

**EFEKTIFITAS PEMBERIAN JAMUR *Beauveria Bassiana* DALAM
MENGENDALIKAN WERENG COKLAT (*Nilaparvata lugens*) DAN
PENGARUHNYA TERHADAP PERTUMBUHAN SERTA HASIL
TANAMAN PADI BASMATI**

Oleh : Maulana Iqbal Attami

20070210013

ABSTRACT

*The aim of research is to knowing how much the influence of giving *Beauveria bassiana* to the brown rice pest which has been inducted in Basmati rice crop and also to find the fixed concentration and time in reduce it in the field.*

*The research experiment was arranged with field experimental in Completely Randomized Design (CRD) with single experimental factor, it consists of seven treatments. The treatments were a concentration of *Beauveria bassiana* that consist of 3 levels of concentration, they were 10 gr/100 ml and 20 gr/100 ml , then they added 2 treatments 0 g/100 ml and chemical pesticide wich was recommended as a control.*

*The result of research has showed that the effect of *Beuaveria bassiana* with concentration 40 g/100 ml didnt give a significant effect compare with the using of pesticide but 10 g/100 ml and 20 g/100 ml needs a longer time to find the same number of mortality by using *Beauveria bassiana**

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanaman padi merupakan tanaman pangan penting yang ditanam hampir sepertiga dari jumlah total bahan pangan di dunia. Tanaman padi memiliki varietas yang cukup banyak salah satu farietas tanaman padi yang terkenal di dunia adalah padi Basmati. Padi Basmati merupakan jenis padi yang berasal dari India dan Pakistan, negara-negara tersebut mampu memanfaatkan padi Basmati

sebagai komoditi pangan strategis yang di ekspor ke wilayah Asia seperti Arab Saudi, Kuwait, UEA dan sebagian wilayah di Eropa, namun dalam setiap proses budidaya padi di Indonesia seringkali terdapat banyak gangguan hama dan penyakit. Salah satu hama yang menjadi faktor penghambat keberhasilan para petani di sebagian pulau Jawa dan luar pulau Jawa adalah serangan hama wereng coklat

Akibat dari serangan wereng coklat pada tanaman padi mengakibatkan tanaman padi menjadi kekeringan seperti terbakar (*Hopper burn*) hal ini dikarenakan para petani terbiasa menggunakan pestisida kimia yang dapat membuat hama wereng coklat menjadi kebal dan resisten akibat penggunaan pestisida yang berlebihan. Pengendalian wereng coklat menggunakan jamur *Beauveria bassiana* dirasa sangat tepat. Hal ini dikarenakan jamur *B.bassiana* merupakan musuh alami dari wereng coklat, sehingga penerapannya di lapangan tidak berdampak buruk bagi lingkungan.

Penelitian tentang konsentrasi *Beauveria bassiana* untuk pengendalian wereng batang coklat pada tanaman padi Basmati belum banyak dilakukan, sehingga penelitian akan dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan konsentrasi jamur *Beauveria bassiana* yang tepat, dalam mengendalikan wereng coklat dan sekaligus mengetahui pengaruh jamur *Beauveria bassiana* terhadap padi Basmati. Serta untuk dapat melihat pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil pada tanaman padi Basmati

Bahan dan Metode Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan di lahan laboratorium budidaya (Rumah Kaca) Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta pada bulan Juni 2013 sampai dengan bulan Oktober 2013. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih padi Basmati, Tanah, pupuk NPK, pupuk kandang, wereng coklat, isolat jamur *B. Bassiana*. Sedangkan untuk alat yang digunakan adalah, mikroskop, gelas ukur, polibag, gelas ukur, timbangan, kain kelambu, sungkup plastik, sprayer, alat hisap wereng coklat, timbangan elektrik, kertas

lebel, ember dan kispay. Penelitian ini merupakan penelitian percobaan lapangan menggunakan rancangan faktor tunggal yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan yang diujikan adalah konsentrasi jamur *Beauveria bassiana* yang terdiri 3 level konsentrasi yaitu 10 gr/100ml, 20 gr/100ml dan 40 gr/100ml ditambah dua perlakuan 0g/100ml dan pestisida kimia dengan dosis yang telah dianjurkan sebagai kontrol.

Untuk memudahkan pengamatan pembuatan sungkup untuk tanaman padi Basmati menggunakan bahan yang terbuat dari plastik pada bagian sampingnya dan pada bagian atas tanaman sungkup di tutupi menggunakan kain kelambu serta bambu sebgai tiang penyangganya. Panjang bambu yang digunakan berukuran 35cm dan memiliki ketebalan 2 cm.

Wereng batang coklat yang digunakan berasal dari Laboraturium Hama dan Penyakit Universitas Gadjah Mada. Pemberian wereng batang coklat diberikan pada saat padi Basmati berusia 1 bulan peng introduksian dilakukan pada siang hari. Hama yang digunakan adalah wereng coklat pada instar Imago muda yang di berikan 10 wereng batang coklat pada setiap polibag.

Suspensi jamur *B.bassiana* yang digunakan ada 3 level konsentrasi diantaranya 10g/100ml, 20g/100ml dan 40g/100ml. Pengaplikasian jamur *B.bassiana* dilakukan 3 hari setelah wereng coklat di introduksikan pada padi, pengaplikasian jamur *B.bassiana* menggunakan sprayer/alat semprot dengan cara disemprotkan pada tanaman padi Basmati dengan volume semprot yang sudah di atur.

Penelitian untuk mengetahui efektifitas jamur *B.bassiana* dalam mengendalikan hama wereng coklat meliputi: Persentase Tingkat Mortalitas WBC Mengamati jumlah WBC yang mati. Tahapan pengamatan selanjutnya tingkat efikasi dilakukan setiap hari selama 2 minggu.

Selain itu dilakukan pengamatan pertumbuhan vegetatif dan Komponen hasil meliputi Mengukur Tinggi tanaman, menghitung jumlah anakan pertanaman, menghitung berat biji basah dan kering pertanaman.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam pada taraf kesalahan 5%, apabila ada beda nyata antara perlakuan selanjutnya di uji dengan uji Duncan pada taraf kesalahan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tingkat Mortalitas wereng Batang Coklat

a. Tingkat Mortalitas

Hasil sidik ragam menunjukkan aplikasi jamur *B.bassiana* berpengaruh terhadap tingkat mortalitas hama wereng batang coklat (Lampiran 4). Tingkat mortalitas pada tanaman padi dengan perlakuan jamur *B.bassiana* lebih tinggi jika dibandingkan dengan tanaman padi tanpa *B.bassiana* 0g/100ml sebagai kontrol. Pada perlakuan jamur *B.bassiana* konsentrasi 40g/100ml mempunyai tingkat mortalitas yang tidak berbeda jika dibandingkan dengan perlakuan insektisida. Pada perlakuan jamur *B.bassiana* dengan konsentrasi (10g/100ml dan 20g/100ml) tingkat mortalitasnya lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan *B.bassiana* konsentrasi 40g/100ml (Tabel 1).

Tabel 1. Mortalitas dan Efikasi hama Wereng Batang Coklat

Perlakuan	Mortalitas %	Efikasi %
0g/100ml	8,88 c	0 d
10g/100ml	74,44 b	65,86 c
20g/100ml	83,33 b	81,66 b
40g/100ml	95,55 a	95,17 ab
Insetisida	98,88 a	98,79 a

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata, apabila ada beda nyata maka dilanjutkan uji DMRT

Rendahnya tingkat mortalitas wereng batang coklat pada perlakuan *B.bassiana* konsentrasi 10g/100ml dan 20g/100ml dibandingkan dengan perlakuan *B.bassiana* pada konsentrasi 40g/100ml, dikarenakan kerapatan jumlah spora yang terkandung pada konsentrasi (10g/100ml dan 20g/100ml) lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan jamur *B.bassiana* pada konsentrasi 40g/100ml yang memiliki kepadatan spora yang lebih besar sehingga mampu mendorong proses interaksi jamur *B.bassiana* ke tubuh wereng batang coklat. Tingginya nilai mortalitas yang di dapat pada perlakuan jamur *B.bassiana* pada konsentrasi 40g/100ml, menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka hasilnya akan semakin baik. Sedangkan terjadinya mortalitas pada perlakuan 0g/100ml sebagai kontrol yang seharusnya tidak ada kematian atau pengurangan hama, akan tetapi terjadi mortalitas dikarenakan tingkat mobiltas hama yang tinggi sehingga mampu menyebabkan kematian.

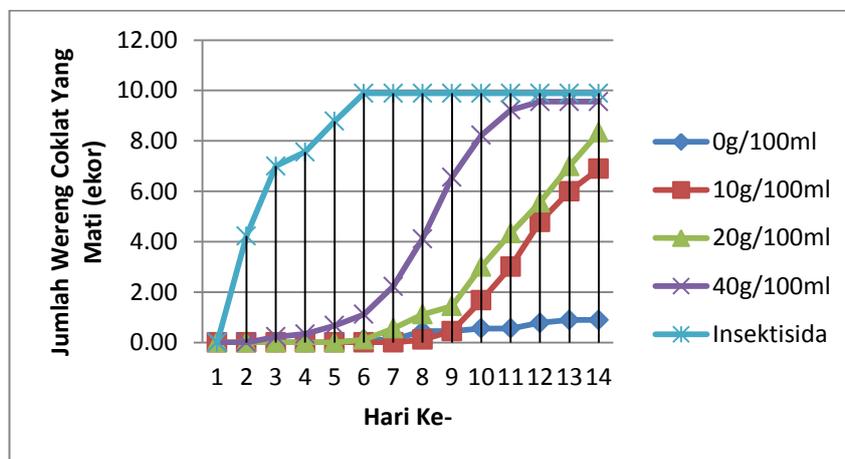
a. Tingkat Efikasi

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jamur *B.bassiana* berpengaruh terhadap efikasi wereng batang coklat (Lampiran 4). Tingkat kemanjuran penggunaan perlakuan jamur *B.bassiana* jauh lebih baik dibandingkan dengan perlakuan 0g/100ml sebagai kontrol. Pada perlakuan *B.bassiana* konsentrasi 40g/100ml memiliki tingkat efikasi yang tidak berbeda dibandingkan dengan penggunaan Insektisida. Pada perlakuan jamur *B.bassiana* dengan konsentrasi 10g/100ml menghasilkan nilai evikasi yang lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan jamur *B.bassiana* pada konsentrasi 40g/100ml sedangkan pada perlakuan jamur *B.bassiana* konsentrasi 20g/100ml menghasilkan nilai efikasi yang tidak berbeda dengan perlakuan *B.bassiana* konsentrasi 40g/100ml (tabel 1).

Tingginya nilai efikasi pada perlakuan jamur *B.bassiana* dibandingkan dengan perlakuan 0g/100ml sebagai kontrol dipengaruhi oleh kepadatan spora yang terkandung di setiap konsentrasi sehingga toksin atau racun *beauvericin* yang dikeluarkan oleh jamur *B.bassiana* mampu mematikan wereng batang coklat

dengan cepat sedangkan rendahnya nilai efikasi jamur *B.bassiana* pada konsentrasi (10g/100ml dan 20g/100ml) dibandingkan dengan penggunaan insektisida dikarenakan pada perlakuan penggunaan jamur *B.bassiana* dengan konsentrasi yang lebih rendah memiliki konsentrasi bahan aktif yang lebih rendah sehingga berpengaruh terhadap kepadatan jumlah spora yang terkandung pada jamur *B.bassiana*, selain itu faktor lingkungan ikut mempengaruhi lambatnya daya kerja dari jamur *B.bassiana*.

Pada penggunaan jamur *B.bassiana* konsentrasi 40g/100ml mampu menghasilkan kematian pada wereng batang coklat di hari ke-3 setelah aplikasinya sedangkan Pada perlakuan *B.bassiana* dengan konsentrasi 20g/100ml baru menunjukkan reaksinya pada hari ke-7 selanjutnya pada konsentrasi 10g/100ml reaksi yang ditimbulkan oleh penggunaan jamur *B.bassiana* lebih lambat sehingga baru terlihat pada hari ke-8 setelah aplikasi (Gambar 19).



Gambar 21. Grafik kematian Wereng Batang Coklat

Gambar 4. menunjukkan penggunaan insektisida memiliki tingkat kecepatan kematian wereng coklat lebih cepat dibandingkan *B.bassiana*, namun pada pada hari 3 setelah aplikasi penggunaan jamur *B.bassiana* terlihat bereaksi ditandai dengan adanya wereng coklat yang mati, Sedangkan pada penggunaan jamur *B.bassiana* dengan konsentrasi 10g/100ml dan 20g/100ml memiliki tingkat

kecepatan kematian yang lebih lambat. Pada perlakuan jamur *B.bassiana* konsentrasi 20g/100ml terlihat menunjukkan reaksinya pada hari ke-7 setelah aplikasi sedangkan pada perlakuan jamur *B.bassiana* konsentrasi 10g/100ml baru mampu mematikan wereng batang coklat pada hari ke-9 setelah aplikasi.

A. Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Padi dan Komponen Hasil

1. Tinggi Tanaman Padi Basmati.

Berdasarkan hasil sidik ragam tinggi tanaman padi Basmati menunjukkan bahwa semua perlakuan yang di ujikan tidak berpengaruh secara nyata terhadap tinggi tanaman padi Basmati (lampiran 4). Proses pertumbuhan tinggi tanaman padi Basmati tidak terpengaruhi oleh perlakuan yang di ujikan (Tabel 3).

Tabel 2. Rerata tinggi dan Jumlah Anakan tanaman padi Basmati

Perlakuan	Tinggi Tanaman	Jumlah Anakan
0g/100ml	108,556 ab	26,556 b
10g/100ml	108,500 ab	33,125 ab
20g/100ml	111,000 a	30,778 ab
40g/100ml	114,556 a	37,333 a
Insektisida	105,250 b	26,750 b

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata, apabila ada beda nyata maka dilanjutkan uji DMRT

Berdasarkan Tabel 2. Adanya pengaruh tinggi tanaman padi Basmati pada penggunaan jamur *B.bassiana* konsentrasi (40g/100ml dan 20g/100ml) disebabkan karena jamur *B.bassiana* mampu memproteksi tanaman dari serangan hama wereng batang coklat sehingga tanaman padi Basmati yang diberikan jamur *B.bassiana* mampu tumbuh dengan normal sampai dengan masa pertumbuhan vegetatif sedangkan Adanya perbedaan tinggi tanaman pada perlakuan Insektisida dikarenakan tanaman padi Basmati dengan perlakuan Insektisida mengalami plasmosis yang menyebabkan tanaman padi Basmati menjadi kehilangan kandungan air dan mengalami kerusakan jaringan, sehingga proses

pertumbuhan pada tanaman padi Basmati dengan perlakuan Insektisida menjadi terhambat. Plasmosis yang terjadi pada tanaman padi Basmati dengan perlakuan insektisida dikarenakan sungkup yang digunakan untuk menutupi padi Basmati yang telah diintroduksi hama wereng batang coklat terbuat dari bahan plastik.

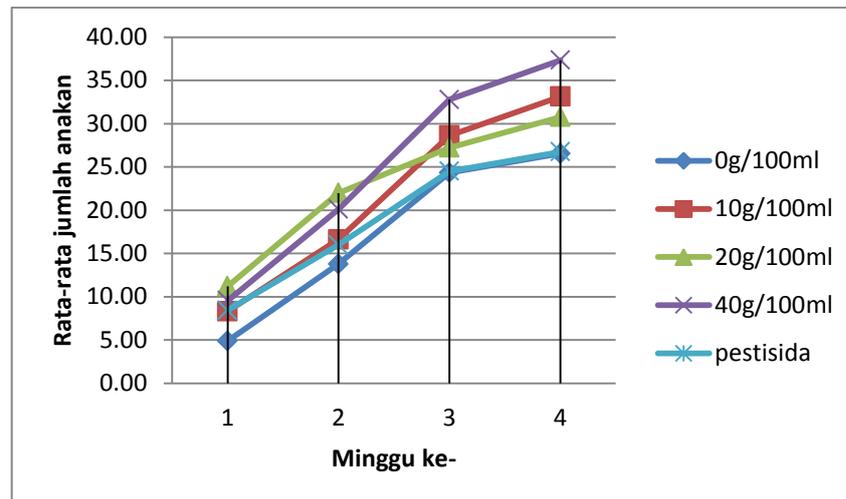
Pertumbuhan vegetatif tinggi tanaman padi Basmati tidak dipengaruhi secara langsung oleh aplikasi berbagai perlakuan yang di ujikan karena pertumbuhan tinggi tanaman padi Basmati lebih dipengaruhi terhadap faktor eksternal, seperti faktor lingkungan sekitar rumah kaca

2. Jumlah Anakan Padi Basmati

Berdasarkan hasil sidik ragam perlakuan jamur *B.bassiana* berpengaruh terhadap proses perkembangan jumlah anakan pada tanaman padi Basmati (Lampiran 4). Pada perlakuan jamur *B.bassiana* dengan konsentrasi 40g/100ml menghasilkan rata-rata jumlah anakan yang lebih banyak dibandingkan dengan tanaman padi pada perlakuan 0g/100ml sebagai kontrol dan tanaman padi pada perlakuan Insektisida sedangkan pada perlakuan jamur *B.bassiana* dengan konsentrasi 10g/100ml dan 20g/100ml menghasilkan rata-rata jumlah anakan yang tidak berbeda dengan perlakuan 0g/100ml dan Insektisida.

Perbedaan jumlah anakan tanaman padi Basmati yang terjadi pada perlakuan jamur *B.bassiana* konsentrasi 40g/100ml dengan tanaman padi perlakuan 0g/100ml sebagai kontrol karena pada perlakuan kontrol tanaman padi mengalami gangguan perkembangan, gangguan tersebut kemungkinan disebabkan oleh serangan hama wereng batang coklat, sehingga proses fisiologi pada tubuh tanaman menjadi terganggu. Akibatnya jumlah anakan yang dihasilkan lebih sedikit, sedangkan Rendahnya jumlah anakan pada perlakuan insektisida dibandingkan dengan penggunaan jamur *B.bassiana* pada konsentrasi 40g/100ml karena tanaman padi pada perlakuan insektisida mengalami plasmolisis sehingga mempengaruhi jumlah anakan.

Tanaman padi Basmati memiliki masa pertumbuhan anakan yang berlangsung cepat pada fase pertumbuhan vegetatif tanaman padi Basmati mampu memproduksi jumlah anakan cukup cepat (Gambar 21).



Gambar 23 : Grafik Rata-rata Jumlah Anakan Padi Basmati

Berdasarkan Gambar 3. perkembangan jumlah anakan padi Basmati pada perlakuan jamur *B.bassiana* konsentrasi 40g/100ml mengalami perkembangan yang cukup tinggi pada minggu ke 4, sedangkan perkembangannya meningkat tajam pada minggu ke 8 dan minggu ke 12 yang mampu menghasilkan rata-rata jumlah anakan sebanyak 34, setelah minggu ke 12 memasuki minggu ke 16 jumlah populasi anakan tanaman padi Basmati melambat, sedangkan pada perlakuan jamur *B.bassiana* dengan konsentrasi 20g/100ml memiliki rata-rata jumlah anakan hampir sama pada minggu ke 4 dengan perlakuan jamur *B.bassiana* pada konsentrasi (40g/100ml dan 10g/100ml) dan terus meningkat sampai dengan minggu ke 12 Setelah minggu ke 12 jumlah anakan padi Basmati melambat.

Pada perlakuan jamur *B.bassiana* dengan konsentrasi 10g/100ml memiliki rata-rata jumlah anakan yang sama dengan perlakuan jamur *B.bassiana* konsentrasi 40g/100ml, setelah itu pada minggu ke-8 sampai dengan minggu ke 16 jumlah anakan padi Basmati pada perlakuan jamur *B.bassiana* konsentrasi 10g/100ml memiliki rata-rata jumlah anakan yang tidak berbeda dengan perlakuan

Insektisida, sedangkan pada perlakuan Insektisida di minggu ke 4 mampu menghasilkan rata-rata jumlah anakan 5 dan terus meningkat pada minggu ke 4 setelah tanam sampai dengan minggu ke 12 setelah tanaman.

2. Berat Segar dan Berat Kering Biji Padi Basmati

a. Berat Segar Biji

Berdasarkan hasil sidik ragam berat segar biji padi Basmati menunjukkan bahwa perlakuan jamur *B.bassiana* berpengaruh terhadap berat segar biji tanaman padi Basmati (lampiran 5). Pada perlakuan jamur *B.bassiana* konsentrasi 40g/100ml menghasilkan berat segar biji padi Basmati lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 0g/100ml sebagai kontrol. Pada perlakuan *B.bassiana* konsentrasi 40g/100ml menghasilkan berat segar biji padi Basmati lebih besar dibandingkan dengan Insektisida. Pada perlakuan jamur *B.bassiana* konsentrasi 10g/100ml dan 20g/100ml menghasilkan berat segar biji padi yang tidak berbeda dengan perlakuan 0g/100ml dan insektisida. Rata-rata berat segar pada perlakuan jamur *B.bassiana* perlakuan tidak berbeda di semua konsentrasi jamur *B.bassiana* yang di ujikan secara statistik (Tabel 6).

Tabel 3. Rerata Berat Basah Dan Berat Kering Biji Padi Basmati

Perlakuan	Berat Segar Biji	Berat Kering Biji
0g/100ml	12,800 b	11,667 b
10g/100ml	16,488 ab	15,878 ab
20g/100ml	17,244 ab	14,350 ab
40g/100ml	23,700 a	21,789 a
Insektisida	12,900 b	11,625 b

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata, apabila ada beda nyata maka dilanjutkan uji DMRT

Tingginya berat segar biji padi Basmati pada perlakuan jamur *B.bassiana* konsentrasi 40g/100ml dibandingkan dengan perlakuan 0g/100ml sebagai kontrol dikarenakan banyaknya jumlah anakan, sedangkan rendahnya berat

segar pada perlakuan insektisida dikarenakan tanaman padi memiliki jumlah anakan yang lebih sedikit, akibatnya jumlah malai yang dihasilkan juga sedikit.

Pada dasarnya peningkatan berat segar biji lebih dipengaruhi oleh kemampuan tanaman dalam penyerapan pupuk yang diberikan sehingga proses fotosintesis tanaman menjadi lebih baik.

Berat Kering Biji

Hasil sidik ragam rata-rata berat kering tanaman padi Basmati menunjukkan penggunaan jamur *B.bassiana* berpengaruh terhadap berat kering biji tanaman padi Basmati (Lampiran 5). Pada perlakuan *B.bassmati* konsentrasi 40g/100ml menghasilkan berat kering biji yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan 0g/100ml sebagai kontrol. Pada perlakuan jamur *B.bassiana* konsentrasi 40g/100ml menghasilkan berat kering biji tanaman padi Basmati yang lebih besar dibandingkan dengan tanaman padi Basmati pada perlakuan Insektisida sedangkan pada perlakuan jamur *B.bassiana* pada konsentrasi 20g/100ml dan 10g/100ml menghasilkan berat kering biji padi Basmati yang tidak berbeda dengan tanaman padi perlakuan 0g/100ml dan biji tanaman padi pada perlakuan Insektisida.

Tingginya berat kering biji tanaman padi Basmati pada perlakuan jamur *B.bassiana* pada konsentrasi 40g/100ml dibandingkan dengan perlakuan 0g/100ml dikarenakan pada perlakuan jamur *B.bassiana* konsentrasi 40g/100ml mampu menghasilkan jumlah anakan yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan 0g/100ml sedangkan rendahnya berat kering biji padi Basmati pada perlakuan Insektisida dibandingkan dengan perlakuan jamur *B.bassiana* konsentrasi 40g/100ml dikarenakan plasmolisis yang membuat kerusakan jaringan pada tubuh tanaman sehingga perkembangan jumlah anakan dan pertumbuhan malai tidak tumbuh berkembang secara maksimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Aplikasi jamur *B. bassiana* pada konsentrasi 40g/100ml mampu membunuh wereng coklat lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan *B.bassiana* pada konsentrasi 20g/100ml dan 10g/100ml
2. Aplikasi jamur *B.bassiana* pada konsentrasi 40 g/100ml di lapangan efektif dalam menyebabkan mortalitas sebesar 92%.
3. Aplikasi Jamur *B.bassiana* tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan padi Basmati

B. Saran

1. Untuk memperoleh hasil yang lebih baik dalam mengendalikan wereng coklat dianjurkan untuk menggunakan jamur *B.bassiana* dengan konsentrasi 40g/100ml
2. Untuk mengendalikan wereng coklat sebaiknya dilakukan pada saat populasinya 1-2 ekor pertanaman

DAFTAR PUSTAKA

- Kandungan Gizi padi Basmati 2010 Indeks dari Royal Basmati Gizi Beras (<http://id.hicow.com/beras/basmati/india-153337.html>) di akses 16 Oktober 2010
- ET Biro. 2010 : Budidaya padi Basmati menangkap mewah karela petani
<http://www.livestrong.com/article/423792-the-nutritional-value-of-basmati-rice/#ixzz1dkzd9Ela> Di akses 15 oktober 2010
- Pak. J. Bot.* 2005. Kedap Padi Varietas Berbeda Untuk Basmati Sistem Penggerak Taktik Dalam Pengendalian Berbeda Dari Pht Dan Evaluasi Hasil. Divisi Perlindungan Tanaman, Institut Nuklir untuk Pertanian dan Biologi (NIAB)
- Ardi. 2008. Bagaimana Cara Mengendalikan Wereng Coklat dan Tungro. <http://www.tanindo.com/abdi7/hal2602.htm>. Di akses 14 Oktober 2010.
- Baehaki, S.E. 1987. Dinamika Populasi Wereng Coklat *Nilaparvata lugens* Stal. Dalam *Wereng Coklat* (Edisi khusus) oleh J. Soejitno, Z. Harahap, Suprpto H. S. (penyunting). Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Penelitian Tanaman Pangan. Bogor. P 16-30.
- Balai Penelitian Tanaman Padi. 2004. Karakteristik Wereng Coklat http://distanhut.bogorkab.go.id/Teknologi_Pengendalian_Wereng_Coklat.htm. Diakses 15 September 2008.
- Balai Penelitian Padi. 2005, Teknologi Pengendalian Wereng Coklat. http://www.puslittan.bogor.net/index.php?bawaan=berita/fullteks_berita&&id_menu=3&id_submenu=14&id=75 . Diakses 15 September 2008.
- Laboratorium BPTPH Propinsi DIY. 2007. Bioinsektisida Pengendali Hama yang Ramah Lingkungan. <http://www.anggrek.org/category/bioinsektisida-pengendali-hama-yang-ramah-lingkungan.html>. Diakses tanggal 10 Januari 2009.
- Priyatno. 2009. Mengendalikan Hama Wereng Batang Cokelat dengan Jamur. <http://ayobertani.wordpress.com/2009/04/15/mengendalikan-hama-wereng-batang-cokelat-dengan-jamur.htm>. Diakses 6 Oktober 2009.
- Priyatno dan Kardin. 2008. Jamur Patogen Serangga: Potensi, Kendala, dan Strategi Pengembangannya sebagai Agen Pengendali Biologi Wereng batang Coklat. http://www.litbang.depkes.go.id/risbinkes/Buku%20laporan%20penelitian%201997-2006/24-uji_daya_insektisida_ekstrak_eta.htm. Diakses 25 September 2008.

- Puspitahati. 2007. *Agensia Hayati Beauveria bassiana*. CV. Rukun Manunggal. Boyolali.
- Siebeneicher, S.R., S.B. Vinson, and C.M. Kenerley. 1992. Infection of the red imported fire ant by *Beauveria bassiana* through various routes of exposure. *J. Invertebrate pathology* 59: 280-285.
- Siwi, S. S., 1992. *Review Hasil Penelitian Wereng Hijau Genus N. Matsumura (Homoptera, Cicadellidae) sebagai Vektor Penyakit Tungro Padi*. Direktorat Pertanian Pangan. Bogor. Hal 162-192.
- Sudarmaji, D. dan G. Subandi. 1994. Patogenisitas fungi entomopatogen *Beauveria bassiana* terhadap *Helopeltis antonii*. *Menara Perkebunan* 62(1):1-15.
- Sudarmo, S. 1991. *Pengendalian Serangga Hama Penyakit dan Gulma Padi*, Kanisius, Yogyakarta. Hal 40.