sisi kanan-kiri abdomen dan biasanya berbentuk segitiga (Gambar 3).

Secara morfologi *B. carambolae* memiliki karakteristik khusus dengan ukuran tubuh berkisar 3,5-4,5 mm. Skutum berwarna hitam. Terdapat *setae* di dalam *lateral postsutural vittae* bagian bawah. Pada bagian sayap, membran sayap tidak berwarna kecuali pada costal band dan cubital streak. Warna sayap pada bagian costa band *overlapping* di R_{2+3} dan melebar hingga R_{4+5} . Terdapat pola "T" yang sangat jelas pada abdomen tergite III-V. Pada sisi kanan-kiri abdomen terdapat pola melintang berbentuk persegi (Gambar 4).

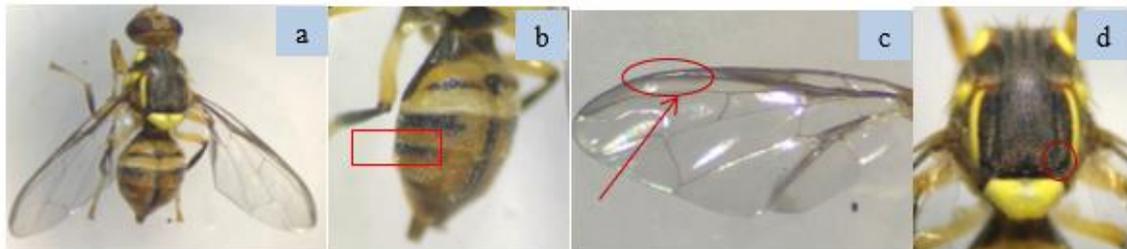
Skutum didominasi dengan warna hitam dan terdapat garis longitudinal berwarna putih pucat. Pada skutum terdapat *lateral postsutural vittae* dengan tipe meruncing di bagian bawah sebelum

intra alar. Sayap dengan motif spesifik, motif tersebut berwarna hitam di bagian rm dan dm dan pada garis anal, pita kostal melewati R_{2+3} . Terdapat motif hitam yang melebar di sisi lateral tergit

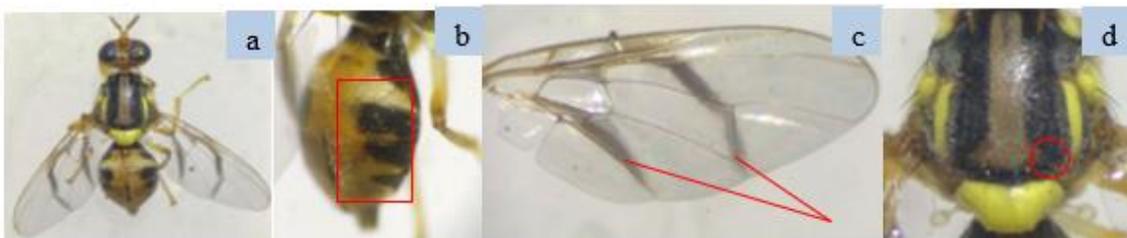
III-V pada medial longitudinal abdomen (Gambar 5).



Gambar 3. Ciri-ciri morfologi *B. dorsalis*. (a) Seluruh tubuh (b) Abdomen, (c) Sayap, (d) Skutum



Gambar 4. Ciri-ciri morfologi *B. carambolae*. (a) Seluruh tubuh, (b) Abdomen, (c) Sayap, (d) Skutum *B. albistrigata* memiliki karakteristik morfologi dengan ukuran tubuh berkisar 3,5-4,5 mm.

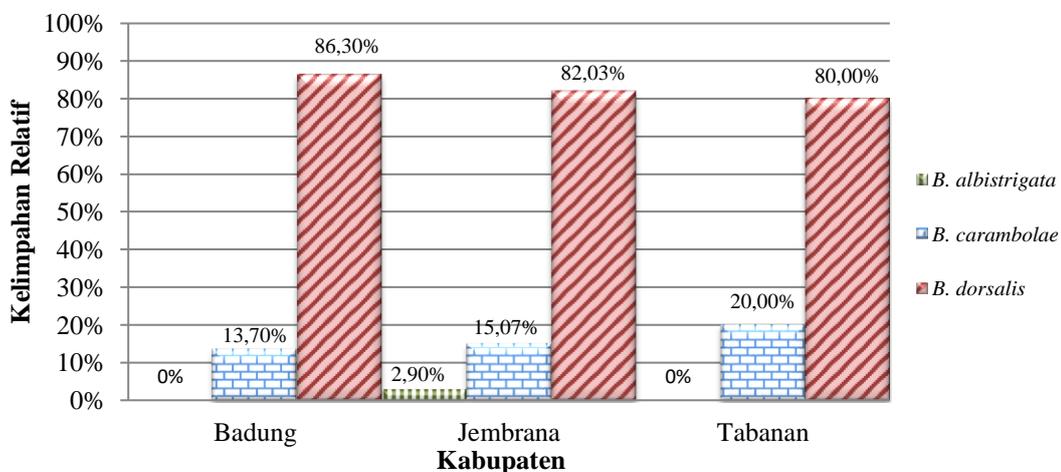


Gambar 5. Ciri-ciri morfologi *B. albistrigata*. (a) Seluruh tubuh (b) Abdomen, (c) Sayap, (d) Skutum

Kelimpahan Relatif Lalat Buah

Berdasarkan hasil penelitian, jumlah spesies *Bactrocera* yang ditemukan di Kabupaten Badung (2386 imago), Jembrana (2694 imago) dan Tabanan (2400 imago). Hasil analisis kelimpahan menunjukkan bahwa di Kabupaten Badung ditemukan 2 spesies *Bactrocera* yang menyerang tanaman mangga yaitu *B. dorsalis* (86,3%; 2059 imago) dan *B. carambolae* (13,7%; 327 imago). Di Kabupaten Jembrana ditemukan 3 spesies *Bactrocera* yaitu *B. dorsalis* (82,03%; 2210 imago), *B. carambolae* (15,7%; 406 imago) dan *B. albistrigata* (2,9%; 78 imago). Di Kabupaten Tabanan ditemukan 2 spesies *Bactrocera* yaitu *B. dorsalis* (80%; 1920 imago) dan *B. carambolae* (20%; 480 imago) (Gambar 6).

B. dorsalis dan *B. carambolae* telah menyebar di Kabupaten Badung, Jembrana dan Tabanan dengan kelimpahan relatif *B. dorsalis* selalu mendominasi pada masing-masing kabupaten, diikuti *B. carambolae* dan *B. albistrigata* (Gambar 6). Hal tersebut disebabkan karena tanaman mangga merupakan tanaman inang dari *B. dorsalis*. Hasil penelitian ini memperkuat pernyataan Suputa *et al.* (2010) bahwa *B. dorsalis* memiliki beberapa inang yaitu mangga, pepaya, kuwani, sirsak, srikaya, blume, alpukat, ketapang, jeruk, rambutan, cabai merah dan mahkota dewa. Banyaknya kisaran inang *B. dorsalis* mengakibatkan kelimpahan *B. dorsalis* menjadi tinggi.



Gambar 6. Kelimpahan lalat buah di kabupaten Badung, Jembrana dan Tabanan

B. dorsalis dan *B. carambolae* merupakan spesies yang paling banyak ditemukan di Kabupaten Badung, Jembrana dan Tabanan. Hal tersebut disebabkan karena kedua spesies ini memiliki sifat polifag dimana lalat buah jenis ini dapat memanfaatkan tanaman buah dan sayuran sebagai tanaman inang. Tingginya kelimpahan *B. dorsalis* disebabkan karena kisaran inang yang lebih banyak dibandingkan dengan *B. carambolae*, sehingga hasil penelitian ini memperkuat kajian Suriname oleh Sauers-Muller (2005) bahwa *B. dorsalis* dan *B. carambolae* memiliki inang hingga 20 spesies tanaman. Clarke *et al.* (2005) menyatakan bahwa spesies ini menyerang hingga 77 spesies tanaman dari 27 famili. Bahkan *B. dorsalis* masuk ke dalam spesies yang berbahaya karena memiliki kisaran inang sebanyak 209 spesies tanaman dari 51 famili (Clarke *et al.*, 2005).

Kelimpahan *B. albistrigata* ditemukan menyerang tanaman mangga di Kabupaten Jembrana. Hal ini disebabkan karena terdapat tanaman inang utama dari *B. albistrigata* yang tumbuh di sekitar tanaman mangga, tanaman inang utama tersebut adalah tanaman jambu biji dan jambu air. White & Haris (1992) menyatakan bahwa *B.*

albistrigata merupakan hama potensial pada varietas jambu air dan jambu biji. Keberadaan inang utama sangat berperan dalam menentukan populasi dan serangan lalat buah pada suatu lokasi atau habitat (Yuniar *et al.*, 2013).

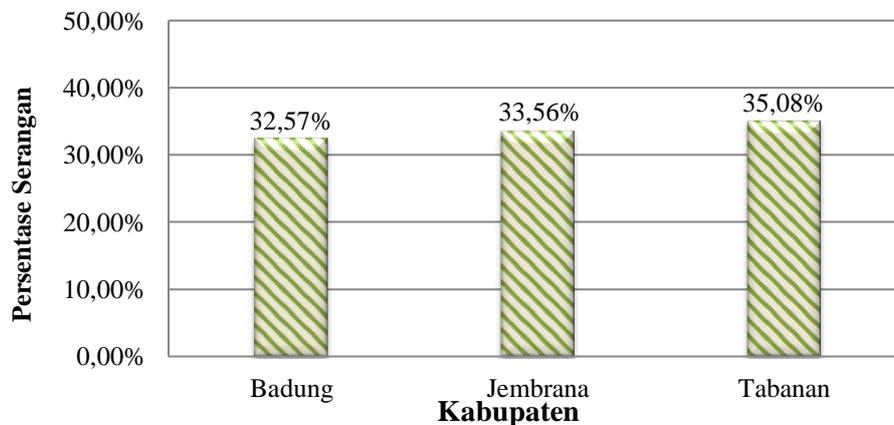
Perbedaan kelimpahan masing-masing spesies bukan hanya dipengaruhi oleh tanaman inang, melainkan faktor abiotik pada wilayah tersebut juga memengaruhi proses pertumbuhan lalat buah. Faktor abiotik yang dimaksud adalah ketinggian lokasi, suhu dan kelembaban. Berdasarkan lokasi pengambilan sampel, Kabupaten Tabanan termasuk ke dalam dataran tinggi dengan kisaran suhu 26-27 °C dan kelembaban wilayah berkisar 70%. Hal tersebut memiliki pengaruh besar dalam proses perkembangan karakteristik fisiologi maupun morfologi dari *B. carambolae*. Sesuai dengan pernyataan Danjuma *et al.* (2014) bahwa *B. carambolae* dapat bereproduksi secara optimal pada kisaran suhu 25-27 °C, sehingga kepadatan populasi *B. carambolae* di Kabupaten Tabanan lebih tinggi dibandingkan di Kabupaten Badung dan Jembrana

Persentase Serangan Lalat Buah

Berdasarkan hasil penelitian, persentase serangan lalat buah pada masing-masing kabupaten memiliki nilai yang relatif sama. Persentase serangan di Kabupaten Tabanan (35,08%), Kabupaten Jembrana (33,56%) dan Kabupaten Badung (32,57%) (Gambar 4.6). Shodiq (2004) menyatakan bahwa persentase serangan buah mangga berkisar antara 14,8-23%. Melalui pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa persentase serangan di Kabupaten Badung, Tabanan dan Jembrana tergolong tinggi. Tingginya persentase serangan di kabupaten tersebut disebabkan karena tidak adanya upaya pengendalian secara intensif untuk menekan pertumbuhan lalat buah.

Tanaman mangga di tiga kabupaten tersebut merupakan tanaman

rumahan (pekarangan) yang tidak mendapatkan perlakuan secara intensif dalam proses budidaya khususnya dalam hal pengendalian hama lalat buah (*Bactrocera* spp.). Namun di tiga kabupaten tersebut tetap memperhatikan sanitasi wilayah, dengan mengumpulkan buah yang jatuh dari pohon lalu dibakar dan ditimbun didalam tanah. Secara tidak langsung kegiatan sanitasi memiliki pengaruh terhadap siklus hidup lalat buah, sehingga hal tersebut dapat menekan serangan lalat buah di wilayah tersebut. Menurut Vijaysegran & Osman (1991) bahwa persentase serangan dapat dipengaruhi oleh tiga teknik pengendalian diantaranya yaitu sanitasi, penggunaan perangkap dan penggunaan pestisida.



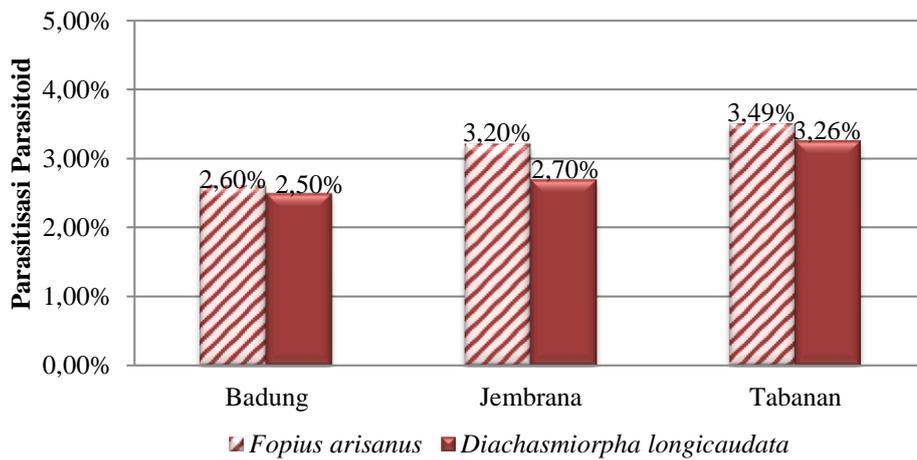
Gambar 7. Persentase serangan lalat buah berdasarkan kabupaten

Parasitisasi Parasitoid

Berdasarkan analisis deskriptif tingkat parasitisasi parasitoid *Bactrocera* spp. di Kabupaten Tabanan sebesar (6,75%; 174 imago), *F. arisanus* lebih tinggi dengan tingkat parasitisasi (3,49%; 90 imago) dan *D. longicaudata* sebesar (3,26%; 84 imago). Di Kabupaten Jembrana dengan tingkat parasitisasi sebesar (5,9%; 165 imago). Masing-masing parasitoid mempunyai kemampuan berbeda dalam memarasit inangnya, *F. arisanus* (3,2%; 89 imago) dan *D. longicaudata* (2,7%; 76 imago). Tingkat parasitisasi di Kabupaten Badung (5,1%; 129 imago). Parasitoid yang berperan di kabupaten tersebut yaitu *F. arisanus* (2,6%; 68 imago) dan *D. longicaudata* (2,5%; 61 imago) (Gambar 8).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peran parasitoid *F. arisanus* dan *D. longicaudata* sangatlah rendah dalam mengendalikan pertumbuhan lalat buah pada tanaman mangga. Hal ini disebabkan karena buah mangga

memiliki lapisan kulit dan daging yang tebal, sehingga parasitoid sulit mendeteksi keberadaan inang di dalam daging buah tersebut. Tinggi rendahnya tingkat parasitisasi parasitoid juga berkorelasi dengan jumlah inang pada wilayah tersebut. Perbandingan kelimpahan populasi lalat buah dan parasitoid yang ditemukan memiliki perbedaan nilai yang jauh. Dimana jumlah parasitoid jauh lebih sedikit dibandingkan lalat buah. Hal ini dikarenakan perbedaan fekunditas lalat buah dengan parasitoidnya. Vargas *et al.* (2012) menyatakan bahwa fekunditas lalat buah Tephritidae sebanyak 1000 butir telur pada setiap induk betina, sedangkan fekunditas dari *F. arisanus* 137 butir pada setiap betina (Harris & Bautista, 2001). Berdasarkan pernyataan tersebut maka perlu dilakukan konservasi parasitoid untuk menjaga keseimbangan populasi antara lalat buah dengan parasitoidnya.



Gambar 8. Tingkat parasitisasi parasitoid *Bactrocera* spp.

SIMPULAN

Terdapat tiga spesies *Bactrocera* yang berasosiasi dengan tanaman mangga di tiga kabupaten tersebut yaitu *B. dorsalis*, *B. carambolae* dan *B. albistrigata*. Sedangkan *B. occipitalis* tidak ditemukan menyerang tanaman mangga di Kabupaten Badung, Jembrana dan Tabanan. Terdapat dua spesies parasitoid yang ditemukan memparasit lalat buah yaitu *Fopius arisanus* dan *Diachasmimorpha longicaudata*. Kelimpahan relatif spesies *Bactrocera* di Kabupaten Badung yaitu *B. dorsalis* (86,3%) dan *B. carambolae* (13,7%). Di Kabupaten Jembrana *B. dorsalis* (82,03%), *B. carambolae* (15,7%) dan *B. albistrigata* (2,9%), sedangkan di Kabupaten Tabanan yaitu *B. dorsalis* (80%) dan *B. carambolae* (20%).

Persentase serangan tertinggi di Kabupaten Tabanan (35,08%), di Kabupaten Jembrana (33,56%) dan di Kabupaten Badung dengan persentase serangan (32,57%). Parasitisasi parasitoid *Bactrocera* spp. tertinggi di Kabupaten Tabanan sebesar (6,75%), di Kabupaten Jembrana dengan tingkat parasitisasi parasitoid sebesar (5,9%) dan di Kabupaten Badung (5,1 %).

DAFTAR PUSTAKA

- Carmichael, Amy C. & Wharton, Robert A. & Clarke, Anthony R., 2005. Opiie (Hymenoptera: Braconidae) Parasitoids of Tropical Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) of the Australian and South Pasifik Region. *Bulletin of Entomological Reasearch* 95(6): 545-569.
- Clarke, A.R., K.F. Armstrong, A.E. Carmichael, et al. 2005. Invasive Phytophagous Pests Arising Through a Recent Tropical

- Evolutionary Radiation: the *Bactrocera dorsalis* complex of Fruit Flies. *Annual Review of Entomology* 50: 293–319.
- Danjuma, S., S. Boonrotpong, N. Thaochan, S. Permkam & C. Satasook. 2014. Biodiversity of the Genus *Bactrocera* (Diptera: Tephritidae) in Guava *Psidium guava* L. Orchards in Different Argo-Forested Locations of Shorthren Thailand. *Journal of Chemical, Environmental & Biological Sciences (IJCEBS)* 1.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2010. Departemen Pertanian. Available online at: <http://www.hortikultura.deptan.go.id>. (Diakses 13 November 2020).
- Drew, D. 2011. The Australian Handbook for the Identification of Fruit Flies. *Plant Health Australia* 1: 1-214.
- FAOSTAT. 2012. FAO Statistics, Food and Agriculture Organization of United Nations, Rome, Italy. Available online at: <http://faostat.fao.org/> (Diakses pada 13 November 2020).
- Harris, E.J. & R.C. Bautista. 2001. Implication of Host Mortality on the Economics of *Fopius arisanus* (Hymenoptera: Braconidae) Mass Rearing Biocontrol. *Entomol Exp. Et Applic* 46(3): 275-287.
- International Centere for the Management of Pest Fruit Flies (ICMPFF) dan Kementrian Pertanian Republik Indonesia. 2006. *Training Workshop on Fruit Flies of Indonesia: Their Identification and Pest Status*. AQIS Training Facility, Darwin, Australia.
- Sauers-Muller, V.A.E. 2005. Host Plant of the *Carambolae* Fruit Fly, *Bactrocera Carambolae*, in Suriname, South America. *Neotropical Entomology* 34: 203-214.
- Schutze, M.K., N. Aketarawong, W. Amornsak, *et al.* 2015. 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. *Systematic Entomology* 456–471.
- Sodig, M. 1994. Pengendalian Lalat Buah dengan Tindakan Agronomis. Makalah Acara Pertemuan Konsultasi Alih Teknologi Perlindungan Tanaman Hortikultura, Malang.
- Sodiq, M. 2004. *Kehidupan Lalat Buah pada Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan*. Pros. di Dalam: Sodiq M, editor. Prosiding Lokakarya Masalah Kritis Pengendalian Layu Pisang, Nematode Sista Kuning Pada Kentang dan Lalat Buah. Puslitbang Hortikultura. Hlm 13-20.
- Suputa, Y. Trisyono, E. Martono, S.S Siwi. 2010. Perbaruan Informasi Kisaran Inang Spesies Lalat Buah di Indonesia. *Perlindungan Tanaman Indonesia* 16: 62-75.
- Vargas, R.I, L. Leblanc, R. Putoa, J.C. Pinero. 2012. Population Dynamic 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* Hendel in Tahiti. *Biol Control* 60(2): 199-206.
- Vijaysegaran, S. & M.S. Osman. 1991. *Fruit Fly in Penisular Malaysia*,

their Economic Importance and Control Strategies. In Chua, T.H. and S.G. Khoo (Eds). Problem and Management of Tropical Fruit Flies. Proceeding of the International Symposium the Biologi and Control of Fruit Flies. Jointly Organized by the Food and Fertilizer of Technology Center the University of the Ryukyus. The Okinawa Prepectural Government: 137-140.

White, I.M, M.M.E. Harris. 1992. *Fruit Flies of Economic Significance: Their Identification and Bionomics.* Canberra: CAB Publishing.

Yuniar, F.D., L. Daha & V.S. Dewi. 2013. Lalat buah (*Bactrocera* spp.) di Kabupaten Enrekang (Skripsi). Universitas Hasanudin.