

**PENGARUH APLIKASI CENDAWAN ENTOMOPATOGEN
Metarrhizium anisopliae (Metch) DENGAN METODE PERENDAMAN DAN
PENYEMPROTAN PADA TANAMAN PADI TERHADAP MORTALITAS
WERENG HIJAU, *Nephotettix virescens* (Distant)**

**NUR SEPTYARINI JUSTA
G111 14 329**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2019**



**Pengaruh Aplikasi Cendawan Entomopatogen
Metarrhizium anisopliae (Metch) dengan Metode Perendaman Dan
Penyemprotan pada Tanaman Padi terhadap Mortalitas Wereng Hijau,
Nephotettix Virescens (Distant)**

OLEH :

NUR SEPTYARINI JUSTA

G111 14 329

**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

2019



HALAMAN PENGESAHAN

Judul Penelitian : Pengaruh Aplikasi Cendawan
Entomopatogen *Metarrhizium anisopliae*
(Metch) dengan Metode Perendaman dan
Penyemprotan pada Tanaman Padi terhadap
Mortalitas Wereng Hijau, *Nephotettix*
virescens (Distant)

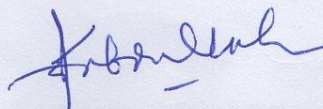
Nama Mahasiswa : Nur Septyarini Justa

Nomor Pokok : G111 14 329

Menyetujui :

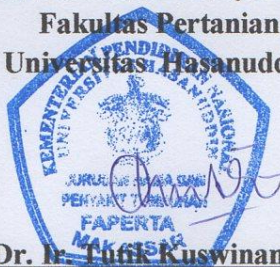


Dr. Ir. Melina, MP
Pembimbing 1



Dr. Ir. Tamrin Abdullah, M. Si
Pembimbing II

Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin



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

Tanggal Pengesahan : Mei 2019



ABSTRAK

Nur Septyarini Justa (G11114329) “Pengaruh Aplikasi Cendawan Entomopatogen *Metarrhizium anisopliae* (Metch) dengan Metode Perendaman dan Penyemprotan pada Tanaman Padi terhadap Mortalitas Wereng Hijau, *Nephotettix virescens* (Distant)” dibawah bimbingan Melina dan Tamrin Abdullah

Wereng hijau, *Nephotettix virescens* (Distant) merupakan salah satu hama penting pada tanaman padi karena merupakan vektor penyebab penyakit tungro. Alternatif teknik pengendalian hama yang perlu dikembangkan adalah memanfaatkan peran agens hayati seperti cendawan entomopatogen *Metarrhizium anisopliae*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi cendawan entomopatogen *M. anisopliae* terhadap mortalitas wereng hijau (*N. virescens*) pada tanaman padi. Penelitian ini berlangsung sejak Juli hingga Desember 2018 di Laboratorium Bioekologi Hama dan Musuh Alami Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan kombinasi 4 perlakuan dan 5 ulangan. Setiap perlakuan menggunakan formulasi *M. anisopliae* berbentuk bubuk dengan dosis 0.8 gr yang dilarutkan kedalam 100 ml aquades. Adapun teknik aplikasi perlakuan sebagai berikut : P1) formulasi *M. anisopliae* disemprotkan pada bibit tanaman padi dan wereng hijau (kontak langsung); P2) formulasi *M. anisopliae* direndamkan dengan benih padi; P3) formulasi *M. anisopliae* direndamkan dengan benih padi lalu disemprotkan pada tanaman padi saat berumur 14 hari (Kombinasi); dan P4) tanpa pemberian formulasi *M. anisopliae* (Kontrol). Wereng hijau yang digunakan sebagai serangga uji masing-masing 10 ekor pada stadia nimfa instar III. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *M. Anisopliae* pada tanaman padi menyebabkan tingkat mortalitas wereng hijau *N. virescens* yang beragam. Pada 10 hari setelah aplikasi, perlakuan kombinasi rendam benih + semprot bibit adalah perlakuan dengan tingkat mortalitas tertinggi yaitu 100%, selanjutnya perlakuan semprot benih yaitu 96%, rendam benih yaitu 60%, dan seluruh perlakuan nyata lebih tinggi dibandingkan kontrol.

Kata Kunci: Cendawan entomopatogen, *Metarrhizium anisopliae*, *Nephotettix virescens*



ABSTRACT

Nur Septyarini Justa (G11114329) "Effect Of Application Of Entomopathogenic Fungus *Metarrhizium anisopliae* (Metch) by Immersion Method and Spraying in Rice Plants Against Green leafhopper *Nephotettix virescens* (Distant) Mortality" under the guidance of Melina and Tamrin Abdullah

Green leafhoppers, *Nephotettix virescens* (Distant) is one of the important pests in rice plants and also as a vector of tungro disease. One of alternative pest control techniques that need to be developed is utilization of biological agents such as the entomopathogenic fungus *Metarrhizium anisopliae*. The purpose of this study is to know the effect of application of entomopathogenic fungus *M. anisopliae* on mortality of green leafhopper (*N. virescens*) in rice plants. This research started in in July until December 2018 at the Bioecology Of Pests and Natural Enemies Laboratory, Department of Plant Pest and Diseases, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University. This study was conducted in Completely Randomized Design (CRD) with a combination of 4 treatments and 5 replications. Each treatment used *M. anisopliae* powder with a dose of 0.8 gr which dissolved into 100 ml of distilled water. The treatment application techniques was: P1) formulation of *M. anisopliae* sprayed on 14-day-old rice seedlings and green leafhoppers (direct contact); P2) rice seed was soaked in formulation of *M. anisopliae*; P3) the rice seed was soaked in formulation of *M. anisopliae* and its 14 day old rice seedling was sprayed with the same formulation (Combination); and P4) Control (no application). There were 10 GLH nymph (3rd instar) for each treatment. The results showed that the application of *M. Anisopliae* in rice plants caused different rates of green leafhopper *N. virescens* mortality. After 10 days of application, the combination treatment of soaked seed + sprayed seeding had the highest mortality rate of 100%, then the sprayed seeds was 96%, soaked seeds was 60%, and treatments were higher than controls.

Keyword : Entomopathogenic fungi, *Metarrhizium anisopliae*, *Nephotettix virescens*



KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah Rabbil Alamin, segala puja dan puji hanya milik Allah SWT, atas berkat rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penyusun mampu menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Aplikasi Cendawan *Metarrhizium anisopliae* (Metch) Sorokin dengan Metode Perendaman Dan Penyemprotan pada Tanaman Padi Terhadap Mortalitas Wereng Hijau, *Nephotettix virescens* (Distant)”**. Tak lupa pula penulis kirimkan shalawat dan salam kepada suri tauladan kita Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan kita dari zaman yang gelap gulita menjadi zaman yang terang benderang. Semoga seluruh rahmatnya tercurah untuk kita semua, Aamiin.

Dalam penyusunan tugas akhir ini tak terlepas dari adanya kendala, namun penulis menyadari berkat adanya bantuan moril maupun material, serta bimbingan dan kerjasama yang ikhlas dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa begitu banyak pihak yang telah turut membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Sehingga melalui kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih yang tiada terhingga kepada :

1. Kedua orang tua tercinta yaitu Ayahanda **Justa** dan Ibunda **Suriati**, terima kasih atas doa yang telah tercurahkan dan kasih sayang yang tak terhingga, juga atas segala pengorbanan, dukungan dan motivasi di setiap langkah perjalanan penulis dalam menuntut ilmu. Terima kasih pula kepada saudara-saudara penulis, dan seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan *support* dan doanya demi kelancaran penelitian ini.

Dr. Ir. Melina, MP selaku pembimbing I dan Bapak **Dr. Ir. Tamrin**
ullah, M.Si selaku pembimbing II, terima kasih atas waktu, tenaga, ilmu,
 keikhlasan, kesabaran, dan ketulusannya dalam mengarahkan,



memberikan bimbingan, bantuan dan saran mulai dari awal penyusunan rencana penelitian hingga akhir penyusunan skripsi ini.

3. Ibu **Prof. Dr. Ir. Nurariaty Agus, M.S**, Ibu **Prof. Dr. Ir Sylvia Sjam, M.S** dan Ibu **Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti M.Sc** selaku penguji yang senantiasa memberikan saran dan masukan yang sangat membantu dalam menyempurnakan skripsi ini.
4. Ibu **Dr. Ir. Sri Nur Aminah, M.Si** selaku Penasihat Akademik penulis atas saran, bimbingan, masukan dan motivasinya kepada penulis serta seluruh bapak/ibu Dosen pengajar khususnya di Fakultas Petanian atas limpahan ilmu yang diberikan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Universitas Hasanuddin. Ilmu-Ilmu yang kalian berikan Insya Allah selalu bermanfaat.
5. Para Pegawai dan Staf Laboratorium Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Ibu **Rahmatia, SH.**, Ibu **Nirwana Rahma, SE.**, **Pak Kamaruddin** dan **Pak Ardan** yang telah banyak membantu segala urusan akademik, administrasi maupun laboratorium.
6. Ibu **Dr. Fausiah T. Ladja, SP., M.Si** selaku Kepala Loka Penelian Penyakit Tungro serta para pegawai/stafnya dan warga sekitar, terima kasih telah membagi ilmunya, memberikan bantuan, motivasi dan dukungan serta kesabarannya dalam mendampingi penulis selama berkunjung di Loka Penelian Penyakit Tungro, Sidrap.
7. Kepada teman-teman yang senantiasa memberikan dukungan, bantuan, masukan, motivasi dan dengan sabarnya penulis repotkan. Terima kasih untuk kalian, **Listiawati, Surya, Sri Nurul Utami, Sri Wahyuni Hikmah, Serlina R Tandung, Patmawati SP, Andi Alfiani SP, Nurul Istiqamah, Ima Rahima Hidayati SP, Nurias SP, Iwe Cahyati SP, Herawati Sainal SP, Kartika Yusuf SP, Andi Nastain SP, Annisa Fitriyanti SP, Rahayu Putri Achmad, St. Meysarah Sawitri, Rusmin R, Nurmala, dan Asdawati.** Terima kasih juga **Firdaus, SP, Nadi, dan Indra Iriansyah**, atas bantuannya a penelitian. Tak lupa pula kepada seluruh teman-teman **Eksoskeleton** dan **Agroteknologi 2014** yang tak sempat penulis sebutkan satu-persatu.



Terima kasih telah menjadi bagian dalam cerita hidup penulis selama lebih dari empat tahun. Selamat mengejar apa yang dicita-citakan, *see you on top!*.

8. Keluarga Besar **Unit Kegiatan Mahasiswa Renang Universitas Hasanuddin**, terima kasih atas hangatnya sambutan kekeluargaan yang senantiasa teman-teman, kakak-kakak dan adik-adik berikan. Terima kasih telah menjadi teman berdiskusi dan berbagi ilmu. Terima kasih pengalaman organisasinya, terima kasih atas segala bentuk bantuannya terutama kepada **Indra Saputra Taslim** dan **Andi Firman Pangeran Pangumpara** atas bantuannya saat penelitian. Terima kasih atas doa, dukungan, saran, dan motivasinya kepada teman-teman **Kobarkan'16** dan **Demisioner BP UKMR-UH Tahun 2017**. Terima kasih atas segala cerita yang telah terukir, tetaplah menjadi tempat ternyaman untuk kembali.
9. Kepada semua pihak yang telah turut memberikan masukan, bantuan, doa dan dukungan namun tidak dapat disebutkan satu persatu, penulis mengucapkan banyak terima kasih, semoga dapat menjadi amal ibadah di hadapan-Nya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan guna perbaikan dikemudian hari. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang pertanian.

Wassalamu'alaikum Waramatullahi Wabarakatuh

Makassar, Mei 2019

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan	4
1.3 Hipotesis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Wereng Hijau, <i>Nephotettix virescens</i> (Distant).....	5
2.1.1 Klasifikasi	5
2.1.2 Siklus Hidup.....	6
2.1.3 Gejala Serangan	8
2.2 Cendawan Entomopatogen	10
2.3 <i>Metarrhizium anisopliae</i>	11
2.3.1 Klasifikasi	11
2.3.2 Morfologi	12
2.3.3 Mekanisme Infeksi.....	13
2.3.4 Keefektifan Cendawan Entomopatogen <i>M. Anisopliae</i>	15
BAB III METODE PENELITIAN	17
3.1 Tempat dan Waktu	17
3.2 Prosedur Penelitian	17
3.2.1 Rancangan Percobaan	17



3.2.2	Penyediaan Media Tumbuh dan Tanaman	17
3.2.3	Pemeliharaan Wereng Hijau	18
3.2.4	Aplikasi Cendawan <i>M. anisopliae</i>	19
3.2.5	Parameter Pengamatan	21
3.2.6	Analisis Data	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		23
4.1	Hasil	23
4.2	Pembahasan.....	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		31
5.1	Kesimpulan	31
5.2	Saran	31
DAFTAR PUSTAKA.....		32
LAMPIRAN.....		36



DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Rataan mortalitas akumulatif (%) wereng hijau <i>N. virescens</i> setelah diaplikasikan cendawan entomopatogen <i>M. anisopliae</i>	23

Lampiran

1. 1.	Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-4.....	36
1. 2.	Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-4.....	36
1. 3.	Hasil Uji BNT Taraf 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-4.....	36
1. 4.	Data Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-4 Diransformasi Arc sin $\sqrt{x}$	36
1. 5.	Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-4 Transformasi Arc sin $\sqrt{x}$	37
1. 6.	Hasil Uji BNT Taraf 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-4 Sesudah Transformasi Arc sin $\sqrt{x}$	37
2. 1.	Mortalitas Akumulatif (%) Pengamatan Hari Ke-5	37
2. 2.	Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-5.....	37
2. 3.	Hasil Uji BNT Taraf 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-5.....	38
2. 4.	Data Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-5 Diransformasi Arc sin $\sqrt{x}$	38
2. 5.	Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-5 Sesudah Transformasi Arc sin $\sqrt{x}$	38
2. 6.	Hasil Uji BNT Taraf 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-5 Sesudah Transformasi Arc sin $\sqrt{x}$	38
3. 1.	Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-6.....	39
3. 2.	Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-6.....	39
3. 3.	Hasil Uji BNT Taraf 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-6.....	39
3. 4.	Data Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-6 Diransformasi Arc sin $\sqrt{x}$	39
3. 5.	Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-6 Sesudah Transformasi Arc sin $\sqrt{x}$	40



3. 6. Hasil Uji BNT Taraf 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-6 Sesudah Transformasi Arc sin $\sqrt{x}$	40
4. 1. Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-7	40
4. 2. Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-7	40
4. 3. Hasil Uji BNT Taraf 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-7	41
4. 4. Data Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-7 Diransformasi Arc sin $\sqrt{x}$	41
4. 5. Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-7 Sesudah Transformasi Arc sin $\sqrt{x}$	41
4. 6. Hasil Uji BNT Taraf 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-7 Sesudah Transformasi Arc sin $\sqrt{x}$	41
5. 1. Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-8	42
5. 2. Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) Ke-8	42
5. 3. Hasil Uji BNT Taraf 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-8	42
5. 4. Data Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-8 Diransformasi Arc sin $\sqrt{x}$	42
5. 5. Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-8 Sesudah Transformasi Arc sin $\sqrt{x}$	43
5. 6. Hasil Uji BNT Taraf 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-8 Sesudah Transformasi Arc sin $\sqrt{x}$	43
6. 1. Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-9	43
6. 2. Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-9	43
6. 3. Hasil Uji BNT Taraf 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-9	44
6. 4. Data Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-9 Diransformasi Arc sin $\sqrt{x}$	44
6. 5. Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-9 Sesudah Transformasi Arc sin $\sqrt{x}$	44
6. 6. Hasil Uji BNT Taraf 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-9 Sesudah Transformasi Arc sin $\sqrt{x}$	44
7. 1. Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-10	45
7. 2. Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-10	45
7. 3. Hasil Uji BNT Taraf 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-10	45
7. 4. Data Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-10 Diransformasi Arc sin $\sqrt{x}$	45



7. 5. Analisis Sidik Ragam Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-10 Sesudah Transformasi Arc sin $\sqrt{x}$	46
7. 6. Hasil Uji BNT Taraf 0.05 Mortalitas Akumulatif (%) Hari Ke-10 Sesudah Transformasi Arc sin $\sqrt{x}$	46



DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	<i>N. virescens</i>	5
2.	Siklus Hidup <i>N. virescens</i>	6
3.	Gejala serangan <i>N. virescens</i>	9
4.	Kurungan Pemeliharaan Wereng Hijau (<i>N. Virescens</i>).....	19
5.	Tampilan Botol Uji	20
6.	Gejala wereng hijau yang mati setelah diberi perlakuan dengan cendawan <i>M. anisopliae</i> pada botol uji.....	25
Lampiran		
1.	Penyediaan media dan tanaman	47
2.	Mengumpulkan wereng hijau.....	48
3.	Pemeliharaan wereng hijau	49
4.	Penyediaan formulasi cendawan <i>M. anisopliae</i>	49
5.	Aplikasi cendawan <i>M. anisopliae</i> dengan metode penyemprotan bibit dan nimfa pada botol uji.....	50
6.	Perendaman benih dengan cendawan <i>M. anisopliae</i>	50
7.	Cendawan <i>M. anisopliae</i> yang siap pakai	51



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Padi merupakan sumber pangan utama di Indonesia, karena sebagian besar masyarakat menjadikan beras sebagai makanan pokok. Kebutuhan masyarakat terhadap pangan ini akan terus meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk. Dengan demikian, hasil produksi padi pun menjadi perhatian penting agar dapat memenuhi kebutuhan pangan nasional.

Kementrian Pertanian (Kementan) yang berkoordinasi dengan Badan Pusat Statistik (BPS) melaporkan bahwa produksi padi tahun 2016 di Indonesia mengalami peningkatan mencapai 4,96% dibandingkan tahun 2015 yaitu dengan jumlah produksi dari 75,398 juta ton menjadi 79,141 juta ton gabah kering giling (GKG). Produksi padi tahun 2015 mengalami kenaikan 6,42 % dengan jumlah produksi 75,40 juta ton GKG atau mengalami kenaikan sebanyak 4,55 juta ton dibandingkan tahun 2014 (BPS, 2016). Adapun salah satu penyumbang produksi padi terbesar di Indonesia adalah Sulawesi Selatan dengan peningkatan jumlah produksi GKG dari tahun 2011 hingga 2015 secara berurut yaitu 4,512 juta ton; 5,003 juta ton; 5,036 juta ton; 5,426; dan 5,472 juta ton (BPS Sulsel, 2015).

Dalam proses produksi padi tidak terlepas dari adanya gangguan hama dan penyakit tanaman. Wereng hijau merupakan salah satu hama penting pada padi terutama di beberapa negara yang terletak di Asia bagian selatan dan tenggara

(Athi *et. al.*, 2001; Senoaji & Heru, 2015). Peran wereng hijau dalam

pertanaman padi menjadi penting karena merupakan vektor penyebab



penyakit tungro, yang merupakan salah satu penyakit virus terpenting di Indonesia. 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; Senoaji & Heru, 2015). *N. virescens* merupakan vektor terpenting karena efisiensi penulurannya paling tinggi (Siwi & Zusuki, 1991; Senoaji & Heru, 2015) serta lebih awal membentuk koloni dan lebih cepat berkembang populasinya (Chancellor *et. al.*, 1996; Senoaji & Heru, 2015). Widiarta (2005), melaporkan kehilangan hasil akibat serangan wereng hijau sebagai vektor penyakit tungro pada stadia infeksi 2–12 minggu setelah tanam (MST) berkisar antara 90–20%. Makin muda tanaman terinfeksi makin besar persentase kehilangan hasil yang ditimbulkan.

Upaya pengendalian wereng hijau oleh petani umumnya masih mengandalkan penggunaan insektisida kimia. Akan tetapi, penggunaan insektisida kimia yang berlebihan dan kurang bijaksana dapat menyebabkan terjadinya resistensi pada hama sasaran, terbunuhnya musuh alami dan serangga berguna lainnya, menurunnya biodiversitas, pencemaran lingkungan (tanah dan air), bahkan berbahaya bagi kesehatan karena dapat menyebabkan keracunan jika melakukan kontak langsung (Soetopo dan Indrayani, 2007).

Salah satu alternatif teknik pengendalian hama yang perlu dikembangkan untuk mengurangi penggunaan insektisida kimia adalah memanfaatkan peran agens hayati seperti cendawan entomopatogen (Soetopo dan Indrayani, 2007).

Trizelia (2005), keuntungan penggunaan cendawan entomopatogen adalah: relatif aman, kapasitas reproduksi tinggi, siklus hidup pendek, bersifat



selektif, kompatibel dengan pengendalian lainnya, relatif murah diproduksi dan kemungkinan menimbulkan resistensi amat kecil atau lambat, serta dapat membentuk spora yang dapat bertahan lama, bahkan dalam kondisi yang tidak menguntungkan sekalipun.

Metarrhizium anisopliae merupakan salah satu cendawan entomopatogen yang dapat menyebabkan penyakit bila menginfeksi serangga, sehingga dapat menurunkan populasi serangga hama dalam suatu areal pertanian (Gopalakrishnan, 2001; Rosmayuningsih *et. al.*, 2014). *M. anisopliae* memiliki spektrum yang luas dan dilaporkan menginfeksi lebih dari 100 spesies. Cendawan ini pertama kali digunakan untuk mengendalikan hama kumbang kelapa lebih dari 85 tahun yang lalu dan sejak itu digunakan sebagai agen hayati dan dapat menginfeksi beberapa jenis serangga, antara lain dari Ordo Coleoptera, Lepidoptera, Homoptera, Hemiptera, dan Isoptera (Simamora *et. al.*, 2013).

Menurut Rosmini dan Lasmini (2010), *M. anisopliae* merupakan cendawan entomopatogen yang berpotensi dalam mengendalikan hama wereng hijau, karena mampu menyebabkan mortalitas pada nimfa wereng hijau sebesar 80,75%. Di Jepang *M. anisopliae* telah diuji untuk mengendalikan wereng hijau *N. cincticeps*. *M. anisopliae* juga ditemukan menginfeksi wereng hijau *N. virescens* pada pertanaman padi di Indonesia (Widiarta & Kusdiawan, 2007).

Saat ini telah banyak dikembangkan teknik perlakuan benih secara biologi dengan menggunakan mikroorganisme. Penelitian yang dilakukan oleh Wedayanti

dengan perlakuan perendaman benih dan penyiraman tanah dengan cendawan *M. anisopliae* pada tanaman pakcoy terhadap perubahan



tingkah laku dan morfologi *P. xylostella* menunjukkan adanya penurunan aktivitas makan, pergerakan hama menjadi lamban dan terjadinya mortalitas pada *P. xylostella*. Batta (2013) menyatakan bahwa penggunaan aplikasi endofit dan penyemprotan dengan cendawan *M. anisopliae* secara langsung pada bagian tanaman menyebabkan kematian 63,33% pada hama *P. xylostella*. Berdasarkan uraian tersebut dilakukanlah penelitian untuk mengetahui pengaruh aplikasi cendawan entomopatogen *M. anisopliae* pada tanaman padi terhadap mortalitas wereng hijau, *Nephotettix virescens* (Distant).

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh cendawan *M. anisopliae* yang diaplikasikan pada tanaman padi dengan cara penyemprotan bibit, perendaman benih dan kombinasi perendaman benih dengan penyemprotan bibit pada tanaman padi terhadap mortalitas wereng hijau, *Nephotettix virescens* (Distant). Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan informasi bagi peneliti dan masyarakat umum mengenai pemanfaatan cendawan entomopatogen *M. anisopliae* sebagai bioinsektisida dalam pengendalian wereng hijau.

1.3 Hipotesis

Cendawan *M. anisopliae* yang diaplikasikan pada tanaman padi mampu menyebabkan tingkat mortalitas yang beragam antara perlakuan penyemprotan bibit tanaman padi, perlakuan perendaman benih dan perlakuan kombinasi perendaman benih dengan penyemprotan bibit tanaman padi.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Wereng Hijau *Nephotettix virescens* (Distant)

2.1.1 Klasifikasi

Wereng hijau *Nephotettix* sp. merupakan hama penyebar (*vector*) virus tungro. Terdapat lima jenis wereng hijau yang dapat menularkan virus tungro yaitu *Nephotettix virescens*, *N. nigropictus*, *N. malayanus*, *N. parvus* dan *Recilia dorsalis*. *N. virescens* merupakan vektor terpenting karena efisiensi penulurannya paling tinggi serta lebih awal membentuk koloni dan lebih cepat berkembang populasinya (Chancellor *et. al.*, 1996; Senoaji & Heru, 2015).



Gambar 1. *N. virescens*, a) Nimfa *N. virescens*; b) Imago *N. virescens* (Sumber: <https://www.mindenpictures.com/search?s=Rice+Green+Leafhopper> diakses pada 26 Januari 2019)

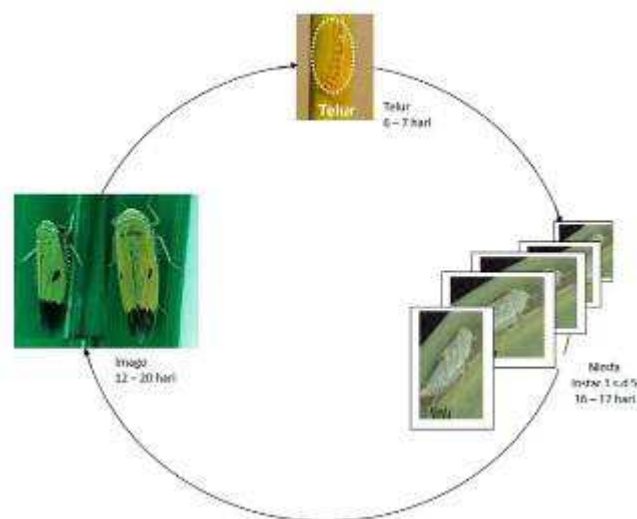


Wereng hijau (*N. virescens*) diklasifikasikan ke dalam Kingdom: Animalia, Arthropoda, Kelas: Insekta, Ordo Homoptera, Famili: Cicadellidae, Genus: *Nephotettix*, Spesies: *N. virescens* Distant. (Kalshoven, 1981; Risal, 2017),

Secara umum wereng hijau dewasa berwarna hijau kekuningan dengan bercak hitam pada ujung sayapnya dan kadang bercak hitam pada bagian tengah sayap serta ujung kepala meruncing, memiliki sepasang sayap dimana sepasang sayap belakang tebal berwarna hijau dengan bercak hitam dan sepasang sayap belakang tipis seperti selaput. Bagian tubuhnya meruncing ke arah belakang dan memiliki satu deret duri pada bagian tibia kaki belakang (Suwarno *et al.*, 2010).

2.1.2 Siklus Hidup

Siklus hidup wereng hijau termasuk *paurometabola* (tidak sempurna), dimana siklus perkembangan wereng hijau terdiri dari telur, nimfa dan imago (dewasa). Perkembangan wereng hijau mulai tahap telur sampai dewasa dan mati membutuhkan waktu sekitar 32 sampai 42 hari (Fachrudin, 1980).



Gambar 2. Siklus Hidup *N. virescens* (Sumber: <http://lolittungro.litbang.pertanian.go.id/index.php/berita/192-siklushidup-wereng-hijau>. Diakses pada tanggal 26 Januari 2019)

Telur wereng hijau berbentuk bulat memanjang dan agak meruncing pada kedua ujungnya. Telur diletakan di dalam tulang daun pada daun bendera atau pelepah daun. 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 masa fase embrio (Fachrudin, 1980). 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 pagi hari pukul 06.00-12.00, namun pada suhu rendah (20°C) waktu penetasan telur tersebar dari pagi sampai sore (Gallagher, 1991; Risal, 2017).

Setelah telur menetas, selanjutnya, memasuki tahap nimfa yang terdiri atas lima instar yang secara keseluruhannya berlangsung selama 13 - 18 hari. Nimfa yang baru menetas biasanya menuju kebagian atas tanaman padi, berkumpul pada pangkal helaian daun. 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. Pada instar ke-2 dan seterusnya nimfa-nimfa tersebut merata pada daun padi (Hibino, 1987; Risal, 2017). Perkembangan nimfa instar lima lebih lama daripada waktu perkembangan nimfa sebelumnya. Stadia nimfa dipengaruhi oleh suhu lingkungan, pada suhu 29°C sampai 35°C rata-rata 16 hari, sedangkan pada suhu yang lebih rendah perkembangannya lebih lambat (Fachrudin, 1980).



Wereng hijau yang baru menjadi dewasa berwarna kekuning-kuningan dan secara bertahap berubah menjadi hijau kekuning-kuningan yang akhirnya berubah menjadi hijau dalam waktu ± 3 jam. Wereng hijau menjadi dewasa pada waktu pagi dengan ukuran panjang 3 - 5 mm (Fachrudin, 1980).

Imago jantan dan betina dapat hidup sampai 20 hari. Imago wereng hijau mempunyai tanda pada sayap bagian bawah yang lebih hitam dibanding dengan yang lain. Lama hidup serangga dewasa dipengaruhi oleh suhu lingkungan. Pada dibawah 20°C wereng hijau dapat hidup lebih lama dibandingkan pada suhu diatasnya yaitu mencapai 20 hari untuk serangga jantan dan 25 hari untuk serangga betina, sedangkan pada suhu 35°C, umur wereng hijau mencapai 12 hari untuk serangga jantan dan 13 hari untuk serangga betina (Fachrudin, 1980).

Serangga dewasa umumnya berada dan menghisap makanan pada helaian daun, namun serangga betina meletakkan telur pada pelepah daun. Masa penularan dan banyaknya telur tiap serangga dipengaruhi oleh umur tanaman padi. 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 (Fachrudin, 1980).

2.1.3 Gejala Serangan

N. virescens Distant adalah vektor yang paling efisien menularkan kompleks virus penyebab penyakit tungro. Spesies tersebut mendominasi populasi wereng hijau di hampir seluruh pertanaman padi. Efisiensi penularan virus oleh wereng hijau di daerah endemis mencapai 81% sedangkan di daerah



non endemis mencapai 52% (Supriyadi *et. al.*, 2004; Senoaji & Heru, 2015). Wereng hijau dapat menyerang pertanaman secara langsung dan tidak langsung. Wereng hijau menyerang padi secara langsung dengan cara mengisap cairan tanaman dan secara tidak langsung berperan sebagai penular (*vector*) virus tungro (Senoaji & Heru, 2015).

Wereng hijau lebih menyukai menghisap cairan tanaman pada daun bagian pinggir dan lebih suka makan pada tanaman muda serta lebih efisien memperoleh virus dari tanaman muda yang terinfeksi, sehingga kejadian tungro cepat meningkat pada tanaman muda (Choi *et. al.*, 2009; Senoaji & Pratana; 2015).



Gambar 3. Gejala serangan *N. virescens* (Sumber : <http://nuansatani.com/wereng-hijau/> Diakses pada 26 Januari 2019)

Tanaman padi yang terserang penyakit tungro memperlihatkan gejala yang khas, yakni perubahan warna daun muda menjadi kuning sampai jingga yang diikuti oleh melintirnya daun dan tanaman menjadi kerdil karena jarak antar buku (*internode*) memendek. Selain itu, jumlah anakan berkurang dan gabah akan berubah bentuk sehingga dapat mengakibatkan tanaman tidak memberikan hasil

atau dengan potensinya (Ling, 1979; Sudarsono & Yuliani, 2017).



Gejala penyakit tungro pada tanaman yang terinfeksi virus mulai terlihat pada umur 7 – 10 hari sesudah diinokulasi. Tingkat keparahan gejala penyakit sangat bervariasi bergantung pada umur tanaman, varietas padi dan strain atau komposisi virus yang menginfeksi. Makin rentan varietas padi dan makin muda umur tanaman terinfeksi, maka makin parah gejala yang ditimbulkan, demikian pula sebaliknya (Hibino, 1983; BPTP BALI, 2014).

Penyebaran penyakit tungro dapat meluas secara cepat terutama apabila faktor-faktor pendukung perkembangannya tersedia seperti kepadatan populasi vektor utama wereng hijau dan adanya sumber inokulum. Penanaman varietas padi yang rentan, dan pertanaman yang tidak serempak serta faktor lingkungan terutama musim hujan dan kelembaban yang tinggi, sangat menguntungkan bagi perkembangan wereng hijau (Sudarsono & Yuliani, 2017).

2.2 Cendawan Entomopatogen

Cendawan entomopatogen adalah organisme heterotrof yang hidup sebagai parasit pada serangga. Cendawan entomopatogen memiliki sifat sebagai toksin dan parasit (Yanti, 2013). Selain itu, Cendawan ini memiliki sifat spesifik terhadap target tertentu dan memiliki resiko yang rendah pada serangga non target. Terdapat sekitar 400-500 spesies cendawan yang memiliki sifat patogen terhadap serangga, namun cendawan entomopatogen yang sering digunakan yaitu *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (Ascomycota: Ascomycetes) dan *M. anisopliae* (Metch.) Sorokin (Moniliales: Moniliaceae) (Shahid *et. al.*, 2012; Wedayanti,



Kelebihan pemanfaatan cendawan entomopatogen dalam pengendalian hama yaitu mempunyai kapasitas reproduksi yang tinggi, siklus hidupnya pendek, dapat membentuk spora yang tahan lama di alam walaupun dalam kondisi yang tidak menguntungkan, relative aman, selektif, relatif mudah diproduksi, dan kemungkinan menyebabkan resistensi hama sangat kecil (Prayogo *et. al.*, 2005).

2.3 *Metarrhizium anisopliae*

2.3.1 Klasifikasi

M. anisopliae biasanya disebut *Green Muscardine Fungus* dan tersebar di seluruh dunia. Cendawan ini pertama kali ditemukan oleh Metschikoff pada tahun 1879, dan bersifat parasitik terhadap serangga (Simbolon, 2010). *M. anisopliae* pertama kali digunakan untuk mengendalikan hama kumbang kelapa lebih dari 85 tahun yang lalu, dan sejak itu digunakan di beberapa negara termasuk Indonesia (Gabriel dan Riyanto, 1989; Prayogo *et. al.*, 2005).

Cendawan *Metarrhizium* terdiri dari beberapa spesies diantaranya *M. anisopliae*, *M. guizhouense*, *M. pingshaense*, *M. acridum*, *M. lepidiotae*, *M. majus*, *M. globosum*, *M. robertsii*, *M. brunneum*, *M. album*, *M. flavoviride*, dan *M. frigidum*. Dari beberapa spesies *Metarrhizium* tersebut yang umum digunakan untuk pengendalian hama yaitu *M. anisopliae* (Dzulhia, 2018).

Cendawan *M. anisopliae* menurut Barnet, (1960) dalam Yanti (2013), diklasifikasikan ke dalam Kingdom : Mycetes, Divisi Amasgomycota, Kelas Zygomycetes, Ordo Moniliales, Famili Moniliaceae, Genus *Metarrhizium*, dan Spesies *Metarrhizium anisopliae* (Metch) Sorokin.



2.3.2 Morfologi

Pada awal pertumbuhan, koloni cendawan berwarna putih, kemudian berubah menjadi hijau gelap dengan bertambahnya umur koloni. Miselium berdiameter 1,98 – 2,97 μm , kemudian tersusun dengan tegak, berlapis dan bercorak yang dipenuhi dengan konidia bersel satu berwarna hialin, berbentuk bulat silinder dengan ukuran 9 μm (Prayogo *et. al.*, 2005; Simbolon, 2010).

Konidiofor tersusun rapat dalam struktur seperti spodikium, mendukung beberapa “*phialidae*” yang sering kali tersusun seperti susunan lilin “*phialidae*” berbentuk silindris. Pada ujungnya dibentuk konidia dalam rantai konidia satu sel, berdinding halus, tidak berwarna dan berbentuk silindris “*oval*” (Simbolon, 2010). Konidia berkecambah pada kelembaban 90% (Athifa, 2017).

Cendawan entomopatogen pada umumnya memerlukan kelembaban yang tinggi untuk tumbuh dan berkembang. Hal ini dibutuhkan konidia dalam membentuk kecambah. *M. anisopliae* dapat tumbuh optimal pada suhu 22 - 27°C, dengan pH berkisar antara 3,3 - 8,5. Patogenitas meningkat seiring dengan meningkatnya kelembaban udara. Patogenitas cendawan *M. anisopliae* menurun pada kelembaban 86% (Pracaya, 2004; Athifa, 2017).

Perbanyakan koloni cendawan *M. anisopliae* dapat dilakukan pada media jagung, PDA, dan beras (Prayogo dan Tengkan, 2002; Athifa, 2017). Di awal pertumbuhan, koloni cendawan *M. anisopliae* pada media PDA mempunyai miselium yang berwarna putih pada bagian tepi koloni dengan sekelompok

or yang berwarna kuning kehijauan. Konidiofor akan berubah warnanya an membentuk spora dari kuning langsung menjadi hijau kekuningan atau



hijau tua, tetapi terkadang bisa juga berwarna pink. Kantung spora yang pecah akan menghamburkan spora. Terkadang sporulasi koloni hanya seperti benang. Konidiofor muncul dari hifa vegetative, membentuk percabangan yang tidak teratur, selalu dengan 2-3 cabang tiap konidiofornya (Brady, 1979; Riana, 2000).

2.3.3 Mekanisme Infeksi

Mekanisme cendawan patogen masuk ke tubuh serangga dapat melalui berbagai cara seperti luka, lubang alami seperti mulut, kulit, dan hidatoda, atau dengan langsung menembus permukaan tubuh. Beberapa cendawan patogen hanya dapat masuk dengan satu cara sedang yang lainnya dapat masuk melalui dua cara atau lebih (Semangun, 1996; Situmorang, 2014).

Cendawan *M. anisopliae* bersifat parasit pada serangga dan bersifat saprofit pada tanah atau bahan organik. Cendawan *M. anisopliae* memproduksi racun *Cyclic peptida* yang disebut *destruxin*, senyawa ini tersusun dari lima asam amino yaitu *prolin*, *isoleusin*, *methyl-valin*, *methyl-alanin*, dan *beta-alanin* (Liu *et. al.*, 2004; Athifa *et. al.*, 2017).

M. anisopliae mengeluarkan enam senyawa enzim untuk menginfeksi, yaitu lipase, khitinase, amilase, protease, pospatase, dan esterase (Prayogo *et. al.*, 2005; Situmorang, 2014). Protease merupakan enzim pendegradasi kutikula paling utama dan aktivitas enzim ini merangsang kehadiran enzim kitinase. Aktivitas enzim kitinase berlangsung umumnya pada awal pertumbuhan cendawan, membentuk konidia dan sporulasi konidiospora. Tingkat virulensi strain

dan dapat menghasilkan enzim ekstraseluler dalam jumlah besar seperti

esterase, protease, dan α -glukanase (Situmorang, 2014).



Gejala awal serangga yang terserang *M. anisopliae* ialah pada kutikula terlihat bercak hitam yang merupakan bekas penetrasi cendawan. Jika keadaan lingkungan mendukung maka akan muncul miselia putih pada permukaan tubuh inang. Ketika cendawan mulai berkembang pada tubuh serangga, serangga menampilkan gejala infeksi. Gejala infeksi tersebut yaitu aktivitas makan menjadi menurun, melakukan gerakan yang tidak terkoordinasi, dan akhirnya serangga mengalami kematian (Susanti *et. al.*, 2013; Dzulhia, 2018).

Menurut Prayogo *et. al.*, (2005) dalam Simbolon, (2010) mekanisme infeksi *M. anisopliae* dapat terjadi melalui 4 tahap yaitu :

1. Inokulasi, yaitu kontak antara propagul cendawan dengan tubuh serangga. Propagul cendawan *M. anisopliae* berupa konidia karena merupakan cendawan yang berkembang biak secara tidak sempurna.
2. Penempelan dan perkecambahan propagul cendawan pada integumen serangga. Pada tahap ini, cendawan dapat memanfaatkan senyawa-senyawa yang terdapat pada integumen.
3. Penetrasi dan invasi, dalam melakukan penetrasi menembus integumen, cendawan membentuk tabung kecambah. Penembusan dilakukan secara mekanis atau kimiawi dengan mengeluarkan enzim dan toksin.
4. Destruksi pada titik penetrasi dan terbentuknya blastospora yang kemudian beredar ke dalam hemolimfa dan membentuk hifa sekunder untuk menyerang jaringan lainnya.



2.3.4 Keefektifan Cendawan Entomopatogen *M. Anisopliae* dalam Pengendalian Serangga Hama

Penggunaan cendawan entomopatogen dalam pengendalian serangga hama memiliki kelebihan dibanding agen hayati lainnya, terutama parasitoid, predator dan pestisida botani. Kelebihan penggunaan cendawan entomopatogen dalam mengendalikan serangga hama yaitu, dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama karena dapat diformulasi, bersifat persisten di lapang, baik pada tanaman maupun tanah hingga kurun waktu yang cukup lama, kemampuannya tumbuh baik dalam tanah dan di alam serta menyebabkan penyakit pada beberapa jenis serangga dengan cara memarasit (Irawati & Sastro, 2010; Rufaida, 2014).

M. anisopliae sudah digunakan sebagai agen hayati dan dapat menginfeksi beberapa jenis serangga, antara lain dari ordo Coleoptera, Lepidoptera, Homoptera, Hemiptera, dan Isoptera (Gabriel dan Riyanto, 1989; Baehaki dan Noviyanti, 1993; Strack, 2003; Prayogo *et. al.*, 2005 Perwira, 2015). *M. anisopliae* juga telah digunakan secara komersial sebagai bioinsektisida di beberapa Negara. Di Jepang, cendawan *M. anisopliae* telah digunakan untuk mengendalikan uret perusak akar ubi jalar *Anomala cuprea*. Di Australia, cendawan ini telah dibuat formulasi padat (granul) dengan untuk diaplikasikan ke habitat uret, diantaranya pada hama uret *Lepidoptera sp.* dan *Dermolepida alborhirtum*. Di Indonesia sendiri, penelitian tentang pemanfaatan cendawan *M. anisopliae* untuk pengendalian hama telah berkembang sejak tahun 1970-an.

Pengembangan metode perbanyakan untuk menghasilkan inokulum yang siap digunakan di lapangan juga telah dilakukan (Hariaka *et. al.*, 2011; Rufaida,



Kemampuan patogen untuk bisa menimbulkan penyakit ditentukan oleh berbagai faktor yaitu patogen, inang dan lingkungan. Dari segi patogen, dosis dan cara aplikasi akan mempengaruhi mortalitas serangga. Dari segi inang, berbagai faktor fisiologi dan morfologi inang mempengaruhi kerentanan serangga terhadap cendawan entomopatogen, seperti kepadatan populasi, perilaku, umur, nutrisi, genetika dan perlakuan. Salah satu faktor yang berperan penting dalam keberhasilan penggunaan cendawan entomopatogen adalah stadia perkembangan serangga karena tidak seluruh stadia dalam perkembangan serangga rentan terhadap infeksi cendawan. Dari segi lingkungan, berbagai faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban relatif, curah hujan dan tanah sangat mempengaruhi efikasi cendawan entomopatogen terhadap serangga hama. Semua faktor lingkungan saling berinteraksi, interaksi yang kompleks dan dinamik menentukan efikasi dari cendawan (Inglis *et. al.*, 2001; Desyanti, 2007; Perwira, 2015).

