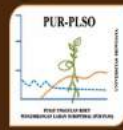


PROSIDING

Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020

*“Komoditas Sumber Pangan
untuk Meningkatkan Kesehatan di Era Pandemi Covid 19”*



Palembang, 20 Oktober 2020



DEWAN EDITOR :

Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.
Prof. Dr. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc.
Prof. Dr. Ir. Lilik Eka Radiati, MS., IPU.
Prof. Dr. Irmanida Batubara, S.Si., M.Si.
Fitra Gustiar, S.Pi., M.Si.
Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si.
Dr. Merynda Indriyani, S.TP., M.Si.
Danang Yonarta, S.STPi., MP.
Arsi, S.P., M.Si
Dr. Sofia Sandi, S.Pt., M.Si.
Rudi Putra Munandar, S.P.
Monica Alesia, S.P.
Netaria, A.Md.

PROSIDING SEMINAR NASIONAL LAHAN SUBOPTIMAL TAHUN 2020

ISBN: 978-979-587-903-9

Tema:

**“Komoditas Sumber Pangan untuk Meningkatkan Kualitas Kesehatan di Era Pandemi
Covid-19“**

Via ZOOM, Palembang, 20 Oktober 2020

Diselenggarakan oleh:

**Pusat Unggulan Riset Pengembangan Lahan Suboptimal (PUR-PLSO) Universitas
Sriwijaya**

Didukung oleh:



**Diterbitkan pada 23 November 2020 oleh:
Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)**

**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL LAHAN SUBOPTIMAL
TAHUN 2020**

ISBN: 978-979-587-903-9

Tema:

“Komoditas Sumber Pangan untuk Meningkatkan Kualitas Kesehatan di Era Pandemi Covid-19”

Editor:

**Siti Herlinda (Universitas Sriwijaya)
Tri Winarni Agustini (Universitas Diponegoro)
Lilik Eka Radiati (Universitas Brawijaya)
Irmanida Batubara (Institut Pertanian Bogor)
Fitra Gustiar (Universitas Sriwijaya)
Tanbiyaskur (Universitas Sriwijaya)
Merynda Indriyani Syafutri (Universitas Sriwijaya)
Danang Yonarta (Universitas Sriwijaya)
Arsi (Universitas Sriwijaya)
Sofia Sandi (Universitas Sriwijaya)
Rudi Putra Munandar (Universitas Sriwijaya)
Monica Alesia (Universitas Sriwijaya)
Netaria (Universitas Sriwijaya)**

**Diterbitkan pada 23 November 2020 oleh:
Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)**

PROSIDING SEMINAR NASIONAL LAHAN SUBOPTIMAL TAHUN 2020

oleh:

Siti Herlinda *et al.*

Hak Cipta © 2020 pada Pusat Unggulan Riset
Pengembangan Lahan Suboptimal (PUR-PLSO) Universitas Sriwijaya

Dicetak oleh Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

ISBN: 978-979-587-903-9

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku prosiding ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanis, termasuk memfotokopi, merekam atau dengan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari penyelenggara seminar.

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)
Kampus Unsri Bukit Besar, Jalan Srijaya Negara, Bukit Besar,
Palembang Telp/Faximili: +62711360969
Email: unsri.press@yahoo.com

Perpustakaan Nasional: Katalog dalam Terbitan (KDT)

Herlinda, S. *et al.*

Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal Tahun 2020:

Siti Herlinda *et al.* Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI),
2020

i + 1196 hlm: 21 cm x 29,7 cm

Bibliografi

ISBN: 978-979-587-903-9

I. Judul

1. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal Tahun 2020
2. Herlinda, S. *et al.*

ISBN 978-979-587-903-9



PROSIDING SEMINAR NASIONAL LAHAN SUBOPTIMAL TAHUN 2020

“Komoditas Sumber Pangan untuk Meningkatkan Kualitas Kesehatan di Era Pandemi
Covid-19“

Palembang, 20 Oktober 2020

SUSUNAN PANITIA

- Pelindung Pengarah : Rektor Universitas Sriwijaya
1. Wakil Rektor I Universitas Sriwijaya
 2. Wakil Rektor II Universitas Sriwijaya
 3. Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
 4. Dekan Fakultas Pertanian
- Penanggung Jawab Pelaksana : Kepala PUR-PLSO Universitas Sriwijaya
- Ketua : Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.
- Sekretaris : Dr. Sofia Sandi, S.Pt., M.Si.
- Bendahara : Dewi Nini Marlina, S.P.
- Editor :
1. Siti Herlinda (Universitas Sriwijaya)
 2. Tri Winarni Agustini (Universitas Diponegoro)
 3. Lilik Eka Radiati (Universitas Brawijaya)
 4. Irmanida Batubara (Institut Pertanian Bogor)
 5. Fitra Gustiar (Universitas Sriwijaya)
 6. Tanbiyaskur (Universitas Sriwijaya)
 7. Merynda Indriyani Syafutri (Universitas Sriwijaya)
 8. Danang Yonarta (Universitas Sriwijaya)
 9. Arsi (Universitas Sriwijaya)
 10. Sofia Sandi (Universitas Sriwijaya)
 11. Rudi Putra Munandar (Universitas Sriwijaya)
 12. Monica Alesia (Universitas Sriwijaya)
 13. Netaria (Universitas Sriwijaya)
- Reviewer* :
1. Dr. Riswani, S.P., M.Si.
 2. Dr. Ir. Suwandi, M.Agr.
 3. Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S.
 4. Dr. Ir. Neni Marlina, M.Si.
 5. Dr. Haperidah Nunilahwati, S.P., M.P.
 6. Dr. Susilawati, S.P., M.Si.
 7. Dr. Meihana, S.P., M.Si
 8. Lina Budiarti, SP., M.Si.
 9. Dr. Dade Jubaidah, S.PI., M.Si
 10. Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D.
 11. Thirtawati, S.P., M.Si.
 12. Dr. Agr. Asep Indra M. Ali, S.Pt., M.Si.

13. Dr. Puspitahati, STP., M.Si.
14. Dr. Tili Karenina, S.P., M.Si., Ph.D.
15. Sabri Sudirman, SPi., M.Si.
16. Rahmat Pratama, S.Si.
17. Dr. Herpandi, S.Pi., M.Si.
18. Dr. Merynda I. Syafutri, STP.,M.Si

Bidang-bidang

Bidang Acara

- Koordinator : Dr. Herpandi, S.Pi., M.Si.
 Anggota : 1. Dr. Merynda Indriyani Syafutri, STP., M.Si.

Bidang Perumusan & Persidangan, Review Makalah dan Lomba Pemilihan Makalah dan Presenter Terbaik

- Koordinator : Dr. Riswani, S.P., M.Si.
 Anggota : 1. Dr. Ir. Suwandi, M.Agr.
 2. Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S.
 3. Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si
 4. Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si., Ph.D.
 5. Thirtawati, S.P., M.Si.
 6. Dr. Agr. Asep Indra M. Ali., S.Pt., M.Si.
 7. Dr. Puspitahati, STP., M.Si.
 8. Dr.Tili Karenina, S.P., M.Si.
 9. Sabri Sudirman, S.Pi., M.Si., Ph.D.
 10. Rahmat Pratama, S.Si.

Bidang Sistem Informasi dan komunikasi, sertifikat, buku abstrak dan buku prosiding

- Koordinator : Fitra Gustiar, S.P., M.Si.
 Anggota : 1. Danang Yonarta, S.STPi., M.P.
 2. Arsi, S.P., M.Si.
 3. Rudi Putra Munandar, S.P.
 4. Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si.
 5. Monica Alesia, S.P.
 6. Netaria, A.Md.

Berat Larva *Spodoptera litura* dan Luas Daun Cabai yang Dimakannya setelah Diaplikasikan Berbagai Isolat Jamur Entomopatogen

Weight of Spodoptera litura Larvae and Chili Leaf Area Eaten after Treated with some Entomopathogenic Fungal Isolates

Mimma Gustianingtyas¹, **Siti Herlinda**^{2,3*}, Erise Anggraini³, Arsi Arsi³, Suwandi Suwandi^{2,3}, Hasbi Hasbi^{2,4}, Marieska Verawaty⁵, Arum Setiawan⁵, Elfita Elfita⁶, Suparman Suparman³, Harman Hamidson³, Khodijah Khodijah⁷

¹Program Studi Magister Ilmu Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Palembang 30139, Sumatera Selatan, Indonesia

²Pusat Unggulan Riset Pengembangan Lahan Suboptimal (PUR-PLSO), Universitas Sriwijaya, Palembang 30139, Sumatera Selatan, Indonesia

³Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya 30662, Sumatera Selatan, Indonesia

⁴Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Ogan Ilir 30662, Sumatera Selatan, Indonesia

⁵Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Ogan Ilir 30662, Sumatera Selatan, Indonesia

⁶Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya, Indralaya, Ogan Ilir 30662, Sumatera Selatan, Indonesia

⁷Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Palembang 30139, Sumatera Selatan, Indonesia

*)Penulis untuk korespondensi: sitiherlinda@unsri.ac.id

Sitasi: Gustianingtyas M, Herlinda S, Anggraini E, Arsi A, Suwandi S, Hasbi H, Verawaty M, Setiawan A, Elfita E, Suparman S, Hamidson H, Khodijah K. 2020. Weight of *Spodoptera litura* larvae and chili leaf area eaten after treated with some entomopathogenic fungal isolates. In: Herlinda S *et al.* (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020. pp. 1056-1071. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

ABSTRACT

Spodoptera litura is one of the important insect pests on chili in Indonesia that attacks the vegetative and generative phases. This study aimed to observe the effect of the entomopathogenic fungal isolates explored from the low and highlands on the decrease in feed and weight of *S. litura* larvae. The experiment was arranged in a Randomized Block Design (RBD) with 52 treatments consisted of 29 isolate of *Beauveria bassiana* and 23 isolate of *Metarhizium* spp. applied on 25 second instar of *S. litura* per replicate. The results showed that the body weight of larvae applied to *B. bassiana* isolates on the first day of observation was significantly different from the control. The body weight of larvae on the first day of observation of BJgTs isolates (0.30 g) and Bby (0.31 g) was significantly different and lower than the other treatments. The body weight of larvae applied isolate *Metarhizium* spp. significantly different from the controls. The body weight of larvae on the 9 day applied isolates MPdMs2 (4.74) and MKbTp2 (4.63) was significantly different from other treatments, the leaf area eaten was significantly different from the 7 day to the 12 day of observation. From this research, it can be concluded that *B. bassiana* isolates coded BJgTs and Bby, isolates *Metarhizium* spp. MPdMs2 and MKbTp2 codes are isolates that have an effect on reducing feed and larvae weight and cause changes in behavior of *S. litura* larvae.

Editor: Siti Herlinda *et. al.*

ISBN 978-979-587-903-9

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

Keywords: *Beauveria bassiana*, *Metarhizium* spp., armyworms

ABSTRAK

Spodoptera litura adalah salah satu jenis hama penting pada tanaman cabai di Indonesia yang menyerang fase vegetatif dan generatif. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati pengaruh isolat jamur entomopatogen yang dieksplorasi dari dataran rendah dan tinggi terhadap penurunan pakan dan berat larva *S. litura*. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan menggunakan 52 perlakuan terdiri dari 29 isolat *Beauveria bassiana* dan 23 isolat *Metarhizium* spp. dan serangga uji menggunakan 25 ekor instar kedua *S. litura* setiap ulangan. Hasil percobaan menunjukkan berat badan larva yang diaplikasikan isolat *B. bassiana* pada hari pertama pengamatan berbeda nyata dengan kontrol. Berat badan larva pada pengamatan hari pertama isolat BJgTs (0.30 g) dan Bby (0.31 g) berbeda nyata dan lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Berat badan larva yang diaplikasikan isolat *Metarhizium* spp. berbeda nyata dengan kontrol. Berat badan larva pada hari ke-9 yang diaplikasikan isolat MPdMs2 (4.74) dan MKbTp2 (4.63) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, luas daun yang dimakan berbeda nyata dari hari ke-7 sampai hari ke-12 pengamatan. Dari penelitian ini dapat disimpulkan isolat *B. bassiana* kode BJgTs dan Bby, isolat *Metarhizium* spp. kode MPdMs2 dan MKbTp2 adalah isolat yang berpengaruh terhadap penurunan pakan dan berat larva serta menyebabkan perubahan perilaku larva *S. litura*.

Kata kunci: *Beauveria bassiana*, *Metarhizium* spp., ulat grayak

PENDAHULUAN

Cabai merah merupakan komoditas sayuran yang banyak dibudidayakan secara intensif dan memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Serangan hama merupakan salah satu faktor resiko yang cukup besar dalam budidaya cabai di Indonesia. Salah satu hama yang sering menyerang tanaman cabai adalah *Spodoptera litura* (Fabricius) (Sutardi dan Wirasti, 2017). Permasalahan yang dihadapi oleh petani adalah serangan *S. litura* yang bersifat polifag. Pada fase vegetatif larva memakan daun tanaman yang muda sehingga tinggal tulang daun saja dan fase generatif dengan memakan buah cabai. Serangan *S. litura* menyebabkan kerusakan sekitar 12.5% dan lebih dari 20% pada tanaman umur lebih dari 20 hari setelah tanam (Sukmawati, 2014). Serangan berat ulat grayak akan menghambat produksi baik secara kualitas maupun kuantitas bahkan menyebabkan tanaman mati (Solikhin dan Yasin, 2018).

Pengendalian hayati (biokontrol) merupakan salah satu strategi untuk mengatasi masalah hama pertanian yang diyakini memiliki dampak pencemaran lingkungan yang minim dan ramah lingkungan. Salah satu alternatif pengendalian hayati adalah memanfaatkan agen pengendali berupa jamur entomopatogen yang menghasilkan toksin bersifat racun bagi serangga (Safitri *et al.*, 2018). Ulat grayak saat ini efektif dikendalikan oleh jamur entomopatogen baik dengan konidia (Herlinda *et al.*, 2020), toksin dan metabolit sekunder (Ayudya *et al.*, 2019).

Penggunaan jamur entomopatogen merupakan salah satu alternatif yang dapat dimanfaatkan dalam mengendalikan serangan hama. Jamur entomopatogen merupakan salah satu agen hayati yang potensial untuk mengendalikan berbagai jenis hama antara lain hama pada tanaman cabai (Supriyadi *et al.*, 2017). Kematian serangga inang diakibatkan oleh kolonisasi jamur didalam tubuh inang disertai dengan mikotoksin yang diproduksi oleh jamur entomopatogen. Mekanisme menginfeksi dan keefektifan membunuh serangga

antara *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv) Vuill. dan *Metarhizium anisopliae* (Metschn) Sorokīn. berbeda (Anggarawati *et al.*, 2017). Jamur bekerja tidak langsung mematikan serangga hama tetapi bersifat menghambat perkembangan serangga (Wulandari *et al.*, 2018). *B. bassiana* menginfeksi dan miselium-miseliumnya akan menghasilkan toksin beauvericin sedangkan *M. anisopliae* akan menginfeksi dan miselium-miseliumnya akan menghasilkan toksin destruxin (Sianturi *et al.*, 2014). Hifa jamur mengeluarkan enzim seperti lipolitik, proteolitik dan kitinase yang menyebabkan hidrolisis integumen (Aror, 2017).

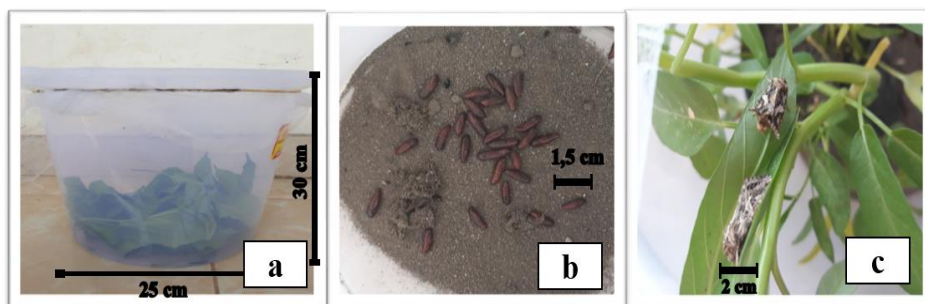
Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan mengamati pengaruh isolat terhadap berat badan larva terhadap luas daun yang dimakan larva *S. litura* hingga saat ini belum banyak dilakukan, oleh karena itu penelitian ini dilakukan.

BAHAN DAN METODE

Persiapan Serangga Uji

Larva *S. litura* dikumpulkan dari daerah pertanaman cabai di lahan percobaan Fakultas Pertanian, Agrotech Training Center dilingkungan Universitas Sriwijaya. Kemudian larva dibawa ke laboratorium dan dipelihara dalam kurungan stoples plastik (30 cm x 25 cm) dengan ditutupi kain kasa steril untuk mencegah patogen. Selanjutnya, dimasukkan tanaman kangkung dan daun murbei untuk pakan ulat grayak (Gambar 1).

Setiap hari larva dipindahkan kedalam stoples plastik (30 cm x 25 cm) yang sudah dicuci bersih menggunakan sabun dan diberi pakan daun murbei baru yang segar. Larva yang memasuki fase pupa dipindahkan ke dalam sungkup plastik dan stoples plastik dan diberi tanah yang sudah di sterilkan di oven memmert selama 1 jam suhu 70 °C agar terhindar dari mikroorganisme yang menginfeksi pupa, tanah yang dimasukkan dalam stoples memiliki ketebalan 3 cm (Gambar 1). Pupa yang akan memasuki fase imago diberi pakan madu yang dioleskan pada kapas dan digantung menggunakan tali yang berfungsi untuk persediaan pakan imago. Didalam stoples sudah dimasukkan tanaman kangkung hidup yang dimasukkan ke dalam botol plastik berukuran 10 x 5 cm berisi air agar kangkung tetap segar, tanaman kangkung berfungsi untuk peletakkan telur (Gambar 1). Telur yang menetas dipindahkan ke dalam stoples plastik untuk instar kesatu diberi pakan kangkung, instar kedua sampai instar kelima diberi pakan daun murbei yang diganti setiap hari. Larva yang digunakan untuk uji bioefikasi adalah instar kedua keturunan kedua (F2) atau setelahnya.



Gambar 1. *Spodoptera litura* yang dibiakan pada stoples di Laboratorium

Keterangan: (a) stoples biakan *Spodoptera litura*, (b) pupa *Spodoptera litura*, (c) imago *Spodoptera litura*

Pembugaran Jamur Entomopatogen

Isolat pertama kali dibugarkan menggunakan metode modifikasi Herlinda, (2010). Isolat jamur entomopatogen yang digunakan pada penelitian ini adalah isolat jamur

entomopatogen *B. bassiana*, *M. anisopliae* dan *M. majus*. Perbanyak isolat dengan menggunakan media SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*). Media SDA instan digunakan untuk perbanyak biakan murni jamur entomopatogen. Komposisi media tersebut terdiri dari 16.2 g SDA dan ditambahkan aquadest 250 ml. Selanjutnya bahan-bahan tersebut dicampur dan diaduk merata lalu dimasukkan dalam erlenmeyer (ukuran 250 ml). Kemudian, ditutup dengan aluminium foil dan disterilkan dalam autoclave selama 120 menit dengan tekanan 10 atm. Setelah proses sterilisasi selesai media didinginkan selama 10 menit di laminar air flow lalu dituangkan ke dalam cawan Petri yang berdiameter 9 cm dengan ketebalan 0.5 cm. Media yang sudah dituang didalam cawan Petri didinginkan dan diisolasi selama 24 jam menggunakan plastik wrap sebelum pembersihan agar tidak kontaminasi.

Untuk membudidayakan jamur koleksi laboratorium diinfeksi larva *Tenebrio molitor* instar ketiga yang baru molting. Larva *T. molitor* di sterilkan menggunakan larutan natrium hipoklorit 2% sebanyak 1 ml diencerkan dengan 2 ml aquadest yang dituang didalam cawan Petri selama 2 menit. Kemudian, disterilkan menggunakan alkohol 96% sebanyak 3 ml selama 2 menit. Setelah itu, di sterilkan pada aquadest sebanyak 3 ml selama 2 menit. Larva *T. molitor* yang sudah disterilkan dikeringkan menggunakan tisu. Setelah larva *T. molitor* kering, dilakukan pembersihan jamur dengan cara ditempelkan pada permukaan media padat yang ditumbuhi jamur entomopatogen. Masukkan larva *T. molitor* yang sudah di dipenuhi spora jamur pada cawan Petri yang berisi media padat SDA dengan mencantumkan kode isolat dan tanggal pembersihan yang dilakukan dalam keadaan aseptik diinkubasi selama 21 hari.

Persiapan Filtrat Biakan Jamur Entomopatogen

Isolat jamur entomopatogen yang sudah didapatkan dari media SDA yang berumur 21 hari. Kemudian, ditumbuhkan kedalam media SDB (*Sabouraud Dextrose Broth*). Komposisi media tersebut terdiri dari 30.0 g media SDB yang ditambah aquadest 1000 ml. Selanjutnya, bahan-bahan tersebut dicampur dan diaduk merata lalu dimasukkan dalam botol gelas berukuran 11.5 x 5.5 cm dengan volume 300 ml. Dalam satu botol berisi 100 ml media SDB. Kemudian, media ditutup menggunakan aluminium foil dan plastik serta diikat menggunakan karet lalu diautoclave selama 120 menit dengan tekanan 10 atm. Pembuatan filtrat biakan dilakukan didalam laminar air flow, botol gelas yang sudah berisi media SDB sebanyak 100 ml ditumbuhkan jamur dengan cara memotong media padat yang ditumbuhi jamur ukuran 1 x 1 cm² dan ditumbuhkan didalam media cair diisolasi dan diinkubasi selama 6 minggu pada suhu rata-rata 26 °C.

Produksi Filtrat Biakan

Filtrat biakan yang didapat dari perbanyak media SDB selama 6 minggu kemudian dilakukan penyaringan. Penyaringan tahap satu media cair SDB yang ditumbuhi jamur yang diinkubasi selama 6 minggu disaring kedalam erlenmeyer ukuran 500 ml dengan menggunakan kertas saring Whatman no. 42 dan dilapisi kapas dengan ketebalan 1 cm. Sebelum dilakukan penyaringan filtrat biakan dihomogenkan terlebih dahulu agar spora hancur dan Media SDB yang ditumbuhi jamur dengan volume awal 100 ml didapat filtrat biakan sebanyak 70 ml. Spora sisa penyaringan tidak digunakan lagi. Setelah penyaringan filtrat biakan selesai erlenmeyer ditutup menggunakan kapas, aluminium foil dan plastik lalu diikat menggunakan karet. Kemudian, filtrat biakan yang didapat dimasukkan kedalam erlenmeyer 500 ml dengan mencantumkan masing-masing kode isolat dan tanggal pembuatan filtrat.

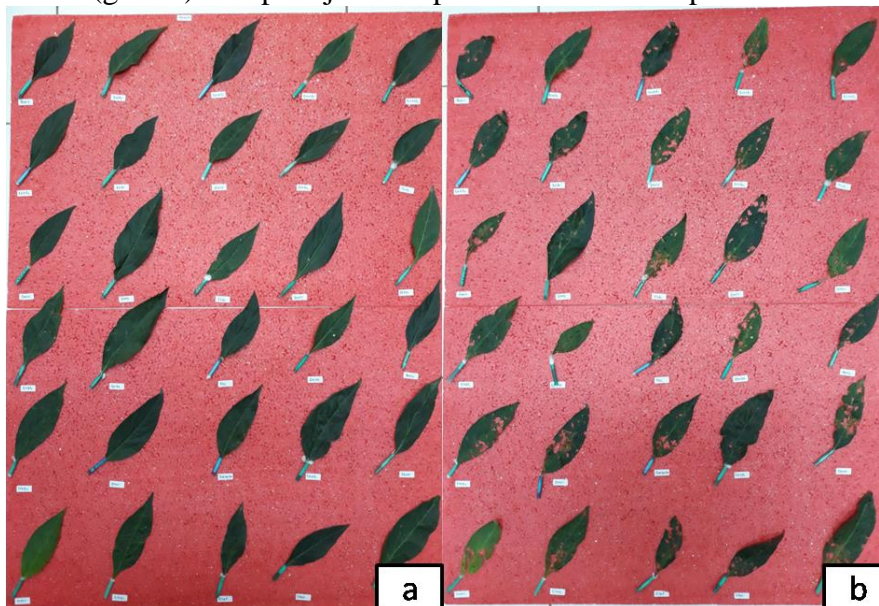
Tahap kedua filtrat biakan hasil penyaringan diambil sebanyak 1 ml untuk 1 perlakuan. 1 ml filtrat biakan di masukkan kedalam *hypodermic needle* (*spike*) volume 6 ml. Kemudian, jarum *spike* dilepas dan bagian pangkal dipasang *syringe filter*. *Spike* yang berisi 1 ml ditekan dan mengeluarkan 30 tetes filtrat hasil penyaringan *syringe filter* (0.45 µm-25 mm).

Uji Hayati Isolat Jamur Entomopatogen

Filtrat biakan yang didapat dari 29 isolat *B. bassiana* dan 23 isolat *Metarhizium* spp. lalu diuji coba pada 25 serangga uji dengan cara diteteskan pada selembar daun aplikasi yang diletakkan didalam cawan Petri. Filtrat biakan yang akan ditetesi dimasukkan kedalam *hypodermic needle* yang dipasang saringan bakteri (*syringe filter* 0.45 µm-25 mm).

Sebelum aplikasi serangga uji ditimbang terlebih dahulu menggunakan *portable jewelry scale* (kapasitas 30 g x 0.01 g) untuk mengetahui berat awal. Daun aplikasi yang ditetesi filtrat biakan dikeringanginkan agar kering. Kemudian, masukkan 25 serangga uji yang sudah dipuasakan selama 2 jam kedalam 1 lembar daun aplikasi dan ditunggu selama 6 jam agar 25 larva dipastikan memakan daun yang sudah ditetesi filtrat biakan (Gambar 2). Setelah 6 jam larva dipindahkan kedalam stoples berukuran 15.5 x 10 cm yang sudah berisi 5 lembar daun cabai yang sudah dihitung luasnya menggunakan rumus.

Daun cabai yang digunakan diambil dari hasil pertanaman sendiri yang bebas dari pestisida. Daun yang digunakan harus tetap segar caranya dengan membungkus tangkai menggunakan kapas yang sudah dilembabkan dengan air dan dimasukkan kedalam pipet yang dipotong berukuran 3 x 0.5 cm. Kemudian, amati luas daun yang dimakan (cm²/ekor) setiap 24 jam selama 12 hari setelah aplikasi menggunakan aplikasi bioleaf, berat badan larva (g/ekor) setiap 24 jam sampai 13 hari setelah aplikasi.



Gambar 2. Daun cabai yang ditetesi filtrat jamur Entomopatogen dan diaplikasikan pada larva *S. litura*
Keterangan: a) sebelum dimakan larva *S. litura*, (b) sesudah dimakan larva *S. litura*

Luas Daun yang Dimakan (Cm²)

Pengamatan luas daun yang dimakan diamati setiap 24 jam pengamatan sampai 12 hari pengamatan. Luas daun yang dimakan dikurangi luas daun yang tidak dimakan. Defoliiasi dihitung menggunakan aplikasi bioleaf. Luas daun diukur menggunakan rumus menurut (Widuri *et al.*, 2017) sebagai berikut:

Editor: Siti Herlinda *et. al.*

ISBN 978-979-587-903-9

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

$$ILD = 0.606 \times P \times L$$

Keterangan:

ILD: Indeks luas daun (cm^2)

P : Panjang daun

L : Lebar daun

Defoliiasi adalah persen daun yang dimakan serangga. Defoliiasi diukur menggunakan rumus sebagai berikut:

$$LDD = D \times ILD$$

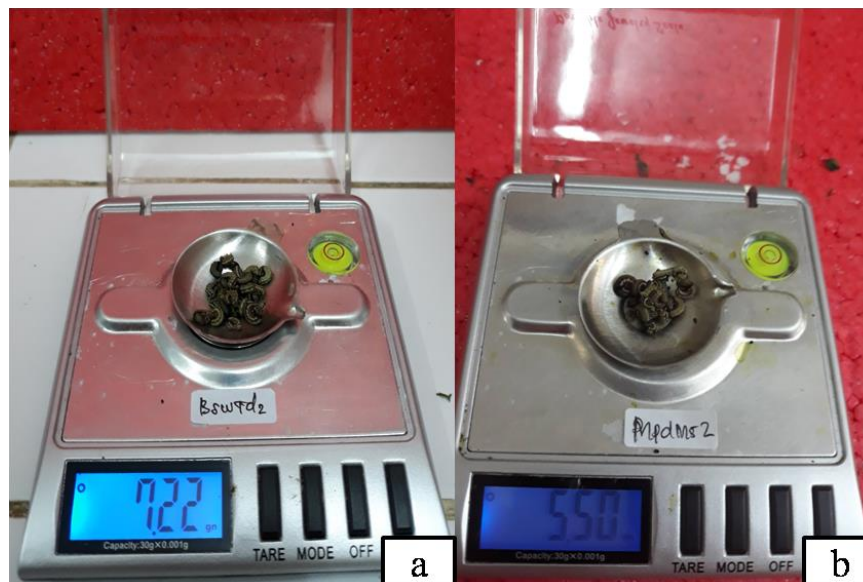
Keterangan:

LDD: Luas daun yang dimakan

D : Defoliiasi

Berat Larva (g/ekor)

Larva ditimbang sebelum aplikasi dan ditimbang setiap hari hingga hari ke 13 setelah aplikasi menggunakan *portable jewelry scale*. Penimbangan berat larva ditimbang keseluruhan sebanyak jumlah ekor yang masih hidup (Gambar 3). Kemudian setelah ditimbang berat total larva dirata-ratakan untuk mengetahui berat perekor.



Gambar 3. Penimbangan larva *Spodoptera litura* menggunakan *portable jewelry scale*
Keterangan: (a) perlakuan isolat *Beauveria bassiana*, (b) perlakuan isolat *Metarhizium* spp.

Analisis Data

Perbedaan data berat badan dan luas daun yang dimakan dianalisis menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) bila ada perbedaan diuji lanjut menggunakan uji BNT 5%.

HASIL

Pengamatan Uji Hayati Filtrat Biakan *Beauveria bassiana*

Berat Badan Larva *Spodoptera litura* (Fabricius)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi filtrat biakan *B. bassiana* selama 12 hari rata-rata berat badan berbeda nyata pada pengamatan ke-1 (Tabel 1). Berat badan sangat dipengaruhi oleh aktifitas makan. Perilaku makan serangga masih aktif sehingga tidak

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN 978-979-587-903-9

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

mempengaruhi berat badan larva. Dari hasil Anova pada pengamatan hari ke-1 menunjukkan bahwa berat badan larva *S. litura* yang diaplikasikan isolat BJgTs (0.30 g) dan Bby (0.31 g) berbeda nyata dan lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pada pengamatan ke-2 sampai hari ke-12 berat badan larva *S. litura* yang diaplikasikan isolat *B.bassiana* tidak berbeda nyata terhadap kontrol (Tabel 2). Berat larva yang diaplikasikan filtrat biakan mengalami penurunan. Hal ini dipengaruhi jumlah larva yang mati dan perubahan ukuran.

Tabel 1. Berat badan *Spodoptera litura* pengamatan 1-6 hari pada perlakuan isolat *Beauveria bassiana*

Isolat	Rata-rata berat badan (g/ekor) pada pengamatan hari ke-					
	1	2	3	4	5	6
BJgTs	0.30 ^{ab}	0.53	0.98	1.53	2.13	3.14
BSmMs	0.32 ^{ab}	0.54	1.13	1.38	1.84	2.46
BSwTd1	0.30 ^a	0.52	0.81	1.36	1.82	2.46
BSwTd2	0.27 ^a	0.56	0.83	1.19	1.64	2.84
BSwTd3	0.26 ^a	0.43	0.77	1.22	1.80	2.34
BSwTd4	0.27 ^a	0.48	0.79	1.06	1.30	1.95
BPdR	0.35 ^{ab}	0.61	0.82	1.47	1.76	2.38
BKbTp	0.26 ^a	0.43	0.74	1.13	1.17	2.02
BKKPp2	0.25 ^a	0.44	0.75	1.09	1.49	1.94
TS1d3	1.94 ^b	0.43	0.71	1.09	1.30	1.77
BTmPc	0.32 ^{ab}	0.50	0.91	1.24	1.62	2.30
BTmTr	0.34 ^{ab}	0.53	0.84	1.13	1.48	2.02
TS1d2	0.27 ^a	0.53	0.89	1.48	1.79	2.80
BTmTs	0.29 ^a	0.52	0.93	1.56	1.87	2.63
BLePd2	0.30 ^a	0.48	0.83	0.98	1.40	1.79
BTmKt	0.25 ^a	0.48	0.81	1.17	1.48	2.00
BPcMs	0.26 ^a	0.51	0.91	1.21	1.86	2.58
BMkMs	0.25 ^a	0.54	0.97	1.71	2.01	2.87
BTmGa	0.32 ^{ab}	0.44	0.75	1.21	1.48	1.90
BBy	0.31 ^{ab}	0.54	0.80	1.71	2.04	2.68
BTmKbc	0.29 ^a	0.50	0.85	1.22	1.51	1.85
BTmSr	0.29 ^a	0.46	0.73	1.09	1.40	1.72
Bws Pantura	0.35 ^{ab}	0.60	1.00	1.52	1.77	2.12
BPcPd2	0.23 ^a	0.44	0.76	1.20	1.56	1.79
715 HH Banyuwangi	0.23 ^a	0.49	0.95	1.42	1.88	2.41
BTmSo	0.26 ^a	0.42	0.83	1.16	1.60	2.17
BTmMa	0.25 ^a	0.58	0.96	1.60	2.05	2.51
BTmPe	0.31 ^{ab}	0.55	0.99	1.38	1.74	2.42
BLePd	0.28 ^a	0.50	0.82	1.14	1.54	2.14
Kontrol	0.26 ^a	0.45	0.89	1.28	1.70	2.20
F _{hitung}	1.06*	0.71 ^{ns}	0.50 ^{ns}	0.72 ^{ns}	1.04 ^{ns}	0.95 ^{ns}
P-value	0.41	0.84	0.98	0.83	0.44	0.54
BNT 5%	0.83					

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama adalah tidak berbeda nyata

Luas Daun yang Dimakan

Hasil uji hayati isolat *B. bassiana* pada larva *S. litura* selama 12 hari pengamatan menunjukkan bahwa rata-rata luas daun yang dimakan tidak berbeda nyata. Serangga uji yang diaplikasikan isolat jamur entomopatogen rata-rata luas daun yang dimakan berbeda dengan kontrol (Tabel 3). Serangga uji yang diaplikasikan isolat jamur entomopatogen masih melakukan aktivitas makan seperti perlakuan kontrol. Perbedaan luas daun yang dimakan berbeda setiap hari. Luas daun yang dimakan berpengaruh terhadap umur larva. Pada pengamatan ke-5 larva sudah memasuki instar ketiga, sehingga tingkat makan larva

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN 978-979-587-903-9

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)

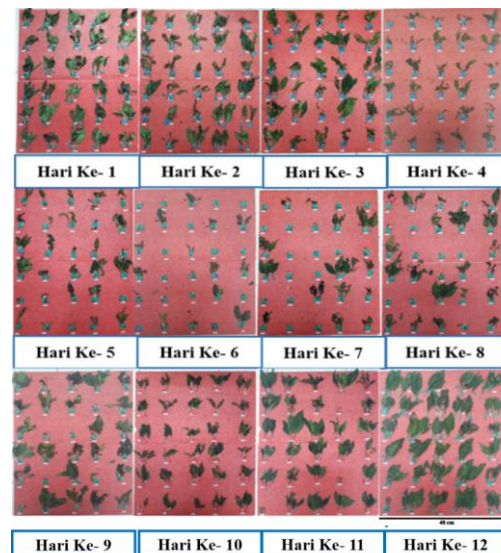
juga bertambah. Racun yang telah masuk kedalam tubuh mempengaruhi metabolisme dari larva *S. litura*. Filtrat biakan dari jamur entomopatogen mengganggu sistem pencernaan larva *S. litura*. Rata-rata luas daun yang dimakan mengalami kenaikan dan penurunan (Tabel 4).

Tabel 2. Berat badan *Spodoptera litura* pengamatan 7-13 hari pada perlakuan isolat *Beauveria bassiana*

Isolat	Rata-rata berat badan (g/ekor)						
	pada pengamatan hari ke-						
	7	8	9	10	11	12	13
BJgTs	3.91	5.71	5.36	4.02	4.30	5.60	2.56
BSmMs	3.34	3.85	3.39	3.95	3.93	4.12	3.35
BSwTd1	3.47	4.99	4.85	4.44	4.54	3.93	3.64
BSwTd2	3.97	5.58	7.03	5.55	5.29	6.06	2.04
BSwTd3	3.19	5.08	5.49	7.17	6.85	5.21	3.65
BSwTd4	2.49	2.95	2.89	3.15	3.09	2.95	2.70
BPdR	3.49	4.49	3.48	6.19	4.06	4.93	4.22
BKbTp	2.61	3.51	3.80	3.61	3.76	3.17	4.54
BKKPp2	2.30	2.94	3.49	3.55	3.13	2.74	2.60
TS1d3	1.94	2.85	2.76	2.58	2.30	2.57	2.45
BTmPc	2.68	3.44	3.70	4.05	4.24	3.81	3.15
BTmTr	2.21	3.22	3.74	3.87	3.51	2.77	2.43
TS1d2	3.47	3.70	4.66	3.47	6.26	6.22	2.66
BTmTs	3.03	3.83	4.41	4.16	4.07	4.68	3.86
BLePd2	2.52	4.11	4.21	4.19	4.25	3.91	1.63
BTmKt	2.61	4.50	4.65	4.20	4.92	2.66	2.76
BPcMs	3.41	5.16	4.56	5.38	5.77	2.30	1.92
BMkMs	3.41	4.63	4.48	4.14	4.34	5.11	4.32
BTmGa	2.29	3.97	4.29	3.97	4.48	3.85	5.09
BBy	3.80	5.56	6.32	6.16	6.66	9.20	4.38
BTmKbc	2.49	4.00	3.24	3.86	4.09	4.24	3.81
BTmSr	2.08	2.72	3.15	2.88	2.29	2.28	2.14
Bws Pantura	2.56	3.59	3.27	2.25	2.70	1.89	2.81
BPcPd2	2.24	2.87	3.02	2.98	2.66	2.89	2.16
715 HH							
Banyuwangi	3.19	4.55	3.88	5.36	4.88	3.71	3.57
BTmSo	3.10	4.25	4.70	4.01	2.50	2.54	1.90
BTmMa	3.23	3.85	4.69	4.95	3.18	4.59	1.94
BTmPe	2.82	3.92	4.31	4.37	4.11	4.51	4.06
BLePd	2.92	3.90	4.19	4.99	4.37	3.92	1.95
Kontrol	2.51	3.25	3.42	3.53	3.61	3.17	3.30
F _{hitung}	1.17 ^{ns}	1.3 ^{ns}	1.25 ^{ns}	0.75 ^{ns}	0.90 ^{ns}	1.51 ^{ns}	0.64 ^{ns}
P-value	0.29	0.19	0.23	0.80	0.61	0.09	0.90

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata luas daun yang dimakan larva pada pengamatan ke-2 sampai pengamatan ke-12 tidak berbeda nyata dengan perlakuan control (Gambar 4). Kerusakan daun yang dimakan oleh serangga uji pada masing-masing perlakuan selama 12 hari pengamatan mengalami perbedaan dari hari ke-1 pengamatan sampai hari ke-12. Terlihat pada hari ke-4 sampai hari ke-8 mengalami kenaikan luas daun yang dimakan dan menurun pada hari ke-9 sampai hari ke-12. Pada pengamatan ke-7 dilakukan perbandingan feses antara tanpa perlakuan dengan feses larva yang diberi perlakuan *B. bassiana* (Gambar 5).



Gambar 4. Kerusakan daun oleh larva *Spodoptera litura* pada perlakuan aplikasi filtrate biakan *Beauveria bassiana*

Tabel 3. Luas daun yang dimakan larva *Spodoptera litura* pengamatan 1-6 hari pada perlakuan isolat *Beauveria bassiana*

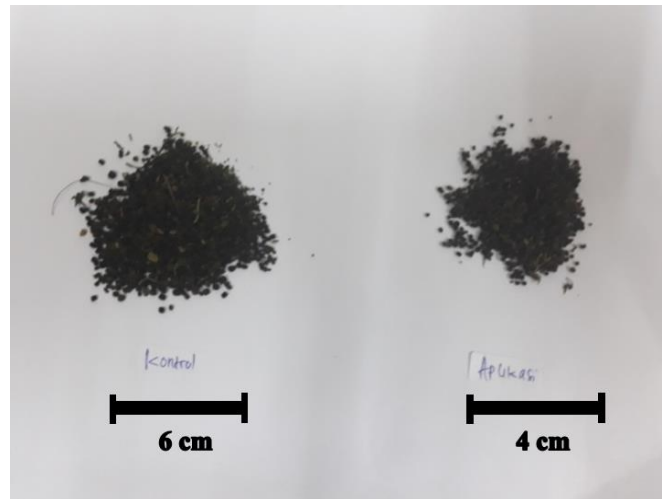
Isolat	Rata-rata Total Luas Daun yang Dimakan (cm ² /ekor) pada Pengamatan Hari ke-					
	1	2	3	4	5	6
BJgTs	1.14	3.33	7.30	11.71	16.82	22.62
BsmMs	1.47	4.43	8.12	12.03	16.26	21.40
BswTd1	1.60	4.55	8.79	12.73	17.61	23.19
BswTd2	1.35	3.01	6.52	10.15	14.97	20.96
BswTd3	1.25	2.82	4.51	7.46	9.33	12.61
BswTd4	1.13	4.43	8.52	12.12	16.63	21.17
BPdR	1.41	3.44	7.13	10.74	14.10	17.68
BKbTp	1.01	2.75	6.38	8.89	12.40	17.08
BKKPp2	1.33	4.93	8.23	12.27	17.49	21.24
TS1d3	1.99	3.60	5.56	9.05	11.96	15.11
BTmPc	1.49	3.63	7.16	10.80	14.08	18.03
BTmTr	1.53	4.01	7.19	10.60	14.13	17.90
TS1d2	1.09	4.01	6.16	9.37	13.34	17.89
BTmTs	1.39	3.74	6.53	9.87	15.62	20.85
BLePd2	1.33	3.12	7.30	9.87	13.07	16.90
BTmKt	1.47	2.91	5.69	9.18	11.38	15.22
BPcMs	1.38	4.29	9.33	12.13	17.13	24.56
BMkMs	1.53	2.60	5.26	8.84	13.65	18.66
BTmGa	1.01	3.19	5.85	8.81	11.21	15.19
BBy	1.55	5.10	9.78	12.84	16.93	20.68
BTmKbc	0.96	1.83	3.82	7.25	10.38	12.96
BTmSr	1.17	3.91	6.95	10.10	13.60	16.86
Bws Pantura	1.89	4.67	8.06	11.48	14.38	18.99
BPcPd2	1.41	3.22	4.81	7.72	10.71	13.43
715 HH Banyuwangi	1.25	2.50	5.51	8.60	12.02	15.85
BTmSo	1.51	3.11	7.08	11.05	16.40	21.28
BTmMa	1.61	4.13	7.56	19.88	24.29	29.02
BTmPe	1.68	4.45	7.28	10.21	14.71	19.12
BLePd	1.98	4.02	7.76	11.30	15.44	20.33
Kontrol	1.56	4.90	9.75	14.03	18.20	22.31
F _{hitung}	0.18 ^{ns}	0.46 ^{ns}	0.50 ^{ns}	0.62 ^{ns}	0.47 ^{ns}	0.71 ^{ns}
P-value	1.00	0.99	0.98	0.92	0.99	0.84

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama adalah tidak berbeda nyata.

Editor: Siti Herlinda et. al.

ISBN 978-979-587-903-9

Penerbit: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI)



Gambar 5. Perbandingan feses *Spodoptera litura* yang memakan daun tanpa perlakuan dengan aplikasi filtrat biakan *Beauveria bassiana*

Tabel 4. Luas daun yang dimakan larva *Spodoptera litura* pengamatan 7-12 hari pada perlakuan isolat *Beauveria bassiana*

Isolat	Rata-rata total luas daun yang dimakan (cm ² /ekor) pada pengamatan hari ke-					
	7	8	9	10	11	12
BJgTs	29.86	38.98	43.34	46.64	57.10	58.99
BSmMs	27.55	34.09	36.19	39.85	43.00	56.82
BSwTd1	28.77	32.53	34.58	37.69	41.45	45.67
BSwTd2	30.79	45.00	55.38	57.88	62.68	64.32
BSwTd3	19.68	27.36	42.48	32.44	44.58	58.84
BSwTd4	26.90	35.21	43.31	45.06	49.88	57.11
BPdR	33.03	36.52	41.14	43.13	43.98	49.15
BKbTp	20.53	26.40	32.87	35.10	37.35	43.92
BKKPp2	27.56	32.54	39.10	40.80	41.82	45.30
TS1d3	21.62	25.42	30.43	32.24	33.90	35.67
BTmPc	23.32	28.38	34.92	38.25	43.59	52.42
BTmTr	23.23	27.95	49.08	52.29	54.78	58.94
TS1d2	27.25	37.49	47.79	52.08	56.08	60.58
BTmTs	28.79	37.51	49.74	55.65	63.76	80.71
BLePd2	23.73	28.02	34.51	40.58	42.95	44.97
BTmKt	21.39	27.79	33.72	36.79	40.79	42.83
BPcMs	40.61	65.04	79.21	81.83	84.10	86.26
BMkMs	28.70	37.24	45.67	48.66	53.72	63.82
BTmGa	19.17	24.41	30.65	38.00	44.40	54.10
BBy	32.18	43.44	57.51	61.94	65.91	84.79
BTmKbc	19.79	24.53	31.05	33.34	34.59	35.51
BTmSr	22.59	25.82	31.05	32.85	35.80	38.64
Bws Pantura	24.30	28.92	33.85	35.62	38.31	52.54
BPcPd2	18.71	23.13	27.51	29.62	32.14	36.49
715 HH Banyuwangi	23.63	27.96	36.42	41.14	46.64	65.15
BTmSo	31.13	38.67	44.72	48.90	52.09	55.21
BTmMa	35.80	42.00	47.14	49.71	51.99	54.93
BTmPe	27.00	37.61	40.48	42.44	45.60	47.91
BLePd	28.45	34.20	41.91	47.05	49.83	51.31
Kontrol	56.28	60.96	65.57	67.85	72.07	77.68
F _{hitung}	0.62 ^{ns}	0.82 ^{ns}	1.00 ^{ns}	1.01 ^{ns}	0.93 ^{ns}	0.90 ^{ns}
P-value	0.92	0.72	0.48	0.48	0.57	0.61

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama adalah tidak berbeda nyata.

**Pengamatan Uji Hayati Filtrat biakan *Metarhizium* spp.
 Berat Badan Larva *Spodoptera litura* (Fabricius)**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa berat badan aplikasi filtrat biakan *Metarhizium* spp. pada pengamatan ke-1 sampai pengamatan ke-8 tidak berbeda nyata dengan kontrol (Tabel 5). Serangga uji yang diaplikasikan filtrat biakan jamur entomopatogen memiliki berat yang sama seperti perlakuan kontrol. Berat badan larva pada hari ke-9 yang diaplikasikan isolat MPdMs2 dan MKbTp2 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, luas daun yang dimakan berbeda nyata dari hari ke-7 sampai hari ke-12 pengamatan (Tabel 6).

Pengamatan luas daun yang dimakan dilakukan selama 12 hari dan luas daun yang dimakan mengalami perbedaan setiap perlakuan. Banyaknya luas daun yang dimakan dipengaruhi oleh instar larva *S. litura* (Gambar 6) dan pengaruh faktor dalam yaitu, jamur entomopatogen. Hasil pengamatan perbandingan feses larva *S. litura* yang diaplikasikan filtrat biakan *Metarhizium* spp. dengan yang tidak diberi perlakuan memiliki perbedaan (Gambar 7). Pengaruh filtrat biakan yang diaplikasikan adalah semakin banyak rata-rata luas daun yang dimakan larva dan berat badan larva tidak meningkat karena terganggunya sistem pencernaan larva.

Luas Daun yang Dimakan

Pada pengamatan luas daun pengamatan ke-1 sampai ke-6 menunjukkan bahwa luas daun yang dimakan oleh larva yang diaplikasikan isolat *Metarhizium* spp. tidak berbeda nyata dengan kontrol (Tabel 7) dan berbeda nyata pada hari ke-7 sampai ke-12 pengamatan (Tabel 8).

Tabel 5. Berat badan larva *Spodoptera litura* pengamatan 1-6 hari pada perlakuan isolat *Metarhizium* spp.

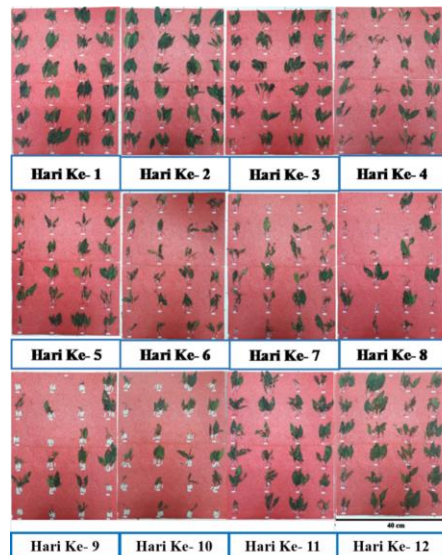
Isolat	Rata-rata berat badan larva (g/ekor) pada pengamatan hari ke-					
	1	2	3	4	5	6
MPdB	0.28	0.37	0.70	0.95	1.53	2.34
MPdR1	0.21	0.39	0.54	0.74	1.20	1.64
MPdR2	0.26	0.40	0.54	0.79	1.42	1.87
MPdPe	0.25	0.34	0.57	0.78	1.15	1.66
MJgMs1	0.23	0.33	0.49	0.73	1.20	1.65
MJgMs2	0.28	0.42	0.61	0.87	1.30	1.72
MPdMs1	0.31	0.40	0.55	0.87	1.55	2.09
MPdMs2	0.26	0.42	0.68	0.89	1.30	2.07
MPdMs3	0.24	0.35	0.45	0.70	1.01	1.43
MJgKeTs	0.33	0.23	0.48	0.79	1.09	2.00
MPdMs4	0.23	0.37	0.56	0.74	1.12	1.48
MJgTs2	0.28	0.51	0.65	0.98	1.29	1.94
MKbTp1	0.28	0.33	0.57	0.76	1.37	2.03
MSwTp1	0.25	0.37	0.53	0.84	1.26	1.61
MSwTp2	0.20	0.30	0.51	0.77	1.08	1.49
MSwTp3	0.31	0.47	0.69	1.03	1.36	1.98
MSwTp4	0.29	0.38	0.62	0.91	1.31	1.77
MKKPp1	0.26	0.33	0.48	0.62	0.89	1.31
MKbTp2	0.24	0.35	0.52	0.84	1.30	1.89
SO2	0.28	0.38	0.52	0.75	1.29	1.75
Majus	0.32	0.53	0.73	1.00	1.26	1.64
Mws Pantura	0.25	0.39	0.55	0.84	1.10	1.56
MagPd	0.21	0.41	0.53	0.84	1.20	1.63
Kontrol	0.24	0.42	0.60	0.93	1.20	1.56
F _{hitung}	147 ^{ns}	0.46 ^{ns}	0.39 ^{ns}	0.35 ^{ns}	0.25 ^{ns}	0.25 ^{ns}
P-value	0.13	0.98	0.99	1.00	1.00	1.00

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama adalah tidak berbeda nyata

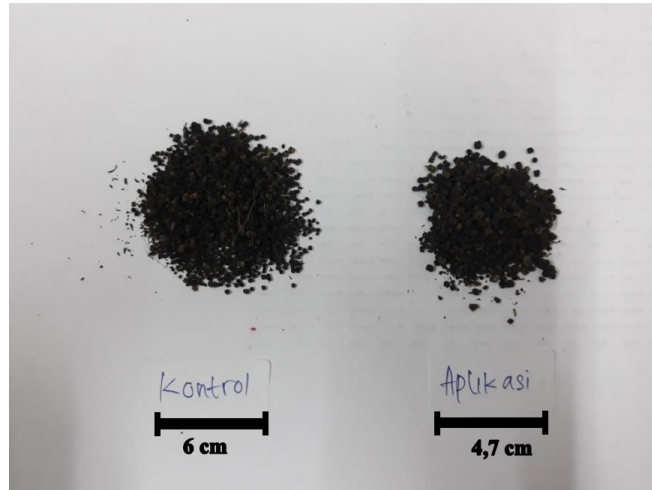
Tabel 6. Berat badan larva *Spodoptera litura* pengamatan 7-13 hari pada perlakuan isolat *Metarhizium* spp.

Isolat	Rata-rata berat badan larva (g/ekor)						
	pada pengamatan hari ke-						
	7	8	9	10	11	12	13
MPdB	2.89	4.09	3.92 ^{def}	4.06	4.51	1.98	1.12
MPdR1	2.44	2.84	3.29 ^{abcde}	3.07	2.77	3.00	3.54
MPdR2	2.18	3.03	3.83 ^{bcdef}	3.33	4.32	3.46	2.67
MPdPe	1.96	2.17	2.64 ^a	2.87	2.51	2.04	2.66
MJgMs1	2.61	3.37	3.98 ^{def}	4.33	3.12	3.11	3.23
MJgMs2	2.05	2.70	2.80 ^{abc}	3.34	3.00	3.02	2.94
MPdMs1	2.56	3.20	3.10 ^{abcde}	3.86	3.92	3.85	2.94
MPdMs2	2.87	3.42	4.74 ^f	5.11	4.33	2.11	2.09
MPdMs3	1.85	2.82	3.88 ^{cdef}	4.47	4.14	3.69	3.26
MJgKeTs	2.78	3.39	3.49 ^{abcde}	3.42	3.62	3.03	3.74
MPdMs4	1.90	2.39	2.74 ^{ab}	2.84	3.03	3.06	2.90
MJgTs2	2.05	2.93	3.22 ^{abcde}	3.42	2.85	3.27	3.15
MKbTp1	2.59	2.86	3.71 ^{abcdef}	4.32	4.46	4.00	2.28
MSwTp1	2.07	2.89	3.89 ^{cdef}	3.76	3.63	2.73	2.72
MSwTp2	1.75	3.12	4.19 ^{ef}	4.13	4.03	3.47	1.79
MSwTp3	2.57	3.40	3.98 ^{def}	4.10	3.96	3.21	3.04
MSwTp4	2.46	2.57	3.03 ^{abcd}	3.28	3.34	3.79	1.67
MKKPp1	1.79	2.79	3.18 ^{abcde}	3.11	2.99	3.24	3.23
MKbTp2	2.25	2.92	4.63 ^f	3.17	2.18	3.12	1.22
SO2	1.99	2.81	3.34 ^{abcde}	2.89	3.00	3.07	2.98
Majus	2.15	3.31	3.65 ^{abcdef}	3.42	3.43	3.06	2.82
Mws Pantura	2.01	2.53	3.20 ^{abcde}	3.02	2.74	2.66	2.54
MagPd	1.93	2.53	3.20 ^{abcde}	3.07	2.74	2.64	2.88
Kontrol	2.15	3.02	3.29 ^{abcde}	3.44	3.49	3.40	3.26
F _{hitung}	0.65 ^{ns}	0.55 ^{ns}	1.96 [*]	1.23 ^{ns}	1.40 ^{ns}	-	-
P-value	0.86	0.94	0.02	0.27	0.16	-	-
BNT 5%			1.12				

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama adalah tidak berbeda nyata



Gambar 6. Kerusakan daun yang dimakan oleh *Spodoptera litura* pada pengamatan perlakuan filtrat biakan *Metarhizium* spp



Gambar 7. Perbandingan feses *Spodoptera litura* yang memakan daun tanpa perlakuan dengan aplikasi filtrat biakan *Metarhizium* spp

Tabel 7. Luas daun yang dimakan larva *Spodoptera litura* pengamatan 1-6 hari pada perlakuan isolat *Metarhizium* spp.

Isolat	Rata-rata luas daun yang dimakan (cm ² /ekor)					
	Pada pengamatan hari ke-					
	1	2	3	4	5	6
MPdB	1.66	3.77	8.21	13.17	17.91	23.72
MPdR1	1.87	5.03	9.03	12.62	16.94	22.76
MPdR2	1.20	4.09	7.09	12.11	18.80	26.38
MPdPe	0.72	2.83	7.31	11.84	16.85	23.32
MJgMs1	1.54	4.93	6.91	11.51	14.95	21.53
MJgMs2	1.72	4.36	7.32	11.28	16.97	23.65
MPdMs1	0.31	3.66	7.06	10.60	13.50	16.90
MPdMs2	2.41	4.40	7.46	8.27	13.57	16.44
MPdMs3	1.87	5.16	11.17	12.74	16.29	20.39
MJgKeTs	2.09	3.76	5.22	9.29	12.81	16.15
MPdMs4	0.34	2.73	4.96	8.23	11.50	13.64
MJgTs2	1.95	4.43	7.02	10.21	11.73	15.55
MKbTp1	0.94	7.11	9.26	12.10	14.82	19.01
MSwTp1	1.62	3.96	6.69	9.10	11.69	15.80
MSwTp2	1.33	6.22	10.71	12.23	14.64	18.79
MSwTp3	1.50	2.97	5.37	7.17	9.28	13.27
MSwTp4	1.85	4.70	6.97	8.68	9.94	12.35
MKKPp1	1.48	2.86	6.74	9.98	14.80	17.45
MKbTp2	1.19	3.44	6.03	9.61	12.30	15.63
SO2	1.48	4.92	9.73	11.88	15.97	20.83
Majus	0.98	1.34	3.11	4.82	8.05	11.00
Mws Pantura	1.93	4.87	7.25	9.66	11.25	13.64
MagPd	1.48	4.04	6.13	10.49	12.46	14.03
Kontrol	1.75	4.01	5.84	8.09	12.44	18.11
F _{hitung}	1.29 ^{ns}	0.71 ^{ns}	0.73 ^{ns}	0.54 ^{ns}	0.73 ^{ns}	1.31 ^{ns}
P-value	0.22	0.81	0.79	0.95	0.79	0.21

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama adalah tidak berbeda nyata.

Tabel 8. Luas daun yang dimakan larva *Spodoptera litura* pengamatan 7-12 hari pada perlakuan isolat *Metarhizium* spp.

Isolat	Rata-rata luas daun yang dimakan (cm ² /ekor) pada pengamatan hari ke-					
	7	8	9	10	11	12
MPdB	33.43 ^{efg}	41.67 ^{defg}	46.58 ^{bcdef}	51.42 ^{bcdefg}	54.78 ^{abcdefgh}	56.95 ^{abcdefghij}
MPdR1	28.31 ^{bcdefg}	34.90 ^{abcdefg}	38.63 ^{abcde}	42.59 ^{abcdef}	45.27 ^{abcdef}	47.78 ^{abcdefgh}
MPdR2	33.77 ^{fg}	40.5 ^{cdefg}	44.21 ^{abcdef}	49.71 ^{bcdefg}	55.21 ^{bcdefgh}	63.88 ^{cdefghij}
MPdPe	33.42 ^{defg}	45.55 ^{fg}	54.11 ^{ef}	57.78 ^{fg}	63.03 ^{efgh}	67.73 ^{efghij}
MJgMs1	31.24 ^{cdefg}	42.86 ^{efg}	53.35 ^{ef}	58.16 ^{fg}	62.25 ^{efgh}	70.61 ^{efghij}
MJgMs2	40.56 ^g	51.28 ^g	61.68 ^f	66.66 ^g	73.87 ^h	77.61 ^{ij}
MPdMs1	19.84 ^{abcd}	25.22 ^{abcd}	28.97 ^{abcd}	32.24 ^{abcde}	37.09 ^{abcd}	41.08 ^{abcde}
MPdMs2	19.07 ^{abc}	24.29 ^{abc}	29.08 ^{abcd}	32.74 ^{abcde}	34.10 ^{abc}	35.80 ^{ab}
MPdMs3	24.00 ^{abcdef}	28.40 ^{abcde}	34.74 ^{abcde}	39.71 ^{abcdef}	41.35 ^{abcdef}	46.39 ^{abcdefg}
MJgKeTs	20.04 ^{abcde}	22.50 ^a	25.84 ^{ab}	29.28 ^{abcd}	31.02 ^a	33.93 ^a
MPdMs4	15.33 ^{ab}	20.03 ^a	25.18 ^{ab}	28.25 ^{ab}	31.90 ^{ab}	33.93 ^a
MJgTs2	17.60 ^{ab}	22.57 ^a	40.83 ^{abcdef}	44.14 ^{bcdef}	47.21 ^{abcdefg}	53.39 ^{abcdefghi}
MKbTp1	26.52 ^{abcdefg}	31.50 ^{abcdef}	42.51 ^{abcdef}	51.64 ^{cdefg}	59.28 ^{defgh}	64.35 ^{defghij}
MSwTp1	19.40 ^{abc}	28.12 ^{abcde}	42.24 ^{abcdef}	47.76 ^{abcdefg}	55.37 ^{bcdefgh}	61.39 ^{bcdefghij}
MSwTp2	23.02 ^{abcde}	28.00 ^{abcde}	34.04 ^{abcde}	38.45 ^{abcde}	41.04 ^{abcde}	42.96 ^{abcde}
MSwTp3	17.61 ^{ab}	23.31 ^{ab}	28.58 ^{abcd}	34.38 ^{abcde}	38.90 ^{abcde}	41.57 ^{abcde}
MSwTp4	14.05 ^a	30.59 ^{abcdef}	41.12 ^{abcdef}	43.77 ^{abcdef}	46.89 ^{abcdefg}	50.13 ^{abcdefgh}
MKKPp1	31.39 ^{cdefg}	39.84 ^{bcdefg}	49.14 ^{cdef}	52.21 ^{defg}	57.95 ^{cdefgh}	72.66 ^{ghij}
MKbTp2	18.92 ^{abc}	22.05 ^a	27.15 ^{abc}	30.96 ^{abcd}	34.33 ^{abc}	36.22 ^{ab}
SO2	26.09 ^{abcdefg}	36.64 ^{abcdefg}	50.53 ^{def}	53.96 ^{efg}	57.21 ^{cdefgh}	63.31 ^{cdefghij}
Majus	18.92 ^{abc}	23.39 ^{ab}	33.58 ^{abcde}	36.25 ^{abcde}	39.81 ^{abcde}	45.56 ^{abcdef}
Mws Pantura	19.50 ^{abc}	22.12 ^a	27.30 ^{abc}	29.23 ^{abc}	31.71 ^{ab}	37.21 ^{abc}
MagPd	17.16 ^{ab}	20.64 ^a	24.35 ^a	26.26 ^a	31.22 ^a	37.85 ^{abcd}
Kontrol	24.63 ^{abcdef}	29.90 ^{abcdef}	41.06 ^{abcdef}	52.82 ^{defg}	67.64 ^{gh}	82.49 ^j
F hitung	2.19*	2.25*	1.83*	2.00*	2.33*	2.45*
P-value	0.01	0.01	0.04	0.02	0.01	0.00
BNT 5%	13.51	16.98	22.63	22.09	23.88	27.06

Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata

PEMBAHASAN

Dari perhitungan luas daun yang dimakan larva masih aktif makan dan berat larva tidak berbeda nyata dengan kontrol, hal ini sesuai dengan pendapat Pujiastuti, Erfansyah dan Herlinda (2006) bahwa larva yang terinfeksi jamur entomopatogen lemah tetapi tetap beraktifitas makan. Salah satu gejala yang ditimbulkan serangga saat keracunan adalah terganggunya sistem pencernaan. Hasil pengamatan feses larva yang diberi perlakuan jamur entomopatogen dengan tanpa perlakuan memiliki perbedaan. Setiap 24 jam pengamatan rata-rata luas daun yang dimakan berbeda setiap isolatnya.

Luas daun yang dimakan dan berat larva selama 12 hari pengamatan mengalami penurunan dan kenaikan. Luas daun yang diamati setiap harinya mengalami penurunan setiap ekornya hal ini sesuai dengan pendapat Ayudya et al. (2019) bahwa toksin dari jamur entomopatogen mempengaruhi metabolisme sehingga berpengaruh terhadap pencernaan serangga. Integumen serangga lebih kusam dibandingkan dengan larva sehat dan pergerakan lebih lambat. Berat larva saat penimbangan setiap isolat memiliki perbedaan, menurut Peña-Peña et al. (2015) hal ini dipengaruhi oleh kemampuan jamur memproduksi toksin dari miseliumnya. Jamur entomopatogen menyebabkan berat larva yang rendah dan tidak sesuai dengan luas daun lebih banyak yang dimakan.

Perilaku larva yang diaplikasikan filtrat biakan jamur entomopatogen terlihat 48 jam setelah aplikasi, penelitian ini sejalan dengan Sumikarsih *et al.* (2019) serangga uji

menunjukkan gejala setelah diaplikasikan jamur entomopatogen. Pergerakan larva menjadi lambat dan tidak aktif berjalan. Gejala yang ditimbulkan larva adalah kulit mengkerut dan keriput, perubahan warna kulit dan tekstur kulit menjadi kasar serta terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan penelitian ini sesuai dengan pendapat Saleh, Thalib dan Suprapti (2000) bahwa larva *S. litura* yang terserang filtrat biakan jamur entomopatogen warna permukaan tubuh menjadi kusam dan ukuran tubuh mengecil yang dipengaruhi oleh racun pada jamur. Virulensi jamur entomopatogen dipengaruhi oleh faktor luar seperti media perbanyakan, suhu dan kelembaban (Sumini et al. 2015). Metabolit sekunder jamur entomopatogen mampu menghambat pertumbuhan hal ini didapat selama pengamatan larva terinfeksi mengalami keterlambatan dalam pergantian kulit (molting) karena keefektifan jamur dalam menginfeksi dipengaruhi strain jamur yang diambil dari ekosistem yang berbeda (Bugti et al. 2018). Pergantian kulit (molting) merupakan perpindahan instar dari larva dan jamur entomopatogen mampu menyebabkan terlambatnya pergantian kulit serangga. Jamur entomopatogen mampu menyerang larva dipengaruhi lingkungan baik melalui udara maupun kelembaban udara (Mora et al., 2017).

Serangga uji yang diberi perlakuan filtrat biakan menunjukkan gejala sakit sebagai berikut. Hari pertama, larva yang sakit terlihat tidak aktif saat ditimbang, hari kedua integumen larva kusam, hari ketiga menjadi mengkerut dan terganggu pertumbuhannya. Akhirnya larva yang mati menunjukkan gejala mengkerut, mengering, berwarna hitam dan tidak berbau dibandingkan dengan kontrol, larva tampak sehat dan ukuran tubuh meningkat. Larva yang menunjukkan gejala sakit terlihat selama 3 hari dan akhirnya mati. Waktu kematian larva berbeda-beda setiap perlakuan isolat.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan isolat *B. bassiana* kode BJgTs dan Bby, isolat *Metarhizium* spp. kode MPdMs2 dan MKbTp2 adalah isolat yang berpengaruh terhadap penurunan pakan dan berat larva serta menyebabkan perubahan perilaku larva *S. litura*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini sepenuhnya didanai oleh Hibah Strategis Nasional Individu (PSNI) Tahun Anggaran 2018 berdasarkan Kontrak Penelitian dari Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM), Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset Teknologi, dan Pendidikan Tinggi (Kemenristekdikti), Nomor: 093/SP2H/LT/DRPM/IV/2018 yang diketuai oleh Siti Herlinda.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggarawati SH, Santoso T, dan Anwar R. 2017. Penggunaan cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin dan *Lecanicillium lecanii* (Zimm) Zare dan Gams untuk mengendalikan *Helopeltis antonii* Sign (Hemiptera : Miridae). *Jurnal Silvikultur Tropika*. 8(3): 197–202.
- Aror APF. 2017. Pemanfaatan jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* (balsamo) vuillemin terhadap larva *Plutella xylostella* (L.) di laboratorium. *Jurnal Cocos*. 1(2): 1–12.
- Ayudya DR, Herlinda S, Suwandi S. 2019. Insecticidal activity of culture filtrates from liquid medium of *Beauveria bassiana* isolates from South Sumatra (Indonesia) wetland soil against larvae of *Spodoptera litura*. *Biodiversitas*. 20(8):2101–2109.

- Bugti GA, Bin W, Na C, Feng LH. 2018. Pathogenicity of *Beauveria bassiana* strain 202 against sap-sucking insect pests. *Plant Protect Sci.* 54: 111–117.
- Herlinda S, Octariati N, Suwandi, Hasbi. 2020. Exploring entomopathogenic fungi from South Sumatra (Indonesia) soil and their pathogenicity against a new invasive maize pest, *Spodoptera frugiperda*. *Biodiversitas.* 21(7): 2955-2965.
- Herlinda S. 2010. Spore density and viability of entomopathogenic fungal isolates from Indonesia, and their virulence against *Aphis gossypii* Glover (Homoptera: Aphididae). *Trop Life Sci Res.* 21: 11-19.
- Mora, Esparza MAC, Contreiro AM, Fraga, dan Elias, M. 2017). Classification and infection mechanism of entomopathogenic fungi. *Agricultural Microbiology*, 84, 1–10.
- Peña-Peña AJ, Santillán-Galicia MT, Hernández-López J, Guzmán-Franco AW. 2015. *Metarhizium pingshaense* applied as a seed treatment induces fungal infection in larvae of the white grub *Anomala cincta*. *J. Invertebrate Pathology.* 130: 9–12.
- Pujiastuti Y, Erfansyah dan Herlinda, S. 2006. Keefektifan *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. isolat beras terhadap larva *Plutella xylostella* Linn. (Lepidoptera: Yponomeutidae). *J. Entomologi Indonesia.* 3(1): 30–40
- Safitri A, Herlinda S, Setiawan, A. 2018. Entomopathogenic fungi of soils of freshwater swamps, tidal lowlands, peatlands, and highlands of South Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas.* 19: 2365–2373.
- Saleh RM, Thalib R dan Suprpti. 2000. Pengaruh Pemberian *Beauveria bassiana* Vuill terhadap kematian dan perkembangan larva *Spodoptera litura* Fabricius di rumah kaca. *J. Hama Dan Penyakit Tumbuhan Tropika.* 1(1): 7–10.
- Sianturi NB, Pangestiningih Y dan Lubis L. 2014. Uji efektifitas jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* (Bals .) dan *Metarrhizium anisopliae* (Metch) terhadap *Chilo sacchariphagus* Boj . (Lepidoptera : Pyralidae) di Laboratorium. *Jurnal Agroteknologi.* 2(4): 1607–1613.
- Solikhin RSIZ., dan Yasin, N. 2018. Toksisitas ekstrak buah mahkota dewa (*Phaleria papuena* Warb.) terhadap ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) di laboratorium. *Jurnal Agrotek.* 6(1): 21–25.
- Sukmawati E. 2014. Efektivitas campuran protoksin *bacillus thuringiensis* sub sp. aizawai dan konidia *Beauveria bassiana* terhadap ulat grayak *Spodoptera litura* F. *Jurnal Teknosains.* 8(1): 19–30.
- Sumikarsih E, Herlinda S, Pujiastuti Y. 2019. Conidial Density and Viability of *Beauveria bassiana* Isolates from Java and Sumatra. *Agricultue Science*, 41(2), 335–349.
- Sumini, Herlinda S dan Irsan, C. 2015. Impact of *Beauveria bassiana* bioinsecticide application on the predatory arthropod. *Klorofil.* 2: 111–117.
- Supriyadi D, Pasaru F dan Lakani I. 2017. Efikasi cendawan *Aspergillus* sp. terhadap hama penghisap buah kakao *Helopeltis* sp. (Hemiptera : Miridae) pada tanaman kakao. *Jurnal Agrotekbis.* 5(3): 300–307.
- Sutardi dan Wirasti CA. 2017. Sistem usaha tani cabai merah pada lahan pasir di Yogyakarta. *Jurnal Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian.* 20(2): 25–139.
- Widuri LI, Lakitan B, Hasmeda M, Sodikin E, Wijaya A, Meihana M, Kartika, dan Siaga E. 2017. Relative leaf expansion rate and other leaf-related indicators for detection of drought stress in chili pepper (*Capsicum annum* L .). *Australian Journal of Crop Science.* 11(12), 1617–1625.
- Wulandari E, Hariani N dan Dharma B. 2018. Efektifitas produk tepung jamur *Beauveria bassiana* sebagai larvasida alami larva nyamuk *Aedes aegypti* Linnaeus. *Jurnal Ilmu Dasar.* 19(1), 45–50.