



Peranan Parasitoid dalam Mengendalikan Hama Puru Daun Eukalyptus (*Eucalyptus urophylla* S.T. Blake) di Bali

I Wayan Susila^{1*}, I Wayan Supartha¹, Ni Putu Erina Puspita Adriyani¹,
I Wayan Eka Karya Utama², I Kadek Wisma Yudha²

¹Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana,
Jl. P.B. Sudirman, Denpasar, 80362, **Indonesia**

²Program Studi Doktor Ilmu Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana,
Jl. P.B. Sudirman, Denpasar, 80362, **Indonesia**

*Corresponding author: wlsus@yahoo.com

ABSTRACT

The Role of Parasitoids in Controlling Eucalyptus Gall Pests (*Eucalyptus urophylla* S.T. Blake) in Bali. *Eucalyptus* spp. is a plant native in Indonesia. Eucalyptus leaves are part of the plant that is harvested and used as industrial raw material. However, a gall attack on eucalyptus leaves resulted in the formation of galls, which resulted in decreased production in eucalyptus plants. Research on the role of parasitoids in controlling eucalyptus leaf weevil pests in Bali aims to determine the types of parasitoids that play a role in controlling eucalyptus leaf gall pests in Bali. This research consists of field research and laboratory research. Field research was carried out at eucalyptus planting centers in Bali. Laboratory research was carried out at the Integrated Pest and Plant Disease Management Laboratory, Agroecotechnology Study Program, Faculty of Agriculture, Udayana University. The research starts from April to October 2022. This research uses a survey method, sampling is carried out at eucalyptus planting locations in Bali. The results of the research found two types of insect pests that cause gall on eucalyptus plants in Bali, namely *Ophelimus eucalypti* and *Ctenarytaina* sp., and there are four species of parasitoids that play a role in controlling it. The four parasitoids are *Closterocerus chamaelon* Girault (Eulophidae), *Megastigmus* sp (Torymidae), *Erytoma* sp, Illger (Eurytomidae) and *Quadrastichus mendeli* Kim & La Salle (Eulophidae), with parasitization rate of 9.70%, 6.25%, 3.02%, and 2.05% respectively. In total, the parasitization rate of the four parasitoids was 21.02%.

Keywords: *Biological control, gall pests, Eucalyptus plants*

PENDAHULUAN

Eukaliptus (*Eucalyptus* spp.) merupakan salah satu tanaman asli Indonesia yang banyak dibudidayakan di Hutan Tanaman Industri (HTI) (Davidson, 1993). Beberapa tanaman eukaliptus yang tersebar merupakan tanaman asli Indonesia diantaranya *E. deglupta* dari Sulawesi, *E. alba* dan *E. urophylla* dari Nusa Tenggara Timur, serta *E. pellita* dari Papua (Pramono dan

Pudjiharta, 1996). Tanaman eukaliptus banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku kertas, kayu, minyak atsiri dan ornamen rumah (Safitri et al., 2019).

Sebagai salah satu negara asli dari tanaman eukaliptus, penyebaran eukaliptus di Indonesia tergolong cukup tinggi hingga mencapai 300.000 ha (Nambiar & Harwood, 2014). Berdasarkan data BPS tahun 2017 menunjukkan bahwa produksi kayu

eukaliptus mencapai angka 3,81 juta m³ dan sempat mengalami penurunan di tahun 2016. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi penurunan produksi tersebut diantaranya berasal dari faktor internal seperti varietas tanaman eukaliptus dan eksternal seperti pola tanam monokultur, iklim tempat tumbuhnya eukaliptus dan serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) (Hidayat et al., 2019). Serangan OPT merupakan salah satu faktor penyebab dari penurunan produksi yang paling sering ditemukan di lapangan. OPT yang paling sering ditemukan berasal dari kelompok serangga (Safitri et al., 2019). Akibat yang ditimbulkan dari serangan OPT tersebut meliputi adanya gerdakan pada bagian tanaman hingga pembentukan gall atau puru pada bagian tanaman eukaliptus.

Puru atau sering disebut gall merupakan sebuah gejala yang muncul akibat pertumbuhan jaringan tanaman yang tidak normal yang disebabkan oleh kerusakan mekanik, tunggau, serangga fitofag dan patogen tanaman (Safitri et al., 2019). Puru dapat terbentuk pada berbagai bagian tanaman seperti daun, batang, akar dan lain-lain. Pada tanaman eukaliptus seringkali puru ditemukan pada daun. Puru yang terbentuk dapat menurunkan jumlah klorofil dan merusak sel dalam tanaman yang dapat menghambat proses fotosintesis (Safitri et al., 2019). Beberapa serangga yang dilaporkan merupakan serangga penyebab puru daun eukaliptus diantaranya *Leptocybe invasa* Fisher & La Salle, *Ophelimus eucalypti* (Gahan) dan *O. maskelii* (Ashmead) dari ordo Hymenoptera (Protasov et al., 2007). Sebagai salah satu upaya mengurangi populasi serangga hama tanpa menyebabkan adanya resistensi dan resurgensi maka dipilih metode pengendalian hayati dengan memanfaatkan musuh alami dari OPT tersebut. Salah satu musuh alami yang dapat dikembangkan yakni pemanfaatan parasitoid. Kebanyakan parasitoid berasal dari ordo Hymenoptera. Untuk mengetahui serangga parasitoid apa

saja yang berasosiasi dengan hama puru daun eukaliptus maka dilakukan pengamatan dan melihat tingkat parasitisasi parasitoid.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dimulai dari bulan April hingga Oktober 2022. Penelitian terdiri dari penelitian lapangan dan penelitian laboratorium. Penelitian lapangan dilaksanakan di sentra pertanaman eukaliptus di Bali. Penelitian Laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Pengelolaan Terpadu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mikroskop stereo trinokuler, laptop, alat tulis, cawan Petri, gunting, pinset dan kuas. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kain kasa putih, gelas plastik transparan, tutup gelas plastik, plastik transparan, kertas milimeter blok, botol koleksi ukuran 5ml, daun eukaliptus bergejala puru dan alkohol 80%
Pelaksanaan Penelitian

Penentuan Lokasi dan Metode Pengambilan Sampel

Lokasi penelitian lapang ditentukan dengan menggunakan metode survey untuk melihat lokasi tumbuhnya tanaman eukaliptus di Bali. Selanjutnya pengambilan sampel dilakukan pada 2 lokasi pertanaman eukaliptus dengan ketinggian ≥ 750 mdpl yang terletak di kawasan Taman Wisata Alam Bukit Payangan Kecamatan Kintamani, Kabupaten Bangli dan di kawasan Pura Pengubengan Besakih Kecamatan Rendang, Kabupaten Karangasem. Dimasing-masing lokasi dipilih 2 plot area sebagai tempat pengambilan sampel sebanyak 5 pohon. Tanaman dipilih secara *Purposive sampling*

dengan total 20 tanaman eukaliptus bergejala puru. Perpokon diambil daun bergejala masing-masing sebanyak 30 helai daun. Untuk menghitung intensitas serangan hama dipilih 50 sampel pohon secara acak dengan klaster tinggi pohon \pm 3-5 m ditiap ketinggian. Faktor pembatas yang diamati diantaranya ketinggian tempat dan pola tanam tanaman eukaliptus. Pengambilan sampel dilakukan setiap 1 minggu sekali sebanyak 4 kali pengambilan. (Gambar 1).

Metode Pemeliharaan

Daun yang telah dikumpulkan dipilih kemudian dipilih 10 lembar daun per pohon untuk dipelihara sehingga total sampel daun per lokasi sebanyak 100 helai. Sampel daun disimpan di wadah pemeliharaan yang terbuat dari gelas plastik transparan dengan ukuran tinggi \pm 12 cm dan diameter bawah 5,5 cm. Setiap 1 gelas plastik berisi 1 helai daun bergejala kemudian gelas ditutup menggunakan tutup gelas plastik yang telah dilapisi kain kasa (Gambar 2). Sampel disimpan di rak pemeliharaan kemudian diamati setiap hari hingga serangga muncul. Suhu rata-rata laboratorium penyimpanan sampel berkisar 23-24°C dengan kelembapan 56%.



Gambar 1. Gejala Puru pada Daun Eukaliptus



Gambar 2 Wadah Pemeliharaan

Identifikasi Morfologi Parasitoid Puru Daun Eukaliptus

Setiap serangga yang muncul dari wadah pemeliharaan diidentifikasi menggunakan mikroskop. Identifikasi morfologi serangga dilakukan berdasarkan karakteristik antena, sayap depan, mesosoma dorsal dan tungkai bagian belakang serangga. Sebelum diidentifikasi serangga yang muncul dari wadah pemeliharaan dibekukan pada suhu -20°C selama 15 menit, kemudian dilakukan *clearing* yaitu memisahkan serangga dari daun untuk selanjutnya dilakukan identifikasi. Identifikasi dilakukan dengan melihat kunci identifikasi Superfamily Chalcidoidea oleh Boucek (1988). Serangga yang telah diidentifikasi diletakkan di dalam botol koleksi berisi alkohol 80%.

Menghitung Tingkat Parasitisasi Parasitoid Puru Daun Eukaliptus

Tingkat parasitisasi parasitoid merupakan kemampuan yang dimiliki oleh parasitoid dalam memarasit inangnya. Mengukur tingkat parasitisasi parasitoid merupakan salah satu indikator dalam menentukan keunggulan parasitoid sebagai agen hayati dalam menekan perkembangan dan populasi inangnya (Supartha, 2003).

Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat parasitisasi menurut Sasmita dan Baehaki (1997) adalah sebagai berikut:

$$TP = \frac{\text{Jumlah Parasitoid a}}{\text{Jumlah serangga hama+(Parasitoid a,b,c)}} \times 100\% \quad (1)$$

Analisis Data

Analisis data menggunakan metode deskriptif. Metode deskriptif yang digunakan bertujuan untuk membuat deskripsi secara sistematis, faktual, dan akurat mengenai fakta-fakta dan sifat-sifat populasi atau daerah tertentu. Hasil analisis akan menghasilkan data kuantitatif dan kualitatif yang disajikan dalam bentuk tabel, grafik dan gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Serangga Penyebab Puru (*gall*) Tanaman *Eucalyptus* (*Eucalyptus urophylla*) di Bali

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukan 2 jenis serangga penyebab puru pada tanaman *Eucalyptus* di Bali yaitu *Ophelimus eucalypti* (Gahan) (Hymenoptera: Chalcidoidea: Eulophidae) dan *Ctenarytaina* sp. (Hemiptera: Psylloidea: Aphalaridae). Hasil penelitian ini mendukung hasil penelitian Adriyani (2021) yang juga melaporkan adanya dua spesies serangga penyebab puru di Bali yaitu *O. eucalypti* dan *Ctenarytaina* sp. Gambar 3. Safitri (2019) melaporkan bahwa *Ophelimus* sp. ditemukan juga menyebabkan puru pada tanaman *eucalyptus* di Gunung Muntis, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Selain di Nusa Tenggara Timur, *Ophelimus eucalypti* juga menyebabkan puru pada *eucalyptus* di klabupaten Hasundutan dan Samosir, Provinsi Sumatra Utara. Terjadinya penyebaran hama puru ini erat kaitannya dengan penyebaran dari tanaman inangnya yaitu tanaman *eucalyptus*.

Jenis Parasitoid Hama Puru Daun *Eucalyptus* di Bali

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukan empat jenis parasitoid yang berasal dari ordo Hymenoptera yaitu *Quadrastichus mendeli* (Kim & La Salle) dan *Closterocerus chamaeleon* (Girault) dari family Eulophidae, *Eurytoma* sp. Illiger dari family Eurytomidae, dan *Megastimus* sp. dari family Torymidae.

Adapun karakteristik dari masing-masing parasitoid tersebut adalah sebagai berikut: *Q. mendeli* memiliki ukuran tubuh relatif kecil yaitu 1,15 mm – 1,30 mm dengan warna tubuh kuning kecokelatan. Antena terdiri dari satu ruas skapus, satu ruas pedisel, satu ruas aneli, tiga ruas funikel yang cukup panjang dan tiga ruas klavat dengan warna coklat gelap dibagian ujung klavat. Bagian skutum terlihat seperti terbagi menjadi dua dan dibagian skutelum terdapat satu pasang seta serta garis sub marginal. Sayap *Q. mendeli* hialin dimana terdapat satu seta pada vena submarginal. Pada abdomen terdapat strip melintang pada tergite 2-4. *Q. mendeli* memiliki masing-masing 4 tarsi pada setiap tungkainya. (Gambar 4).

C. chamaeleon memiliki ukuran tubuh yang relatif kecil yaitu 1,00 mm – 1,10 mm dengan warna tubuh biru metalik kehijauan. Antena terdiri dari satu ruas skapus berwarna putih dengan sepertiga bagian ujung skapus berwarna kecokelatan, terdapat funikel dua ruas dimana ruas pertama lebih pendek dibandingkan ruas kedua, dan memiliki 3 ruas klavat. Terdapat sepasang seta pada skutelum. Sayap *C. chamaeleon* hialin dengan dua seta pada vena sub marginal. Pada sayap terdapat bercak coklat melengkung yang dimulai dari ujung stigma dimana warna coklat akan semakin pudar hingga bagian bawah sayap depan. Tungkai *C. chamaeleon* berwarna putih. Tungkai belakang femur bagian tengah dan pangkal tibia dekat femur berwarna coklat dan terdiri dari 4 ruas tarsi (Gambar 5).

Eurytoma sp. memiliki warna tubuh hitam tidak metalik dengan ukuran tubuh serangga jantan 1,20 mm – 1,35 mm. Caput berwarna hitam dan ditutupi seta halus. Antena serangga jantan berwarna kuning kecokelatan dengan satu ruas skapus, satu ruas pedisel, empat ruas funikel dan tiga ruas klavat. Pada bagian funikel hingga klavat ditutupi oleh seta panjang berwarna kuning sedikit kecokelatan. Antena betina bewarna kekuningan dimana pada bagian funikel hingga klavat ditutupi oleh seta halus dan lebih pendek dibandingkan seta serangga jantan. Antena betina terdiri dari satu ruas skapus, satu ruas pedisel, lima ruas funikel dan tiga ruas klavat. Serangga betina berukuran 1,20 mm – 1,50 mm dimana metasoma betina lebih besar dibandingkan dengan jantan dan terdapat ovipositor pada bagian ventral (Gambar 6).

Megastigmus sp. merupakan parasitoid soliter yang akan meletakkan telurnya secara tunggal diluar tubuh inangnya atau ektoparasitoid (Protasov *et al.*, 2008). *Megastigmus* sp. memiliki tubuh berwarna kuning metalik dengan beberapa bagian tubuh yang berisi bintik berwarna cokelat kehitaman dibagian torak hingga abdomen. Ukuran tubuh serangga betina kurang lebih 3,1 mm – 3,5 mm termasuk ovipositor, sedangkan tubuh serangga jantan berukuran 1,20 mm – 1,30 mm. Antena terdiri dari satu ruas skapus, satu ruas pedisel, satu ruas aneli, tujuh ruas funikel dan tiga ruas klavat. Terdapat tiga pasang seta pada skutelum. Sayap *Megastigmus* sp. hialin dengan vena sayap berwarna kuning dan terdapat bercak berwarna cokelat tua pada stigma. Tungkai berwarna kuning dengan empat ruas tarsi (Gambar 7).

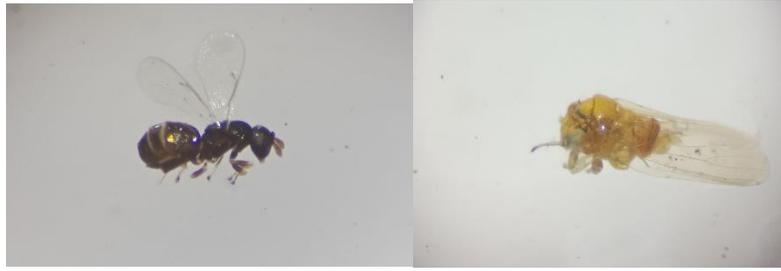
Empat parasitoid yang teridentifikasi diketahui merupakan parasitoid yang banyak dilaporkan menjadi parasitoid *Leptocybe invasa* Kim & La Salle dan *Ophelimus maskelli* (Ashmed) ternyata juga ditemukan pada *Ophelimus eucalypti*. dari keempat parasitoid tersebut *Q. mendeli* dan *C. chamaeleon* merupakan parasitoid dengan jumlah tertinggi yaitu sebesar 181 ekor dan

161ekor. Tingginya populasi parasitoid ini dapat terjadi karena kedua parasitoid tersebut memiliki siklus hidup yang tergolong pendek sehingga proses perkembangbiakan berlangsung dengan cepat (Sangtongpraow dan Charemsom, 2019).

Peranan Parasitoid dalam Mengendalikan Hama Puru Eucalyptus di Bali

Peranan parasitoid di dalam mengendalikan serangga hama di lapang dapat dilihat dari kemampuannya untuk memarasit inangnya. Kemampuan parasitoid di dalam memarasit inangnya dinyatakan dalam tingkat parasitisasi (TP). Tingkat parasitisasi dari masing-masing parasitoid dapat dilihat pada Tabel 1.

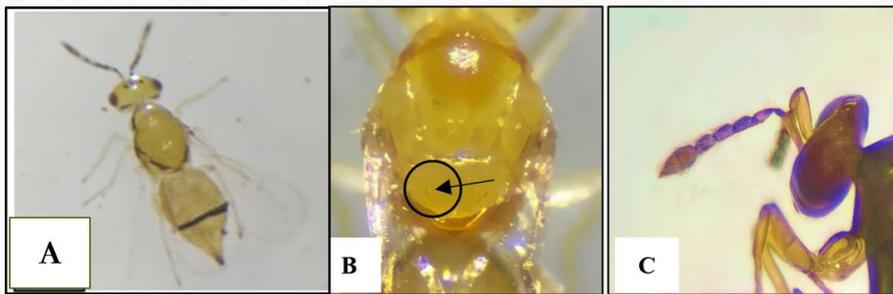
Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa jumlah total tingkat parasitisasi parasitoid adalah 21,02 %. Tingkat parasitisasi parasitoid *C. chamaelon* adalah 9,70% paling tinggi dibandingkan dengan parasitoid yang lainnya yaitu *Erytoma* sp. (3,02%), *Q. mendeli* (2,05%) dan *Megastigmus* sp. (6,25%). Menurut Burks *et al.* (2015) parasitoid *C. chamaeleon* adalah parasitoid yang sangat efektif untuk mengendalikan populasi *Ophelimus maskelli* di California. *Eurytoma* sp., *Q. mendeli*, *C. chamaeleon* juga ditemukan berasosiasi dengan puru daun eucalyptus di Kabupaten Humbang dan Samosir, Provinsi Sumatra Utara (Syawaluddin *et al.*, 2019). Safitri *et al.*, (2019) melaporkan bahwa *Eurytoma* sp. adalah parasitoid yang muncul dari puru yang disebabkan oleh *Fergusonina* sp. dan *Ophelimus* sp. sedangkan *Megastigmus* sp. adalah parasitoid yang muncul dari puru yang disebabkan oleh *Ophelimus* sp. dan populasinya lebih rendah dari parasitoid *Euryttoma* sp. Grissell (2006) menemukan tingkat parasitisasi parasitoid *Megastigmus* sp berkisar antara 5,0% - 34,4%. Terjadinya perbedaan tingkat parasitisasi dari masing-masing parasitoid tersebut diduga karena perbedaan lokasi penelitian, perbedaan spesies inang, dan perbedaan spesies tanaman inang.



A

B

Gambar 3. A= *Ophelimus eucalypti*, B = *Ctenarytaina* sp



A

B

C

Gambar 4. *Quadrastichus mendeli*. (A) Imago, (B) Sepasang seta pada skutelum, (C) Antena

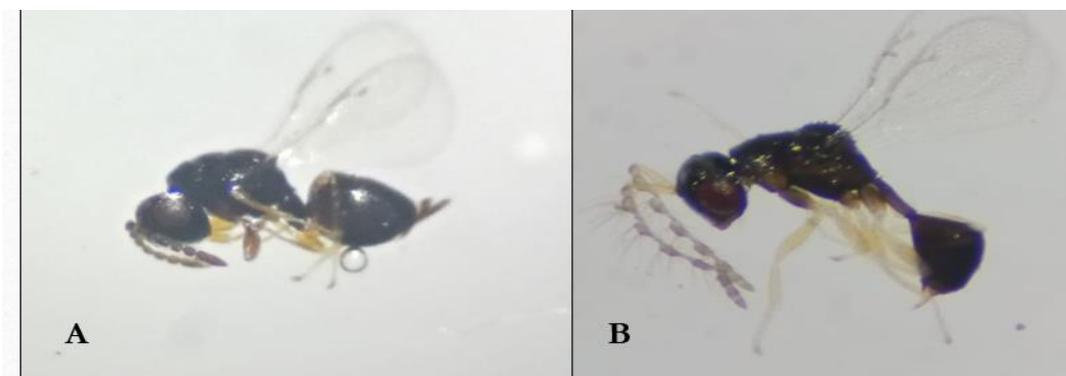


A

B

C

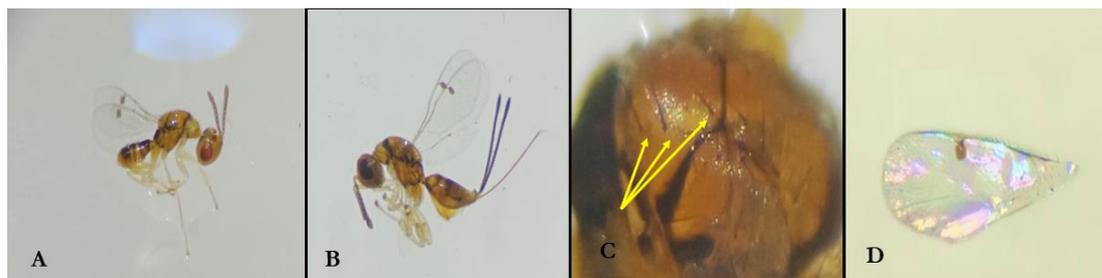
Gambar 5. *Closterocerus chamaeleon*. (A) Imago, (B) Tungkai Belakang, (C) Sayap Depan



A

B

Gambar 6. *Eurytoma* sp. A. Imago Betina, B. Imago Jantan



Gambar 7. *Megastigmus* sp. (A) Imago Jantan, (B) Imago Betina, (C) 3 Pasang Seta pada skutelum, (D) Sayap Depan

Tabel 1. Jumlah Populasi dan Tingkat parasitisasi Parasitoid Hama Puru Daun Eucalyptus di Bali

Spesies	Pengambilan sampel ke						Total (ekor)	TP (%)
	I	II	III	IV	V	VI		
<i>O. eucalypti</i>	188	232	272	272	256	230	1450	
<i>Ctenarytaina</i> sp.	1	2	3	5	2	2	15	
<i>Eurytoma</i> sp.	10	11	10	6	6	13	56	3,02
<i>Closteroserus chamaeleon</i>	18	31	31	41	26	33	180	9,70
<i>Quadrastichus mendeli</i>	3	5	6	7	9	8	38	2,05
<i>Megastigmus</i> sp.	13	21	21	17	21	23	116	6,25
Total	233	302	343	348	320	309	1.855	21,02

Keterangan: *O. eucalypti* dan *Ctenarytaina* sp. adalah serangga penyebab puru (*gall*)

SIMPULAN

Ada dua jenis serangga hama penyebab puru yang ditemukan pada tanaman eucalyptus di Bali yaitu *Ophelimus eucalypti* dan *Ctenarytaina* sp., serta ada empat spesies parasitoid yang berperan mengendalikan hama puru tersebut. Ke empat parasitoid tersebut adalah *Closterocerus chamaelon*, *Megastigmus* sp, *Erytoma* sp, dan *Quadrastichus. mendeli*, dengan tingkat parasitisasinya berturut-turut adalah 9,70%, 6,25%, 3,02%, dan 2, 05%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Universitas Udayana melalui pendanaan hibah Nomor: B/78.986/UN14.4.A/PT.01.03/2022 Lembaga

Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat yang telah mendanai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriyani N. P. E. P. 2021. Laporan Terbaru Spesies Hama dan Parasitoid Hymenoptera pada Puru Daun Eukaliptus (*Eucalyptus urophylla* S.T. Blake) di Bali. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Udayana.
- Boucek Z. 1988. *Australasian Chalcidoidea (Hymenoptera)*. Wallingford : CABI
- Davidson J. 1993. Ecological Aspects of *Eucalyptus* Plantations. Di dalam: White K, Ball J, Kashio M (Eds.), *Regional Expert Consultation on Eucalyptus (Bangkok, 4–8 Oktober 1983)*. hlm. 35–60. Bangkok: FAO

- Regional Office for Asia and The Pacific.
- Grissell E.E. 2006. A New Species of *Megastigmus* Dalman, 1820 (Hymenoptera: Torymidae), Galling Seed Capsules of *Eucalyptus camaldulensis* Dehnhartd (Myrtaceae) in South Africa and Australia. *African Entomologi*. 14(1) : 87-94.
- Hidayat P., Syawaluddin & N. Maryana. 2019. Serangga yang Berasosiasi dengan Puru Daun Eukaliptus di Kabupaten Humbang Hasundutan dan Samosir Provinsi Sumatra Utara. *Jurnal Entomologi Indonesia* 16(1): 9-17.
- Nambiar E.K.S. & C. E. Harwood. 2014. Productivity of Acacia and Eucalypt Plantations in Southeast Asia. 1. Bio-Physical Determinants of Production: Opportunities and Challenges. *International Forestry Review* 16(2): 225-248.
- Pramono I.B, Pudjiharta A. 1996. Research experiences on Eucalyptus in Indonesia. Di dalam: White K, Kashio M (Eds.), Reports Submitted to the Regional Expert Consultation on Eucalyptus (Bangkok, 4-8 Oktober 1993). Bangkok: FAO Regional Office for Asia and the Pacific.
- Protasov A, J. L. Salle, D. Blumberg, D. Brand, N. Saphir, F. Assael, N. Fisher & Z. Mendel. 2007. Biology, Revised Taxonomy and Impact on Host Plants of *Ophelimus Maskelli*, An Invasive Gall Inducer on *Eucalyptus* spp. In The Mediterranean Area. *Phytoparasitica* 35: 50-76.
- Safitri B., P. Hidayat & D. Buchori. 2019. Resistance of Some New Clones of Eucalyptus to Insect Causing Gall in Mount Mutis, East Nusa Tenggara. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika* 19(2): 109 – 117.
- Sangtongpraow B. & K. Charemsom. Biological Traits of *Quadtrasticus mendeli* (Hymenoptera:Eulophidae), parasitoid of the eucalyptus gall wasp *Leptocybe invasa* (Hymenoptera, Eulopidae) in Thailand. *Jurnal PARASITE* 26(8): 1- 9.
- Sasmita P., Baehaki. 1997. Kemampuan individu parasitoid telur penggerek padi putih Scirpophaga innotata Wlk dan fluktuasinya di pertanaman padi. *Prosiding Seminar Nasional PEI: Tantangan Entomologi pada Abada XXI*. Bogor: PEI.
- Syawaluddin, Hidayat P, Maryana N. 2019. Serangga yang berasosiasi dengan puru daun eukaliptus di Kabupaten Humbang Hasundutan dan Samosir, Provinsi Sumatra Utara. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 16(1): 9-17.
- Supartha I W., I. G. N. Bagus & P. Sudiarta. 2003. Kelimpahan Populasi Liriomyza spp. (Diptera: Agromyzidae) dan Parasitoid pada Tanaman Sayuran Dataran Tinggi. *Agritrop* 24(2) : 43-51.