



Jenis dan Kelimpahan Relatif Lalat Buah Famili Lonchaeidae dan Tephritidae serta Parasitoidnya pada Cabai Rawit Putih (*Capsicum frutescens* L.) di Kabupaten Rembang, Provinsi Jawa Tengah, Indonesia

Sinta Sulvia Ningtyas, I Wayan Susila*, I Wayan Supartha

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana,
Jl. P.B. Sudirman, Denpasar, 80232, Indonesia

*Corresponding author: w1sus@yahoo.com

ABSTRACT

Types and Relative Abundance of Fruit Flies of the Lonchaeidae and Tephritidae Families and Their Parasitoids on White Cayenne Pepper (*Capsicum frutescens* L.) in Rembang Regency, Central Java Province, Indonesia. Research on type and relative abundance of fruit flies Lonchaeidae and Tephritidae families and their parasitoids on white chili peppers (*Capsicum frutescens* L.) in Rembang Regency, Central Java Province, aims to determine the types of fruit flies in the families Lonchaeidae (*Bactrocera* sp.) and Tephritidae (*Silba* sp.) and parasitoids, abundance, and parasitization rate of fruit fly parasitoids. This research used a purposive method by taking 50 fruits that had symptoms of fruit fly attacks at each location point for 3 repetitions in Kaliorejo, Sluke, Pamotan, Sedan, and Bulu Districts. The research was conducted from November 2021 to March 2022. The results showed that the fruit fly species was *Silba adipata* from the Lonchaeidae family and *Bactrocera dorsalis* from the Tephritidae family. The relative abundance of the fruit fly *S. adipata* (38.49%) was lower than that of the fruit fly *B. dorsalis* (61.51%). The fruit fly parasitoids of *S. adipata* are *Asobara Japonica*, *Fopius arisanus* and *Diachasmimorpha longicaudata*, and the fruit fly parasitoids of *B. dorsalis* are *Fopius arisanus* and *Diachasmimorpha longicaudata*. The average parasitization rate of the fruit fly parasitoid *S. adipata* was (27.13%) and *B. dorsalis* was (21.05%).

Keywords: Fruit flies, parasitoids, relative abundance, parasitization rate of parasitoids, white chili peppers

PENDAHULUAN

Cabai rawit putih (*Capsicum frutescens* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang dibudidayakan secara luas di Indonesia yang sejalan dengan peningkatan produksi cabai rawit khususnya di Provinsi Jawa Tengah pada lima tahun terakhir meningkat sebesar 4.92% ton. Namun, produksi cabai rawit putih di Kabupaten Rembang mengalami fluktuasi, pada tahun

2017 produksi mencapai 94.887 ton kemudian menurun menjadi 57.532 ton pada tahun 2018 dan produksi kembali menurun pada tahun 2019 menjadi 17.090 ton, dan pada tahun 2020 produksi meningkat menjadi 207.326 ton (BPS, 2020).

Kendala yang dihadapi dalam membudidayakan tanaman cabai diantaranya adalah serangan lalat buah dan termasuk hama yang merugikan para petani cabai. Serangan

lalat buah mengakibatkan buah gugur sebelum waktu masak, buah berkalus dan tidak normal. Larva lalat buah akan memakan daging buah cabai sampai habis, sehingga tampak bagian luar cabai mulus tetapi daging buah sudah membusuk (Antari *et al.*, 2014). Jenis lalat buah yang umum menyerang buah cabai di Indonesia adalah *Bactrocera* spp. (Diptera: Tephritidae) yang berjumlah ±4000 spesies yang dikelompokkan ke dalam 500 genus dan dianggap sebagai salah satu hama penting di Indonesia dan kawasan benua lain karena berpotensi sangat merusak pada tanaman-tanaman yang memiliki nilai ekonomis tinggi (Kalshoven, 1981).

Spesies hama baru yang menyerang cabai yaitu *Silba capsicarum* (Diptera: Lonchaeidae) di Bogor Jawa Barat (MacGowan & Rauf, 2018). Sedangkan di Bali ditemukan jenis lalat buah yang menyerang cabai rawit putih yaitu *Silba adipata* (Merta, 2019).

Pengendalian biologis lalat buah dengan menggunakan parasitoid merupakan upaya strategis melalui introduksi parasitoid eksotik (pengendalian hayati klasik) dan alternatif penggunaan insektisida berbasis ekologi (Sow *et al.*, 2019). Keberadaan parasitoid yang berasosiasi dengan *Silba* sp. ditemukan beberapa jenis yaitu *Asobara japonica*, *Fopius arisanus* dan *Diachasmimorpha longicaudata* (Suriani, 2020), dengan tingkat parasitisasi parasitoid tertinggi sebesar 28,18% dari *Diachasmimorpha longicaudata*, dibandingkan dengan *Fopius arisanus* dan *Asobara japonica* (Yuliadhi *et al.*, 2021).

Dari beberapa kasus yang ditemukan di lapang informasi terkait serangan lalat buah dan parasitoidnya pada cabai rawit putih belum pernah diteliti sebelumnya terkhusus di Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. Informasi keberadaan jenis lalat buah dan parasitoid yang ada di suatu daerah perlu diketahui dan dilaporkan guna langkah antisipasi dan pengendalian lalat buah pada

tanaman. Oleh sebab itu penelitian bertujuan untuk mengetahui jenis lalat buah dan kelimpahan relatif lalat buah famili Lonchaeidae dan Tephritidae, serta mengetahui jenis parasitoid lalat buah dan tingkat parasitisasi parasitoid di Kabupaten Rembang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan sejak bulan November 2021 sampai dengan Maret 2022. Penelitian lapang dilakukan di sepuluh desa di lima kecamatan pada Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. Dan Laboratorium Pengelolaan Hama Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kain mori, gelas plastik, karet gelang, kantong plastik, plastik seal, altimeter, temperature hygrometer dan kamera. Lokasi pengambilan sampel dilakukan secara *purposive* di sepuluh desa pada lima kecamatan di Kabupaten Rembang. Lokasi pengambilan sampel adalah di Desa Manggar dan Desa Rakitan di Kecamatan Sluke, Desa Kedung Ringin dan Desa Jambean di Kecamatan Sedan, Desa Tanjung dan Desa Sidorejo di Kecamatan Pamotan, Desa Babadan dan Desa Meteseh di Kecamatan Kaliori, serta Desa Mantingan dan Desa Jukung di Kecamatan Bulu.

Pengambilan sampel buah yang terserang lalat buah dilakukan secara *purposive* dengan mengambil 50 buah yang memiliki gejala serangan lalat buah pada setiap titik lokasi sebanyak 3 kali pengulangan. Sampel buah yang terserang lalat buah dipetik kemudian disimpan dalam kantong plastik dan dibawa ke laboratorium untuk dipelihara dan dicatat jumlah jenis lalat buah dan parasitoid yang muncul.

Imago yang keluar dari pemeliharaan buah terserang kemudian diidentifikasi untuk mengetahui jenis lalat buah dan parasitoid yang keluar. Identifikasi pada *Silba* sp. dilakukan dengan cara mengamati karakter

morfologi seperti: warna, antena, mata, torak (MacGowan, 2015). Berdasarkan karakter morfologi tersebut kemudian dicocokkan pada web lonchaeidae online

Identifikasi pada *Bactrocera* sp. dilakukan dengan cara mengamati karakter morfologi seperti: warna skutum, spot pada wajah, venasi pada sayap, warna tungkai, warna dan pola yang terdapat pada abdomen. Berdasarkan karakter morfologi tersebut kemudian dicocokkan dengan kunci identifikasi yang disusun oleh AQIS (2008) sedangkan identifikasi parasitoid

menggunakan kunci determinasi dari Charmicael (2005) dan Sharkey (1992) serta Wharton dan Lopez-Martinez (2000).

Variabel Pengamatan Kelimpahan relatif dalam penelitian ini dihitung menggunakan persamaan dari Krebs (1989), sedangkan perhitungan tingkat parasitisasi dihitung menggunakan rumus menurut Buchori *et al.* (2010).

Penelitian ini menggunakan Analisis data dengan metode deskriptif dan statistik deskriptif. Hasil analisis akan dicantumkan dalam bentuk grafik dan gambar.

Kelimpahan relatif spesies:

$$K = \frac{\text{Jumlah Spesies a di Lokasi X}}{\text{Jumlah Seluruh Spesies pada Lokasi X}} \times 100\% \quad (1)$$

Tingkat parasitisasi

$$TP = \frac{\text{Jumlah Imago Parasitoid A}}{\text{Jumlah imago lalat buah + Jumlah imago parasitoid A,B}} \times 100\% \quad (2)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Lalat Buah Famili Lonchaeidae dan Tephritidae

Hasil penelitian identifikasi secara morfologi didapatkan spesies lalat buah yang menyerang tanaman cabai rawit putih di Kabupaten Rembang dari famili Lonchaeidae adalah *Silba adipata* yang berpedoman pada (McAlpine, 1956) yang kemudian dicocokkan pada web lonchaeidae online <http://lonchaeidae.myspecies.info>. Pada famili Tephritidae ditemukan spesies *Bactrocera dorsalis* yang berpedoman pada AQIS (2008).

Kelimpahan Relatif Lalat Buah

Pada Gambar 3 terlihat bahwa di Kecamatan Kaliiori dan Pamotan kelimpahan *B.dorsalis* lebih tinggi dari Kecamatan Sluke, Sedan dan Bulu hal ini diduga karena lalat buah spesies *B. dorsalis* merupakan jenis lalat buah yang memiliki sifat polifag yaitu tidak hanya ditemukan pada tanaman cabai, serta

kompetitif dan invasive/dominan (Rahmat *et al.*, 2021). Sebaliknya di Kecamatan Sluke, Sedan dan Bulu kelimpahan *S. adipata* lebih tinggi dibandingkan *B.dorsalis* karena Kecamatan Sedan dan Sluke merupakan sentra tanaman cabai, dan untuk Kecamatan Bulu walaupun tidak sentra banyak cabai yang ditanam. Tingginya kelimpahan *S. adipata* karena kisaran inang yang lebih banyak dibandingkan dengan *B. dorsalis*, sehingga hasil penelitian ini memperkuat temuan bahwa spesies *S. adipata* lebih fokus menyerang tanaman cabai daripada *B. dorsalis* yang banyak menyerang tanaman inang lainnya (Susila *et al.*, 2021).

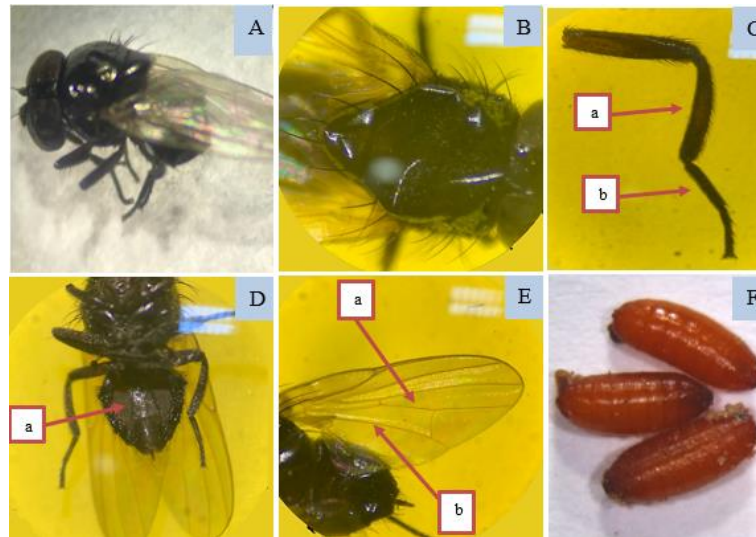
Parasitoid Lalat Buah Famili Lonchaeidae dan Tephritidae

Identifikasi parasitoid lalat buah dilakukan dengan melihat ciri-ciri morfologinya sesuai dengan kunci indentifikasi menurut Wharton, (2000). Dari hasil identifikasi ditemukan tiga jenis

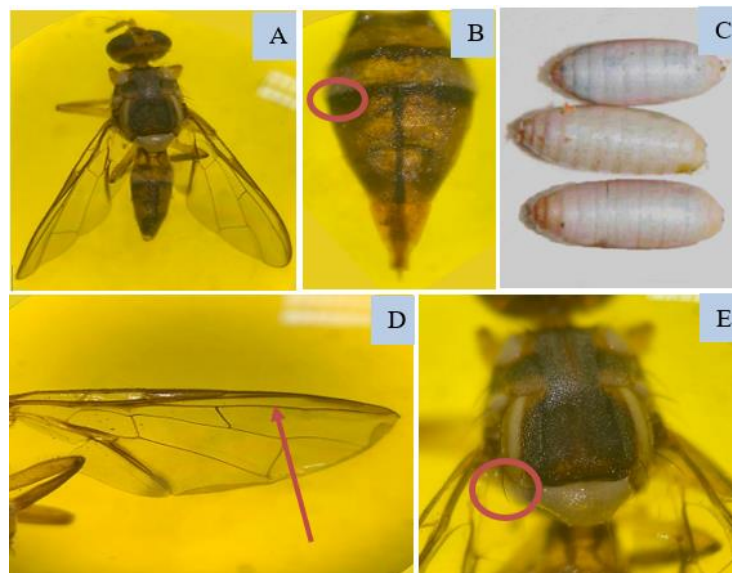
parasitoid pada *S. adipata* yaitu *Asobara japonica*, *Fopius arisanus* dan *Diachasmimorpha longicaudata* (Gambar 1).

Sedangkan pada *B. dorsalis* ditemukan dua parasitoid yaitu *F. arisanus* dan *Diachasmimorpha longicaudata* (Gambar 2).

Pada penelitian ini tingkat parasitisasi parasitoid diklasifikasikan menjadi dua yaitu parasitisasi parasitoid lalat buah famili Lonchaeidae (*S. adipata*) dan Tephritidae (*B. dorsalis*).



Gambar 1. Imago *S. adipata* : A. Ukuran tubuh 4,5 – 5,5 mm, B. Toraks, C. Tungkai (C.a. Tibia, C.b. Tarsus) D. Ventral Abdomen (D.a. Bintik Hitam pada Ventral Abdomen) E. Sayap (E.a. Vena, E.b. Marginal Sel) F. Pupa.



Gambar 2. Imago *B. dorsalis* : A. Ukuran tubuh 5,5-6,5 mm, B. Abdomen corak segitiga pada tergite III, C. Pupa, D. Sayap (Corak pada R2+3 tidak overlapping) E. Skutum (sisi lateral terdapat setae melewati pita kuning)

Berdasarkan hasil tingginya tingkat parasitisasi parasitoid *D. longicaudata* di Kecamatan Kaliori sebesar 38,10%, Sedan sebesar 27,78%, Bulu sebesar 27,14%, dan Sluke sebesar 21,12% hasil penelitian ini tidak berbeda jauh dengan penelitian sebelumnya di Bali, yang mengungkapkan bahwa jenis parasitoid *D. longicaudata* mempunyai tingkat parasitisasi tertinggi dibandingkan dengan *A. japonica*, dan *F. arisanus* pada lalat buah *S. adipata* yang menyerang cabai rawit (Yuliadhi *et al.*, 2021). Tingginya persentase tingkat parasitisasi parasitoid *D. longicaudata* pada lalat buah *S. adipata* dapat disebabkan karena parasitoid *D. longicaudata* memiliki fekunditas yang tinggi sehingga parasitoid *D. longicaudata* lainnya akan lebih cepat mengenali.

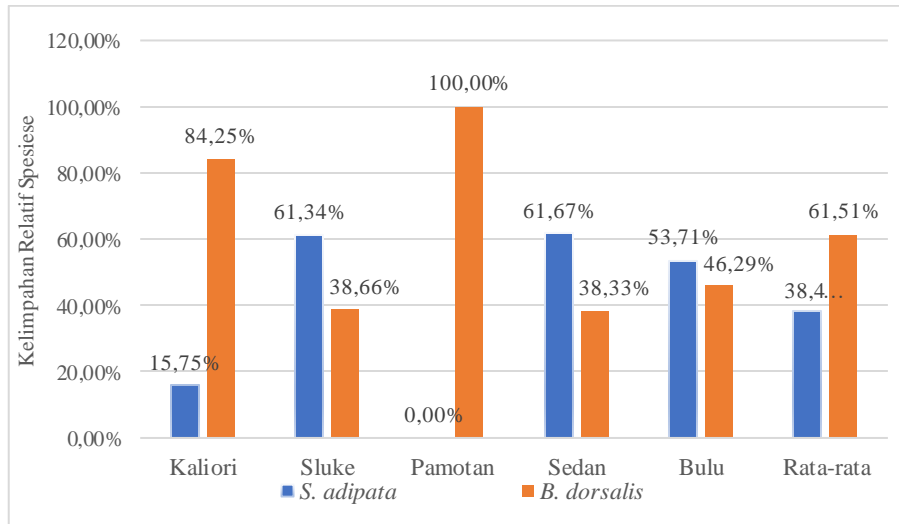
Selain itu, parasitoid *D. longicaudata* yang berinvansi pada lalat buah *S. adipata* dapat menandai inangnya dengan sinyal kimia berupa feromon yang akan mudah dideteksi oleh betina lain sehingga ketika parasitoid *D. longicaudata* betina meletakkan telur pertamanya, maka hal ini akan mudah dikenali oleh *D. longicaudata* lainnya (Devescovi *et al.*, 2021). Dampak yang lebih tinggi dari adanya parasitoid *D. longicaudata* ini yaitu sebagai agen pengendalian biologi dapat meningkatkan kematian total pada inangnya, hasil penelitian di Polinesia Prancis parasitoid ini menyumbang paling banyak 8,8% parasitisme pada berbagai inang lalat buah (Vargas, Leblanc, Putoa, *et al.*, 2012).

Gambar 4. tingkat parasitisasi *S. adipata* tertinggi kedua adalah dari *F. arisanus* sebesar 4,76% yang banyak ditemukan di Kecamatan Kaliori dan diikuti Kecamatan Bulu 4,29%. Rendahnya tingkat parasitisasi *F. arisanus* pada lalat buah *B. dorsalis* dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti karakteristik lingkungan sekitar inang, *F. arisanus* lebih tertarik pada buah

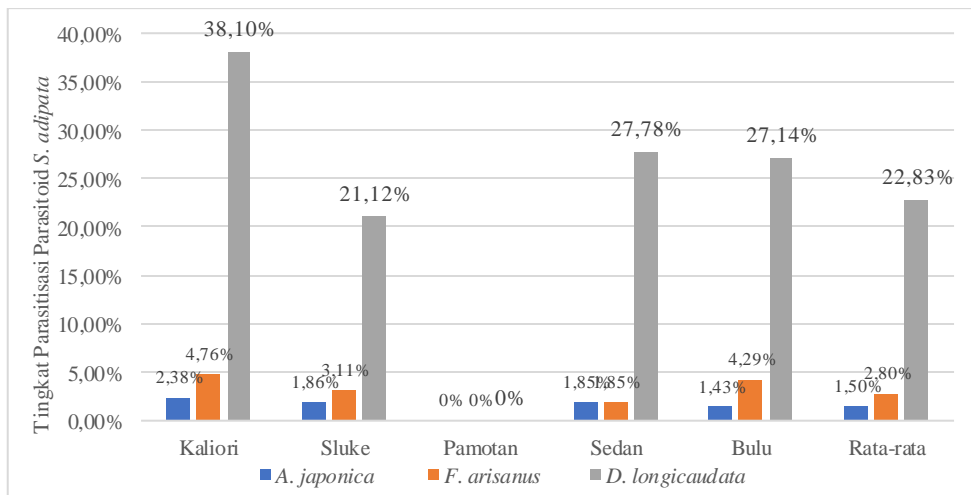
yang mampu mengeluarkan gas (volatile) yang diinduksi oviposisi dari buah-buahan atau feromon yang telah disimpan oleh lalat buah yang bertelur dapat menarik perhatian dan perilaku pencarian inang *F. arisanus* betina (Cai *et al.*, 2020).

Tingkat parasitisasi dari *A. japonica* juga rendah di seluruh Kecamatan pengambilan sampel yaitu di Kecamatan Kaliori sebesar (2,38%), di Kecamatan Sluke (1,86%), dan Kecamatan Sedan (1,85%). Hal ini menggambarkan jika kondisi lingkungan dan tempat inang parasitoid tidak mendukung untuk pertumbuhan dan perkembangan *A. japonica* yang diketahui lebih menyukai inang lalat buah *Drosophila melanogaster* dan *D. suzukii* (Wang *et al.*, 2021).

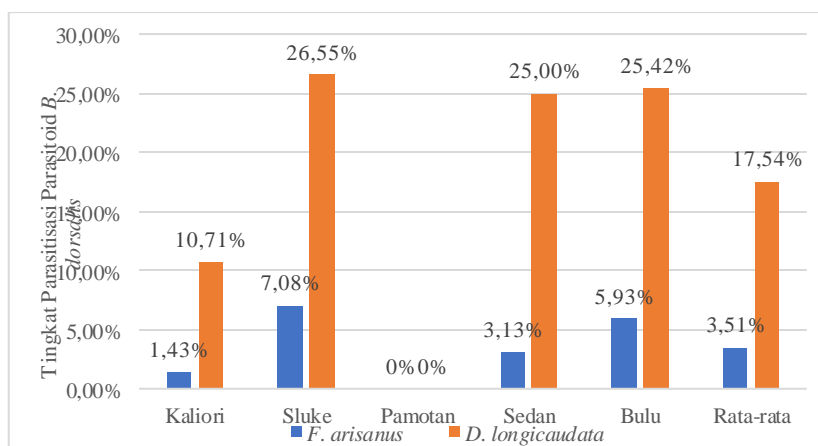
Hasil penelitian pada Gambar 5 menunjukkan meskipun rendahnya tingkat parasitisasi *D. longicaudata* dan *F. arisanus* dalam menginvasi *B. dorsalis*, tetapi saat digabungkan cukup memberikan sumbangan dalam mengatur populasi inangnya. Tinggi rendahnya tingkat parasitasi parasitoid juga berkorelasi dengan jumlah inang dan kondisi lingkungan pada wilayah tersebut. Apabila populasi inang meningkat di lapang maka jumlah parasitoid pun ikut meningkat begitu pun sebaliknya jika jumlah inang menurun maka jumlah parasitoid akan menurun (Octariana, 2010). Berdasarkan pernyataan tersebut maka perlu dilakukan konservasi parasitoid untuk menjaga keseimbangan populasi antara lalat buah dengan parasitoidnya. Hal ini dikuatkan oleh penelitian terdahulu yang menjelaskan bahwa *F. arisanus*, dan *D. longicaudata* yang semuanya optimal dalam menyerang berbagai macam lalat buah dari famili Tephritidae. (Zamek *et al.*, 2012).



Gambar 3. Kelimpahan Relatif Lalat Buah



Gambar 4. Tingkat Parasitisasi Parasitoid *S. adipata*



Gambar 5. Tingkat Parasitisasi Parasitoid *B. dorsalis*

SIMPULAN

Jenis lalat buah famili Lonchaeidae adalah *Silba adipata* dan famili Tephritidae adalah *Bactrocera dorsalis* pada cabai rawit putih di Kabupaten Rembang. Kelimpahan relatif lalat buah *S. adipata* (38,49%) lebih rendah dibandingkan lalat buah *B. dorsalis* (61,51%) pada cabai rawit putih di Kabupaten Rembang. Jenis parasitoid lalat buah *S. adipata* yaitu *Asobara japonica*, *Fopius arisanus* dan *Diachasmimorpha longicaudata*, serta jenis parasitoid lalat buah *B. dorsalis* yaitu *Fopius arisanus* dan *Diachasmimorpha longicaudata*. Rata-rata tingkat parasitisasi parasitoid lalat buah *S. adipata* sebesar (27,13%) dan *B. dorsalis* (21,05%) pada cabai rawit putih di Kabupaten Rembang. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui penurunan produktivitas cabai rawit putih yang terserang lalat buah. Perlakuan uji parasitoid yang berpotensi sebagai agen hayati dalam pengendalian populasi lalat buah pada cabai rawit putih di Kabupaten Rembang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terimakasih kepada kedua orang tua dan rekan sejawat serta seluruh pihak yang telah memberikan dukungan moril dan materiil. Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya juga di sampaikan kepada Prof. Ir. I Wayan Susila, M.S. selaku Pembimbing I dan Prof. Dr. Ir. I Wayan Supartha, M.S. selaku Pembimbing II yang telah memberikan memberikan semangat, arahan, masukan motivasi dan bimbingan yang sangat berharga dalam penulisan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Antari, D.M.N., I K. Sumiarta, N.N. Darmiati dan I P. Sudiarta. 2014. Uji Galur dan Varietas Tanaman Cabai terhadap Serangan Hama Lalat Buah (*Bactrocera dorsalis*) di Dusun

- Sandan, Desa Bangli, Kecamatan Baturiti. Kabupaten Tabanan, Jurnal Agroekoteknologi Tropika. 3 (2): 1-5.
- [AQIS] Australian Quarantine & Inspection Service. 2008. *Fruit Flies Indonesia: Their Identification, Pest Status dan Pest Management*. Brisbane: International Center for The Management of Pest Fruit Flies, Griffith University and Ministry of Agriculture, Republic of Indonesia.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Produksi Cabai Rawit. Badan Pusat Statistik Jawa Tengah.
- Buchori, D., A. Meilin, P. Hidayat & B. Sahari. 2010. Species Distribution of Trichogamma and Trichogrammatoidea Genus (Trichogrammatoidea: Hymenoptera) in Java. *J. ISSAAS* 16 (1): 83-96.
- Cai, P., Y. Song, D. Huo, J. Lin, H. Zhang, Z. Zhang, C. Xiao, F. Huang, & Q. Ji. 2020. Chemical cues induced from fly-oviposition mediate the host-seeking behaviour of *Fopius arisanus* (hymenoptera: Braconidae), an effective egg parasitoid of *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) within a tritrophic context. *Insects*, 11(4).
- Carmichael, Amy C. & Wharton, A. Robert and Clarke, R. Anthony. 2005. Opiie (Hymenoptera: Braconidae) Parasitoids of Tropical Fruit Flies (Diptera: Tephritidae) of the Australian and South Pasific Region. *Bulletin of Entomological Research* 95(6): 545-569.
- Devescovi, F., G. E. Bachmann, A. L. Nussenbaum, M. M. Viscarret, J. L. Cladera, & D. F. Segura. 2021. Host discrimination in the fruit fly parasitoid *Diachasmimorpha longicaudata*: Evidence from virgin female behaviour and egg distribution patterns. *Bulletin of Entomological Research*, 111(2), 229–237.
- Kalshoven, L. G. E. 1981. The Pest of Crop in Indonesia. Revised by Van der Laan. PT. Ictiar Baru Van Hoeve: Jakarta.
- Krebs, C.J. 1989. *Experimental Analysis of Distribution and Abundanc*. Third Edition. New York.

- Macgowan, I. 2015. A review of the *Silba admirabilis* McAlpine species group (Diptera: Lonchaeidae) with descriptions of thirteen new species from the Afrotropical region, *Zootaxa* 4032 (5), pp. 515-534
- MacGowan, I., & A. Rauf. 2019. *Silba capsicarum* (Diptera : Lonchaeidae), a newly recognized pest of chilli pepper in Java. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 22 (1), 83-86.
- McAlpine, J. F., 1956. Old World lonchaeids of the genus *Silba* Macquar (Carpolonchaea Bezzi), with descriptions of six new species (Diptera: Lonchaeidae). *Canadian Entomologist*, 88(9), 521-544.
- Merta, I N.M. 2020. Sejarah Kehidupan Lalat Hitam *Silba adipata* (Diptera: Lonchaeidae) sebagai Hama Baru Buah Cabai Rawit Putih (*Capsicum frutescens* L.). Tesis. Denpasar: Fakultas Pertanian Universitas Udayana.
- Octariana, L. 2010. Identifikasi dan Analisis Tingkat Parasitisasi Jenis Parasitoid Terhadap Hama Lalat Buah *Bactrocera* Tau pada Tanaman Markisa. *Jurnal Hortikultura*. 20(2): 179-185.
- Rahmat, S. R., Al. E. Liestiany, & M. I. Pramudi. 2021. Inventarisasi Lalat Buah pada Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) di Desa Karya Maju Kecamatan Marabahan Kabupaten Barito Kuala. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 4(03), 397-406.
- Sharkey MJ. 1992. Cladistics & tribal classification of the Agathidinae (Hymenoptera: Braconidae). *J Nat Hist* 26 (2): 425-447.
- Sow A., T. Brévault, L. Benoit, M-P. Chapuis, M. Galan, A. Coeur d'acier, G. Delvare, M. Sembène & J. Haran. 2019. Deciphering host-parasitoid interactions and parasitism rates of crop pests using DNA metabarcoding. *Nature (Scientific Reports)*. 9 (1): 3646.
- Susila, I W., I W. Supartha, I G.N. Bagus & N. M. Liana. 2021. Composition, sex ratio, and population density of *Silba adipata* McAlpine (Diptera: Lonchaeidae) and *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) in white chili (*Capsicum frutescens* L.) in Bali Province, Indonesia. *Fakultas Pertanian Universitas Udayana*.
- Vargas, R. I., L. Leblanc, Putoa, R, & Piñero, J. C. 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* (Hen. *Biological Control*, 60 (2), 199-206.
- Wharton R., V. Lopez-Martinez. 2000. A new species of *Triaspis holiday* (Hymenoptera: Braconidae) parasitic on the pepper weevil, *Anthonomus eugenii* Cano (Coleoptera: Curculionidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, Washington DC.
- Wang, X., A. Biondi, A. H. Nance, L. Zappalà, K. A. Hoelmer & K. M. Daane. 2021. Assessment of *Asobara japonica* as a potential biological control agent for the spotted wing *Drosophila*, *Drosophila suzukii*. *Entomologia Generalis*, 41(1), 1-12.
- Yuliadhi, K. A., I W. Supartha, N. N. Darmiati, A. Bangun, I K. W. Yudha, I W. E. K. Utama, & P. A. Wiradana. 2021. Short communication: *Silba adipata* (diptera: Lonchaeidae) parasitoids on cayenne pepper (*Capsicum frutescens*) in Bali, Indonesia. *Biodiversitas*, 22(9), 3929-3935.
- Zamek, A. L., J. E. Spinner, J. L. Micallef, G. M. Gurr, & O. L. Reynolds. 2012. Parasitoids of Queensland fruit fly *Bactrocera tryoni* in Australia and prospects for improved biological control. *Insects*, 3(4), 1056-1083.