

**APLIKASI CENDAWAN *Beauveria bassiana* PADA BENIH DAN
PENGARUHNYA TERHADAP POPULASI HAMA UTAMA PADA
PERTANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) DI LAHAN BARU**



**NUR AZURAH
G011201230**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

**APLIKASI CENDAWAN *Beauveria bassiana* PADA BENIH DAN
PENGARUHNYA TERHADAP POPULASI HAMA UTAMA PADA
PERTANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) DI LAHAN BARU**

NUR AZURAH

G011201230



PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024



**APLIKASI CENDAWAN *Beauveria bassiana* PADA BENIH DAN
PENGARUHNYA TERHADAP POPULASI HAMA UTAMA PADA
PERTANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) DI LAHAN BARU**

NUR AZURAH

G011201230

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana



DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024



SKRIPSI

APLIKASI CENDAWAN *Beauveria bassiana* PADA BENIH DAN
PENGARUHNYA TERHADAP POPULASI HAMA UTAMA PADA
PERTANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.) DI LAHAN BARU

yang disusun dan diajukan oleh

NUR AZURAH
G011201230

Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Pertanian pada 04 April
2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan
padaProgram Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin
Makassar

Pembimbing Utama

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

Pembimbing Pendamping

Dr. Ir. Melina, M.P.
NIP 19610603 198702 2 001Ketua Program Studi
AgroteknologiM.Si.
03 1 003Ketua Departemen
Hama dan Penyakit TumbuhanProf. Dr. Ir. Tutik Kuswinanti, M.Sc.
NIP 19650316 198903 2 002

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI
DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Aplikasi Cendawan *Beauveria bassiana* Pada Benih Dan Pengaruhnya Terhadap Populasi Hama Utama Pada Pertanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Lahan Baru" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing Prof. Dr. Ir. Itji Diana Daud, MS. dan Dr. Ir. Melina, M.P. Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 16 April 2024



Nur Azurah
G011201230



UCAPAN TERIMA KASIH

Bismillaahirrahmaanirrahiim.

Assalamu'alaikum warahmatullahiwabarakatuh.

Segala puji bagi Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas berkat dan rahmat-Nya yang telah memberikan pengetahuan dan kelancaran bagi penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Aplikasi Cendawan *Beauveria Bassiana* Pada Benih Dan Pengaruhnya Terhadap Populasi Hama Utama Pada Pertanaman Jagung (*Zea Mays* L.) Di Lahan Baru", sebagai syarat menyelesaikan studi di Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Selama proses penyusunan untuk menyelesaikan skripsi ini, penulis telah mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan dan ketulusan hati, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang turut membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.

Kepada kedua orang tua penulis, pembimbing Prof. Dr. Ir. Itji Diana Daud, MS. dan Dr. Ir. Melina, M.P., tim penguji Ir. Fatahuddin, M.P., M. Bayu Mario, S.P., M.P., M.Sc. dan Eirene Brugman, S.P., M.Sc., para Pegawai dan Staf Laboratorium Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, serta seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung.

Semoga Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*. membalas semua kebaikan pihak yang telah membantu penulis. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan didalamnya baik segi teknik penulisan maupun dari segi penyajian materi. Oleh sebab itu, saran dan kritik yang bersifat membangun penulis harapkan demi penyempurnaan tulisan berikutnya. Akhir kalimat penulis harap segala keterbatasan dan kekurangan yang ada, skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Penulis

Nur Azurah



ABSTRAK

NUR AZURAH. **Aplikasi Cendawan *Beauveria bassiana* Pada Benih dan Pengaruhnya terhadap Populasi Hama Utama pada Pertanaman Jagung (*Zea mays* L.) di Lahan Baru** (dibimbing oleh Itji Diana Daud, Melina).

Latar belakang. Cendawan *Beauveria bassiana* merupakan cendawan entomopatogen yang dapat menginfeksi hampir seluruh jenis serangga melalui interaksi endofit dengan tanaman, sehingga cukup prospektif digunakan sebagai alternatif pengganti insektisida kimia. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh aplikasi cendawan *B. bassiana* terhadap benih jagung sebagai bioinsektisida yang efektif dan efisien dalam pengendalian *Spodoptera frugiperda*, *Ostrinia furnacalis*, dan *Helicoverpa armigera*. **Metode.** Penelitian ini berlangsung pada Juli sampai Desember 2023. Penelitian ini menggunakan Uji T independen dengan $\alpha = 0,05$ untuk membandingkan rerata antara kedua perlakuan yaitu benih dengan perendaman *B. bassiana* dan benih tanpa perendaman *B. bassiana*. **Hasil.** Tinggi tanaman pada perlakuan benih dengan perendaman *B. bassiana* lebih tinggi dibandingkan benih tanpa perendaman *B. bassiana*. Tingkat populasi larva *S. frugiperda* pada benih tanpa perendaman *B. bassiana* lebih tinggi daripada benih dengan perendaman *B. bassiana*. Begitupun dengan intensitas kerusakan tanaman jagung, menunjukkan intensitas kerusakan tertinggi pada benih tanpa perendaman *B. bassiana*, hal ini diakibatkan populasi larva *S. frugiperda* lebih banyak ditemukan pada tanaman jagung dengan perlakuan benih tanpa perendaman. Kategori serangan yang dihasilkan hama *S. frugiperda* menunjukkan bahwa serangan ringan sampai sedang. **Kesimpulan.** Perlakuan perendaman benih menggunakan suspensi *B. bassiana* berpengaruh terhadap tinggi tanaman, populasi larva, serta tingkat kerusakan tanaman.

Kata kunci: endofit; intensitas kerusakan; populasi; tinggi tanaman; *Spodoptera frugiperda*



ABSTRACT

NUR AZURAH. **Application of the Fungus *Beauveria bassiana* on Seeds and Its Effect on the Main Pest Population in Corn (*Zea mays* L.) in New Land** (supervised by Itji Diana Daud, Melina).

Background. The *Beauveria bassiana* fungus is an entomopathogenic fungus that can infect almost all types of insects through endophytic interactions with plants, so it is quite prospective to be used as an alternative to chemical insecticides. **Aim.** This research aims to determine the effect of applying the fungus *B. bassiana* to corn seeds as an effective, and efficient bioinsecticide in controlling *Spodoptera frugiperda*, *Ostrinia furnacalis* and *Helicoverpa armigera*. **Method.** This research was carried out at the Disease Laboratory, Department of Pest and Plant Disease, Faculty of Agriculture and field research was carried out at the GOR Unhas corn plantation, Tamalanrea District, Makassar City. This research took place from July to December 2023. This research used an independent T test with $\alpha = 0.05$ to compare the mean between the two treatments, namely seeds with *B. bassiana* soaking and seeds without *B. bassiana* soaking. **Research.** Plant height in the seed treatment with *B. bassiana* soaking was higher than the seeds without *B. bassiana* soaking. The population level of *S. frugiperda* larvae in seeds without *B. bassiana* soaking was higher than in seeds with *B. bassiana* soaking. Likewise, the intensity of damage to corn plants showed the highest intensity of damage to seeds without soaking of *B. bassiana*, this caused more populations of *S. frugiperda* larvae to be found on corn plants treated with seeds without soaking. The attack category produced by the *S. frugiperda* pest shows that the attacks are light to moderate. **Conclusion.** Seed soaking treatment using *B. bassiana* suspension affected plant height, larval population, and the level of plant damage.

Keywords: endophytic; intensity of damage; population, plant height; *Spodoptera frugiperda*



DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENGAJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3 Landasan Teori	2
1.3.1. Klasifikasi <i>Spodoptera frugiperda</i>	2
1.3.2 Bioekologi <i>Spodoptera frugiperda</i>	3
1.3.3 Gejala Serangan <i>Spodoptera frugiperda</i>	5
1.3.4 Klasifikasi <i>Ostrinia furnacalis</i>	6
1.3.5 Bioekologi <i>Ostrinia furnacalis</i>	7
1.3.6 Gejala Serangan <i>Ostrinia furnacalis</i>	9
1.3.7 Klasifikasi <i>Helicoverpa armigera</i>	10
1.3.8 Bioekologi <i>Helicoverpa armigera</i>	10
1.3.9 Gejala Serangan <i>Helicoverpa armigera</i>	10
1.3.10 Klasifikasi <i>Beauveria bassiana</i>	11
1.3.11 Morfologi <i>Beauveria bassiana</i>	12
1.3.12 Infeksi dan Gejala Serangan <i>Beauveria bassiana</i>	12
BAB II. METODE PENELITIAN	13
2.1 Tempat dan Waktu.....	13
2.2 Bahan dan Alat	13
2.3 Metode Penelitian	13
2.3.1 Persiapan Penelitian	13
2.3.2 Pelaksanaan Penelitian	14
2.4 Pengamatan dan Pengukuran	14
2.4.1 Pengukuran Tinggi Tanaman Jagung	14
2.4.2 Kerapatan Spora Suspensi <i>Beauveria bassiana</i>	14
2.4.3 Kepadatan populasi larva	15
2.4.4 Mortalitas larva.....	15
2.4.5 Persentase kerusakan tanaman	15
.....	17
PEMBAHASAN.....	17
.....	17
tan Jagung	17
va <i>Spodoptera frugiperda</i>	17
rusakan Larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	18
gan <i>Spodoptera frugiperda</i>	19



3.1.5 Larva *Spodoptera frugiperda* 20
3.2 Pembahasan 20
BAB IV. KESIMPULAN 23
DAFTAR PUSTAKA 24
LAMPIRAN 29



Optimized using
trial version
www.balesio.com

DAFTAR TABEL

Nomor urut	Halaman
1. Tinggi Tanaman pada Perlakuan Benih dengan Perendaman <i>Beauveria bassiana</i> dan Tanpa Perendaman <i>Beauveria bassiana</i> pada Berbagai Umur Tanaman	17
2. Populasi Larva <i>Spodoptera frugiperda</i> pada Perlakuan Benih dengan Perendaman <i>Beauveria bassiana</i> dan Tanpa Perendaman <i>Beauveria bassiana</i> pada Berbagai Umur Tanaman.	18
3. Intensitas Kerusakan Larva <i>Spodoptera frugiperda</i> pada Perlakuan Benih dengan Perendaman <i>Beauveria bassiana</i> dan Tanpa Perendaman <i>Beauveria bassiana</i> pada Berbagai Umur Tanaman.....	19



DAFTAR GAMBAR

Nomor urut	Halaman
1. Siklus hidup <i>Spodoptera frugiperda</i> (Cokola, 2018).....	3
2. Telur <i>Spodoptera frugiperda</i> (Irawan et al., 2022).	3
3. Perbedaan larva <i>Spodoptera frugiperda</i> setiap instar: instar 1 (a); instar 2 (b); instar 3 (c); instar 4 (d) ; instar 5 (e); instar 6 (f) (Irawan et al., 2022).....	4
4. Ciri khas larva <i>Spodoptera frugiperda</i> (Visser, 2017).	4
5. (a) pupa <i>Spodoptera frugiperda</i> masih lunak; (b) pupa <i>Spodoptera frugiperda</i> (Irawan et al., 2022).	5
6. Imago <i>Spodoptera frugiperda</i> : (a) jantan; (b) betina (Hutagalung et al., 2021).	5
7. (a) Telur <i>Spodoptera frugiperda</i> ; (b) larva instar 1; (c) larva instar 4 ; (d) larva instar 6 (Alpian et al., 2021).	6
8. Gejala kerusakan <i>Spodoptera frugiperda</i> pada tongkol jagung (FAO, 2018).	6
9. Siklus hidup <i>Ostrinia furnacalis</i> : (a) telur; (b) larva; (c) pupa; (d) imago (Maya et al., 2021)	7
10. Telur <i>Ostrinia furnacalis</i> (Hasbi et al., 2016).	7
11. Larva <i>Ostrinia furnacalis</i> : (a) larva instar 1; (b) larva instar 2 setelah berganti kulit menjadi larva instar 3; (c) larva instar 5 (Hasbi et al., 2016).	8
12. Pupa <i>Ostrinia furnacalis</i> : (a) betina; (b) jantan (Hasbi et al., 2016).	8
13. Imago <i>Ostrinia furnacalis</i> : (a) jantan; (b) betina (Hasbi et al., 2016).....	9
14. Gejala kerusakan <i>Ostrinia furnacalis</i> (Pangumpia et al., 2018).	9
15. Siklus hidup <i>Helicoverpa armigera</i>	10
16. Gejala kerusakan <i>Helicoverpa armigera</i> (Megasari & Nuriyadi, 2019).	11
17. Isolat <i>Beauveria bassiana</i> : (a) makroskopis; (b) mikroskopis; (1) hifa, (2) konidia, (3) konidiofor (Afiyanti et al., 2019) (Afiyanti et al., 2019).	12
18. Gejala infeksi pada serangga inang (Nababan et al., 2022).	12
19. Gejala serangan larva <i>Spodoptera frugiperda</i> (Sumber Primer, 2023).....	19
20. Larva <i>Spodoptera frugiperda</i> (Sumber Primer, 2023).	20



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor urut	Halaman
Tabel Lampiran 1. Hasil Analisis Uji T Independen Tinggi Tanaman dengan Perlakuan Perendaman <i>Beauveria bassiana</i> dan Tanpa Perlakuan Perendaman pada Pengamatan 14 HST.	29
Tabel Lampiran 2. Hasil Analisis Uji T Independen Tinggi Tanaman dengan Perlakuan Perendaman <i>Beauveria bassiana</i> dan Tanpa Perlakuan Perendaman pada Pengamatan 21 HST.	29
Tabel Lampiran 3. Hasil Analisis Uji T Independen Tinggi Tanaman dengan Perlakuan Perendaman <i>Beauveria bassiana</i> dan Tanpa Perlakuan Perendaman pada Pengamatan 28 HST.	30
Tabel Lampiran 4. Hasil Analisis Uji T Independen Tinggi Tanaman dengan Perlakuan Perendaman <i>Beauveria bassiana</i> dan Tanpa Perlakuan Perendaman pada Pengamatan 35 HST.	30
Tabel Lampiran 5. Hasil Analisis Uji T Independen Tinggi Tanaman dengan Perlakuan Perendaman <i>Beauveria bassiana</i> dan Tanpa Perlakuan Perendaman pada Pengamatan 42 HST.	31
Tabel Lampiran 6. Hasil Analisis Uji T Independen Populasi Larva Spodoptera frugiperda dengan Perlakuan Perendaman <i>Beauveria bassiana</i> dan Tanpa Perlakuan Perendaman pada Pengamatan 14 HST.	31
Tabel Lampiran 7. Hasil Analisis Uji T Independen Populasi Larva Spodoptera frugiperda dengan Perlakuan Perendaman <i>Beauveria bassiana</i> dan Tanpa Perlakuan Perendaman pada Pengamatan 18 HST.	32
Tabel Lampiran 8. Hasil Analisis Uji T Independen Populasi Larva Spodoptera frugiperda dengan Perlakuan Perendaman <i>Beauveria bassiana</i> dan Tanpa Perlakuan Perendaman pada Pengamatan 22 HST.	32
Tabel Lampiran 9. Hasil Analisis Uji T Independen Populasi Larva Spodoptera frugiperda dengan Perlakuan Perendaman <i>Beauveria bassiana</i> dan Tanpa Perlakuan Perendaman pada Pengamatan 26 HST.	33
Tabel Lampiran 10. Hasil Analisis Uji T Independen Populasi Larva Spodoptera frugiperda dengan Perlakuan Perendaman <i>Beauveria bassiana</i> dan Tanpa Perlakuan Perendaman pada Pengamatan 30 HST.	33
Tabel Lampiran 11. Hasil Analisis Uji T Independen Populasi Larva Spodoptera frugiperda dengan Perlakuan Perendaman <i>Beauveria bassiana</i> dan Tanpa Perlakuan Perendaman pada Pengamatan 34 HST.	34
Tabel Lampiran 12. Hasil Analisis Uji T Independen Populasi Larva Spodoptera frugiperda dengan Perlakuan Perendaman <i>Beauveria bassiana</i> dan Tanpa Perlakuan Perendaman pada Pengamatan 38 HST.	34
Hasil Analisis Uji T Independen Populasi Larva Spodoptera Perlakuan Perendaman <i>Beauveria bassiana</i> dan Tanpa an pada Pengamatan 42 HST.	35
Hasil Analisis Uji T Independen Intensitas Serangan Larva la dengan Perlakuan Perendaman <i>Beauveria bassiana</i> dan endaman pada Pengamatan 14 HST.	35



Tabel Lampiran 15. Hasil Analisis Uji T Independen Intensitas Serangan Larva Spodoptera frugiperda dengan Perlakuan Perendaman Beauveria bassiana dan Tanpa Perlakuan Perendaman pada Pengamatan 18 HST.....	36
Tabel Lampiran 16. Hasil Analisis Uji T Independen Intensitas Serangan Larva Spodoptera frugiperda dengan Perlakuan Perendaman Beauveria bassiana dan Tanpa Perlakuan Perendaman pada Pengamatan 22 HST.....	36
Tabel Lampiran 17. Hasil Analisis Uji T Independen Intensitas Serangan Larva Spodoptera frugiperda dengan Perlakuan Perendaman Beauveria bassiana dan Tanpa Perlakuan Perendaman pada Pengamatan 26 HST.....	37
Tabel Lampiran 18. Hasil Analisis Uji T Independen Intensitas Serangan Larva Spodoptera frugiperda dengan Perlakuan Perendaman Beauveria bassiana dan Tanpa Perlakuan Perendaman pada Pengamatan 30 HST.....	37
Tabel Lampiran 19. Hasil Analisis Uji T Independen Intensitas Serangan Larva Spodoptera frugiperda dengan Perlakuan Perendaman Beauveria bassiana dan Tanpa Perlakuan Perendaman pada Pengamatan 34 HST.....	38
Tabel Lampiran 20. Hasil Analisis Uji T Independen Intensitas Serangan Larva Spodoptera frugiperda dengan Perlakuan Perendaman Beauveria bassiana dan Tanpa Perlakuan Perendaman pada Pengamatan 38 HST.....	38
Tabel Lampiran 21. Hasil Analisis Uji T Independen Intensitas Serangan Larva Spodoptera frugiperda dengan Perlakuan Perendaman Beauveria bassiana dan Tanpa Perlakuan Perendaman pada Pengamatan 42 HST.	39
Gambar Lampiran 1. Perbanyak cendawan <i>B. bassiana</i> pada media PDA dan PDB.....	40
Gambar Lampiran 2. Pembuatan suspensi <i>B. bassiana</i> untuk perlakuan perendaman.....	40
Gambar Lampiran 3. Persiapan lahan, penanaman benih jagung, dan pemeliharaan tanaman jagung.	41
Gambar Lampiran 4. Pengukuran tinggi tanaman, pengamatan gejala kerusakan, populasi dan mortalitas hama utama pada tanaman jagung.....	41



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hampir seluruh masyarakat Indonesia mengenal tanaman jagung. Jagung merupakan tanaman pangan multiguna yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga bisa dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan bahan baku industri (Nurcaya et al., 2020). Sebagai indikator, Kementerian Pertanian menyatakan bahwa kebutuhan jagung di Indonesia yang digunakan untuk pakan sekitar 58%, diperkirakan untuk pangan sekitar 30%, sedangkan 12% untuk kebutuhan benih dan industri (Kartiasih et al., 2022).

Produksi jagung di Indonesia mencapai 25,18 juta ton di tahun 2022. Jumlah itu naik 9,29 % dibandingkan produksi jagung pada tahun 2019 yang hanya sebesar 23,04 juta ton (Ditjen Tanaman Pangan, 2022). Dalam produksi jagung tentunya tidak terlepas dari faktor biotik yaitu gangguan dari hama. Organisme yang termasuk golongan hama dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hama penting yang menyebabkan produksi tanaman jagung menurun adalah penggerek batang (*Ostrinia furnacalis*), ulat grayak (*Spodoptera frugiperda*), dan ulat penggerek tongkol (*Helicoverpa armigera*). Hama tersebut dapat menyebabkan kerusakan pada fase vegetatif dan generatif di pertanaman jagung (Purnomo et al., 2023). Akibat dari aktivitas hama tersebut merusak tanaman, produksi jagung menurun 20 hingga 80%, sehingga diperlukan metode pengendalian (Analisa et al., 2022).

Salah satu metode pengendalian yang dapat dilakukan yaitu metode pengendalian secara hayati. Pengendalian hayati merupakan pengendalian dengan memanfaatkan mikroorganisme antagonis yaitu cendawan entomopatogen. Salah satu cendawan yang telah dikembangkan para peneliti sebelumnya dalam mengendalikan hama secara hayati adalah *Beauveria bassiana* (Daud, 2005). Cendawan *B. bassiana* termasuk golongan cendawan entomopatogen yang bisa menginfeksi sebagian besar jenis dan segala fase hidup serangga melalui interaksi endofit dengan tanaman, sehingga sangat prospektif untuk dipergunakan sebagai alternatif pengganti insektisida kimia (Rohman et al., 2017). Cara *B. bassiana* menginfeksi tubuh serangga melalui kutikula, dimana konidia cendawan menempel pada tubuh serangga inang dan tumbuh setelah menembus kutikula dan menyerang seluruh jaringan tubuh serangga (Harun et al., 2022).

Selain berperan sebagai agensia hayati, cendawan *B. bassiana* mampu hidup dan tumbuh pada jaringan tanaman tanpa menimbulkan gejala penyakit pada tanaman (Nurcaya et al., 2020). Penggunaan cendawan *B. bassiana* pada jaringan tanaman tidak memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Nurcaya et al., 2020). Berdasarkan penelitian Daud (2005), jagung yang dipotong secara melintang, menunjukkan hifa *B. bassiana* yang di antara sel-sel jaringan parenkim. Hifa dan miselium jaringan tanaman dapat menghasilkan *beauvericin*. Persentase kematian jagung oleh *O. furnacalis* yang memakan tanaman yang tumbuh dari benih



yang disiram suspensi konidia *B. bassiana* sebesar 40% sedangkan tanaman yang tumbuh dari benih yang direndam suspensi konidia *B. bassiana* mencapai 64%. Terdapat indikasi bahwa toksisitas batang tanaman yang benihnya direndam ke dalam suspensi konidia *B. bassiana* lebih tinggi daripada tanaman yang disiram suspensi konidia *B. bassiana*.

Pengujian *B. bassiana* pada beberapa penelitian telah banyak dilakukan pada berbagai tanaman, jenis, dan fase hidup serangga. Pengujian tersebut menggunakan berbagai metode pengaplikasian seperti metode tetes, penyemprotan, dan perendaman benih. Metode tetes maupun penyemprotan biasanya diuji pada hama dalam skala laboratorium sedangkan pada skala lapang menggunakan metode penyemprotan maupun perendaman benih. Namun, pengaplikasian dengan metode penyemprotan pada skala lapang harus menyesuaikan cuaca. Apabila terjadi hujan setelah pengaplikasian, konidia cendawan sebelum mampu berpenetrasi pada integumen serangga sudah terbawa oleh air hujan sehingga kinerja cendawan tersebut tidak optimal (Prayogo, 2005).

Sebagaimana pemaparan di atas, sehingga dilaksanakan penelitian untuk mengetahui pengaruh aplikasi perendaman cendawan *B. bassiana* terhadap benih jagung dalam pengendalian *S. frugiperda*, *O. furnacalis*, dan *H. armigera* pada pertanaman jagung.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dilakukan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh aplikasi cendawan *B. bassiana* terhadap benih jagung sebagai bioinsektisida yang efisien dan efektif dalam pengendalian *S. frugiperda*, *O. furnacalis*, dan *H. armigera* di sentra pertanaman jagung.

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan bahan informasi dan pengetahuan baru cara aplikasi cendawan *B. bassiana* terhadap benih jagung sebagai bioinsektisida yang efisien dan efektif dalam pengendalian *S. frugiperda*, *O. furnacalis*, dan *H. armigera* di sentra pertanaman jagung.

1.3 Landasan Teori

1.3.1 Klasifikasi *Spodoptera frugiperda*

Serangga *S. frugiperda* ditemukan di Amerika dan bermutasi di sebagian negara di dunia (Prasetya et al., 2022). *S. frugiperda* sangat polifag, larvanya memakan lebih dari 350 tanaman dari 75 famili terutama tanaman pangan seperti jagung, sorgum, padi, dan tebu (Siahaan & Indry Mullo, 2021). Menurut Rwomushana (2022), klasifikasi *S. frugiperda* antara lain:

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Lepidoptera
 Family : Noctuidae
 Genus : *Spodoptera*
 Species : *Spodoptera frugiperda*



1.3.2 Bioekologi *Spodoptera frugiperda*

Serangga *S. frugiperda* mudah berkembang karena serangga ini mempunyai siklus hidup yang pendek. Siklus hidup hama ini berbeda setiap musimnya, yaitu selama musim panas sekitar 30 hari, musim semi 60 hari dan musim dingin 80 hingga 90 hari (Nyaupane et al., 2022). Serangga ini termasuk hama yang mengalami metamorfosis sempurna (holometabola) dan siklus yang bervariasi meliputi empat fase dimulai pada fase telur, larva, pupa, imago (Gambar 1) (Cokola, 2018).



Gambar 1. Siklus hidup *Spodoptera frugiperda* (Cokola, 2018).

a) Telur

Telur *S. frugiperda* berbentuk bulat, dengan diameter sekitar panjang 0,15 mm dan lebar 0,17 mm. Telur yang baru diletakkan berwarna hijau, ada pula yang berwarna kecokelatan, dan setelah menetas, telurnya berubah warna menjadi keabu-abuan (Gambar 2). Fase telur berlangsung dua sampai tiga hari (Hutagalung et al., 2021).



Gambar 2. Telur *Spodoptera frugiperda* (Irawan et al., 2022).



iasanya memakan daun tanaman dengan kapasitas tinggi dan g tunas tanaman. Fase hidup larva ada enam instar dan i0 hari. Perubahan instar dapat dilihat pada warna dan ukuran iakin membesar (Gambar 3). Larva instar pertama, kedua dan ubahan 2–5 hari. Larva instar ketiga berkisar antara 3–4 hari. dan keenam berlangsung 2–4 hari (Fadel & Anshary, 2023).

Larva instar 6 berwarna cokelat gelap dan mengkilat. Larva berwarna hijau daun hingga cokelat, bergaris dan 4 bintik hitam. Larva dicirikan ada yang berbentuk Y terbalik berwarna kuning di kepala (Gambar 4) (Visser, 2017).



Gambar 3. Perbedaan larva *Spodoptera frugiperda* setiap instar: instar 1 (a); instar 2 (b); instar 3 (c); instar 4 (d) ; instar 5 (e); instar 6 (f) (Irawan et al., 2022).



Fall armyworm characteristic marks. D Visser ARC-VOP Roodeplaat

Gambar 4. Ciri khas larva *Spodoptera frugiperda* (Visser, 2017).

c) Pupa

Fase pupa *S. frugiperda* sering ditemukan pada daerah yang ternaungi, tersembunyi atau pada sisa-sisa daun dan sekitar 2–8 cm di dalam tanah. Pada fase hidup pupa yang baru terbentuk masih lunak dan berwarna oranye. Pupa yang telah terbentuk sempurna mengeras dan warna akan semakin cokelat dengan panjang berkisar antara 14 sampai 18 mm dan lebar diperkirakan 4,5 mm (Gambar 5) (Megasari et al.,



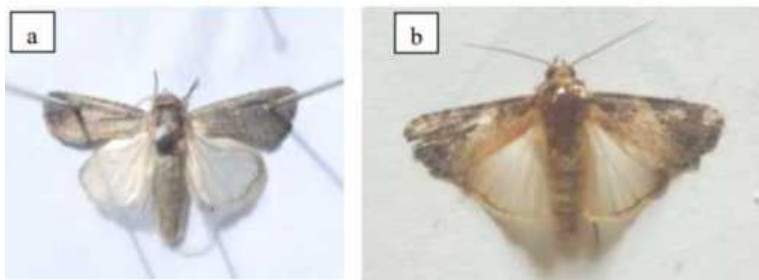
i sangat dipengaruhi oleh suhu, selama musim panas berkisar i dapat diperpanjang selama periode dingin yaitu 20 sampai 30 2018).



Gambar 5. (a) pupa *Spodoptera frugiperda* masih lunak; (b) pupa *Spodoptera frugiperda* (Irawan et al., 2022).

d) Imago

Imago *S. frugiperda* memakan nektar dari berbagai tanaman. Imago betina maupun jantan biasanya beraktivitas pada malam hari karena suhu yang hangat. Perkiraan umur imago rata-rata 10 hari atau sekitar 7–21 hari (Prasanna et al., 2018). Imago *S. frugiperda* bisa dibedakan antara jantan dan betina berdasarkan warna sayapnya. Imago betina mempunyai sayap berwarna abu-abu kecokelatan dengan bintik-bintik keputihan yang tidak jelas. Pada imago jantan, memiliki sayap berwarna abu-abu cokelat lebih terang dan kontras dengan bintik keputihan (Gambar 6).



Gambar 6. Imago *Spodoptera frugiperda*: (a) jantan; (b) betina (Hutagalung et al., 2021).

1.3.3 Gejala Serangan *Spodoptera frugiperda*

Fase yang merusak pada hama *S. frugiperda* yaitu fase larva atau ulat. *S. frugiperda* memiliki sifat polifag, tanaman inang utamanya yaitu tanaman pangan dari famili Graminae contohnya jagung (Siahaan & Mullo, 2021). Pada sebagian literatur yang ada, larva *S. frugiperda* ini mampu merusak semua tahap perkembangan tanaman jagung dari umur muda (vegetatif) hingga tahap pembungaan (generatif), tetapi lebih sering menyerang pada fase vegetatif (Lubis et al., 2020).

Serangan larva *S. frugiperda* ditandai dengan adanya telur yang diletakkan di bagian bawah maupun bagian atas (Gambar 7A). Tanaman jagung alami kerusakan akibat aktivitas makan larva *S. frugiperda* yang larva instar 1 menggerek daun dan meninggalkan lapisan selulosa (Gambar 7B). Larva instar 2 dan 3 menggerek dari tepi daun dan larva instar 6 menggerek daun hingga hanya menyisakan tulang daun. Serangan ini bisa mengakibatkan kerusakan yang berat pada tanaman jagung (Lubis et al., 2019).



Kerusakan yang terjadi umumnya ditemukan sisa gergaji yang mirip dengan serbuk gergaji pada bagian atas maupun di bawah daun (Gambar 7C). Gejala serangan awal larva *S. frugiperda* hampir sama dengan gejala larva lainnya pada tanaman jagung. Jika larva menggerek titik tumbuh, daun ataupun pucuk maka diperkirakan akan menyebabkan tanaman menjadi mati (Nonci et al., 2019). Jika tanaman sudah memiliki tongkol, ulat memakan biji muda melalui daun pelindung ke sisi tongkol berbeda dengan larva *H. armigera* biasanya menyerang tongkol melalui rambut jagung (Gambar 8) (FAO, 2018).



Gambar 7. (a) Telur *Spodoptera frugiperda*; (b) larva instar 1; (c) larva instar 4 ; (d) larva instar 6 (Alpian et al., 2021).



Gambar 8. Gejala kerusakan *Spodoptera frugiperda* pada tongkol jagung (FAO, 2018).

1.3.4 Klasifikasi *Ostrinia furnacalis*

O. furnacalis termasuk salah satu hama utama pada tanaman jagung. *O. furnacalis* tersebar luas di Asia dan Australia dan merusak tanaman jagung mulai pada fase vegetatif maupun fase generatif (Subiadi & Sipi, 2019). Tanaman jagung yang rusak diakibatkan larva *O. furnacalis* menggerek batang tanaman untuk memenuhi makanannya. Menurut GBIF (2022), klasifikasi *O. furnacalis* di antaranya:

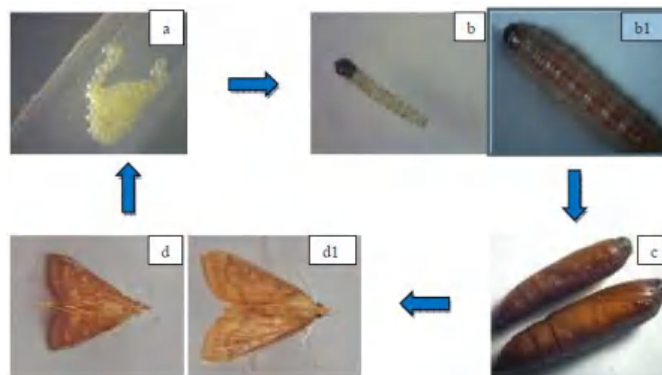
Kingdom : Animalia



Arthropoda
Lepidoptera
Crambidae
Ostrinia furnacalis

1.3.5 Bioekologi *Ostrinia furnacalis*

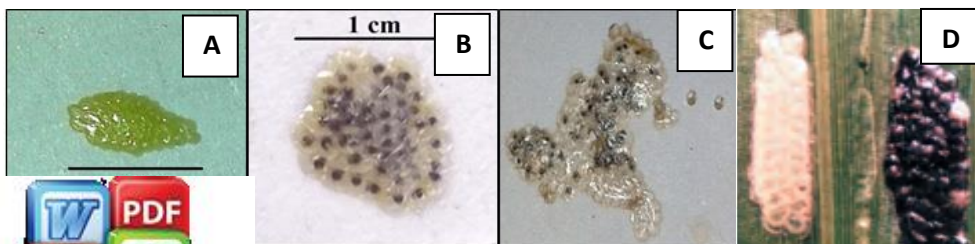
O. furnacalis adalah serangga penggerek batang jagung yang hidup di seluruh Asia Timur, Asia Tengah, dan Asia Tenggara. *O. furnacalis* termasuk serangga holometabola dikarenakan dalam siklus hidupnya mengalami metamorfosis sempurna. Siklus kehidupan *O. furnacalis* meliputi tahapan fase telur, larva, pupa dan imago (ngengat) (Nuraini & Ratnasari, 2021). Imago betina bisa bertelur 1–11 kelompok telur per hari. Pada fase hidup larva membutuhkan waktu sekitar 11–17 hari dengan 5 instar. Dibutuhkan waktu 5 hingga 8 hari hingga pupa terbentuk di batang. Siklus hidup hama tongkol jagung ini berlangsung sekitar 31–37 hari (Maya et al., 2021).



Gambar 9. Siklus hidup *Ostrinia furnacalis*: (a) telur; (b) larva; (c) pupa; (d) imago (Maya et al., 2021)

a) Telur

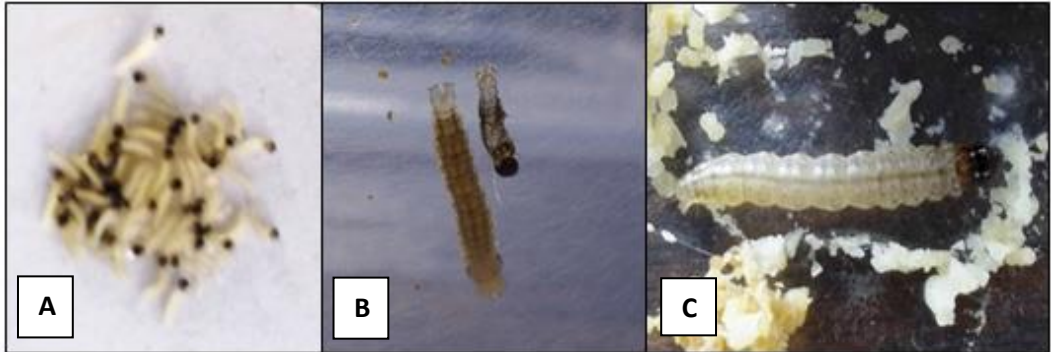
Telur *O. furnacalis* berwarna bening kekuningan saat pertama kali diletakkan oleh imago (Gambar 10a). Kemudian muncul bintik-bintik hitam pada telur yang merupakan kepala calon larva (Gambar 10b). Telur tersebut kemudian menetas menjadi larva instar 1 (Gambar 10c). Fase telur berlangsung tiga sampai lima hari. (Hasbi et al., 2016). Telur *O. furnacalis* berukuran 0,90 mm. Imago dewasa meletakkan telur secara berkelompok di bagian bawah daun, berbentuk seperti sisik ikan dengan ukuran berbeda-beda (Gambar 10d)



10. Telur *Ostrinia furnacalis* (Hasbi et al., 2016).

melewati lima instar. Perubahan pada setiap instar ditandai milt dan bertambahnya ukuran tubuh larva. Larva instar pertama (Gambar 11a). Larva instar dua dan ketiga berlangsung selama

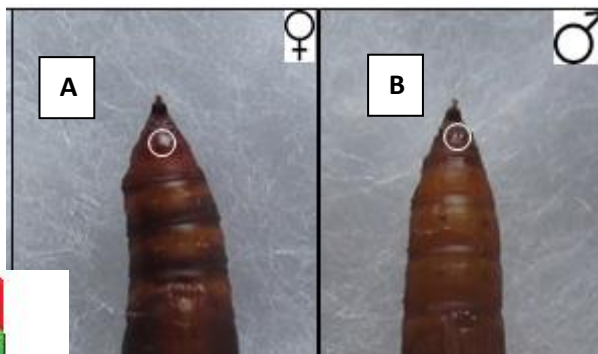
2–4 hari (Gambar 11b). Larva instar empat berlangsung 3–4 hari. Larva instar akhir berlangsung selama 6–12 hari (Maya et al., 2021). Larva *O. furnacalis* berwarna kristal keputihan, cerah dan memiliki titik-titik hitam di setiap segmen abdomennya (Gambar 11c). Larva instar muda memakan daun muda dan bunga jantan yang belum terbuka, sementara larva instar tiga atau lebih tua biasanya menggerek batang melalui buku batang (Nonci, 2004).



Gambar 11. Larva *Ostrinia furnacalis*: (a) larva instar 1; (b) larva instar 2 setelah berganti kulit menjadi larva instar 3; (c) larva instar 5 (Hasbi et al., 2016).

c) Pupa

Fase prapupa berlangsung 1–2 hari. Ciri-ciri fase prapupa yaitu perubahan bentuk tubuh larva menjadi melengkung, memendek, dan mengkerut. Tahap prapupa juga ditandai dengan kemunculan benang-benang halus yang merupakan tahap awal terbentuknya pupa. Pupa berukuran sekitar 1 cm. Pupa muda berwarna coklat terang dan menjadi lebih menghitam pada fase hidup pupa berakhir. Ciri yang membedakan pupa betina dengan pupa jantan adalah ukuran dan goresan pada ruas abdomen terakhir pupa. Pupa betina memiliki ukuran lebih besar dan terdapat goresan pada ruas terakhir abdomen yang menyerupai huruf “V” (Gambar 12). Fase hidup pupa berlangsung selama 5–8 hari (Hasbi et al., 2016).

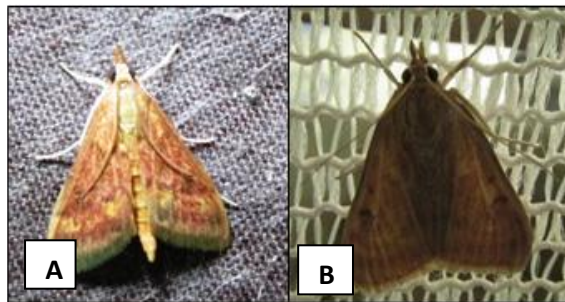


trinia furnacalis: (a) betina; (b) jantan (Hasbi et al., 2016).



kan dari imago betina menurut warna, ukuran, dan bentuk an warnanya lebih terang, lebih kecil, dan ujung abdomen lebih

runcing dan menjulur daripada imago betina (Gambar 13a). Panjang imago jantan bervariasi dari 1 hingga 1,5 cm, dan imago betina 1,3 hingga 2 cm. Umur hidup berkisar 6–11 hari (Hasbi et al., 2016).



Gambar 13. Imago *Ostrinia furnacalis*: (a) jantan; (b) betina (Hasbi et al., 2016).

1.3.6 Gejala Serangan *Ostrinia furnacalis*

O. furnacalis terdeteksi pada saat tanaman jagung berumur 40 hari, artinya keberadaan hama ini telah ada sebelum tahap generatif dan berlanjut seiring perkembangan tanaman jagung (Hasbi et al., 2016). Larva *O. furnacalis* menggerek batang jagung (Gambar 14a). Gejala serangan akibat gerakan larva pada batang yaitu ditandai dengan munculnya frass sisa hasil penggerekkan dan menempel pada lubang gerknya (Gambar 14c). Selain itu, sering ditemukan juga larva instar satu sampai tiga menggerek pada pucuk tongkol. Instar berikutnya menggerek biji dan tongkol (Sembiring, 2022).

Bilamana hasil gerkkan masih segar artinya larva masih aktif mencari makan dan berada di dalam batang. Namun, apabila hasil gerkkan sudah cokelat dan terlihat berlubang, kemungkinan besar ada serangga yang sudah keluar atau menjadi imago. Serangan yang kuat mengakibatkan batang tanaman patah, sehingga mengganggu transportasi air dan unsur hara, menyebabkan terhambatnya pertumbuhan tanaman, yang pada akhirnya dapat memengaruhi hasil produksi panen (Sembiring, 2022).



Gejala kerusakan *Ostrinia furnacalis* (Pangumpia et al., 2018).

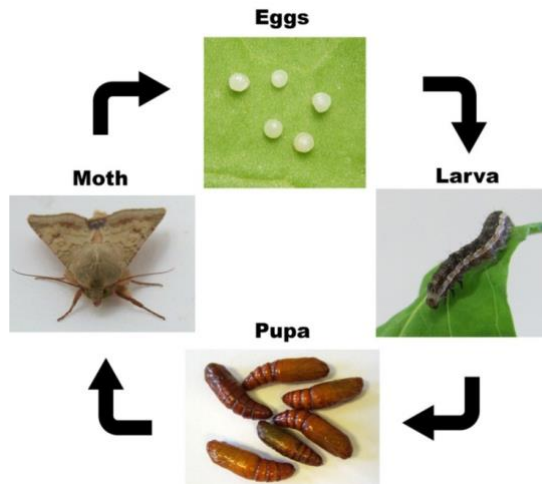
1.3.7 Klasifikasi *Helicoverpa armigera*

Serangga *H. armigera* berasal dari Afrika yang larvanya menjadi salah satu hama penting tanaman hortikultura. Hama ini bersifat polifag karena kisaran inangnya lebih dari 200 spesies tanaman seperti jagung, kapas, tomat, kedelai, tembakau dan sorgum (Jafari et al., 2023). Menurut CABI (2022), klasifikasi *H. armigera* sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Lepidoptera
 Famili : Noctuidae
 Genus : *Helicoverpa*
 Spesies : *Helicoverpa armigera*

1.3.8 Bioekologi *Helicoverpa armigera*

H. armigera merupakan serangga holometabola, berkembang melalui empat fase perkembangan yakni tahap telur, enam instar larva, pupa dan imago (Stevens et al., 2012). Biasanya ngengat betina bertelur di bagian rambut-rambut tongkol. Selain menyerang tongkol, larvanya juga menyerang malai sehingga menghambat terbentuknya bunga jantan sehingga mengakibatkan hasil panen buruk (Kleden et al., 2021).



Gambar 15. Siklus hidup *Helicoverpa armigera*.

1.3.9 Gejala Serangan *Helicoverpa armigera*



Optimized using
 trial version
www.balesio.com

ing tanaman jagung pada masa generatif. Larva *H. armigera* masuk ke dalam tongkol dan memakan benih yang sedang masak tersebut ditandai dengan adanya bekas gerakan pada serbuk dan kotoran bekas gerakannya (Gambar 16) (Kleden et al., 2021). Larva akan satu per satu pada bulu tongkol atau bagian tanaman lainnya pada malam hari. Serangan pada tongkol yang masih muda akan menyebabkan kerusakan yang serius, namun pada tongkol yang lebih tua

hanya akan merusak biji-biji yang terletak di ujung tongkol (Megasari & Nuriyadi, 2019).



Gambar 16. Gejala kerusakan *Helicoverpa armigera* (Megasari & Nuriyadi, 2019).

1.3.10 Klasifikasi *Beauveria bassiana*

B. bassiana merupakan jenis cendawan patogenik pada serangga yang banyak dikembangkan guna mengendalikan serangan hama. Menurut GBIF (2022), klasifikasi *B. bassiana* antara lain:

Kingdom : Fungi
 Filum : Ascomycota
 Kelas : Sordariomycetes
 Ordo : Hypocreales
 Famili : Cordycipitaceae
 Genus : *Beauveria*
 Spesies : *Beauveria bassiana*

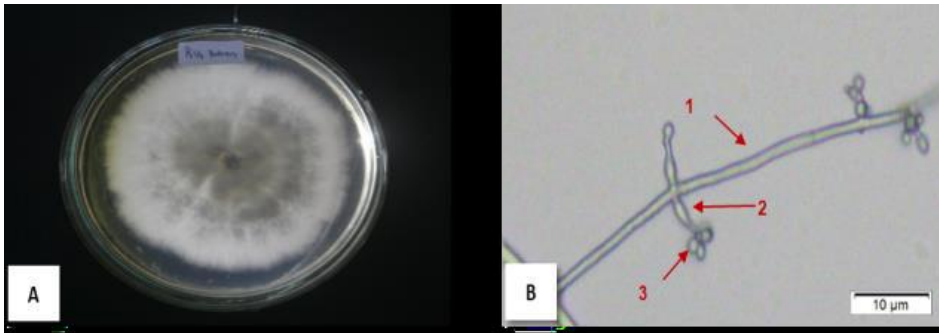
1.3.11 Morfologi *Beauveria bassiana*

Secara makroskopis menunjukkan bahwa koloni berwarna putih, bagian tepi berwarna putih dan bagian bawah berwarna dasar putih. Permukaan koloni cembung dengan bagian tengah lebih tebal dari bagian tepi dan tekstur permukaan agak kasar. Jenis penyebaran koloni terpusat atau konsentris dan berbentuk bulat (Gambar 17a). Pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa hifa memiliki warna hialin, bersekat dan bercabang. Hifa memiliki lebar 1,48 μm dan panjang 10,26 μm . Konidiofor tumbuh dengan pola zig-zag, berwarna hialin, dan tidak bercabang. Konidia memiliki ukuran 2,68 \times 2,63 μm (Gambar 17b) (Afiyanti et al., 2019).

Koloni cendawan *B. bassiana* berwarna putih dan biasanya ditumbuhkan pada agar koloni *B. bassiana* pada media PDA umur 21 hari setelah diameter 8–9 cm. Pada umur ini koloni cendawan telah berkembang padat dan menghasilkan spora sebagai organ infeksi, dan sampai 14 hari jika memproduksi spora secara optimal dalam media bisa tumbuh secara maksimal pada kisaran suhu 15–30 °C. Sebagai parasit sehingga dapat membunuh inangnya (terutama



serangga), cendawan ini juga dapat berkembang menjadi saprofit di lingkungan alami atau alam liar jika inangnya tidak ditemukan (Bayu et al., 2021).



Gambar 17. Isolat *Beauveria bassiana*: (a) makroskopis; (b) mikroskopis; (1) hifa, (2) konidia, (3) konidiofor (Afiyanti et al., 2019).

1.3.12 Infeksi dan Gejala Serangan *Beauveria bassiana*

Konidia adalah bagian utama cendawan yang menginfeksi serangga. Sebagian besar cendawan menginfeksi serangga melalui kutikula dan kemudian berkembang biak dalam sistem hemolimfa, namun dapat juga masuk ke tubuh serangga melalui mulut, saluran pencernaan dan lubang alami seperti spirakel. *B. bassiana* menginfeksi serangga inang dengan cara konidia berpenetrasi untuk mencapai endokutikula serangga dan kemudian hifa yang melewati epidermis masuk ke dalam hemolimfa serangga dan mengeluarkan toksin *beauvericin* yang dapat merusak fungsi darah serangga (Wang et al., 2021).

Gejala serangga yang terinfeksi *B. bassiana* yaitu tubuh inang mulai kaku dan mengeras. Tidak lama kemudian tubuhnya mengalami perubahan warna putih karena ditutupi oleh hifa dan massa konidia yang berwarna putih (Gambar 18) (Yunus et al., 2022).



Gejala infeksi pada serangga inang (Nababan et al., 2022).

