

PENGAPLIKASIAN KOMBINASI *Metarhizium anisopliae* DAN *Beauveria bassiana* DALAM BENTUK FORMULASI TEPUNG TERHADAP *Spodoptera frugiperda* PADA TANAMAN JAGUNG DI *GREEN HOUSE*

**FURNARAH SATRIO
G011 18 1432**



**DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

PENGAPLIKASIAN KOMBINASI *Metarhizium anisopliae* DAN *Beauveria bassiana* DALAM BENTUK FORMULASI TEPUNG TERHADAP *Spodoptera frugiperda* PADA TANAMAN JAGUNG DI GREEN HOUSE

FURNARAH SATRIO

G011181432

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Pertanian

Departemen Hama Dan Penyakit Tumbuhan

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Pengaplikasian Kombinasi *Metarhizium Anisopliae* Dan *Beauveria Bassiana*
Dalam Bentuk Formulasi Tepung Terhadap *Spodoptera Frugiferda* Pada
Tanaman Jagung Di *Green House*

Nama : Furnarah Satrio
NIM : G011181432

Disetujui oleh:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Prof. Dr. Ir. Itri Diana Daud, MS
NIP. 19600606 198601 2 001


Dr. Ir. Melina, M.P
NIP. 19610603 198702 2 001

Diketahui oleh:

Ketua Program Studi Agroteknologi

Ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan


Dr. Ir. Abd Haris B., M.Si.
NIP. 19670811 199403 1 003


Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc.
NIP. 19650316 198903 2 002

Tanggal Pengesahan:

DEKLARASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "**Pengaplikasian Kombinasi *Metarhizium Anisopliae* Dan *Beauveria Bassiana* Dalam Bentuk Formulasi Tepung Terhadap *Spodoptera Frugiperda* Pada Tanaman Jagung Di *Green House***" benar adalah karya saya dengan arahan tim pembimbing, belum pernah diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Saya menyatakan bahwa, semua sumber informasi yang digunakan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Makassar, November 2023




Furnarah Satrio
NIM. G011181432

ABSTRAK

Spodoptera frugiperda merupakan jenis serangga asli daerah tropis yang dapat menyerang lebih dari 80 spesies tanaman inang baru dan jagung merupakan tanaman utama bagi hama ini. *S. frugiperda* merusak hampir semua bagian tanaman jagung baik dari akar, daun, bunga serta tongkol sehingga dapat menurunkan produktivitas pada pertanaman jagung karena menyerang pada fase vegetatif dan generatif. Salah satu cara yang dapat digunakan dalam pengendalian hama *S. frugiperda* yakni dengan penggunaan cendawan entomopatogen yang umumnya digunakan adalah *Metarhizium anisopliae* dan *Beauveria bassiana*. Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk mengetahui potensi pengaplikasian *M. anisopliae* dan *Beauveria bassiana* dalam bentuk formulasi tepung terhadap pengendalian hama *S. frugiperda* pada tanaman jagung. Metode penelitian dilakukan dengan mengaplikasikan formulasi tepung *M. anisopliae*, *B. bassiana* dan Kombinasi (*M. anisopliae* + *B. bassiana*) 14 Hari Setelah Tanam (HST) dengan menyemprotkan formulasi sebanyak 10 mL/tanaman. Penelitian ini menegaskan bahwa *M. anisopliae*, *B. bassiana*, dan kombinasi sebagai metode efektif dalam pengendalian hama *S. frugiperda* yang menunjukkan bahwa dapat mengurangi intensitas serangan dan memengaruhi perkembangan pupa dalam populasi larva tersebut, dengan perluasan pemahaman bahwa faktor lingkungan perlu diperhitungkan dalam implementasinya.

Kata Kunci: Cendawan entomopatogen, Pengendalian, Intensitas serangan, Perkembangan pupa, Populasi larva

ABSTRACT

Spodoptera frugiperda is a type of insect native to the tropics that can attack more than 80 species of new host plants and corn is the main crop for this pest. *S. frugiperda* damages almost all parts of the corn plant from the roots, leaves, flowers and cobs so that it can reduce productivity in corn crops because it attacks in the vegetative and generative phases. One of the ways that can be used in pest control of *S. frugiperda* is by using entomopathogenic fungi which are commonly used are *Metarhizium anisopliae* and *Beauveria bassiana*. The purpose of this study was to determine the potential of applying *M. anisopliae* and *B. bassiana* in the form of powder formulations to control *S. frugiperda* pests in corn plants. The research method was carried out by applying powder formulations of *M. anisopliae*, *B. bassiana* and combination (*M. anisopliae* + *B. bassiana*) 14 Days After Planting (DAP) by spraying the formulation as much as 10 mL/plant. This study confirms that *M. anisopliae*, *B. bassiana*, and the combination as an effective method in controlling *S. frugiperda* which shows that it can reduce the attack intensity and affect the pupal development in the larval population, with the expansion of understanding that environmental factors need to be taken into account in its implementation.

Keywords: Entomopathogenic fungi, Pest control, Attack intensity, Pupal development, Larva population

PERSANTUNAN

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala karena atas segala limpahan rahmat hidayah dan karunia-Nya serta nikmat kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul **“Pengaplikasian Kombinasi *Metarhizium Anisopliae* Dan *Beauveria Bassiana* Dalam Bentuk Formulasi Tepung Terhadap *Spodoptera Frugiferda* Pada Tanaman Jagung Di *Green House*”**. Shalawat serta salam tak lupa juga penulis kirimkan kepada baginda Nabi Muhammad Shallallahu ‘Alaihi Wasallam beserta para keluarga dan sahabat yang telah menjadi suri teladan bagi umat manusia.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini, ada banyak pihak yang telah membantu dalam bentuk apapun. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak dengan segala keikhlasannya yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Ayahanda **Hasab Hakim** dengan julukan “Raja Terakhir” dan Ibunda **Elmyaty Arifin** dengan julukan “Bundahara” serta adik tersayang **Suci Utari Putri** yang senantiasa memberikan doa dan kasih sayang yang tak terhingga kepada penulis, memberikan dukungan secara moral dan materil sehingga penulis bisa merasakan jenjang pendidikan yang tinggi seperti sekarang ini. Mohon maaf apabila penulis belum bisa membalas semua dukungan dan kasih sayang Ayahanda Ibunda. Semoga penulis bisa segera diberikan kesempatan untuk membalas semuanya.
2. Almarhum Mbah kakung **Arifin Yasmar** dan Mbah putri **Endang Cahyo** terimakasih atas segala doa dan dukungan secara moral dan materil yang diberikan sehingga penulis senantiasa diberi kelancaran dalam menjalani pendidikan.
3. **Prof. Dr. Ir. Itji Diana Daud, MS** selaku dosen pembimbing satu dan Ibu **Dr. Ir. Melina, M.P** selaku dosen pembimbing kedua terimakasih telah banyak memberikan bimbingan, ilmu dan waktunya kepada penulis selama menjalani pendidikan dan penelitian. Terimakasih atas kesabaran dan ketulusan Ibu dalam membimbing saya. Semoga Ibu sekeluarga senantiasa diberi kesehatan dan kesuksesan.
4. **Prof. Dr. Ir. Andi Nasruddin, M.Sc.**, Ibu **Dr. Sri Nur Aminah Ngatimin, S.P., M.Si.**, dan bapak **M. Bayu Mario, S.P., M.P., M.Sc.** selaku dosen penguji. Terimakasih atas segala saran dan ilmu yang diberikan kepada penulis hingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini dengan baik.
5. **Prof. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc** selaku Ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan serta seluruh staff dan dosen pengajar Fakultas Pertanian khususnya

Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan yang telah memberikan ilmu dan motivasi kepada penulis dengan tulus selama proses belajar di Universitas Hasanuddin.

6. Staff Laboratorium Pak **Kamaruddin**, Pak **Ardan**, Pak **Ahmad** terimakasih telah banyak membantu penulis, memberikan saran dan masukan selama penelitian. Staff Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan Ibu **Rahmatiah. S.H.**, dan Kak **Nurul Jihan Jayanti, S.P.**, yang telah ikhlas dan sabar sekaligus mengajarkan penulis arti kesabaran dalam mengurus segala administrasi.
7. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya. **Marini Binti Muliady, S.TP.** Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis. Berkontribusi banyak dalam proses penulisan skripsi ini, baik tenaga, waktu maupun materi kepada penulis. Telah menjadi rumah, pendamping dalam segala hal yang menemani, mendukung ataupun menghibur dalam kesedihan, menjadi pendengar yang baik, memberi semangat untuk pantang menyerah. Semoga Allah selalu memberi keberkahan dalam segala hal yang kita lalui.
8. Sahabat terbaik sekaligus sodara tak sedarah kanda **Andi Fadel Muhammad Haris S.Hut, Rian Alfaridzi S.S, Wahyu Saputra S.T, Ardiansyah S.S, Fadya Khamila Sahlan, S.P, Anita Sri Indarwati S.P, Andini Hebrianti Syukur S.P, Rana Gyazki Amany S.Sos, Aulia Amalia Ananda S.S, Sonya S.Si, Ummul Auliyah Syam S.Si, Fiska Evryan S.Si, A. Nurfadilla Roshia S.Pi, Nur Faiza Saiyati S.Pi, Renia Nandatami S.T, Raihana Mahdiyyah S.E,** dan **Andi Sakinah Zalfa Amirullah S.Ikom** terimakasih telah sabar mendengarkan keluh kesah dan menemani penulis dalam bimbingan skripsi serta selalu memberikan dukungan satu sama lain. Semoga kita segera meraih kesuksesan dan tetap menjaga Persaudaraan ini.
9. Teman seperbimbingan **Siti Hasry Ainun Arifin S.P,M.Si, Mita Yusri S.P,M.Si, Irna Ermiyanti S.P,M.Si** terimakasih telah senantiasa kebersamaian dari awal hingga akhir selama bimbingan dan Penelitian. Terimakasih juga atas segala saran, bantuan, ceramah, motivasi dan semangat yang selalu diberikan kepada penulis.
10. Teman seperjuangan **H18RIDA, DIAGNOS18, HMPT UNHAS, REKAMAN20, CREW UKM RADIO KAMPUS EBS FM, SQUAD “HELP”, SQUAD “LELAKI HIJRAH”** terimakasih telah menjadi salah satu bagian dari kehidupan perkuliahan penulis, memberikan banyak pengalaman dan pelajaran. Serta terimakasih atas segala semangat yang diberikan kepada penulis.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu, terimakasih atas doa dan juga dukungan yang diberikan sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian, skripsi dan perkuliahan ini dengan baik.

12. Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all these hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for always being a griver and trying to give more than I receive. I wanna thank me for trying do more right that wrong, I wanna thank me for just being me all time

Dengan segala kerendahan hati penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Demikian Persantunan ini, semoga Allah SWT. membalas kebaikan semua pihak yang terlibat dalam penyelesaian studi penulis. Aamiin.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Furnarah Satrio

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
DEKLARASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
PERSANTUNAN	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.3 Hipotesis Penelitian.....	2
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Ulat Grayak (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	3
2.2 Tanaman Jagung (<i>Zea Mays</i>)	6
2.3 <i>Metarhizium anisopliae</i>	7
2.4 <i>Beauveria bassiana</i>	8
3. METODOLOGI	10
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	10
3.2 Alat Penelitian	10
3.3 Bahan Penelitian.....	10
3.4 Prosedur Penelitian.....	10
3.4.1 Rancangan Percobaan	10
3.4.2 Persiapan Tanaman Uji	11
3.4.3 Penyiapan Serangga Uji	11
3.4.4 Perbanyakkan Massal Cendawan pada Media Beras	11
3.4.5 Pembuatan laruratan <i>M. anisopliae</i> , <i>B. bassiana</i> , dan kombinasi.....	12
3.4.6 Pengaplikasian Formulasi Tepung <i>M. anisopliae</i> , <i>B. bassiana</i> dan kombinasi	12

3.5 Pengamatan	12
3.5.1 Mortalitas Serangga.....	12
3.5.2 Kerapatan Spora	12
3.5.3. Intensitas serangan	13
3.5.4 Reisolasi	14
3.6 Analisis Data	14
4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
4.1 Hasil	15
4.1.1 Pengamatan Kerapatan Spora Formulasi Tepung Cendawan	15
4.1.2 Pengamatan Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> Setelah Aplikasi Formulasi Tepung Cendawan <i>M. anisopliae</i> , <i>B. bassiana</i> dan Kombinasi	15
4.1.3 Larva <i>S. frugiperda</i> yang Berkembang Menjadi Pupa Setelah Aplikasi Formulasi Tepung Cendawan <i>M. anisopliae</i> , <i>B. bassiana</i> dan kombinasi.....	16
4.1.4 Pengamatan Intensitas Serangan Larva <i>S. Frugiperda</i> Setelah Aplikasi Formulasi Tepung Cendawan Pada Tanaman Jagung Di <i>Green House</i>	16
4.1.5 Hasil Serangga Uji yang Telah Dilakukan Pengaplikasian Cendawan <i>M. anisopliae</i> , <i>B. bassiana</i> dan kombinasi.....	17
4.1.6 Hasil Reisolasi Larva <i>S. frugiferda</i> Setelah dilakukan Pengaplikasian Cendawan <i>M. anisopliae</i> , <i>B. bassiana</i> dan kombinasi	17
4.2 Pembahasan.....	18
5. KESIMPULAN	22
DAFTAR PUSTAKA	23
LAMPIRAN TABEL	27
LAMPIRAN GAMBAR	41

DAFTAR TABEL

Tabel 5. Hasil Data Mortalitas Larva setelah Aplikasi <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi kelompok 1	27
Tabel 6. Hasil Data Mortalitas Larva setelah Aplikasi <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi kelompok 2	28
Tabel 7. Hasil Data Mortalitas Larva setelah Aplikasi <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi kelompok 3	29
Tabel 8. Hasil Data Mortalitas Larva setelah Aplikasi <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi kelompok 4	30
Tabel 9. Hasil Data Mortalitas Larva setelah Aplikasi <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi kelompok 5	31
Tabel 10. Hasil Transformasi Data Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> 1 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi.....	32
Tabel 11. Hasil Analisis sidik ragam Data Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> 1 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi	32
Tabel 12. Hasil Uji Lanjut BNJ Taraf 5% (0.05) Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> 1 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi	32
Tabel 13. Hasil Transformasi Data Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> 2 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi.....	32
Tabel 14. Hasil Analisis sidik ragam Data Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> 2 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi	33
Tabel 15. Hasil Transformasi Data Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> 3 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi.....	33
Tabel 16. Hasil Analisis sidik ragam Data Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> 3 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi	33
Tabel 17. Hasil Uji Lanjut BNJ Taraf 5% (0.05) Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> 3 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi	33
Tabel 18. Hasil Transformasi Data Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> 4 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi.....	34
Tabel 19. Hasil Analisis sidik ragam Data Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> 4 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi	34
Tabel 20. Hasil Uji Lanjut BNJ Taraf 5% (0.05) Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> 4 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi	34

Tabel 21. Hasil Transformasi Data Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> 5 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi.....	34
Tabel 22. Hasil Analisis sidik ragam Data Mortalitas Larva Larva <i>S. frugiperda</i> 5 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi	35
Tabel 23. Hasil Uji Lanjut BNJ Taraf 5% (0.05) Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> 5 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi	35
Tabel 24. Hasil Transformasi Data Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> 6 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M.anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi.....	35
Tabel 25. Hasil Analisis sidik ragam Data Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> 6 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi	35
Tabel 26. Hasil Uji Lanjut BNJ Taraf 5% (0.05) Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> 6 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi	36
Tabel 27. Hasil Transformasi Data Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> 7 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi.....	36
Tabel 28. Hasil Analisis sidik ragam Data Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> 7 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi	36
Tabel 29. Hasil Uji Lanjut BNJ Taraf 5% (0.05) Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> 7 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi	36
Tabel 30. Hasil Transformasi Data Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> 8 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M.anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi.....	37
Tabel 31. Hasil Analisis sidik ragam Data Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> 8 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi	37
Tabel 32. Hasil Uji Lanjut BNJ Taraf 5% (0.05) Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> 8 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi	37
Tabel 33. Hasil Transformasi Data Presentase Larva <i>S. frugiperda</i> menjadi pupa 8 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi	37
Tabel 34. Hasil Analisis sidik ragam Data Presentase Larva <i>S. frugiperda</i> menjadi pupa 8 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi	38
Tabel 35. Hasil Uji Lanjut BNJ Taraf 5% (0.05) Larva <i>S. frugiperda</i> menjadi pupa 8 Hari Setelah Aplikasi (HSA) <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi	38
Tabel 36. Rata-rata intensitas <i>S. frugiperda</i> selama 4 kali pengamatan	38
Tabel 37. ANOVA rata-rata intensitas <i>S. frugiperda</i> selama 4 kali pengamatan	39
Tabel 38. ANOVA rata-rata intensitas <i>S. frugiperda</i> 2 Hari Setelah Aplikasi (HSA).....	39
Tabel 39. ANOVA rata-rata intensitas <i>S. frugiperda</i> 4 Hari Setelah Aplikasi (HSA).....	39

Tabel 40. ANOVA rata-rata intensitas <i>S. frugiperda</i> 6 Hari Setelah Aplikasi (HSA).....	39
Tabel 41. ANOVA rata-rata intensitas <i>S. frugiperda</i> 8 Hari Setelah Aplikasi (HSA).....	40
Tabel 42. Hasil Pengamatan Kerapatan Spora pada aplikasi formulasi tepung cendawan <i>M.anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi	40
Tabel 43. Hasil Analisis sidik ragam Kerapatan Spora pada aplikasi formulasi tepung cendawan <i>M.anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi	40
Tabel 44. Hasil Uji Lanjut BNJ Taraf 5% (0.05) Kerapatan Spora pada aplikasi formulasi tepung cendawan <i>M. anisopliae</i> , <i>B. Bassiana</i> dan Kombinasi.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 15. Pengambilan larva <i>S. frugiperda</i> pada lahan pertanaman jagung	41
Gambar 16. Rearing dan perbanyakkan larva <i>S. frugiperda</i>	41
Gambar 17. Perbanyakkan Isolat pada media beras cendawan <i>M. anisopliae</i> , <i>B. bassiana</i> dan Kombinasi	42
Gambar 18. Perhitungan Spora cendawan <i>M. anisopliae</i> , <i>B. bassiana</i> dan kombinasi	42
Gambar 19. Hasil pembuatan tepung dan formulasi cendawan <i>M. anisopliae</i> , <i>B. bassiana</i> dan kombinasi	43
Gambar 20. Penanaman dan perawatan tanaman uji	43
Gambar 21. Penginvestasian larva <i>S. frugiperda</i> di <i>Green House</i>	44
Gambar 22. Pengaplikasian formulasi tepung cendawan <i>M. anisopliae</i> , <i>B. bassiana</i> dan kombinasi	44
Gambar 23. Pengamatan Mortalitas larva <i>S. frugiperda</i>	44
Gambar 24. Intensitas serangan larva <i>S. frugiperda</i> pada tanaman jagung	45
Gambar 25. Pengamatan Prapupa dan Pupa di <i>Green House</i>	45

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang beriklim tropis, dengan kondisi geografis yang sangat mendukung sehingga memberikan peluang untuk para petani dapat bercocok tanam dengan berbagai jenis tanaman. Iklim di Indonesia juga mendukung untuk dapat bercocok tanam sepanjang tahun salah satunya yaitu tanaman jagung. Jagung adalah salah satu jenis tanaman pangan yang memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan masyarakat sehari-hari. Selain dikonsumsi secara langsung, saat ini penggunaan jagung telah menjadi lebih beragam, terutama dalam industri makanan dan sebagai bahan pakan ternak.

Budidaya tanaman jagung tidak terlepas dari masalah yang akan mengganggu hasil produksi jagung itu sendiri. Tanaman jagung berpotensi terkena hama dan penyakit. *Spodoptera frugiperda* adalah salah satu hama yang dapat menyerang tanaman jagung. Larva *S. frugiperda* memiliki kemampuan makan yang tinggi dan sering menyerang titik tumbuh tanaman jagung. Akibatnya, tanaman dapat mengalami gagal dalam membentuk pucuk atau daun muda, bahkan sampai menyebabkan gagal tumbuh (Azwana, 2021). Kerusakan yang disebabkan oleh serangan *S. frugiperda* dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga mencapai 40%. (Megasari dan Khoiri, 2021).

S. frugiperda merupakan serangga yang berasal dari daerah tropis dan memiliki kemampuan untuk menyerang lebih dari 80 spesies tanaman inang, dengan jagung menjadi salah satu tanaman utama yang diserang. Serangga ini dapat menyebabkan kerusakan pada hampir semua bagian tanaman jagung, termasuk akar, daun, bunga, dan tongkol. Serangan *S. frugiperda* terjadi pada fase vegetatif dan generatif tanaman jagung, yang dapat mengakibatkan penurunan produktivitas dalam pertanaman jagung (Harun *et al.*, 2022). *S. frugiperda* dapat ditemukan merusak tanaman jagung dengan tingkat serangan yang parah, dan populasi larvanya biasanya berkisar antara 2 hingga 10 ekor per tanaman. Penyebaran hama ini di Indonesia terkait dengan karakteristik imago yang unik, yaitu kemampuannya untuk terbang hingga jarak 100 km dalam satu malam. (Kementan, 2019).

Selama ini upaya pengendalian hama oleh petani masih menggunakan insektisida sintetik yang apabila dilakukan secara terus-menerus dapat merusak ekosistem dan kesehatan manusia. Oleh sebab itu, untuk mendukung pengendalian hama yang berwawasan lingkungan maka perlu dilakukan pengendalian secara ramah lingkungan. Salah satu cara yang dapat digunakan dalam pengendalian hama *S. frugiperda* yakni dengan penggunaan cendawan entomopatogen yang umumnya digunakan adalah *Metarhizium anisopliae* dan *Beauveria bassiana*. Cendawan entomopatogen ini dapat menyerang berbagai fase kehidupan dari *S. frugiperda*. Cendawan ini dapat memengaruhi daya tetas telur, menyebabkan kematian pada larva dan prapupa, serta menyebabkan kelainan pada imago yang muncul dari pupa. Dengan kata lain, cendawan entomopatogen ini dapat menyerang *S. frugiperda* di berbagai fase kehidupannya dan menyebabkan kerusakan yang signifikan (Montecalvo dan Narasero, 2021).

Berdasarkan penelitian Harun *et al.* (2022), cendawan entomopatogen *M. anisopliae* memiliki kemampuan yang luas untuk menginfeksi lebih dari 100 spesies serangga dari beberapa ordo yang berbeda. Selain itu, cendawan ini dapat diformulasikan menjadi bioinsektisida dalam bentuk padat atau cair. Sedangkan hasil studi Triasih *et al.* (2019), cendawan entomopatogen *B. bassiana* memiliki kemampuan untuk menginfeksi berbagai fase kehidupan dari banyak ordo serangga. Selain itu, cendawan ini memiliki potensi sebagai agen pengendalian biologi yang menghasilkan racun dan enzim yang dapat menyebabkan paralisis yang agresif pada larva dan imago serangga.

Cendawan entomopatogen *M. anisopliae* dan *B. bassiana* dapat lebih optimal ketika diberikan bahan yang mengandung *khitin* dan protein seperti tepung jangkrik dalam media biakan. *Khitin* dan protein dapat merangsang cendawan entomopatogen ini untuk menghasilkan enzim *khitinase*, yang membantu dalam proses infeksi dan penghancuran serangga inangnya. Penambahan sumber *khitin* pada media perbanyak *Potato Dextrose Agar* (PDA) yang dapat meningkatkan laju pertumbuhan, kerapatan spora, dan virulensi dari cendawan entomopatogen (Sepe *et al.*, 2021). Nutrisi pada tepung jangkrik dapat berdampak pada pertumbuhan cendawan entomopatogen (Wisuda dan Sedjati, 2018).

Penelitian mengenai penambahan tepung serangga ke dalam media perbanyak cendawan entomopatogen *M. anisopliae*, *B. bassiana*, dan kombinasi keduanya untuk mengukur efektivitasnya terhadap mortalitas *S. frugiperda* belum pernah dilakukan sebelumnya. Oleh karena itu, penelitian ini sangat penting untuk mengeksplorasi potensi penggunaan formulasi tepung serangga sebagai agens pengendalian hayati terhadap *S. frugiperda* pada tanaman jagung. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi penting dalam pengembangan strategi pengendalian serangga hama pada tanaman jagung dengan cara yang lebih ramah lingkungan.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh terhadap pengaplikasian *M. anisopliae*, *B. bassiana*, dan kombinasi dalam bentuk formulasi tepung terhadap pengendalian hama *S. frugiperda* pada tanaman jagung.

Kegunaan penelitian ini dilakukan untuk dapat memberikan informasi dan pengetahuan tentang pengendalian hayati dengan menggunakan formulasi tepung berbahan aktif cendawan entomopatogen *M. anisopliae*, *B. bassiana*, dan kombinasi dalam mengendalikan serangan hama *S. frugiperda* pada tanaman jagung.

1.3 Hipotesis Penelitian

Toksisitas cendawan entomopatogen *M. anisopliae*, *B. bassiana* dan kombinasi dalam bentuk formulasi tepung berpengaruh terhadap serangan hama *S. frugiperda* pada titik tumbuh tanaman jagung.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ulat Grayak (*Spodoptera frugiperda*)

Berdasarkan Bhusal & Bhattarai (2019), ulat grayak *Spodoptera frugiperda* memiliki susunan taksonomi sebagai berikut:

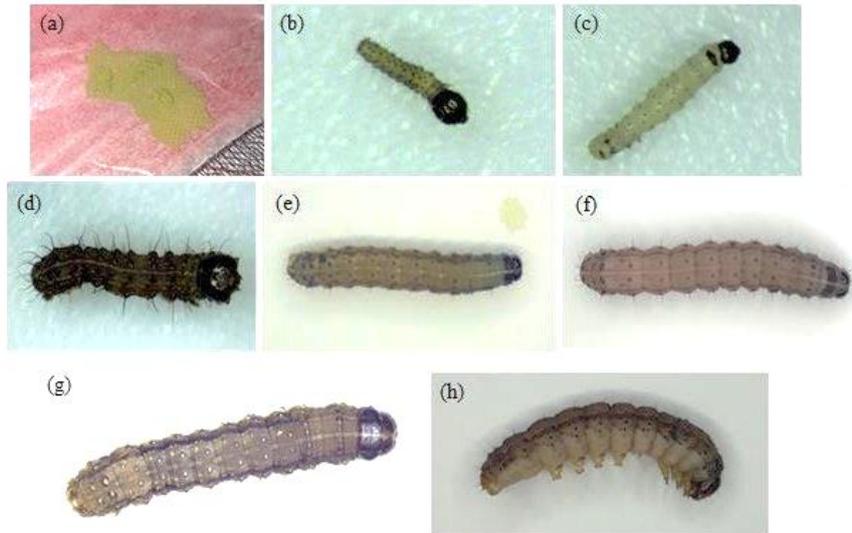
Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Subphylum	: Hexapoda
Class	: Insecta
Subclass	: Pterygota
Order	: Lepidoptera
Family	: Noctuidae
Subfamily	: Noctuinae
Genus	: <i>Spodoptera</i>
Species	: <i>Spodoptera frugiperda</i>

Saat ini, terdapat variasi strain pada larva *S. frugiperda* yang dikenali sebagai hama pada tanaman padi dengan sebutan "strain R" dan juga sebagai hama pada tanaman jagung yang disebut "strain C", variasi ini mencakup sejumlah tanaman lainnya. Di Indonesia, larva ini menjadi serangga yang menginvasi dan menjadikannya hama pada tanaman jagung. Pada awal tahun 2019, penemuan serangga ini pada tanaman jagung di daerah Sumatra menjadi sorotan utama. Terdapat dugaan bahwa keberadaan serangga ini awalnya berasal dari daratan Cina tau Tiongkok dan menyebar ke negara-negara seperti Thailand, Myanmar, dan Malaysia, sebelum akhirnya menyebar ke wilayah Indonesia. Dampak dari kehadiran serangga ini sangat merusak pada tanaman budidaya dan menyebabkan kerugian terhadap ekonomi yang penting pada tanaman jagung, kedelai, dan berbagai jenis kacang (Subiono, 2020).



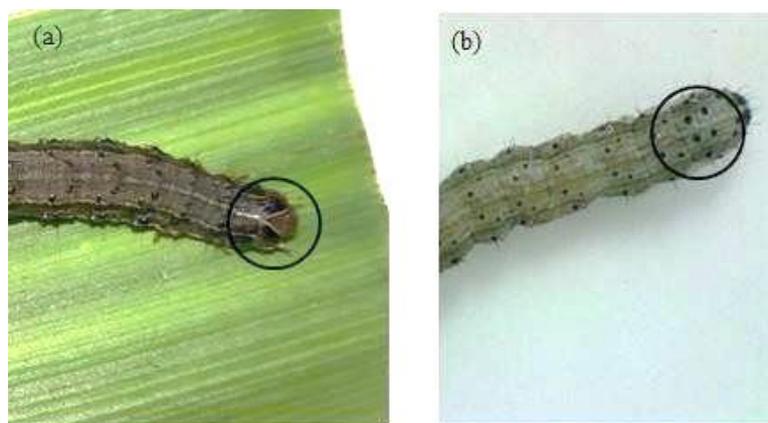
Gambar 1. Telur *Spodoptera frugiperda* (Nurul, 2022)

Kebiasaan *S. frugiperda* meletakkan telurnya di bagian bawah daun, biasanya dalam kelompok yang berwarna putih bening. Telur betina ulat *S. frugiperda* saat diletakkan awalnya memiliki warna putih bening atau hijau pucat (Nurfauziyah, 2020). Setelah sehari, warnanya berubah menjadi hijau kecokelatan, dan menjelang penetasan, warnanya berubah menjadi coklat, kadang-kadang tertutup oleh rambut halus yang bisa berwarna dari putih hingga kecokelatan. Ukuran telur *S. frugiperda* sekitar 0,4 mm dengan tinggi 0,3 mm. Rata-rata betina menghasilkan sekitar 1.500 telur, dengan jumlah maksimal yang dapat melebihi 2.000 telur. Proses dari telur hingga menjadi larva hanya memakan waktu 3 hari selama berbulan-bulan musim panas (Irawan *et al.*, 2022).



Gambar 2. *Spodoptera frugiperda* stadia telur (a) larva instar 1 (b) larva instar 2 (c) larva instar 3 (d) larva instar 4 (e) larva instar 5 (f) larva instar 6 (g) prapupa (h) (Nurul, 2022).

Setelah telur menetas, larva instar 1 (neonatus) terbentuk dan mulai mencari tempat perlindungan serta sumber makanan. Larva yang baru saja menetas dapat juga mengonsumsi kulit telurnya sebagai sumber nutrisi awal, dan seringkali terjadi kanibalisme di antara larva (Nurfauziyah, 2020). *S. frugiperda* memiliki 6 tahap instar dalam siklus hidupnya. Pergantian antara instar ini ditandai oleh pertumbuhan tubuh yang meningkat, perubahan warna pada tubuh, dan peningkatan ukuran kepala yang sejalan dengan perkembangannya (Fadel dan Anshary, 2023). *S. frugiperda* menyebabkan kerusakan pada tanaman jagung dengan cara merayap dan menggerogoti daunnya. Pada tahap instar 1, larva *S. frugiperda* menyebar dan menggerak bagian bawah permukaan daun, yang mengakibatkan munculnya area transparan pada permukaan daun. Ketika larva berada pada tahap instar 2, tubuhnya berwarna putih dan muncul bintik-bintik yang jelas pada setiap segmen tubuhnya. Pada tahap instar 3, warna tubuh larva sedikit berubah menjadi hijau, dan pola-pola pada bagian abdomen menjadi lebih terlihat (Irawan *et al.*, 2022).

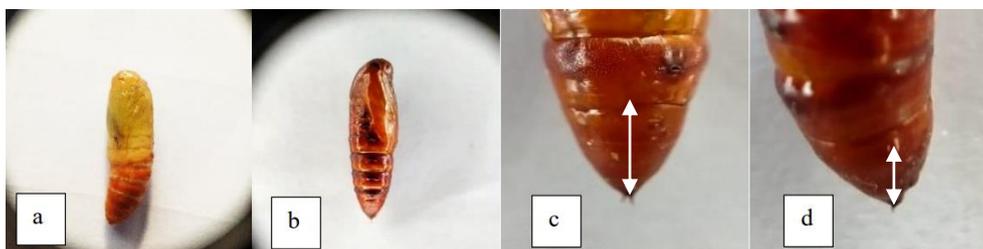


Gambar 3. Ciri larva *S. frugiperda*. a=pola huruf “Y” terbalik pada bagian kepala; b=empat titik pinacula pada abdomen larva instar 4-6 (Nurul, 2022).

Pergantian ke tahap instar 4 ditandai dengan kepala larva yang transparan dan munculnya pola huruf Y yang jelas pada kepala, serta adanya bintik-bintik berwarna coklat pada bagian abdomen yang semakin terlihat. Pada tahap instar 5, pola huruf Y yang terbalik

pada kapsul kepala menjadi sangat terlihat dan kapsul kepala menjadi hitam, sementara pinakula pada segmen terakhir abdomen menjadi terlihat jelas. Saat mencapai tahap instar 6, larva *S. frugiperda* tumbuh menjadi lebih besar dan lebih padat dengan warna tubuh coklat. Pada tahap ini, bintik-bintik pada abdomen larva menjadi lebih jelas, dan kepala memiliki warna coklat gelap dengan pola huruf Y terbalik (Irawan *et al.*, 2022).

Pupa *S. frugiperda* yang baru memiliki warna kuning dengan sedikit kehijauan dan tekstur abdomen yang masih lembut. Seiring berjalannya waktu, kulit pupa akan mengeras perlahan dan warnanya akan berubah menjadi coklat tua yang berkilau. Berdasarkan penelitian Kranthi *et al.*, (2021) juga menyatakan bahwa Saat memasuki fase prapupa, larva *S. frugiperda* memiliki warna awal hijau yang kemudian berubah menjadi coklat. Untuk membedakan jenis kelamin pada pupa, kita dapat melihat perbedaan dalam jarak antara kelamin. Pupa betina memiliki celah di antara kelaminnya dan juga ukurannya lebih besar dibandingkan dengan pupa jantan.



Gambar 4. (a) Pupa *S. frugiperda* masih lunak (b) Pupa *S. frugiperda* (c) Celah pupa betina (d) Celah pupa jantan (Irawan *et al.*, 2022).

Pupa *S. frugiperda* umumnya berlangsung di dalam tanah, meskipun ada kemungkinan juga terjadi di bagian reproduksi tumbuhan, seperti pada telinga jagung dewasa. Jika kondisi tanah terlalu keras, larva memiliki kemampuan untuk mengumpulkan serpihan-serpihan daun dan bahan lainnya, yang kemudian digunakan untuk membentuk kepompong di atas permukaan tanah. Waktu yang diperlukan untuk tahap kepompong berkisar antara 8 hingga 9 hari ketika musim panas, namun dapat memanjang menjadi 20 sampai 30 m ketika cuaca menjadi lebih dingin (CABI, 2019).

Perubahan dari pupa menjadi imago bisa terjadi baik pada pagi maupun sore hari. Ketika imago keluar dari pupa, sayapnya mungkin terlihat terlipat karena harus mengembangkan sayapnya untuk bisa terbang setelah keluar dari pupa (Nurfauziah, 2020). Pada malam hari mulai muncul ngengat *S. frugiperda* dan umumnya mereka menggunakan masa praoviposisi alami mereka kurang waktu 3 sampai 4 hari untuk jarak yang jauh. Ngengat memiliki kemampuan untuk melakukan migrasi lebih dari 500 km (300 mil) sebelum melakukan oviposisi selama periode migrasinya. Secara umum, betina biasanya akan menyimpan sebagian besar telur dalam waktu 4 sampai 5 hari pertama kehidupannya, tetapi ada juga yang terus melakukan oviposisi hingga 3 minggu. Ngengat akan memiliki masa hidup yang relatif singkat, dengan umumnya hidup selama rata-rata 12 sampai 14 hari (FAO dan CABI, 2019).



Gambar 5. (a) Imago jantan (b) Imago betina (Sharanabasappa, 2018).

Stadia imago jantan memiliki masa hidup sekitar 9 sampai 11 hari, sementara imago betina memiliki masa hidup sekitar 10 sampai 13 hari. Perbedaan antara imago jantan dan betina dapat dengan mudah dikenali berdasarkan ukuran tubuh dan bentuk sayapnya. Imago jantan memiliki tubuh yang lebih kecil dengan sayap depan berwarna abu-abu kecoklatan dan terdapat bercak putih pada tepi sayap bagian luar, sementara sayap belakangnya berwarna putih. Di sisi lain, imago betina memiliki tubuh yang lebih besar dan sayap depannya berwarna coklat keabu-abuan tanpa adanya bercak putih, dengan sayap belakangnya juga berwarna putih (Fadel dan Anshary, 2023).

2.2 Tanaman Jagung (*Zea Mays*)

Berdasarkan Tjitrosoepomo (1989), tanaman jagung (*Zea mays*) menurut Tjitrosoepomo (1989) memiliki susunan klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae
Genus	: <i>Zea</i>
Spesies	: <i>Zea mays</i> L.

Tanaman jagung berasal dari Benua Amerika dan telah tumbuh sekitar 4.500 tahun yang lalu di pegunungan Andes, Amerika Selatan. Kemudian, tanaman jagung dibawa ke Indonesia oleh orang Portugis dan Spanyol sekitar 400 tahun yang lalu selama periode penjajahan mereka. Saat ini, pusat pertanaman jagung di benua Asia terdapat di negara seperti Cina, Filipina, India, dan Indonesia (Rukmana dan Yudirachman, 2007). Indonesia menduduki peringkat ketiga dalam produksi jagung setelah India dan Cina (Adisarwanto, 2000). Jagung adalah salah satu jenis tanaman rumput-rumputan dengan biji tipe monokotil. Di Indonesia, jagung memiliki beragam penggunaan, termasuk sebagai pakan ternak, makanan manusia, bahan bakar nabati, serta sebagai bahan baku dalam industri yang memiliki peran penting dan berpotensi besar dalam menciptakan nilai ekonomi (Erenstein *et al.*, 2022).

Jagung merupakan salah satu tanaman pangan terpenting di dunia, sejajar dengan gandum dan padi dalam hal pentingnya. Selain berperan sebagai bahan pangan, jagung juga digunakan sebagai bahan pakan ternak dan bahan dalam berbagai industri lainnya. Lebih dari 55% dari total produksi jagung dalam negeri diperkirakan digunakan untuk pakan ternak, sementara sekitar 30% digunakan untuk konsumsi manusia. Sisa produksi digunakan untuk berbagai keperluan lainnya, termasuk penggunaan sebagai bibit. Karena tingginya permintaan, kebutuhan akan jagung terus meningkat dari waktu ke waktu (Kasryno *et al.*, 2007). Jagung memegang peran penting dalam mencukupi kebutuhan pangan setelah tanaman padi. Sayangnya, pertumbuhan kebutuhan jagung yang terus meningkat setiap tahun tidak selalu diimbangi dengan peningkatan produktivitasnya.

Produktivitas jagung yang paling rendah adalah Provinsi Nusa Tenggara Timur. Secara nasional rata-rata produktivitas jagung 2020 adalah 54,74 ku/ha sawah irigasi, yaitu sebesar 15,11 persen. Rata-rata produktivitas jagung yang terserang Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) mencapai 54,98 ku/ha, sementara rata-rata produktivitas yang tidak terserang OPT hanya mencapai 53,77 ku/ha. Meskipun begitu, angka produksi jagung yang ada masih belum mencapai tingkat optimal, yaitu sekitar 80-100 kw/ha. Karena itu, produksi jagung saat ini belum mampu memenuhi sepenuhnya kebutuhan pangan dan pakan dalam negeri (Astuti *et al.*, 2021).

2.3 *Metarhizium anisopliae*

Klasifikasi dari cendawan *M. anisopliae* menurut Rahmaawati *et al.* (2013), adalah sebagai berikut:

Kingdom : Fungi
Divisi : Amastigomycotina
Kelas : Deuteromycetes
Ordo : Moniliales
Famili : Moniliaceae
Genus : *Metarhizium*
Spesies : *Metarhizium anisopliae*

Penelitian mengenai penggunaan cendawan *M. anisopliae* sebagai agen pengendalian hama di Indonesia telah berkembang sejak tahun 1970-an dan telah diupayakan untuk menghasilkan inokulum yang dapat digunakan di lapangan. Cendawan *M. anisopliae* memiliki kemampuan untuk menginfeksi berbagai inang serangga dan memiliki spesifikasi yang luas. Namun, beberapa faktor seperti ketersediaan isolat cendawan, metode perbanyakan, ketersediaan formulasi di pasar, dan tantangan teknis dalam aplikasinya di lapangan menjadi kendala yang menghambat perkembangan cendawan *M. anisopliae* sebagai bioinsektisida yang kompetitif (Harjaka, 2010).



Gambar 6. Makroskopik *M. anisopliae*
(Mita, 2023)



Gambar 7. Mikroskopik *M. anisopliae*
(Mita, 2023)

Jamur dari genus *Metarhizium* memiliki ciri-ciri yang khas, seperti miselium yang berselubung dan bersekat, dengan diameter sekitar 1,98-2,97 mikrometer. Mereka memiliki konidiofor yang tegak, berlapis, dan bercabang, dengan beberapa konidia yang terbentuk di ujungnya. Konidia ini bersifat tunggal dan berbentuk lonjong, dengan ukuran sekitar 3,96 x 9,94 mikrometer. Saat pertumbuhannya dimulai, koloni jamur biasanya berwarna putih, tetapi seiring bertambahnya usia, warnanya akan berubah menjadi hijau tua. Infeksi oleh cendawan *M. anisopliae* biasanya menunjukkan gejala seperti pertumbuhan yang melambat, nafsu makan yang berkurang pada inang serangga, dan secara bertahap tubuh inang akan mulai ditumbuhi oleh hifa-hifa cendawan yang berwarna putih. Seiring berjalannya waktu, hifa-hifa tersebut akan berubah menjadi warna hijau gelap seiring dengan bertambahnya umur infeksi (Tampubolon *et al.*, 2013).

Penyebaran dan infeksi cendawan sangat dipengaruhi oleh sejumlah faktor, seperti ketersediaan inang, keberadaan konidia, angin, dan tingkat kelembaban. Tingkat kelembaban yang tinggi dan angin yang kuat secara signifikan mempermudah penyebaran konidia dan penyebaran infeksi patogen ke seluruh individu dalam populasi inang. Cendawan *M. anisopliae* memiliki tingkat kevirulan yang tinggi, mampu mematikan larva dalam jumlah besar, dan terdapat variasi dalam tingkat serangannya terhadap sarang-sarang yang diaplikasi dengan cendawan *M. anisopliae* (Nuraini, 2016).

Pada umumnya seluruh jaringan dan cairan tubuh dalam serangga yang terinfeksi akan digunakan habis oleh cendawan selama fase infeksi dan perkembangannya. Hal ini menyebabkan serangga yang terinfeksi akhirnya menjadi kering atau mengeras seperti mumi saat mati. Pertumbuhan cendawan ini sering disertai dengan pelepasan senyawa kimia yang bersifat toksik atau pihem, yang dapat melindungi serangga dari infeksi oleh mikroorganisme lain, terutama bakteri. Hal ini terjadi karena cendawan ini tidak selalu tumbuh keluar melalui lapisan luar serangga (*integumen*). Dalam situasi tertentu dimana kondisinya tidak mendukung pertumbuhan saprofit cendawan, proses infeksi hanya akan terjadi dalam jasad serangga tanpa cendawan tumbuh keluar. Tanda-tanda infeksi dapat terlihat pada lapisan luar serangga yang telah diinfeksi, yaitu integumen serangga tersebut. (Rahmawati, 2013).

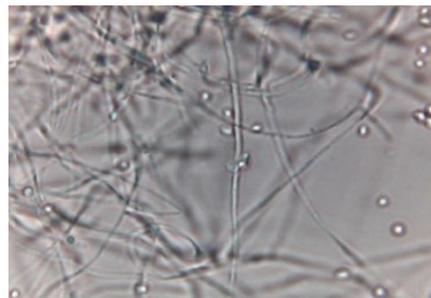
2.4 *Beauveria bassiana*

Klasifikasi dari cendawan *B. bassiana* menurut CABI (2019), yakni sebagai berikut:

Kingdom : Fungi
Filum : Ascomycota
Kelas : Ascomycetes
Ordo : Hypocreales
Famili : Clavicipitaceae
Genus : *Beauveria*
Spesies : *Beauveria bassiana*



Gambar 8. Makroskopik *B. bassiana*
(Irna, 2023)



Gambar 9. Mikroskopik *B. bassiana*
(Saldi, 2020)

B. bassiana adalah jamur yang memiliki kemampuan adaptasi yang baik dan dapat bertahan hidup di dalam tanah sebagai konidia atau hifa dalam bentuk saprofit. Jamur ini akan tetap dalam keadaan dorman saat kondisi lingkungan tidak mendukung pertumbuhannya atau jika tidak ada inang yang tersedia. Namun, ketika inang menjadi tersedia, proses infeksi oleh *B. bassiana* akan dimulai. Infeksi oleh *B. bassiana* pada inang melibatkan tiga tahap utama, yaitu *adhesi* (penempelan), perkecambahan, dan penetrasi. *B. bassiana* memiliki suhu optimum pertumbuhan sekitar 40°C dan pH optimum sekitar 5 dalam larutan *buffer sitrat fosfat*. Selain itu, jamur ini mampu menghasilkan berbagai senyawa racun, termasuk *beauvericin*, *cyclosporin A*, *oosporein*, dan *bassianolida* (Ikawati *et al.*, 2017).

B. bassiana termasuk dalam kategori patogenisitas sedang. Klasifikasi patogenisitas ini dibagi menjadi tiga tingkat, yaitu patogenisitas tinggi dengan persentase kematian lebih dari 64,49%, patogenisitas sedang dengan persentase kematian antara 64,49% hingga 30,99%, dan patogenisitas rendah dengan persentase kematian kurang dari 30,99% (Thungrabeab, *et al.*, 2006).

Gejala serangan pada serangga yang terinfeksi oleh *B. bassiana* melibatkan beberapa tahapan. Pada awalnya, serangga yang terinfeksi, seperti larva, akan menunjukkan gejala seperti gerakan yang melambat, nafsu makan yang berkurang, dan kelelahan. Gejala ini

biasanya terjadi pada hari pertama hingga hari kedua setelah aplikasi *B. bassiana*. Selanjutnya, pada hari ke tiga hingga ke empat, larva mulai mengalami kekakuan dan pengerasan tubuh. Dalam waktu singkat, tubuh larva akan mengalami perubahan warna dan menjadi ditutupi oleh hifa-hifa jamur berwarna putih. Tetapi tubuh serangga yang mati tidak mengeluarkan bau busuk dikarenakan adanya pemberian *B. bassiana* yang memiliki toksin yaitu *beauverizin* (Sianturi *et al.*, 2014). *B. bassiana* dapat menembus tubuh serangga dan menghasilkan enzim *kitinase*. Enzim kitin memiliki kemampuan untuk menghidrolisis β -1,4-asetamido-2-deoksi-D-glikosida yang terikat pada kitin dan juga *oligomer* kitin yang ada dalam tubuh serangga. Kemampuan ini memungkinkan enzim kitin untuk menguraikan polimer kitin yang ada di dalam dinding sel serangga. Hasilnya, dinding sel serangga akan mengalami retakan dan kerusakan yang membuatnya pecah. Kerusakan pada dinding sel ini kemudian diikuti oleh pertumbuhan miselium, yang merupakan struktur berbentuk serabut dan berfungsi untuk mengelilingi serta menginfeksi tubuh inang serangga (Sepe *et al.*, 2021).