Agroekotek View
Jurnal Tugas Akhir Mahasiswa

Vol. 4 Issue 1, Maret 2021

E-ISSN: 2715-4815

Uji Berbagai Konsentrasi Konidia *Beauveria bassiana* (Balls) Vuill terhadap Mortalitas Hama Putih Palsu (*Cnaphalocrocis medinalis* (Guenee)) pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Sain Muhammad Alfian[1]*, Noor Laili Aziza[1], Jumar[1]

[1] *Jurusan Agroekoteknologi, Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia.*

* *Corresponding author's email: alfianmuhammad112@gmail.com*

Pendahuluan

How to Cite: Alfian, S, M., N. L. Aziza, Jumar. (2020). Uji Berbagai Konsentrasi Konidia *Beauveria bassiana* terhadap Mortalitas Hama Putih Palsu (*Cnaphalocrocis medinalis* (Guenee)) pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). *Agroekotek View*, Vol 4(1), 51-59.

ABSTRACT

One of the biological obstacles faced in conducting rice farming is the presence of fake white pests. False white pests (C. medinalis) are potential pests, because the symptoms of false white pests are quite high and are often found in rice plants. These pests usually cause significant yield losses, especially on land that is over-fertilized and planted during the rainy season (Surtikanti, 2011). One of the efforts to deal with these pests is to use the biological agent Beauveria bassiana. B. bassiana is an entomopathogenic fungi that are environmentally friendly, cheap and easy to produce. The purpose of this study was to determine the effect of applying various concentrations of B. bassiana conidia on the mortality of false white pests (C. medinalis) and to determine the most effective concentration in increasing mortality of false white pests (C. medinalis). This study used a randomized block design (RBD) method with single factor treatment in the form of various concentrations of B. bassiana conidia which consisted of five treatments, namely b0: control (no treatment), b1: conidia concentration of B. bassiana 1x 10^4 conidia.ml^{-1}, b2: conidia concentration B. bassiana 1x 10^6 conidia ml.$^{-1}$, b3: conidia B. bassiana concentration 1x 10^8 conidia ml.$^{-1}$ and b4: conidia B. bassiana concentration 1x 10^{10} conidia ml.$^{-1}$. The results showed that testing various concentrations of B. bassiana conidia had no effect on mortality of false white pests (C. medinalis). The highest percentage of mortality against false white pests (C. medinalis) is only 12.5%, so there is no concentration that is most effective in increasing the mortality of false white pests (C. medinalis).

Copyright © 2020 Agroekotek View. All rights reserved.

Keywords:
False white pest (C. medinalis); B. bassian;, Concentration of conidia;

.

Padi (*O. sativa* L.) termasuk tanaman pangan nomor satu di Indonesia, sehingga upaya penanganannya terus dilakukan. Upaya penanganan bertujuan agar produksi padi terus meningkat dan memberikan hasil yang sesuai. Permasalahan utama budidaya padi yang wajib ditangani adalah gangguan serangan hama. Gangguan serangan hama di pertanaman padi cukup beragam, salah satunya adalah hama putih palsu (*C. medinalis*) (Gangwar, 2015).

Di lahan pasang surut, kerusakan padi yang disebabkan hama putih palsu cukup tinggi, terutama di daerah yang banyak bertanam jeruk dan pisang (Aries *et al*., 2016). Pada stadia larva, hama ini mengigit dan mengunyah daun padi, sehingga daun padi menjadi rusak dan akhirnya menghambat proses fotosintesis. Di samping itu, larva mampu menggulung daun padi ke bagian tepi dan atas daun dengan bantuan benang-benang alami yang dihasilkannya. Jika terjadi serangan berat, maka tidak menutup kemungkinan produksi padi akan menurun dan menyebabkan gagal panen (Arifin *et al*., 2009).

Dalam upaya untuk mengendalikan hama, petani masih bertumpu pada penggunaan insektisida kimia. Penggunaan insektisida kimia akan mencemari ekosistem, sehingga berdampak buruk terhadap lingkungan maupun musuh alami. Berdasarkan hal tersebut, perlu adanya pengembangan pertanian yang ramah lingkungan dalam rangka pengendalian hama tanaman padi, salah satunya dengan penggunaan agen hayati *Beauveria bassiana*. *B. bassiana* adalah jenis cendawan entomopatogen yang memiliki kemampuan menginfeksi hampir semua stadia dan ordo serangga. Berdasar pada kelebihannya itu, *B. bassiana* dapat dijadikan alternatif pengendalian pengganti insektisida kimia (Kafie *et al*., 2011).

Penelitian tentang konsentrasi *B. bassiana* terhadap hama pertanian sudah banyak dilakukan, tetapi masih terdapat perbedaan dalam hal peningkatan mortalitas hama secara persentase. Diduga hal tersebut terjadi karena konsentrasi yang digunakan belum tepat, serta kemampuan mekanisme infeksi *B. bassiana* berbeda-beda tergantung hama sasaran. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui konsentrasi konidia *B. bassiana* yang paling efektif dengan cara menambah beberapa perlakuan konsentrasi konidia *B. bassiana* serta pada hama baru yang belum pernah diuji, salah satunya hama putih palsu (*C. medinalis*).

Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah padi, hama putih palsu, *B. bassiana*, media PDA, kentang, *dextrose*, agar, tanah, aquades, *cling warp*. Alat yang dipakai pada penelitian ini gelas plastik, cawan petri, kawat, kain kasa, kuas, botol spray, tabung reaksi, autoklaf, vortex, mikropipet, bunsen burner, enkas, *haemacytometer*, mikroskop, kamera. Penelitian ini dilaksanakan Penelitian dilakasanakan di Laboratorium Produksi Agroekoteknologi dan Rumah Kaca Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Unoversitas Lambung Mangkurat Banjarbaru dari bulan April sampai dengan Juli 2020. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas lima perlakuan yaitu b_0 (kontrol), b_1 (pemberian konsentrasi *B. bassiana* $1x10^4$ konidia.ml^{-1}), b_2 Pemberian konsentrasi *B. bassiana* $1x10^6$ konidia.ml^{-1}), b_3 (pemberian konsentrasi *B. bassiana* $1x10^8$ konidia.ml^{-1}), b_4 (pemberian konsentrasi *B. bassiana* $1x10^{10}$ konidia.ml^{-1}). Setiap perlakuan terdiri dari 4 kelompok, sehingga diperoleh 20 satuan percobaan.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan perbanyakan *B. bassiana.* Isolat *B. bassiana* diperoleh dari BPTPH Banjarbaru. Selanjutnya dimurnikan pada media PDA dalam cawan petri. Jika misellium *B. bassiana* sudah memenuhi permukaan cawan petri, maka *B. bassiana* siap untuk dibuat konsentrasinya sesuai dengan perlakuan. Setelah itu, dilakukan perhitungan kerapatan konidia *B. bassiana* dengan mengambil 1 ml suspensi *B. bassiana* lalu dimasukkan ke tabung reaksi yang berisi 9 ml aquades steril sampai mendapatkan semua perlakuan yang diujikan. Selanjutnya suspensi konidia diteteskan pada *haemacytometer* untuk keperluan perhitungan kerapatan konidia.

Perhitungan kerapatan konidia dikerjakan di bawah mikroskop binokuler dengan perbesaran 10x40.

Hama putih palsu (*C. medinalis*) yang digunakan adalah stadia larva instar dua. Larva diambil langsung di lapangan, selanjutnya larva yang didapat dipilah dengan mengikuti standar bentuk tubuh, ukuran dan warna yang sesuai dengan larva instar dua. Ciri-ciri dari larva instar kedua adalah kepalanya berwarna kuning tua, tubuhnya berwarna putih transparaan agak kehijauan. Hama ini memiliki ukuran tubuh dengan panjang lebih dari 2,0 mm dan lebar lebih dari 0,3 mm. Setelah itu, larva diInfestasikan pada unit percobaan. Setiap unit percobaan diberikan 10 ekor llarva. Larva diletakkan pada daun padi secara hati-hati menggunakan kuas. Setelahnya dilakukan aklimatisasi selama satu hari sebelum pengaplikasian dengan tujuan penyesuaian lingkungan bagi hama putih palsu (*C. medinalis*). Pengaplikasian dilakukan pada sore hari, cara aplikasinya dengan menyemprotkan suspensi *B. bassiana* sebanyak 10 ml. tanaman^{-1}. Parameter pengamatan meliputi persentase mortalitas hama putih palsu (*C. medinalis*), gejala kematian dan serangan hama putih palsu (*C. medinalis*). Data hasil pengamatan dianlisis dengan uji non parametrik yaitu uji Kruskal-Wallis.

Hasil dan Pembahasan

Persentase Mortalitas Hama Putih Palsu (*C. medinalis*)

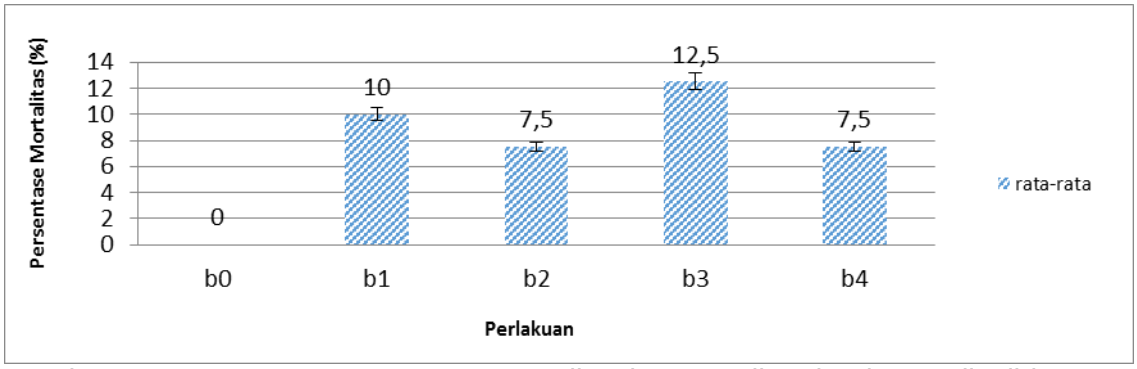
Data persentase mortalitas yang didapatkan tidak homogen, kemudian dilakukan transformasi data, tetapi data tetap tidak homogen. Hal yang menyebabkan data tidak homogen adalah terdapatnya angka atau nilai 0% dari persentase mortalitas lebih dari 3. Maka alternatif lain untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap persentase mortalitas hama putih palsu (*C. medinalis*), yaitu dengan analisis data non parametrik menggunakan uji Kruskal-Wallis. Hasil output *Kruskal Wallis test* untuk persentase mortalitas terhadap hama putih palsu (*C. medinalis*) disajikan pada Tabel berikut.

Tabel 1. Output tes statistics kruskal wallist test

	Persentase_mortalitas
Chi-Square	4,968
Df	4
Asymp. Sig.	0,291

Keterangan : nilai Asymp.Sig>0,05 (H0 diterima)

Dari hasil test tersebut, disimpulkan bahwa nilai Asymp.Sig > 0,05, maka tidak ada perbedaan atau pengaruh signifikan dari semua perlakuan (H0 diterima) terhadap persentase mortalitas hama putih palsu (*C. medinalis*). Tetapi, nilai rata-rata (*means*) dari semua perlakuan dapat menjadi tolak ukur dalam mengetahui perlakuan mana yang
paling baik dibandingkan dengan kontrol.



Gambar 1. Data rata-rata persentase mortalitas hama putih palsu (*C. medinalis*)
Keterangan: b_0= kontrol (tanpa perlakuan), b_1= pemberian konsentrasi $1x10^4$ konidia.ml-$^{-1}$, b_2= pemberian konsentrasi $1x10^6$ konidia.ml^{-1}, b_3= pemberian konsentrasi $1x10^8$ konidia.ml ^{1}, b_4= pemberian konsentrasi $1x10^{10}$ konidia.ml^{-1}.

Berdasarkan grafik tersebut, dapat dilihat bahwa perlakuan b_3 (pemberian konsentrasi $1x10^8$ konidia.ml^{-1}) memberikan nilai rata-rata paling tinggi di penelitian ini yaitu 12,5%, kemudian diikuti dengan perlakuan b_1 (pemberian konsentrasi $1x10^4$ konidia.ml^{-}1) dengan nilai rata-rata 10%, sedangkan perlakuan b_2 (pemberian konsentrasi $1x10^6$ konidia.ml^{-1}) dan b_4 (pemberian konsentrasi $1x10^{10}$ konidia.ml^{-1}) memberikan nilai rata-rata yang sama yaitu 7,5%.

Dari grafik tersebut, terdapat anomali dengan beberapa penelitian keefektifan *B. bassiana* pada umumnya. Beberapa jurnal penelitian menyimpulkan semakin besar konsentrasi konidia yang diaplikasikan, maka semakin tinggi persentase mortalitas yang didapatkan. Asumsi tersebut seolah tidak berlaku pada penelitian ini, dapat dilihat pada perlakuan b_1 (pemberian konsentrasi $1x10^4$ konidia.ml^{-1}) memiliki persentase mortalitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan b_2 dan b_4, padahal konsentrasi konidia yang diberikan lebih tinggi. Berdasarkan data tersebut, perlu diketahui penyebab anomali yang terjadi serta penyebab persentase mortalitas yang didapat bisa sangat rendah, tidak mencapai 50%.

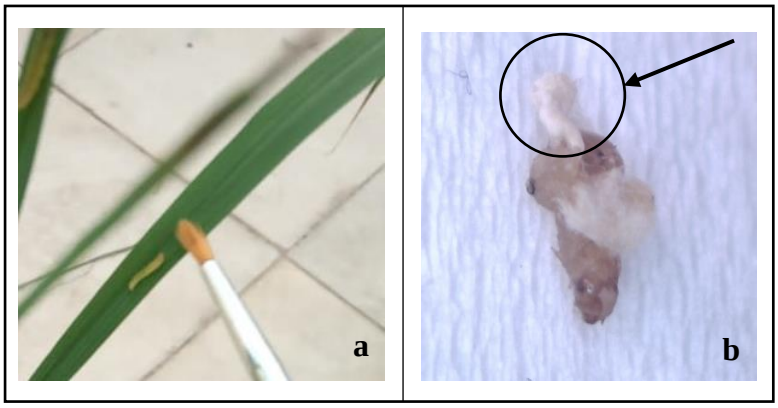
Faktor kuat yang diduga menjadi penyebab rendahnya persentase mortalitas hama putih palsu (*C. medinalis*) adalah kemampuan virulensi isolat *B. bassiana* yang sudah menurun, sehingga mekanisme infeksinya tidak bekerja dengan baik. Isolat *B. bassiana* yang didapatkan dari BPTPH hanya diperbanyak pada media PDA, tanpa dilakukan pemurnian kembali pada serangga inang. Akibatnya virulensi menurun bahkan bisa hilang. Hal ini dipertegas oleh Wright *et al*. (2001) yang menyatakan bahwa pemurnian pada media buatan, maksimal dilakukan sebanyak empat kali agar virulensi cendawan tetap terjaga. Aslantas *et al.* (2008) menambahkan bahwa biasanya cendawan entomopatogen memiliki tingkat variasi genetik yang cukup tinggi, sehingga patogenisitas pada inang akhirnya menjadi bervariasi. Sifat tersebut juga memiliki peran penting dalam menghambat terjadinya resistensi hama terhadap infeksi patogen. Sebab itu, kesetaraan patogenisitas cendawan entomopatogen tergantung strain, spesies, dan daerah asal cendawan tersebut diisolasi pertama kali (Gauthier *et al*. 2007; Meyling & Eilenberg 2007). Strain cendawan entomopatogen yang diisolasi dari daerah yang persis dengan inangnya akan lebih virulen dibanding dengan dari daerah lain, karena pengaruh adaptasi. Contoh *B. bassiana* yang diisolasi dari *S. litura* akan lebih patogenik pada inangnya tersvcebut dibanding dengan inang yang lain.

Sesuai pendapat Safavi *et al*., (2010) bahwa serangga inang baru yang tidak sekerabat dengan inang asli dari mana isolat diisolasi, sangat mempengaruhi kemampuan infeksi.

Selain itu, keefektifan suatu spesies, isolat, atau strain cendawan juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan (abiotik) seperti kelembaban dan temperatur (Shaw *et al*., 2002; Takhur *et al*., 2005). Pada saat pengaplikasian di rumah kaca temperatur rata-rata yang diukur berkisar antara 28,5-31,2^{0}C. Temperatur tersebut masih sesuai dengan temperatur optimum pertumbuhan *B. bassiana*. Selanjutnya untuk kelembaban, kelembaban berpengaruh penting terhadap sporulasi pada permukaan tubuh serangga dan perkecambahan konidia. Rata-rata kelembaban yang diukur pada rumah kaca adalah sebesar 69,4 % RH, nilai kelembaban tersebut tidak memenuhi untuk persyaratan pertumbuhan konidia. Menurut Millstein *et al*., 1983; Nordin *et al*., 1983 dibutuhkan kelembaban sangat tinggi yaitu lebih dari 90% RH, karena kelembaban yang tinggi sangat penting perannya dalam proses perkecambahan dan produksi konidia, terutama di lingkungan mikro. Selain suhu dan kelembaban, cahaya juga mempengaruhi kemampuan infeksi *B. bassiana* terhadap serangga uji. Umumnya cendawan membutuhkan cahaya untuk proses sporulasi, tetapi ada pula cendawan yang sporulasinya terhambat pada tingkat intensitas cahaya tertentu (Vouk & Klas, 1931). *B. bassiana* yang diproduksi pada lingkungan gelap, menghasilkan konidia berukuran lebih besar dan lebih virulen dibanding di tempat terang (Humphreys *et al*., 1989; Williams, 1959).

Gejala Kematian dan Serangan Hama Putih Palsu (*C. medinalis*)

Gejala kematian hama putih palsu (*C.* medinalis). Pengamatan gejala kematian bertujuan untuk mengetahui apakah hama tersebut benar-benar mati karena pengaruh infeksi atau toksik yang dikeluarkan oleh *B.bassiana* atau mati karena pengaruh lain Berikut adalah gambar gejala kematian hama putih palsu (*C. medinalis*).



Gambar 2. Gejala kematian hama putih palsu (*C. medinalis*) (Koleksi pribadi, 2020).
Keterangan : a. Larva hama putih palsu yang sehat
b. Larva hama putih palsu yang mati dan ditumbuh hifa *B. bassiana*

Pada Gambar 2b, terlihat gejala kematian hama putih palsu (*C.medinalis*) pada larva yang diujikan. Dapat dilihat larva hama putih palsu (*C.medinalis*) mati dengan warna tubuh masih seperti semula namun bentuk tubuh agak mengeras dan ditumbuhi oleh hifa *B. bassiana*.

Pengamatan lebih lanjut dilakukan dengan meletakkan beberapa larva hama putih palsu yang mati pada cawan petri yang dilembabkan pada kain kasa. Selanjutnya diamati apakah terdapat gejala kematian berupa tumbuhnya hifa *B. bassiana* pada larva hama putih palsu (*C. medinalis*). Sesuai dengan pernyataan Tanada & Kaya (1993) bahwa hifa cendawan *B. bassiana* akan tumbuh pada sel-sel tubuh serangga, menyerap cairan tubuh serangga, dan pada akhirnya serangga mati dalam keadaan tubuh mengeras seperti mumi.

Pengamatan gejala kematian larva hama putih palsu (*C. medinalis*) dilakukan setiap hari selama satu minggu, hasilnya hifa *B. bassiana* hanya mampu tumbuh pada satu larva hama putih palsu (*C. medinalis*), sedangkan larva hama putih palsu (*C. medinalis*) yang lain tidak ditumbuhi oleh hifa *B. bassiana*. Diduga penyebab tidak tumbuhnya hifa sama dengan yang dibahas di bagian persentase mortalitas yaitu virulensi *B. bassiana* yang sudah menurun. Adapun larva hama putih palsu (*C. medinalis*) yang mati pada penelitian ini diduga karena pengaruh enzim atau sedikit toksin yang dihasilkan oleh *B. bassiana* terhadap serangga uji sehingga menyebabkan serangga menjadi tidak nafsu makan, lemah lalu mati. Sesuai dengan pernyataan Rosmiati *et al*. (2018), *B. bassiana* dapat tumbuh dan berkembang di dalam tubuh larva menghasilkan enzim dan toksin yang mampu menurunkan aktivitas makan. Dalam mekanismenya, *B. bassiana* mengeluarkan enzim dan toksin, sehingga terjadilah kerusakan pada sistem pernafasan, saluran pencernan, serta menghancurkan daya tahan tubuh larva hama putih palsu (*C. medinalis*). Jika virulensi *B. bassiana* yang diuji tinggi, maka tidak menutup kemungkinan semua semua larva hama putih palsu (*C. medinalis*) yang mati akan ditumbuhi oleh hifa *B. bassiana* dan terjadilah mumifikasi.

Gejala Serangan Hama Putih Palsu (*C. medinalis*). Gejala serangan larva hama putih palsu (*C. medinalis*) dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 3. Gejala serangan larva hama putih palsu (*C. medinalis*) (Koleksi Pribadi, 2020).

Keterangan : a. Daun padi sehat
b. Daun padi berubah menjadi putih transparan
c. Daun padi menggulung

Pada unit percobaan, gejala serangan larva hama putih palsu (*C medinalis*) jelas terlihat. Larva menyerang bagian daun padi, menyebabkan daun padi berwarna putih transparan memanjang sejajar tulang daun (Gambar 3b.) dan daun padi menjadi

terlipat atau menggulung (Gambar 3c). Cara larva tersebut menyerang daun padi adalah dengan menggulungkan daun ke bagian atas dan tepi, lalu direkatkan dengan benang-benang yang dihasilkan oleh larva. Menurut Surtikanti (2011), larva akan menetap dalam gulungan daun sampai memasuki fase pupa.

Lama fase larva hama putih palsu (*C. medinalis*) berkisar antara 15-16 hari dengan melalui lima kali pergantian kulit. Pada penelitian ini lama waktu pengamatan setelah aplikasi adalah 10 hari, jadi bisa dikatakan larva masih dalam fase pergantian kulit. Namun ternyata, ada beberapa larva yang sudah berubah menjadi pupa pada hari ketiga, hari keempat, hari keenam dan hari kesembilan pengamatan. Diduga perubahan tersebut terjadi karena ekosistem sekitar tidak mendukung kelangsungan hidup normal serangga. Sesuai dengan pernyataan Susanto *et al.* (2018) yang menyatakan bahwa ekosistem ekstrim atau keadaan lingkungaan sekitar yang tidak sesuai, mengharuskan serangga untuk beradaptasi atau menghindari keadaan ekstrim tersebut dengan cara merubah fase hidupnya lebih cepat seperti menjadi pupa. Kemampuan adaptasi tersebut mempengaruhi gejala serangan hama putih palsu (*C. medinalis*) pada padi (*O. sativa*) karena saat memasuki fase pupa, serangga tidak melakukan aktivitas, seperti makan dan menghisap cairan daun padi. Selain itu, perubahan yang cepat dari larva menjadi pupa juga menjadi faktor penyebab rendahnya persentase mortalitas yang didapatkan. Ketika menjadi pupa, kulit serangga menjadi lebih keras, sehingga sulit ditembus oleh zat racun (toksin) dari *B. bassiana* yang diujikan.

Kesimpulan

Pengaplikasian berbagai konsentrasi konidia tidak berpengaruh terhadap mortalitas hama putih palsu (C. medinalis) pada tanaman padi (O. sativa L.) dan belum terdapat konsentrasi konidia yang paling efektif untuk meningkatkan mortalitas hama putih palsu (C. medinalis) pada tanaman padi (O. sativa L.).

Ucapan Terimakasih

Saya ucapkan terimakasih banyak kepada kedua orang tua saya, Ibu Noor Laili Aziza, S.P., M.P dan Bapak Ir. Jumar, M.P selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan semangat, motivasi dan arahan terhadap penelitian saya. Teman-teman Agroekoteknologi 2016, terkhusus kepada Sofiya, Dika, Putri, Isur, Katra, Dila, Ayu DF, Indah Sufiani, Habibah, Muliyadi, Padly, ka Toni yang telah sangat membantu saya selama penelitian ini.

Daftar Pustaka

Aries, M. S., M. Thamrin & S. Asikin. 2016. Hama Serangga Utama Padi di Lahan Pasang Surut. Balittra. Banjarbaru.

Arifin, Kartohardjono, D. Kertoseputro, & T. Suryana. 2009. Hama Padi Potensial dan Pengendaliannya. Jurnal Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Subang.

Gangwar, R. K. 2015. Life Cycle and Abundance of Rice Leaf Folder, *Cnaphalocrocis medinalis* (Guenee) A Review. Journal of Natural Sciences Research. 5 (15): 103-106.

Gauthier, N., C. Dalleau-Clouet, J. Fargues & M.C. Bon. 2007. Microsatellite Variability In The Entomopathogenic Fungus *Paecilomyces Fumosoroseus* Genetic Diversity and Population Structure. Mycologia 99(5):693–704.

Humphreys, A.M., P. Matewele, and A.P.J. Trinci. 1989. Effects Of Water Activity on Morphology, Growth, and Blastospore Production Of *Metarhizium Anisopliae*, *Beauveria Bassiana*, and *Paecilomyces Farinosus* In Batch and Fed-Batch Culture. Mycological Research 92: 257-264.

Kafie L, WJ. Wu., SS. Kao., CJ. Shin. 2011. Efficacy of *Beauveria bassiana* Against The Red Imported Fire Ant Solenopsis Invicta (Hymenoptera: Formicidae) In Taiwan. Pest Manag Sci. 67(11): 143211438.

Meyling, N.V. & J. Eilenberg. 2007. Ecology of The Entomopathogenic Fungi *Beauveria bassiana* and *Metherzium Anisopliae* in Temperate Agroecosystem: Potential For Conservation Biological Control. Biological Control 43 (2): 145-155.

Millstein, J.A., G.C. Brown, & G.L. Nordin. 1983. Microclimatic Moisture and Conidial Production in *Erynia* Sp. (Entomophthorales: Entomophthoraceae): In Vivo Moisture Balance and Conidiation Phenology. Environ. Entomol. 12: 1339-1343.

Nordin, G.L., G.C. Brown, & J.A. Millstein. 1983. Epizootic Phenology Of *Erynia* Disease Of The Alfalfa Weevil, Hypera Postica (Gyllenhal) (Coleoptera: Curculionidae), In Central Kentucky. Environ. Entomol 12: 1350-1355.

Rosmiati, A., C. Hidayat., E. Firmansyah & Y. Setiati. 2018. Potensi *Beauveria bassiana* sebagai AgensiaHayati *Spodoptera litura* Fabr. pada Tanaman Kedelai. Universitas Perjuangan Tasikmalaya. Tasikmalaya.

Safavi, S.A., A. Kharrazi, R. Rasoulian & A.R. Bandani. 2010. Virulence Of Some Isolates Of Entomopathogenic Fungus, *Beauveria Bassiana* On *Ostrinia Nubilalis* (Lepidoptera: Pyralidae) larvae. J. Agr. Sci. Tech. 12:13–21.

Shaw, K.E., G. Davidson, S.J. Clark, B.V. Bell, J.K. Pell, D. Chandler & K.D. Sunderland. 2002. Laboratory Bioassays to Assess The Pathogenicity Of Mitosporic Fungi To Varroa Destructor(Acari: Mesostigmata), An Ectoparasitic Mite Of The Honeybee, *Apis Mellifera*. Biological Control 24:266–276.

Surtikanti. 2011. Bioekologi Hama Putih Palsu pada Tanaman Padi. Seminar Nasional Serealia. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros.

Susanto, A., Y. Supriyadi.,Tohidin & M. Iqbal. 2018. Keragaman Serangga pada Tanaman Asparagus (*Asparagus officinalis* L.) di Sentra Budidaya Tanaman Agroduta Lembang Jawa Barat. Universitas Padjajaran. Bandung.

Takhur, R., R.C. Rajak & S.S. Sandhu. 2005. Biochemical and Molecular Characteristics Of Indigenous Strains Of The Entomopathogenic Fungus *Beauveria bassiana* Of Central India. Biocontrol Science Technology 15 (7):733–744

Vouk, V & Z. Klas. 1931. Conditions Influencing The Growth Of The Insecticidal Fungus *Metarhizium Anisopliae* (Metsch.) Sor. Internatioanl Corn Borer Investigations 4: 24-45.

Williams, C.N. 1959. Spore Size In Relation To Culture Conditions. Transactions of the British Mycological Society 42: 213-222.

Wright, S.P., M.A. Jackson, & S.L. Kock. 2001. Production, Stabilization and Formulation Of Fungal Biocontrol Agents. In: Fungi as Biocontrol Progress, Problems, and Potential (Butt, T.M., C.W. Jackson, and N. Magan, eds.). CABI Publishing, pp. 253-288.