

Pengaruh Tiga Cara Aplikasi *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuil. (Hypocreales: Cordycipitaceae) Terhadap Mortalitas Wereng Hijau *Nephotettix virescens* (Distant) (Homoptera: Cicadellidae)

SRI NURUL UTAMI
G 111 14 333



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR

2019



Pengaruh Tiga Cara Aplikasi *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuil. (Hypocreales: Cordycipitaceae) Terhadap Mortalitas Wereng Hijau *Nephotettix virescens* (Distant) (Homoptera: Cicadellidae)

SRI NURUL UTAMI

G111 14 333

Laporan Praktik Lapang dalam Mata Ajaran Minat Utama

Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan

Sebagai Salah Satu Syarat

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian

pada

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2019



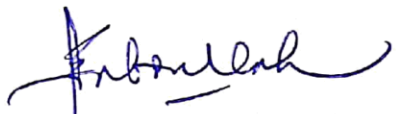
HALAMAN PENGESAHAN


Judul penelitian : Pengaruh Tiga Cara Aplikasi *Beauveia bassiana* (Bals.) Vuil. (Hypocreales: Cordycipitaceae) Terhadap Mortalitas Wereng Hijau *Nephotettix virescens* (Distant) (Homoptera:Cicadellidae) ”

Nama Mahasiswa : Sri Nurul Utami

Nomor Pokok : G111 14 333

Menyetujui :


(Dr. Ir. Tamrin Abdullah, M.Si)
Pembimbing I


(Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc)
Pembimbing II

Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin


Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc
Ketua Departemen



esahan : Mei 2019

ABSTRAK

Sri Nurul Utami (G11114333) “Pengaruh Tiga Cara Aplikasi *Beauveia bassiana* (Bals.) Vuil. (Hypocreales: Cordycipitaceae) Terhadap Mortalitas Wereng Hijau *Nephotettix virescens* (Distant) (Homoptera:Cicadellidae)” dibawah bimbingan Tamrin Abdullah dan Tutik Kuswinanti.

Penggunaan entomopatogen *Beauveria bassiana* sebagai pengendalian alternatif yang ramah lingkungan diharapkan dapat menekan kerugian akibat serangan wereng hijau. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh tiga cara aplikasi *Beauveia bassiana* terhadap mortalitas wereng hijau. Pelaksanaannya dimulai Bulan Agustus sampai Desember 2018 di Laboratorium Bioekologi Hama dan Musuh Alami, Departemen Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan kombinasi 4 perlakuan dengan 5 ulangan. Perlakuan A1, formulasi *B. bassiana* disemprotkan langsung pada bibit dan wereng dalam botol uji. Perlakuan A2, formulasi *B. bassiana* direndam pada benih tanaman padi selama dua hari. Perlakuan A3, formulasi *B. bassiana* disiramkan pada media tumbuh tanaman padi. Perlakuan A4, tanpa pemberian *B. bassiana*. Tanaman uji yang digunakan yaitu bibit padi varietas Inpari 30 yang steril berumur 14 hari. *B. bassiana* yang digunakan berbentuk bubuk dengan dosis 0.8 gr yang dilarutkan kedalam 100 ml aquades untuk setiap perlakuan. Parameter yang diamati yaitu mortalitas nimfa instar 3 wereng hijau selama 10 hari setelah aplikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *B. bassiana* efektif menekan perkembangan nimfa wereng hijau dan dengan perlakuan semprot lebih cepat memberikan pengaruh yaitu pada hari ketiga setelah aplikasi dengan nilai mortalitas 26%, sedangkan nilai rata-rata mortalitas pada hari ke tiga setelah aplikasi pada perlakuan A2 dan A3 memperoleh 4%, dan perlakuan A4 memperoleh rata-rata 3%.

Kata Kunci : *Beauveria bassiana*, Mortalitas, Wereng Hijau



ABSTRACT

Sri Nurul Utami (G11114333) “Effect Of Three Ways Application Of *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (Hypocreales: Cordycipitaceae) Against Green leafhopper *Nephotettix virescens* (Distant) (Homoptera: Cicadellidae) Mortality” Under the guidance Tamrin Abdullah and Tutik Kuswinanti.

The use of entomopathogen *Beauveria bassiana* as an ecofriendly alternative pest control is expected to reduce harvest losses due to the attack of green leafhoppers. The study aims to determine the effect of three ways of applying *Beauveia bassiana* to mortality of green leafhoppers. The implementation started in August until December 2018 at the Bioecology Laboratory for Pests and Natural Enemies, Department of Pests and Plant Diseases, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University, Makassar. The experiment was conducted in Completely Randomized Design with combination of 4 treatments with 5 replications. In A1 treatment, the *B. bassiana* formulation was sprayed directly on the rice seeds and green leafhoppers in the test bottle. In A2 treatment, the rice seeds was soaked in the *B. bassiana* formulation for two days. In the A3 treatment, the *B. bassiana* formulation was poured on the growing media of rice plants. Meanwhile A4 was a treatment without *B. bassiana*. The experiment involved sterilized seed of rice variety Inpari 30 which grew for 14 days. The *B. bassiana* was in powder form with a dose of 0.8 gr and dissolved into 100 ml of distilled water for each treatment. The parameters observed were mortality of third-instar nymph of green leafhoppers for 10 days after the treatments application. The results showed the application of *B. bassiana* effectively suppressed the development of green leafhopper nymphs and with a faster spray (A1) treatment had significant effect on the third day after application with a mortality value of 26%, compared to the mortality rate on the third day after application in A2 treatment and A3 gets 4%, and treatment A4 gets an average of 3%.

Keywords: *Beauveria bassiana*, Green leafhopper, Mortality



KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan nafas, kesehatan, rejeki, ilmu pengetahuan, dan segala limpahan rahmat dan karunia yang tak henti-hentinya dicurahkan kepada penulis, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan guna memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi di Departemen Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Dari keseluruhan potongan skripsi ini, Prakata adalah bagian paling mengharukan, ingatan penulis akan bergerak mengalir mundur mengingat kembali setiap langkah dan orang-orang yang menemani. Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besar dan setulus-tulusnya kepada orang tua penulis, Ibu **Tahari** pemilik cinta kasih tanpa ujung yang sedang tersenyum bangga di surgaNYA, Ibu **Halidhiah Hakim** dan **Bapak Muhammad Djafar** pemilik darah juang merah yang mengajarkan arti pengorbanan. Kata apapun tidak akan pernah mampu mewakili rasa terima kasih penulis atas segala limpahan kasih sayang, semangat, dan doa tanpa mengenal waktu. Kepada kakak **Imam Ikhsan Djafar** dan **Dwi Rezky Amalia**, terima kasih atas teguran, nasihat, kesabaran, pengorbanan, dan ketangguhan yang menjadi motivasi untuk lebih baik. Tidak lupa, saudara penulis **Andi Nurholiq F**, dan **Andi Fauzan F**.

Proses kuliah dan pembuatan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan tangan-tangan handal dan berpengalaman, terima kasih setinggi-tingginya untuk para dosen dan pegawai Fakultas yang mengawal perjalanan penulis hingga saat ini.

- Bapak **Dr. Ir. Tamrin Abdullah, M.Si** selaku dosen pembimbing I juga selaku penasihat akademik penulis yang berperan penting selama menjalankan studi dan Ibu **Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc** selaku dosen pembimbing II juga selaku ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, yang tidak hanya membimbing skripsi secara eksistensinya saja, banyak hal-hal esensial penulis dapatkan di luar bangku perkuliahan dan belajar memahaminya dari bimbingan skripsi. Dari beliau penulis belajar bahwa meneliti adalah jauh dari hiburan, meneliti adalah proses yang harus dinikmati secara lahir



dan batin. Terima kasih banyak atas motivasi, bimbingan, saran dan waktu yang telah diberikan selama penyusunan skripsi. Doa terbaik untuk beliau–beliau yang paling berjasa selama penyusunan skripsi ini.

- Ibu **Prof Dr. Ir. Sylvia Sjam, M.S**, Ibu **Prof. Dr. Ir. Itji Diana Daud, M.S**, dan Bapak **Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana, DEA** selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu tidak hanya memberikan kritik dan saran yang sangat berguna atas penyempurnaan skripsi ini, namun memotivasi dan menginspirasi penulis untuk terus belajar dan berusaha menjadi lebih baik.
- Seluruh Dosen Fakultas Pertanian, serta pegawai dan staf laboratorium, terima kasih telah memberikan ilmu pengetahuan, arahan, bimbingan, dan nasihatnya yang banyak menginspirasi penulis selama menjalankan studi, semoga apa yang telah diberikan bernilai pahala di sisiNya
- Ibu Kepala Loka Penelitian Penyakit Tungro Sidenreng Rappang beserta jajarannya, serta masyarakat sekitar balai penelitian.

Teruntuk Tim Hore **Nur Septyarini Justa, Listiawati, Surya, Andi Alfiani, Patmawati, Serlina Rante Tandung, Sri Wahyuni Hikma**. *Always be my anything, Love!*

Pejuang “E19” yang tak pernah lelah saling menyemangati **A. Umi Mutmainnah, Rini, dan Rahayu Putri A**. Senang berjuang bersama kalian, *deadline make us stronger! Come on for the next.*

Sahabat-saudara-sedunia-sesurga, **Nurias, Iwe Cahyati, Ima Rahima Hidayati, dan Nurul Istiqamah** yang selalu menyemangati dan membantu, serta setia menegur penulis saat penulis salah arah dan langkah.

Keluarga besar **UKM KOPMA Unhas** yang telah memberikan banyak pengalaman yang membuat penulis lebih terampil dan berani. Yang mengajarkan banyak hal yang tak pernah penulis dapatkan sebelumnya. Sahabat dan saudara terkasih **Pengawas dan Pengurus Kopma Unhas T.B 2017** dengan karakternya masing-masing, *thank you* Ketua Umum **Indra Jaya M**. Ibu Adum dan Personalia

ima H, kakakku **Trista Nia Dea P**, adik manisku **Mauliana H.A, Wahab** anak baru 03. Bapak Litbang dan PA **Amran Maulana**, adikku **iyati** dan partnernya **Syahrullah**. Ibu Keuanganku **Andi Vebryanti**,



kakakku **Nurias**, adikku **Sindy Hapisha**, adikku **Nurfadilah** anak baru 02. Bapak Kabid Pemasaranku **Nirwan** yang setia mendengar ocehan penulis, **Jayasman K** partner in crime yang setia menemani penulis dari masa-masa Bidak-kopma-kkn-hingga dimana nanti, **Andi Yaumil F** anak baru 01 yang selalu mendukung dan percaya pada apapun yang dilakukan penulis. Tak lupa tim penyemangat **Risma M**, **Andi Irsan R** dan **Iskandar Zul**. Terima kasih atas segala cerita manis, asin, asam, bahkan pahitnya dunia organisasi yang telah mewarnai perjalanan penulis.

Keluarga besar **UKM Bulutangkis Unhas** yang telah memberikan pelajaran akan makna tanggung jawab, kerja sama, kerja keras, serta rasa percaya diri. Terkhusus **Pengurus Harian UKMB Unhas Periode 2017** terima kasih atas kepercayaan dan amanah yang diberikan selama periode kepengurusan.

Seperjuangan **Agroteknologi'14**, classmate **Agroteknologi C**, **Eksoskeleton** serta **BPH HMPT-UH Periode 2017/2018**, terima kasih telah sudi berjuang bersama penulis sejak hari pertama duduk di Baruga A.P Pettarani, di bangku ruang kuliah, di lahan, di laboratorium, di lapangan, di gunung, dan di sungai. Mari terus berjuang meski jalan yang kita pilih nantinya berbeda-beda.

Kru **KKN Unhas Gel.96 Kec. Duampanua**, Pinrang. Posko Aliansi (Kakanda **Widyawan**, Kakanda **Sahnur R**, Kakanda **Zulfikar**, Kakanda **Sabryanto**, Kakanda **Eko Satriawan**, **Akbar S**, **Nurul Amalia NH**, **Suhaedah**, **Toban Rante Linggi**, **Maqhfirah Putri**, **Sitti Fatima**) serta Ibu bapak Posko yang telah memberikan pelajaran hidup dan kesederhaan kepada penulis.

Juga untuk yang selalu bertanya : “Kapan skripsimu selesai?” “Kapan Sidang Tutup?” “Kapan wisuda?” “Kapan Pakai Toga?” dan kapan-kapan yang lainnya. Terlambat lulus atau lulus tidak tepat waktu bukan sebuah kejahatan, bukan pula sebuah aib. Bukankah sebaik-baik skripsi adalah yang selesai? Baik itu selesai tepat waktu maupun tidak tepat waktu ☺

Akhir kata, untaian harapan agar penelitian ini mampu memberikan
i kepada berbagai pihak yang berkaitan dengan penelitian penulis.

Makassar, Mei 2019
Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	5
1.3 Manfaat Penelitian	5
1.4 Hipotesis Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Wereng Hijau	6
2.1.1 Klasifikasi Wereng Hijau	6
2.1.2 Siklus Hidup Wereng Hijau.....	7
2.1.3 Gejala Serangan Wereng Hijau	9
2.2 Cendawan Entomopatogen <i>Beauveria bassiana</i> (Bals) vuil.	10
2.2.1 Klasifikasi Cendawan <i>Beauveria bassiana</i>	10
2.2.2 Morfologi Cendawan <i>Beauveria bassiana</i>	11
2.2.3 Mekanisme Infeksi <i>Beauveria. bassiana</i>	14
2.2.4 Keefektifan Infeksi <i>Beauveria bassiana</i>	15
2.2.5 Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan <i>Beauveria. bassiana</i>	16
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Tempat dan Waktu	19
3.2 Prosedur Penelitian.....	19
3.2.1 Rancangan Percobaan.....	19
Penyediaan Media Tumbuh dan Benih Padi	19
Pemeliharaan Wereng Hijau	20
Penyediaan Cendawan <i>Beauveria bassiana</i>	21



3.2.5 Penyediaan Tanaman Uji.....	21
3.2.6 Aplikasi Cendawan <i>Beauveria bassiana</i>	21
3.2.7 Parameter Pengamatan	22
3.2.8 Analisis Data	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Hasil	24
4.2 Pembahasan.....	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN.....	37



DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Hasil pengamatan rata-rata mortalitas akumulatif wereng hijau yang mati dalam kurungan setelah diaplikasikan <i>B. bassiana</i>	25

Lampiran

1a.	Hasil Pengamatan Mortalitas Akumulatif (%) Nimfa Wereng Hijau hari ke 3 Setelah Aplikasi (Data Sebelum Di Transformasi).....	39
1b.	Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) nimfa wereng hijau hari ke 3 Setelah Aplikasi	39
1c.	Hasil Uji BNT 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) nimfa wereng hijau hari ke 3 Setelah Aplikasi	39
2a.	Hasil Pengamatan Mortalitas Akumulatif (%) Nimfa Wereng Hijau hari ke 3 Setelah Aplikasi (Data Setelah Di Transformasi).....	40
2b.	Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) nimfa wereng hijau hari ke 3 Setelah Aplikasi	40
2c.	Hasil Uji BNT 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) nimfa wereng hijau hari ke 3 Setelah Aplikasi	40
3a.	Hasil Pengamatan Mortalitas Akumulatif (%) Nimfa Wereng Hijau hari ke 4 Setelah Aplikasi (Data Sebelum Di Transformasi).....	41
3b.	Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) nimfa wereng hijau hari ke 4 Setelah Aplikasi	41
3c.	Hasil Uji BNT 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) nimfa wereng hijau hari ke 4 Setelah Aplikasi	41
4a.	Hasil Pengamatan Mortalitas Akumulatif (%) Nimfa Wereng Hijau hari ke 4 Setelah Aplikasi (Data Setelah Di Transformasi).....	42
4b.	Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) nimfa wereng hijau hari ke 4 Setelah Aplikasi	42
4c.	Hasil Uji BNT 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) nimfa wereng hijau hari ke 4 Setelah Aplikasi	42
5a.	Hasil Pengamatan Mortalitas Akumulatif (%) Nimfa Wereng Hijau hari ke 5 Setelah Aplikasi (Data Sebelum Di Transformasi).....	43
5b.	Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) nimfa wereng hijau hari ke 5 Setelah Aplikasi	43
5c.	Hasil Uji BNT 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) nimfa wereng hijau hari ke 5 Setelah Aplikasi	43
	Hasil Pengamatan Mortalitas Akumulatif (%) Nimfa Wereng Hijau hari ke 5 Setelah Aplikasi (Data Setelah Di Transformasi).....	44
	Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) nimfa wereng hijau hari ke 5 Setelah Aplikasi	44



6c. Hasil Uji BNT 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) nimfa wereng hijau hari ke 5 Setelah Aplikasi	44
7a. Hasil Pengamatan Mortalitas Akumulatif (%) Nimfa Wereng Hijau hari ke 6 Setelah Aplikasi (Data Sebelum Di Transformasi).....	45
7b. Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) nimfa wereng hijau hari ke 6 Setelah Aplikasi	45
7c. Hasil Uji BNT 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) nimfa wereng hijau hari ke 6 Setelah Aplikasi	45
8a. Hasil Pengamatan Mortalitas Akumulatif (%) Nimfa Wereng Hijau hari ke 6 Setelah Aplikasi (Data Setelah Di Transformasi).....	46
8b. Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) nimfa wereng hijau hari ke 6 Setelah Aplikasi	46
8c. Hasil Uji BNT 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) nimfa wereng hijau hari ke 6 Setelah Aplikasi	46
9a. Hasil Pengamatan Mortalitas Akumulatif (%) Nimfa Wereng Hijau hari ke 7 Setelah Aplikasi (Data Sebelum Di Transformasi).....	47
9b. Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) nimfa wereng hijau hari ke 7 Setelah Aplikasi	47
9c. Hasil Uji BNT 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) nimfa wereng hijau hari ke 7 Setelah Aplikasi	47
10a. Hasil Pengamatan Mortalitas Akumulatif (%) Nimfa Wereng Hijau hari ke 7 Setelah Aplikasi (Data Setelah Di Transformasi).....	48
10b. Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) nimfa wereng hijau hari ke 7 Setelah Aplikasi	48
10c. Hasil Uji BNT 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) nimfa wereng hijau hari ke 7 Setelah Aplikasi	48
11a. Hasil Pengamatan Mortalitas Akumulatif (%) Nimfa Wereng Hijau hari ke 8 Setelah Aplikasi (Data Sebelum Di Transformasi).....	49
11b. Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) nimfa wereng hijau hari ke 8 Setelah Aplikasi	49
11c. Hasil Uji BNT 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) nimfa wereng hijau hari ke 8 Setelah Aplikasi	49
12a. Hasil Pengamatan Mortalitas Akumulatif (%) Nimfa Wereng Hijau hari ke 8 Setelah Aplikasi (Data Setelah Di Transformasi).....	50
12b. Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) nimfa wereng hijau hari ke 8 Setelah Aplikasi	50
12c. Hasil Uji BNT 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) nimfa wereng hijau hari ke 8 Setelah Aplikasi	50



DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
	Lampiran	
	1. Persiapan alat menangkap wereng, penyediaan tanah dan tanaman	51
	2. Penyediaan formulasi dan tanaman perlakuan	52
	3. Pemeliharaan wereng hijau dalam kurungan	53
	4. Botol uji yang berisi nimfa wereng hijau	53
	5. Pengamatan mortalitas nimfa wereng hijau	53
	1. Imago Wereng Hijau	7
	2. Siklus Hidup Wereng Hijau	8
	3. Tanaman Yang Terserang Wereng Hijau.....	11
	4. Cendawan <i>B. bassiana</i> Pada Media PDA	13
	5. Tampilan konidia dan konidiofor <i>B. Bassiana</i>	14
	6. Tampilan Kurungan	21
	7. Tampilan Botol Uji	22
	8. Hasil Penelitian nimfa <i>N. virescens</i> (Distant) yang telah diberi perlakuan dengan cendawan <i>B. bassiana</i>	26

Lampiran

	1. Persiapan alat menangkap wereng, penyediaan tanah dan tanaman	51
	2. Penyediaan formulasi dan tanaman perlakuan	52
	3. Pemeliharaan wereng hijau dalam kurungan	53
	4. Botol uji yang berisi nimfa wereng hijau	53
	5. Pengamatan mortalitas nimfa wereng hijau	53



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan berupa rumput berumpun, yang berasal dari dua benua yaitu Asia dan Afrika Barat tropis dan subtropis. Padi merupakan tanaman pangan penting yang telah menjadi makanan pokok lebih dari setengah penduduk dunia yang mengandung gizi dan penguat yang cukup bagi tubuh manusia, sebab didalamnya terkandung bahan-bahan yang mudah diubah menjadi energi (Manurung, 2012). Di Indonesia, padi merupakan komoditas utama dalam menyokong pangan masyarakat. Indonesia sebagai negara dengan jumlah penduduk yang besar menghadapi tantangan dalam memenuhi kebutuhan pangan penduduk (Anggraini, *et.al.*, 2013).

Untuk meningkatkan produktivitas tanaman padi sawah dapat dilakukan dengan cara: ekstensifikasi, intensifikasi, dan diversifikasi pertanian. Namun untuk mengupayakan meningkatnya produksi, ada banyak kendala yang harus dihadapi. Salah satu kendala untuk meningkatkan produktivitas padi sawah yaitu adanya organisme pengganggu tanaman. OPT adalah setiap organisme yang dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sehingga tanaman menjadi rusak, pertumbuhannya terhambat, dan atau mati (Sembel, 2011).

Salah satu hama penting pada tanaman padi terutama di beberapa negara yang terletak dibagian Asia Selatan dan Tenggara adalah Wereng Hijau (*Nilaparvata lugens* sp.) (Padmavathi, *et.al.*, 2001). Selain menyebabkan kerusakan pada padi, wereng hijau juga merupakan vektor penyebab penyakit tungro. Penularan virus tungro oleh wereng hijau di daerah endemis mencapai



81% sedangkan di daerah non endemis mencapai 52% (Supriadi, *et.al.*, 2004). Hama wereng merupakan hama utama yang telah menyerang tanaman padi yang cukup luas dengan intensitas serangan yang berat. Di Indonesia, populasi wereng sering ditemukan dalam jumlah yang tinggi, sehingga mengakibatkan keringnya tanaman padi atau disebut *hopperburn* (Baehaki dan Widiarta, 2009).

Berbagai usaha pengendalian telah dilakukan, diantaranya dengan penanaman varietas tahan, penggunaan insektisida (Widiarta et al., 2001) namun penggunaan insektisida menyebabkan kerusakan lingkungan karena hanya 20% pestisida yang mengenai sasaran sedangkan 80% jatuh ke tanah (Hernayanti, 2015). Untuk mencermati permasalahan tersebut perlu dikembangkan suatu cara pengendalian alternatif yang ramah lingkungan dan tidak menimbulkan pencemaran lingkungan, manusia dan tumbuhan seperti penggunaan cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* (Hasnah, *et.al.*, 2012).

Menurut Widiarta dan Kusdianan (2007) menyatakan bahwa jamur entomopatogen mampu menekan populasi imago wereng hijau dengan aksi ganda secara langsung dapat mematikan dan secara tidak langsung menekan keperidian wereng hijau. Selain pada wereng hijau, *B. bassiana* juga mampu menekan *Cylas formicarius* (Acarina:Tertachidae) hama tanaman ubi jalar dengan mencelupkan stek kedalam suspensi konidia jamur selama 30 menit (Yusmani, 2017).

Sistem kerja spora cendawan *B. bassiana* masuk ke tubuh serangga inang melalui kulit, saluran pencernaan, spirakel dan lubang lainnya. Selain itu

cendawan yang menempel pada tubuh serangga inang dapat berubah dan berkembang membentuk tabung kecambah, kemudian masuk



menembus kutikula tubuh serangga. Penembusan dilakukan secara mekanis dan atau kimiawi dengan mengeluarkan enzim atau toksin yang disebut *beauvericin*, antibiotik ini dapat menyebabkan gangguan pada fungsi hemolimfa serangga, sehingga mengakibatkan pembengkakan yang disertai pengerasan yang membuat kerusakan jaringan tubuh serangga dan dalam hitungan hari, serangga akan mati. Setelah itu, miselia cendawan akan tumbuh ke seluruh bagian tubuh serangga (Thomas dan Andrew F.Read,2007).

Jamur entomopatogen *B. bassiana* memproduksi *beauvericin* yang mengakibatkan gangguan pada fungsi hemolimfa dan inti sel serangga inang (Deciyanto dan Indrayani, 2009). Seperti pada umumnya jamur *B. bassiana* diinfeksi melalui kontak fisik serangga inang dengan menempelkan konidia pada integumen hingga miselinya menyebar. Selain itu, jamur *B. bassiana* diinfeksi juga pada benih tanaman yang ingin ditanam sehingga serangga inang yang memakan tanaman tersebut akan mengalami gangguan pada integumennya. Serangga yang terinfeksi biasanya akan berhenti makan sehingga menyebabkan imunitasnya menurun, 3-5 hari kemudian mati dengan ditandai adanya pertumbuhan konidia pada integumen. Penggunaan jamur yang bersifat endofit yang salah satunya adalah jamur entomopatogen lebih aman karena tidak berpengaruh negatif pada tanaman yang diinfeksi.

Kemampuan entomopatogen endofit *B. bassiana* sebagai patogen serangga dan menyebabkan kematian pada beberapa jenis hama serangga telah dilaporkan

di beberapa penelitian sebelumnya. Trizelia dan Winarto (2016) melaporkan *bassiana* juga bisa hidup sebagai endofit pada buah kakao dan mampu



mematikan larva *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) hama tanaman sereal sampai 100% dan lebih banyak ditemukan pada daun dibandingkan dengan yang diisolasi dari bagian cabang dan buah. Sedangkan Penelitian yang dilakukan Wardhani, (2017) *Beauveria bassiana* sebagai jamur endofit tanaman padi gogo mampu berkolonisasi pada masing-masing bagian tanaman khususnya pada jaringan akar dan batang.

Cendawan endofit menginfeksi tumbuhan pada jaringan tertentu dan mampu menghasilkan mikotoksin, enzim serta antibiotik sehingga asosiasi cendawan endofit dengan tumbuhan inang mampu melindungi tumbuhan inang dari beberapa patogen virulen, kondisi ekstrim maupun herbivora. Metode aplikasi dapat dilakukan dengan cara penyemprotan pada bagian tanaman, ditaburkan pada permukaan tanah dan dicampurkan dengan tanah/kompos, perendaman benih dan injeksi pada batang tanaman (Deciyanto dan Indrayani, 2007; Vidal dan Tefera, 2009). Mekanisme cendawan endofit dalam melindungi tanaman terhadap serangga ataupun patogen meliputi (1) penghambatan pertumbuhan patogen secara langsung; (2) penghambatan tidak langsung melalui induksi ketahanan tanaman dalam pembentukan metabolit sekunder; (3) perangsangan pertumbuhan tanaman; kolonisasi jaringan tanaman sehingga patogen sulit penetrasi; dan (4) Hiperparasit (Gao, *et.al.*, 2010; Yulianti, 2013).

Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh aplikasi *B. bassiana* melalui penyemprotan terhadap daun padi,

dan media tumbuh, dan perendaman benih tanaman padi terhadap wereng hijau.



1.2 Tujuan

Untuk mengetahui pengaruh aplikasi *B. bassiana* dengan cara penyemprotan terhadap daun padi, penyiraman media tumbuh, dan perendaman benih terhadap mortalitas wereng hijau pada tanaman padi

1.3 Manfaat Penelitian

Dengan diketahuinya manfaat dari *B. bassiana* dalam penelitian ini maka diharapkan hal tersebut dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan cendawan *B. bassiana* sebagai bioinsektisida dalam pengendalian wereng hijau bagi masyarakat pada umumnya serta lingkungan.

1.4 Hipotesis Penelitian

Cendawan *B. bassiana* yang diaplikasikan mampu menyebabkan tingkat kematian yang berbeda antara perlakuan penyemprotan terhadap daun padi, penyiraman media tumbuh, dan perendaman benih terhadap wereng hijau pada tanaman padi.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Wereng Hijau

2.1.1 Klasifikasi Wereng Hijau

Klasifikasi wereng hijau (*Nephotettix virescens* Distant) menurut Kalshoven (1981) termasuk kedalam,

Kingdom : *Animalia*
Filum : *Arthropoda*
Kelas : *Insecta*
Ordo : *Homoptera*
Famili : *Cicadellidae*
Genus : *Nephotettix*
Spesies : *Nephotettix virescens* Distant.



(a)

(b)

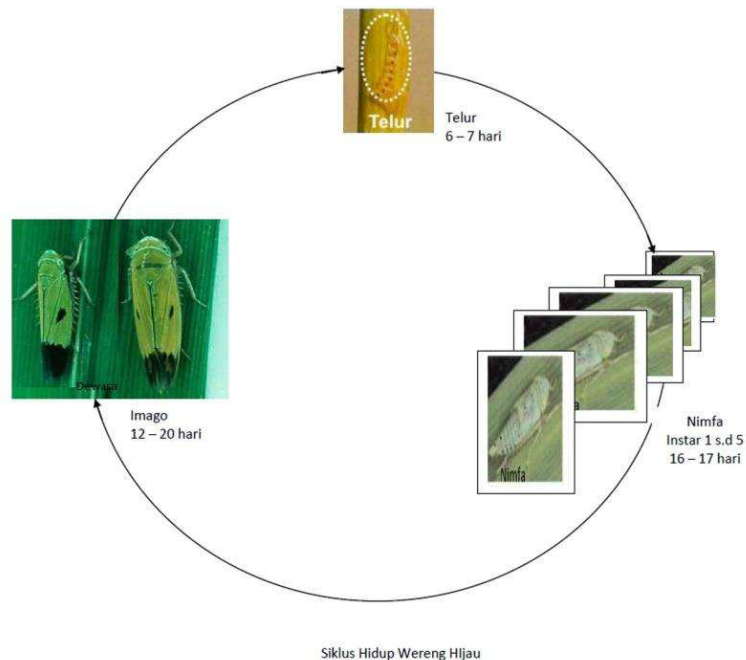
Gambar 1. Imago Wereng Hijau (a) Jantan, dan (b) Betina

r : <https://centongkaleng.wordpress.com/2011/08/05/hama-padi-wereng/>
diakses pada tanggal 30 Januari 2019)



2.1.2 Siklus Hidup Wereng Hijau

Perkembangan wereng hijau dari telur sampai dewasa melalui 3 stadia yaitu telur, larva dan imago (dewasa) dengan metamorphosis paurometabola. Telur wereng hijau berbentuk bulat memanjang dan agak meruncing pada kedua ujungnya. Telur yang baru diletakkan berwarna bening, kemudian menjadi putih kekuning-kuningan. Pada umur 2 atau 3 hari dua bintik merah mulai tampak pada salah satu ujungnya. Bintik tersebut lebih nyata pada umur yang lebih tua dan ini merupakan mata fase embrio. Serangga betina bertelur pada siang hari. Telur-telur diletakkan pada ibu tulang daun atau di pelepah daun. Stadia telur wereng hijau tergantung pada keadaan fisik tumbuhan terutama suhu (Fachrudin, 1980).



Gambar 2. Siklus Hidup Wereng Hijau



r : <http://lolittungro.litbang.pertanian.go.id/index.php/berita/192-siklus-hidup-wereng-hijau> diakses pada tanggal 26 Januari 2019)

Masa Inkubasi telur antara 6 – 10 hari. Perkembangan 29° - 35° C, dengan masa inkubasi 6,3 – 7,3 hari. Pada suhu yang lebih rendah masa inkubasi bertambah lama. Sebagian besar telur menetas diwaktu pagi antara pukul 06.00 – 12.00, namun pada suhu rendah (20°C) waktu penetasan telur tersebar dari pagi sampai sore hari (Gallagher, 1991).

Nimfa *N. virescens* terdiri atas 5 instar yang berlangsung keseluruhannya selama 13-18 hari. Nimfa muda berwarna putih kekuningan. Setelah berganti kulit warnanya menjadi kuning atau hijau kekuningan hingga hijau terang. Setiap kali akan berganti kulit nimfa tidak aktif dan tetap pada tempatnya. Nimfa dari telur yang menetas akan segera bergerak menuju ke bagian atas tanaman dan berkumpul pada bagian bawah daun tua. Pada instar ke-2 dan seterusnya nimfa-nimfa tersebut merata pada daun padi. Pada tanaman yang layu nimfa berkumpul pada bagian pangkal pelepah daun (Hibino, 1987).

Wereng hijau yang baru menjadi dewasa berwarna kekuning-kuningan. Warna tersebut secara bertahap berubah menjadi hijau kekuningan yang akhirnya berubah menjadi hijau dalam waktu \pm 3 jam. Wereng hijau menjadi dewasa pada waktu pagi. Imago jantan dan betina dapat hidup sampai 20 hari. Wereng hijau betina dapat menghasilkan telur sampai 300 butir. Produksi telur wereng hijau yang tertinggi terjadi pada suhu antara 29°- 33° C. Pada suhu 20° C imago betina mati sebelum bertelur, sedangkan pada suhu 35° C produksi telur rata-rata rendah karena masa imago lebih pendek pada suhu itu (Fachruddin, 1980).



2.1.3 Gejala Serangan Wereng Hijau

Kerusakan yang diakibatkan oleh wereng hijau dapat terjadi secara langsung dan tidak langsung. Secara langsung karena kemampuan wereng hijau menghisap cairan sel tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman terhambat dan secara tidak langsung dapat menjadi vektor penyakit tungro (Meidiwarman, 2008 4 ; Mariati, 1999). Interaksi antara wereng hijau, virus tungro dan tanaman padi akan menimbulkan penyakit tungro yang merupakan penyakit terpenting pada padi yang disebabkan oleh virus. Terdapat lima jenis wereng hijau yang dapat menularkan virus tungro yaitu *Nephotettix virescens*, *N. Nigropictus*, *N. Malayanus*, *N. Parvus* dan *Recilia dorsalis* (Dahal et al. 1990). *N. virescens* merupakan vektor terpenting karena efisiensi penularannya paling tinggi serta lebih awal membentuk koloni dan lebih cepat perkembangan populasinya. Efisiensi penularan virus tungro oleh wereng hijau di daerah endemis mencapai 81% sedangkan di daerah non endemis mencapai 52% (Supriadi et al., 2004).

Wereng hijau menghisap cairan dari tanaman yang menyebabkan pertumbuhan tanaman terhambat. Nimfa instar awal makannya sangat sedikit sehingga menyebabkan kerusakan kecil pada tanaman. Tanaman akan mengalami kerusakan bila terdapat banyak nimfa instar akhir dan imago pada tanaman, karena terhisapnya unsur-unsur hara dan cairan tanaman (Gallagher, 1991).





Gambar 3. Tanaman Yang Terserang Wereng Hijau

(Sumber : <https://unsurtani.com/2017/08/eradikasi-langkah-praktis-menghidari-sebaran-tungro> diakses pada tanggal 01 Februari 2019)

2.2 Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* (Bals) vuil.

2.2.1 Klasifikasi Cendawan *Beauveria bassiana*

Sistematika *B. bassiana* menurut Hughes (1971) yaitu sebagai berikut,

Domain : Eukaryota

Kingdom : Fungi

Subkingdom : Dikarya

Phylum : Ascomycota

Subphylum : Pezizomycotina

Class : Ascomycetes

Subclass : Hypocreomycetidae

Order : Hypocreales

Family : Clavicipitaceae

Genus : *Beauveria* (Bals.)

Spesies : *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill



Jamur entomopatogen penyebab penyakit pada serangga ini (salah satunya *Orchidophilus atterimus*) pertama kali ditemukan oleh Agostino Bassi di Beauce, Perancis. Menurut Steinhaus (1975) yang telah mengujinya pada ulat sutera (*Bombyxmori*) menyatakan bahwa penelitian tersebut bukan saja sebagai penemuan penyakit pertama pada serangga, tetapi juga yang pertama untuk binatang. Sebagai penghormatan kepada Agostino Bassi, cendawan ini kemudian diberi nama *B. bassiana*.

B. bassiana adalah jamur mikroskopik dengan tubuh berbentuk benang-benang halus (hifa). Jamur ini tidak dapat memproduksi makanan sendiri, oleh karena itu dia bersifat parasit terhadap serangga inangnya. Jamur ini umumnya ditemukan pada serangga yang hidup dalam tanah, tetapi juga mampu menyerang serangga pada tanaman atau pohon (Hidayana, 2002). *B. bassiana* merupakan jamur entomopategonik dan salah satu musuh alami yang dianjurkan untuk mengendalikan wereng coklat pada tanaman padi (BPTP Sumatera Utara, 2001).

2.2.2 Morfologi Cendawan *Beauveria bassiana*

Secara makroskopis koloni *B. bassiana* pada media PDA berbentuk seperti lapisan tepung, pada bagian tepi koloni berwarna putih kemudian menjadi kuning pucat atau kemerahan seiring bertambahnya umur koloni (Nonci, 2005). Pertumbuhan *B. bassiana* pada media PDA relatif lambat. Secara mikroskopis cendawan *B. bassiana* memiliki hifa berukuran lebar 1–2 μm dan ber-kelompok dalam sekelompok sel-sel konidiofor berukuran 3–6 μm x 3 μm . Hifa bercabang-

an menghasilkan sel-sel konidiofor yang berbentuk seperti botol, dengan
il, dan panjang cabang hifa dapat mencapai lebih dari 20 μm dan lebar 1



μm . Cendawan ini tidak membentuk klamidospora, namun dapat juga membentuk blastospora (Ahmad, 2008) serta mempunyai miselia yang bersekat berwarna putih (Talanca, 2005).



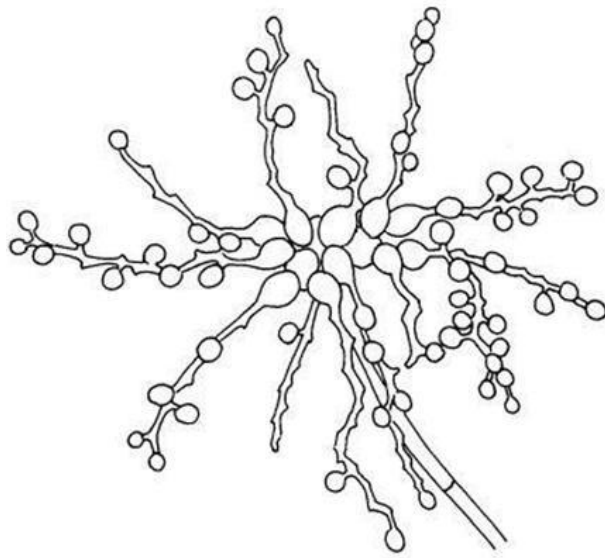
Gambar 4. Cendawan *B. bassiana* Pada Media PDA

(Sumber : <https://www.flickr.com/photos/scotnelson/27057361289> diakses pada tanggal 31 Januari 2019)

Pada konidia *B. bassiana* akan tumbuh suatu tabung yang makin lama makin panjang mirip seuntai benang dan pada suatu waktu benang itu mulai bercabang. Cabang-cabang yang timbul selalu akan tumbuh menjauhi hifa utama atau hifa yang pertama. Cabang-cabang tersebut akan saling bersentuhan. Pada titik sentuh akan terjadi lisis dinding sel (anastomosis) sehingga protoplasma akan mengalir ke semua sel hifa. Miselium yang terbentuk akan makin banyak dan membentuk suatu koloni (Gandjar, 2006).

Selain itu, konidia *B. bassiana* memiliki bentuk bervariasi, yaitu *globose*, *elips*, silindris, dan koma. Konidia berbentuk *elips* berukuran $2,90\text{--}4,20\ \mu\text{m} \times 1,90\text{--}2,50\ \mu\text{m}$, bentuk silindris berukuran $3,30\text{--}4,80\ \mu\text{m} \times 2,10\text{--}2,50\ \mu\text{m}$, dan koma berukuran $1,90\text{--}2,50\ \mu\text{m}$. Cendawan ini hidup kosmopolitan dan haploid (Nonci 2004).





Gambar 5. Tampilan konidia dan konidiofor *B. Bassiana*

(Sumber : <https://media.neliti.com/media/publications/225856-potensi-cendawan-entomopatogen-beauveria-d30dc049.pdf> diakses pada tanggal 01 Februari 2018)

Jamur dapat bereproduksi secara aseksual dan seksual dengan membentuk spora. Terdapat bermacam-macam spora aseksual yang dibentuk oleh jamur, antara lain ialah konidium (jamak: konidia), spora, dan klamidospora (spora berdinding tebal dan terbentuk dari benang sel biasa yang membulat). Jamur *B. bassiana* melakukan reproduksi secara aseksual dengan cara membentuk konidium. Konidium ialah spora tunggal yang dihasilkan dalam kantung (sporangium). Selain itu, beberapa Ascomycota berkembang biak dengan tunas (blastopora), tunas terbentuk dari percabangan sel. Setelah semua bagian sel terbentuk, tunas melepaskan diri dari induknya. Reproduksi secara seksual dilakukan dengan membentuk askokarp. Prosesnya diawali dengan plasmogami antara elemen jantan (antheridium) dengan gametangium betina (askogonium).

Setelah terjadi fertilisasi akan terbentuk askus yang mengandung inti diploid. Inti ini kemudian pada askus muda akan mengalami meiosis membentuk 4 inti haploid yang



setelahnya dapat mengalami proses mitosis berkali-kali. Inti tersebut akan diselubungi dinding dan berkembang menjadi askospora matang. Askus dapat dibentuk dalam suatu wadah yang disebut askokarp. Askospora yang matang akan keluar dari askus dan askokarp (Gandjar, 2006).

2.2.3 Mekanisme Infeksi *Beauveria. bassiana*

B. bassiana menghasilkan enzim protease yang dapat mempercepat degradasi kutikula serangga inang, sehingga miselia *B. bassiana* lebih mudah masuk ke rongga tubuh serangga, semakin tinggi enzim protease pada suatu isolat cendawan maka akan lebih cepat mematikan. Selain itu, *B. bassiana* menghasilkan enzim khitinase yang mampu mendegradasi khitin serangga inang. Ketersediaan khitinase yang tinggi semakin memudahkan cendawan menguraikan dan memanfaatkan khitin dari integumen serangga inang (Herlinda, *et.al.*, 2006). Tanada dan Kaya (1993) melaporkan bahwa khitin berguna untuk pertumbuhan hifa *B. bassiana*. Oleh karena itu, semakin tinggi enzim khitinase suatu isolat semakin memudahkannya memanfaatkan khitin dan selanjutnya meningkatkan viabilitas spora *B. bassiana* sehingga proses infeksi akan semakin cepat.

Mekanisme infeksi dimulai infeksi langsung hifa atau spora *B. bassiana* ke dalam kutikula melalui kulit luar serangga. Pertumbuhan hifa akan mengeluarkan enzim seperti protease, lipolitik, amilase, dan kitinase. Enzim-enzim tersebut mampu menghidrolisis kompleks protein di dalam integument (Brady, 1979), yang menyerang dan menghancurkan kutikula, sehingga hifa tersebut mampu

as dan masuk serta berkembang di dalam tubuh serangga. Mekanisme secara mekanik adalah infeksi melalui tekanan yang disebabkan oleh



konidium *B. bassiana* yang tumbuh. Secara mekanik infeksi jamur *B. bassiana* berawal dari penetrasi miselium pada kutikula lalu berkecambah dan membentuk apresorium, kemudian menyerang epidermis dan hipodermis. Hifa kemudian menyerang jaringan dan hifa berkembang biak di dalam *haemolymph* (Clarkson dan Charnley, 1996)

Kematian serangga juga dapat disebabkan adanya tekanan masuknya hifa pada jaringan serangga, dan peran mikotoksin beauvericin, bassionalide, dan oosporein, yang dihasilkan oleh *B. bassiana* serta aksi kombinasi ketiganya akan mempercepat matinya serangga (Inglis, *et.al.*, 2001). Menurut Soetopo dan Indrayani (2007), mikotoksin yang dihasilkan *B. bassiana* juga dapat menyebabkan gangguan pada fungsi hemolimfa dan inti sel serangga, sehingga mengakibatkan pembengkakan yang disertai pengerasan pada serangga yang terinfeksi. Selain itu, toksin tersebut dapat menghambat pembusukan yang disebabkan bakteri pada tubuh serangga sehingga cendawan dapat melakukan mumifikasi dengan baik pada tubuh serangga.

2.2.4 Keefektifan Infeksi *Beauveria bassiana*

Keefektifan *B. bassiana* menginfeksi serangga hama tergantung pada spesies atau strain cendawan, dan kepekaan stadium serangga pada tingkat kelembaban lingkungan, struktur tanah (untuk serangga dalam tanah), dan suhu yang tepat. Selain itu, harus terjadi kontak antara spora *B. bassiana* yang diterbangkan angin atau terbawa air dengan serangga inang agar terjadi infeksi

dan Indarayani, 2007). Konidium merupakan unit *B. bassiana* yang efektif dan stabil untuk aplikasi di lapangan dibandingkan dengan hifa



maupun blastosporanya (Soper dan Ward, 1981; Feng, *et.al.*, 1994). Konidium yang diaplikasikan dapat berupa suspensi (tidak diformulasi), formulasi butiran, dan bentuk *pellet*, dan ketiganya memperlihatkan hasil pengendalian yang cukup nyata. Stimac, *et.al.*, (1993) menyatakan bahwa aplikasi konidium *B. bassiana* dengan cara *sprinkle* dan disemprotkan pada permukaan tanah sangat efektif menyebabkan mortalitas hama sasaran.

2.2.5 Faktor yang Mempengaruhi Perkembangan *Beauveria. bassiana*

Beberapa faktor yang mempengaruhi perkembangan *B. bassiana* yaitu :

1). Suhu

Jamur pada umumnya memiliki kehidupan yang sama dengan organisme lainnya yang mempunyai filament yang bercabang membentuk sistem sel, pertumbuhan apikal, percabangan lateral dan mendapatkan nutrisi heterotropik. Karakteristik jamur dalam siklus hidupnya melalui beberapa tahapan dimulai dengan germinasi dari spora, dengan diikuti periode pertumbuhan dengan mengeksploitasi substrat guna memproduksi biomassa, diikuti dengan tahap sporulasi yang melepaskan konidia dari induknya (miselium) sehingga membentuk propagul (Wong, 2004).

Menurut Susanto (2007), perkembangan jamur *B. bassiana* sebagai patogen serangga pada umumnya dapat dipengaruhi tiga komponen yang saling terkait yaitu patogen itu sendiri (strain), lingkungan dan nutrisi. Viabilitas spora jamur entomopatogen dipengaruhi oleh faktor suhu, kelembaban, pH, radiasi

mahari dan senyawa kimia seperti nutrisi dan pestisida.



2). Kelembaban

Menurut Wiryadiputra (1994), kelembaban relatif optimum yang mendukung perkembangan *B. bassiana* adalah 80 – 100%, spora akan dengan baik dan maksimum pada kelembaban 92%. Dalam kelembaban tinggi spora akan berkecambah dan diikuti dengan pembentukan tabung perkecambahan.

3). Sinar Matahari

Sinar matahari dapat menekan perkembangan jamur *B. bassiana*, stabilitas konidia sangat rendah bila terkena sinar matahari langsung. Mengenai pengaruh cahaya yang dikombinasikan dengan suhu dan kelembaban relatif menunjukkan pada suhu 8°C dan kelembaban relatif 0%. Konidia yang disimpan pada gelap selama 365hari mampu berkecambah 90%, sedangkan pada keadaan terang daya kecambah menurun sekitar 30% (Wikardi, 1994).

4). pH

Menurut Wikardi (1994), pH sangat penting untuk pertumbuhan fungi, karena enzim-enzim tertentu akan mengurai substrat sesuai dengan aktivitasnya pada pH tertentu. *B. bassiana* dapat tumbuh optimal pada pH 5,7 – 5,9.

5). Nutrisi

Jamur entomopatogen umumnya membutuhkan oksigen, air, bahan organik karbon sebagai sumber energi dan bahan anorganik seperti nitrogen sebagai sumber mineral dan faktor pertumbuhan. Unsur karbon biasanya didapat dari dekstrosa yang dapat digantikan oleh polisakarida (seperti zat tepung) atau

nitrogen didapat dari nitrit, ammonia atau kandungan organik seperti asam atau protein. Kandungan esensial makro nutrient berupa fosfat, potassium,



magnesium, sulfur dan sedikit sekali membutuhkan bahan anorganik dari sulfat atau organik. *B. bassiana* dan *M. Anisopliae* membutuhkan media yang hanya mengandung dektrosa, nitrat dan larutan makro mineral *B. bassiana* membutuhkan bahan karbon untuk mendukung pembelahan dan bahan nitrogen dibutuhkan untuk melanjutkan pertumbuhan hifa (Wikardi, 1994).

