

**EFEKTIVITAS *Beauveria bassiana* TERHADAP POPULASI DAN
INTENSITAS SERANGAN *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith
(Lepidoptera: Noctuidae) PADA TANAMAN JAGUNG**

***EFFECTIVENESS OF Beauveria bassiana ON POPULATION
AND ATTACK INTENSITY OF Spodoptera frugiperda J.E Smith
(Lepidoptera: Noctuidae) ON CORN PLANTATION***

**NILU LANGSARI
G022201001**



**PROGRAM STUDI MAGISTER
ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**EFFECTIVENESS OF *Beauveria bassiana* ON POPULATION
AND ATTACK INTENSITY OF *Spodoptera frugiperda* J.E Smith
(Lepidoptera: Noctuidae) ON CORN PLANTATION**

**NILU LANGSARI
G022201001**



**MASTER STUDY PROGRAM
PLANT PEST AND DISEASES
FACULTY OF AGRICULTURE
HASANUDDIN UNIVERSITY
MAKASSAR**

2022

**EFEKTIVITAS *Beauveria bassiana* TERHADAP POPULASI DAN
INTENSITAS SERANGAN *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith
(Lepidoptera: Noctuidae) PADA TANAMAN JAGUNG**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Magister

Program Studi

Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan

Disusun dan diajukan oleh

NILU LANGSARI

G022201001

Kepada

**PROGRAM STUDI MAGISTER
ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

EFEKTIFITAS *Beauveria bassiana* TERHADAP POPULASI DAN INTENSITAS SERANGAN *Spodoptera frugiperda* J. E. SMITH PADA TANAMAN JAGUNG

Disusun dan diajukan oleh

NILU LANGSARI

NIM: G022201001

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin

Pada tanggal 8 Juli 2022

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui

Komisi Penasehat,

Pembimbing Utama

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

Pembimbing Pendamping

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

Ketua Program Studi
Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan S2,

Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M.P
NIP. 19651227 198910 2 001

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin



Prof. Dr. Ir. Salengke, M.Sc.
NIP. 19631231 198811 1 005

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, tesis berjudul "Efektivitas *Beauveria bassiana* Terhadap Populasi dan Intensitas Serangan *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) pada Tanaman Jagung" adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing Prof. Dr. Ir. Itji Diana Daud, M.S sebagai Pembimbing Utama dan Dr. Ir. Melina, M.P. sebagai Pembimbing Pendamping. 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 tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya berupa tesis ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 19 Agustus 2022



Nilu Langsari

G022201001

KATA PENGANTAR

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan nikmat, rahmat dan hidayah-Nya sehingga tesis berjudul “Efektivitas *Beauveria bassiana* terhadap Populasi dan Intensitas Serangan *Spodoptera frugiperda* J.E.Smith (Lepidoptera: Noctuidae) pada Tanaman Jagung” yang disusun sebagai persyaratan guna memperoleh gelar Magister Pertanian pada Program Pascasarjana Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Terselesaikannya tesis ini tidak lepas dari bantuan beberapa pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dari lubuk hati yang paling dalam penulis menyampaikan terima kasih serta penghargaan kepada :

1. Orangtua tercinta, Ibu Hj. Fausiah Mandas yang selama ini dengan penuh kesabaran mendoakan, memberi bantuan moril, materil dan kasih sayang tiada henti. Almarhum Ayah H. Kaso Yusuf yang telah menjadi ayah terbaik sepanjang usianya, semoga ayah bangga dan tenang di sisi-Nya. Serta adik perempuan saya Septia Nurfaah yang selalu mensupport penulis disegala keadaan.
2. Prof. Dr. Ir. Itji Diana Daus, M.S selaku pembimbing I dan Dr. Ir. Melina, M.P selaku Pembimbing II atas segala keikhlasan dan kesabarannya dalam memberi bimbingan, bantuan, motivasi mulai dari awal hingga akhir penyusunan tesis ini.
3. Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana DEA, Dr. Ir, Ahdin Gassa, M.Sc, dan Dr. Ir. Abdul Fattah, MP (BPTP Sulsel, Litbang Pertanian Kementerian Pertanian) selaku

tim penguji atas waktunya dalam memberi saran dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan tesis.

4. Dr. Ir. Vien Sartika Dewi, M.S dan Prof. Dr. Ir. Nur Amin Dipl. Ing. Agr selaku Ketua Prodi baru dan sebelumnya, Bapak/Ibu dosen pengajar, dan staf laboratorium Program Studi Magister Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin atas waktunya memberi saran dan bantuan kepada penulis selama perkuliahan, proses penelitian hingga penulisan tesis.
5. Saudara Nur Isra yang senantiasa meluangkan waktunya dalam memberikan bantuan moril maupun materil, memberi semangat dan nasehat, mendampingi penulis selama masa perkuliahan, penelitian hingga proses penyusunan tesis.
6. Saudari Megananda sahabat seperjuangan dalam menyelesaikan program magister yang setia menemani dan membantu penulis. Saudari Mardiana dan keluarga yang berperan besar selama penelitian berlangsung. Dan saudara Firdaus, teman yang telah menyisihkan waktunya membantu penulis dalam menyelesaikan data-data penelitian.
7. Serta semua pihak yang tidak sempat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam proses penyusunan tesis

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan. Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, Amin.

Wassalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Makassar, Agustus 2022

Penulis

ABSTRAK

NILU LANGSARI. Efektivitas *Beauveria bassiana* terhadap Populasi Dan Intensitas Serangan *Spodoptera frugiperda* J.E Smith (Lepidoptera: Noctuidae) Pada Pertanaman Jagung (dibimbing oleh Itji Diana Daud dan Melina)

Abstrak: *Spodoptera frugiperda* merupakan hama yang bersifat polifag. Pada tanaman jagung, *S. frugiperda* menyerang hampir semua fase pertumbuhan jagung. Pemanfaatan agens hayati seperti cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* merupakan salah satu jamur yang telah banyak digunakan dalam mengendalikan hama khususnya yang termasuk dalam ordo Lepidoptera dan Coleoptera. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan *B. bassiana* dalam mengendalikan hama *S. frugiperda* pada lahan pertanaman jagung. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar dan pada lahan pertanaman jagung di Desa Salajangki, Kecamatan Bontonompo Selatan, Kabupaten Gowa yang dimulai pada bulan April sampai Agustus 2021. Penelitian ini dilakukan menggunakan 2 tahapan penelitian, yaitu (1) pengamatan di lapangan pada lahan pertanaman jagung untuk menghitung populasi hama *S. frugiperda* dan intensitas serangan hama *S. frugiperda* serta (2) uji postulat koch untuk mengidentifikasi entomopatogen penyebab penyakit pada larva *S. frugiperda* yang akan dilakukan di laboratorium. Hasil dari aplikasi *B. bassiana* konsentrasi 10^8 pada plot perlakuan (P) memperlihatkan penurunan populasi larva dan intensitas serangan *S. frugiperda* secara terus menerus. Uji postulat koch di laboratorium menunjuk adanya miselium *B. bassiana* yang tumbuh pada media PDA dan menyebabkan kematian pada larva uji. Rata-rata produktivitas jagung pada plot perlakuan (P) lebih tinggi sebesar 2.9 ton/ha dibanding plot kontrol (K) sebesar 2.64 ton/ha.

Kata kunci: *S. frugiperda*, *B. Bassiana*, postulat koch

ABSTRACT

NILU LANGSARI. **Effectiveness of *Beauveria bassiana* on Population and Attack Intensity of *Spodoptera frugiperda* J.E Smith (Lepidoptera: Noctuidae) in Corn Plantation in Gowa Regency South Sulawesi** (supervised by Itji Diana Daud and Melina)

Abstract: *Spodoptera frugiperda* is a polyphagous pest. On corn, the pest attack at all growth stages of the plant. *Beauveria bassiana*, is an entomopathogenic fungus that has been widely used to control insect pest especially Lepidopteran and Coleopteran. The aims of the research was to determine the effectiveness of *B. bassiana* to control *S. frugiperda* pests in corn plantations. This research was carried out both at the Pest Laboratory of the Department of Plant Pest and Disease, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University, Makassar and on corn plantations in Salajangki Village, South Bontonompo District, Gowa Regency starting from April until August 2021. This research was conducted using 2 research stages, namely; the first stage was to calculate the number of *S. frugiperda* larva population on corn plantations as well as the damage cause by *S. frugiperda* and the second stage was that conducting the postulate Koch at laboratory to identify entomopatogens causing disease in *S. frugiperda* larva. The results of implementing 10^8 *B. bassiana* concentration on the treatment plot (P) showed a continuous decrease in larva population and intensity of *S. frugiperda* attack. Further, Postulate Koch's test in the laboratory confirmed the presence of *B. bassiana* mycelium growing on PDA media and causing the mortality of the test larva. The average corn productivity in the treatment plot (P) was 2.9 tons/ha higher than the control plot (K) at 2.64 tons/ha.

Keywords: *S. frugiperda*, *B. bassiana*, Koch's postulat

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN PENGAJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN TESIS	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Kegunaan Penelitian.....	5
1.5 Hipotesis	5
1.6. Kerangka Konsep Penelitian.....	6
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
1.1 <i>Spodoptera frugiperda</i>	7
1.1.1 Bioekologi <i>Spodoptera frugiperda</i>	8
1.1.2 Gejala Serangan <i>Spodoptera frugiperda</i>	11
1.2 <i>Beauveria bassiana</i>	13
1.2.1 Karakteristik Cendawan.....	14
1.2.2 Mekanisme Infeksi Cendawan.....	16
BAB III.....	18
METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.3 Metode Penelitian.....	19
3.4 Pelaksanaan Pengamatan Lapangan.....	19

3.4.1	Persiapan Plot Pengamatan	19
3.4.2	Persiapan Isolat <i>Beauveria bassiana</i>	20
3.4.3	Aplikasi <i>Beauveria bassiana</i> pada Pertanaman Jagung.....	21
3.4.4	Menghitung Populasi dan Intensitas Serangan Hama <i>Spodoptera frugiperda</i> pada Pertanaman Jagung	21
3.5	Pelaksanaan Uji Postulat Koch.....	22
3.5.1	Pengambilan Sampel Kadaver Larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	22
3.5.2	Isolasi Patogen dari Kadaver Larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	23
3.5.3	Uji Postulat Koch	23
BAB IV	25
HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1	Hasil.....	25
4.1.1	Populasi Larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	25
4.1.2	Intensitas Serangan <i>Spodoptera frugiperda</i>	27
4.1.3	Produktivitas Jagung.....	29
4.1.4	Uji Postulat Koch	30
4.2	Pembahasan	31
4.2.1	Populasi Larva <i>Spodoptera frugiperda</i>	31
4.2.2	Intensitas Serangan <i>Spodoptera frugiperda</i>	33
4.2.3	Produktivitas Jagung.....	36
4.2.4	Uji Postulat Koch	38
BAB V	40
KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1	Kesimpulan	40
5.2	Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

Teks

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan di laboratorium.....	18
Tabel 2. Uji T berpasangan populasi larva <i>S. frugiperda</i> /rumpun pada plot perlakuan (P) dan plot kontrol (K)	26
Tabel 3. Uji T berpasangan Intesitas Serangan <i>S. frugiperda</i> (%) plot perlakuan (P) dan plot kontrol (K).....	28
Tabel 4. Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> Hasil Inokulasi <i>B. bassiana</i> konsentrasi 10^8	30

Lampiran

Tabel Lampiran 1. Rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada plot perlakuan (P)	45
Tabel Lampiran 2. Rata-rata populasi larva <i>S. frugiperda</i> pada plot kontrol (K)	45
Tabel Lampiran 3. Rata-rata intensitas serangan <i>S. frugiperda</i> pada plot perlakuan (P).....	46
Tabel Lampiran 4. Rata-rata intensitas serangan <i>S. frugiperda</i> pada plot kontrol (K).....	46
Tabel Lampiran 5. Paired Samples Statistics Uji T Populasi Larva <i>S. frugiperda</i> ...	47
Tabel Lampiran 6. Paired Samples Correlations Uji T Populasi Larva <i>S. frugiperda</i>	47
Tabel Lampiran 7. Paired Samples Statistics Uji T Subplot Populasi Larva <i>S. frugiperda</i>	47
Tabel Lampiran 8. Paired Samples Correlations Uji T Subplot Populasi Larva <i>S. frugiperda</i>	47
Tabel Lampiran 9. Paired Samples Statistics Uji T Intensitas Serangan <i>S. frugiperda</i>	48
Tabel Lampiran 10. Paired Samples Correlations T Uji Intensitas Serangan <i>S. frugiperda</i>	48
Tabel Lampiran 11. Paired Samples Statistics Uji T Subplot Intensitas Serangan <i>S. frugiperda</i>	48
Tabel Lampiran 12. Paired Samples Correlations Uji T Subplot Intensitas Serangan <i>S. frugiperda</i>	48
Tabel Lampiran 13. Fungsi Alat-Alat Laboratorium.....	49

DAFTAR GAMBAR

Teks

Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian	6
Gambar 2. Telur <i>S. frugiperda</i>	8
Gambar 3. Morfologi larva <i>S. frugiperda</i>	9
Gambar 4. Larva <i>S. frugiperda</i>	10
Gambar 5. Pupa <i>S. frugiperda</i>	10
Gambar 6. Imago <i>S. frugiperda</i>	11
Gambar 7. Gejala Serangan <i>S. frugiperda</i> pada fase vegetatif	12
Gambar 8. Gejala Serangan <i>S. frugiperda</i> pada fase generatif	12
Gambar 9. Makroskopis <i>B. bassiana</i>	15
Gambar 10. Hifa <i>B. bassiana</i> (a), Spora <i>B. bassiana</i> (b)	16
Gambar 11. Tata letak petakan sampel penelitian	20
Gambar 12. Inokulasi Patogen pada Larva <i>S. frugiperda</i>	23
Gambar 13. Populasi Larva <i>S. frugiperda</i> /rumpun pada umur tanaman (hst)	25
Gambar 14. Intensitas Serangan <i>S. frugiperda</i> (%) pada umur tanaman (hst)..	27
Gambar 15. Grafik Hasil Produktivitas Jagung	29

Lampiran

Gambar Lampiran 1. Penanaman Jagung	50
Gambar Lampiran 2. Pengamatan Populasi dan Intensitas Serangan <i>S. frugiperda</i>	50
Gambar Lampiran 3. Telur <i>S. frugiperda</i>	50
Gambar Lampiran 4. Larva <i>S. frugiperda</i>	51
Gambar Lampiran 5. Pupa <i>S. frugiperda</i>	51
Gambar Lampiran 6. Imago <i>S. frugiperda</i>	51
Gambar Lampiran 7. Serangan <i>S. frugiperda</i> pada Fase Vegetatif	52
Gambar Lampiran 8. Serangan <i>S. frugiperda</i> pada Fase Generatif	52
Gambar Lampiran 9. Aplikasi <i>B. bassiana</i>	52
Gambar Lampiran 10. Persiapan <i>B. bassiana</i>	53
Gambar Lampiran 11. Isolasi Patogen dari Kadaver Larva <i>S. frugiperda</i>	53
Gambar Lampiran 12. Produktivitas Jagung	53

Gambar Lampiran 13. Data Iklim Kecamatan Galesong Tanggal 1-16 Mei 2021	54
Gambar Lampiran 14. Data Iklim Kecamatan Galesong Tanggal 17-31 Mei 2021	54
Gambar Lampiran 15. Data Iklim Kecamatan Galesong Tanggal 1-16 Juni 2021	55
Gambar Lampiran 16. Data Iklim Kecamatan Galesong Tanggal 17-30 Juni 2021	55

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung merupakan salah satu bahan pangan utama setelah beras sebagai sumber karbohidrat, pakan ternak juga sebagai bahan baku industri. Pada tahun 2019, masuknya hama baru *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae) menjadi perbincangan saat ditemukan pada pertanaman jagung di Sumatera (Kementan, 2019). *S. frugiperda* atau biasa juga disebut *Fall Armyworm* adalah hama yang berasal dari Amerika Serikat yang kemudian menyebar ke Afrika, Asia bahkan Australia. Di Afrika dan Eropa dilaporkan kerugian akibat serangan *S. frugiperda* pada tanaman jagung berkisar 8,3 hingga 20,6 juta ton/tahun dengan nilai kerugian ekonomi mencapai US\$2.5-6.2 M/tahun (FAO & CABI 2019). Di Sulawesi Selatan, *S. frugiperda* mulai ditemukan pada bulan April di beberapa kabupaten antara lain Maros, Gowa, Pangkep, Bone, Wajo, dan Takalar.

Meskipun termasuk hama baru, persebaran hama ini sangat cepat. CABI (2019) menyatakan imago *S. frugiperda* merupakan penerbang yang kuat dan memiliki daya jelajah yang tinggi. Selain memiliki kemampuan terbang yang kuat, *S. frugiperda* juga merupakan hama yang bersifat polifag. Beberapa inang utamanya adalah tanaman dari kelompok gramineae seperti jagung, padi, gandum, dan sorgum. Pada jagung, *S. frugiperda* memakan hampir semua tahap pertumbuhan jagung tetapi serangan paling banyak ditemukan pada tanaman muda hingga umur 45 hari (Cruz, 1999). Larva *S. frugiperda* mengkonsumsi sejumlah besar daun tanaman dan biasanya merusak titik tumbuh tanaman

menyebabkan kegagalan pembentukan pucuk atau daun muda tanaman (Maharani, 2019).

S. frugiperda diketahui memiliki siklus hidup yang pendek. Imago betina meletakkan telur pada malam hari di bawah permukaan daun dan biasanya menghasilkan 900-1200 telur dalam siklus hidupnya (Subiono, 2020). Siklus hidup yang cepat menyebabkan populasi hama menjadi besar dalam waktu singkat sehingga dikategorikan sebagai salah satu hama invasif berbahaya. BBPOPT (2019) melaporkan peningkatan serangan *S. frugiperda* di Indonesia disebabkan beberapa faktor yaitu penggunaan varietas hibrida yang luas seperti Pioneer, BISI, NK, dan Nasa 29 yang merupakan inang sesuai bagi *S. frugiperda*, serta penggunaan insektisida kimiawi yang bukan pestisida yang direkomendasikan. Pengendalian *S. frugiperda* di beberapa negara di Afrika dan Asia diketahui juga cukup menyulitkan, penggunaan insektisida kimiawi dengan meningkatkan dosis dan penyemprotan yang lebih sering akhirnya dilakukan (GutierrezMoreno *et al.*, 2019). Dampak penggunaan insektisida kimiawi yang tidak bijaksana tersebut menyebabkan banyak dampak negatif bagi petani, konsumen, organisme non target dan lingkungan, oleh sebab itu pengendalian yang lebih ramah lingkungan sangat dibutuhkan dalam mengendalikan *S. frugiperda*.

Pemanfaatan agen hayati seperti cendawan entomopatogen yang sejatinya telah tersedia di ekosistem pertanian dapat menjadi salah satu strategi yang menjanjikan dalam menekan ledakan populasi *S. frugiperda*. *Beauveria bassiana* adalah cendawan entomopatogen yang inokulumnya berada di dalam tanah dekat perakaran tanaman telah terbukti sebagai agen biologi kontrol. Di Meksiko, *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopaliae* telah dilaporkan efektif dalam membunuh larva *S. frugiperda* (Rivero-Borja *et al.*, 2018)

juga di Tanzania, *B. bassiana* dan *M. anisopliae* dapat menekan populasi imago *S. frugiperda* (Ngangambe dan Mwatawala, 2020).

Cendawan *B. bassiana* tergolong dalam patogenisitas sedang. Variasi virulensi cendawan entomopatogen *B. bassiana* dipengaruhi oleh beberapa faktor, baik faktor internal asal isolate itu sendiri, maupun faktor eksternal seperti jenis media untuk perbanyak cendawan, teknik perbanyak dan faktor lingkungan (Agung, *et al.*, 2013).

Penelitian Saldi *et al.*, (2020) tentang toksisitas *B. bassiana* terhadap *S. frugiperda* yang dilakukan dilaboratorium dengan menggunakan perlakuan konsentrasi 10^8 , 10^7 , dan 10^6 serta kontrol sebagai pembanding menghasilkan *B. bassiana* dengan konsentrasi 10^8 menyebabkan kematian larva tertinggi sebesar 64%, dengan persentase perkembangan pupa dan imago terendah yaitu 36% dan 12%. Nilai tersebut berbeda nyata dibanding perlakuan lainnya 10^7 , 10^6 , dan kontrol dengan masing-masing persentasi mortalitas larva sebesar 20%, 28%, 12%, persentase perkembangan pupa 80%, 72%, 88%, dan persentase perkembangan imago 64%, 72%, 84%. Hal tersebut menunjukkan potensi *B. bassiana* konsentrasi 10^8 dalam mengendalikan *S. frugiperda*. Meskipun penggunaan *B. bassiana* cukup efektif dalam menekan populasi hama, tetapi untuk mengetahui lebih lanjut tingkat toksisitas *B. bassiana* terhadap *S. frugiperda* khususnya di lapangan maka perlunya penelitian terkait *B. bassiana* yang diaplikasikan langsung pada pertanaman jagung sehingga penggunaan insektisida kimiawi dapat diminimalikan demi terwujudnya pertanian yang ramah lingkungan khususnya di Sulawesi Selatan.

1.2 Rumusan Masalah

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan produk pangan hingga pakan ternak yang penting untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia. Sejak masuk ke Indonesia pada tahun 2019, *S. frugiperda* yang masuk tanpa diikuti dengan musuh alaminya langsung menyerang tanaman jagung dengan perkembangan populasi yang cepat dan tinggi. Hama mulai menyerang pada umur tanaman 3-4 dan menyebabkan tanaman mengalami kerusakan berat.

Penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Makkasau (2019) tentang study perilaku petani jagung terhadap serangan dan intensitas serangan *Spodoptera* di desa Lare'e Kecamatan Pammana, Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan menunjukkan bahwa 90% petani responden tidak mengetahui tentang konsep pengendalian hama dan penyakit secara terpadu khususnya dalam pengelolaan hama *S. frugiperda*. *B. bassiana* merupakan salah satu cendawan entomopatogen yang telah banyak digunakan dalam mengendalikan hama khususnya yang termasuk dalam ordo Lepidoptera dan Coleoptera. Pengembangan pengendali hayati seperti pemanfaatan cendawan entomopatogen khususnya *B. bassiana* dapat menjadi salah satu alternatif pengendalian yang dapat diperkenalkan pada petani untuk mewujudkan pengendalian hama dan penyakit terpadu yang berkelanjutan sehingga dapat menekan biaya pertanaman dan produktivitas tanaman jagung yang tetap optimum. Dengan demikian, maka pertanyaan-pertanyaan berikut relevan untuk diteliti :

1. Apakah aplikasi *B. bassiana* dapat mengurangi populasi hama *S. frugiperda* pada lahan pertanaman jagung?
2. Apakah *B. bassiana* yang diaplikasikan pada pertanaman jagung dapat diisolasi kembali?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui tingkat keefektifan *B. bassiana* dalam mengurangi populasi hama *S. frugiperda* pada lahan pertanaman jagung.

1.4 Kegunaan Penelitian

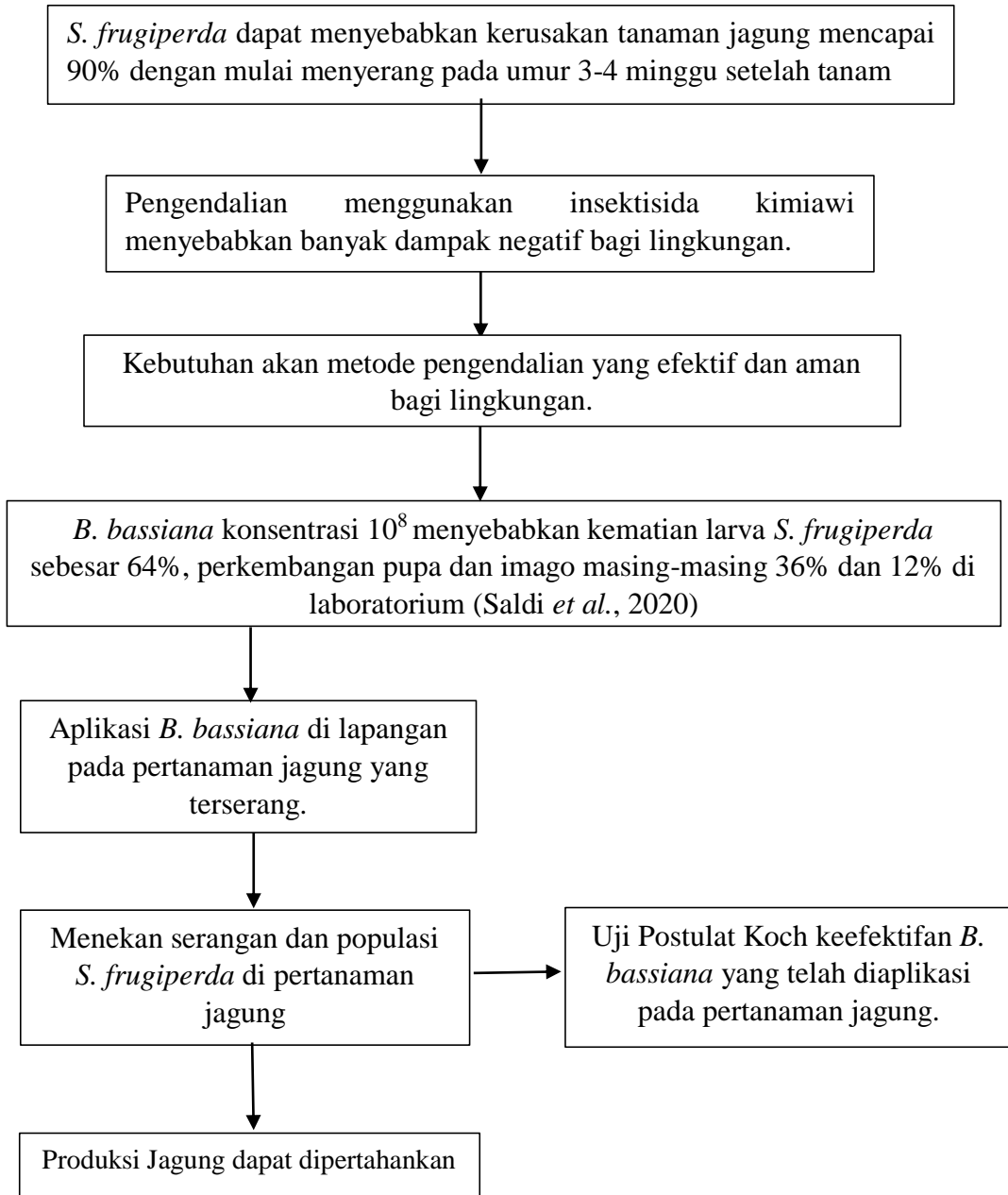
Hasil dari penelitian yang dilakukan diharapkan dapat menjadi bahan rujukan bagi peneliti dalam mengembangkan pemanfaatan cendawan entomopatogen sebagai pengendali hayati sehingga dapat menghasilkan formula yang efektif dalam mengendalikan serangan hama khususnya *S. frugiperda* dan dapat mewujudkan pertanian yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

1.5 Hipotesis

Pemberian *B. bassiana* berpengaruh dalam menekan populasi dan intensitas *S. frugiperda* pada pertanaman jagung.

1.6. Kerangka Konsep Penelitian

Secara skematis kerangka konsep penelitian yang akan dilakukan yaitu sebagai berikut :



Gambar 1. Kerangka Konsep Penelitian

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1.1 *Spodoptera frugiperda*

Menurut Direktorat Bhusal dan Bhattarai (2019), bahwa taksonomi dari *S. frugiperda* yaitu:

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Lepidoptera
Family : Noctuidae
Genus : Spodoptera
Spesies : *Spodoptera frugiperda*

Spodoptera frugiperda atau disebut juga Fall Armyworm (FAW) adalah hama lepidoptera penting selama pertengahan abad ke-19 yang berasal dari Amerika Serikat dan menyebar ke Argentina. Pada saat itu, *S. frugiperda* dilaporkan menyerang tanaman jagung, tebu, padi dan rumput di Amerika Serikat bagian selatan (Hannalene *et al.*, 2018). Hama yang berasal dari daerah yang beriklim tropis dan sub-tropis benua Amerika, yaitu Amerika Selatan dan Karibia, juga ditemukan di beberapa negara bagian selatan Amerika Serikat. Pada musim dingin *S. frugiperda* biasanya hanya di temukan di Florida Selatan dan Texas Selatan. Larva *S. frugiperda* dapat menyerang lebih dari 80 spesies tanaman, termasuk jagung, padi, sorgum, tebu, sayuran, dan kapas. Apabila tidak ditangani dengan baik serangannya dapat mengakibatkan kehilangan hasil yang signifikan (Nonci *et al.*, 2019).

S. frugiperda mulai masuk ke benua Asia pada tahun 2018 dan telah dilaporkan menginfeksi pertanaman jagung di India, Myanmar, dan Thailand. Nonci dan Hishar (Maret 2019) melaporkan bahwa di Indonesia tepatnya di Kabupaten Pasaman Barat, Sumatera Barat, FAW telah ditemukan merusak pada tanaman jagung dengan tingkat serangan yang berat, populasi larva antara 2-10 ekor petanaman. Di Lampung, juga telah dilaporkan serangan pada tanaman jagung (BPTPH Sumut, 2019).

1.1.1 Bioekologi *Spodoptera frugiperda*

S. frugiperda bermetamorfosis sempurna yaitu telur, 6 instar larva, pupa, dan imago (CABI, 2019). *S. frugiperda* memiliki massa telur berwarna krem, abu-abu atau keputihan, dengan penutup seperti rambut, dan biasanya diletakkan di bagian bawah daun tetapi kadang-kadang di sisi atas daun ketika tidak sepenuhnya keluar dari siulan. Jumlah telur yang dihasilkan setiap imago betina rata-rata sekitar 1500 butir dan maksimum mencapai 2000 butir telur, berwarna putih, merah muda atau hijau muda dan berbentuk bulat. Masa inkubasi telur hanya 2 – 3 hari selama kondisi hangat (Prasanna *et al.*, 2018).



Gambar 2. Telur *S. frugiperda* (BBPOPT, 2021)

Larva *S. frugiperda* memiliki 6 instar. Instar terakhir memiliki tanda dan bercak yang khas, kepala gelap, dengan tanda berbentuk 'Y' pucat terbalik di

bagian depan. Masing-masing segmen tubuh ulat memiliki pola empat titik jika dilihat dari atas. Ia memiliki empat bintik hitam yang membentuk bujur sangkar pada segmen tubuh kedua hingga terakhir. Kulit larva tampak kasar tetapi halus saat disentuh. Larva *S. frugiperda* berukuran sedikit lebih pendek dari batang korek api (panjang 4-5 cm) (Nonci *et al.*, 2019).

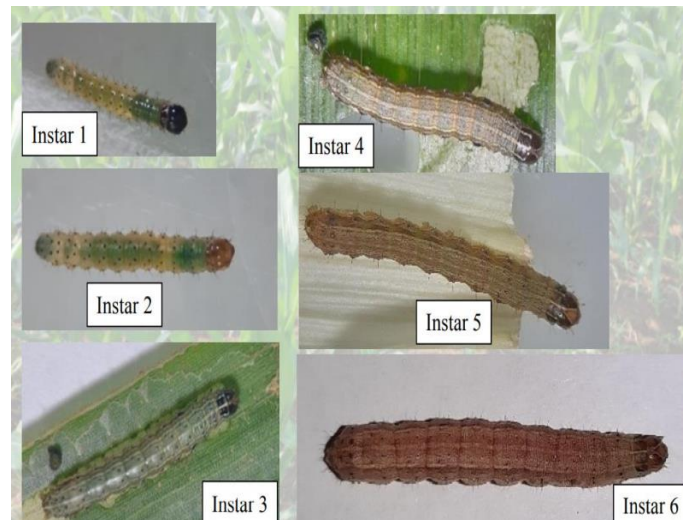


Gambar 3. Morfologi larva *S. frugiperda*, (a) huruf 'Y' terbalik pada kepala larva, (b) pita tebal pada bagian lateral, (c) 4 pinakula pada abdomen (Sartiami D, *et al.*, 2020).

Larva muda berwarna pucat, kemudian menjadi coklat hingga hijau muda, dan berubah menjadi lebih gelap pada tahap perkembangan akhir. Lama perkembangan larva adalah 12 hingga 20 hari, mulai dari larva 1 (neonotus) hingga menjadi larva instar akhir tergantung kondisi lingkungan sekitar (suhu dan kelembaban). Larva pada instar akhir dapat dengan mudah diidentifikasi. Umumnya dikarakterisasi oleh tiga garis kuning di bagian belakang diikuti garis hitam dan garis kuning di samping. Jika dengan kepadatan populasi tinggi dan kekurangan makanan, fase larva instar akhir bisa hampir berwarna hitam (Nonci, *et al.*, 2019).

Larva *S. frugiperda* memiliki sifat kanibal sehingga larva yang ditemukan pada satu tanaman jagung hanya berkisar antara 1-2, perilaku kanibal dimiliki oleh larva instar 2 dan 3 (Kementrian Pertanian, 2019). Kanibalisme merupakan perilaku saling memangsa antara spesies yang sama. Perilaku kanibalisme pada *S. frugiperda* yakni larva yang lebih besar memakan larva yang lebih kecil. Perilaku

kanibalisme terjadi salah satunya karena kurang atau ketidaksesuaian sumber pakan yang tersedia (Suroto, *et al.*, 2019).



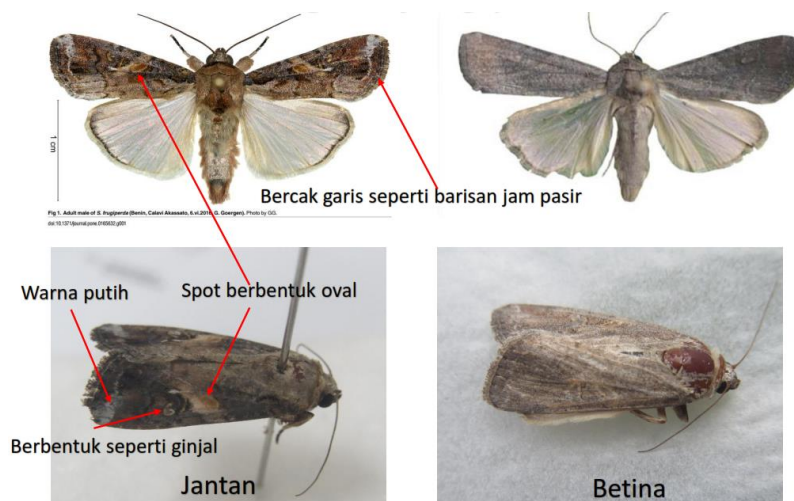
Gambar 4. Larva *S. frugiperda* (D Sartiami, *et al.*, 2020).

Larva instar yang berwarna coklat tua akan menjadi kurang aktif dan tidak bergerak, hal ini karena larva telah mencapai perkembangan maksimum dan memasuki fase pra pupa. Larva akan terjatuh ke tanah dan masuk untuk berkembang menjadi pupa. Meskipun begitu, larva juga bisa memasuki fase pra pupa dalam keadaan tanpa tanah dan mengikat partikel-partikel yang ada disekitarnya dengan sutra (Nurfauziah, 2020). Pupa berwarna coklat gelap dan pupa jarang ditemukan pada batang. Perkembangan pupa berlangsung selama 12-14 hari, sebelum tahap dewasa muncul (Nonci, *et al.*, 2019)



Gambar 5. Pupa *S. frugiperda* (BBPOPT, 2021)

Imago memiliki lebar bentangan sayap antara 3-4 cm. Sayap bagian depan berwarna coklat gelap sedangkan sayap belakang berwarna putih keabuan. Sayap imago jantan berbintik-bintik (coklat muda, abu-abu dan berwarna jerami) sedangkan betina berwarna coklat tanpa memiliki pola warna sayap (Noncy *et al.*, 2019). Imago hidup selama 7-21 hari dengan rata-rata masa hidup 10 hari sebelum mati (Prasanna *et al.*, 2018).



Gambar 6. Imago *S. frugiperda* (BBPOPT, 2021)

1.1.2 Gejala Serangan *Spodoptera frugiperda*

S. frugiperda merusak tanaman jagung dengan cara larva mengerek daun. Larva instar 1 awalnya memakan jaringan daun dan meninggalkan lapisan epidermis yang transparan. Larva instar 2 dan 3 membuat lubang gerekkan pada daun dan memakan daun dari tepi hingga ke bagian dalam. Larva instar akhir dapat menyebabkan kerusakan berat yang seringkali hanya menyisakan tulang daun dan batang tanaman jagung. Kepadatan rata-rata populasi 0,2 - 0,8 larva per tanaman dapat mengurangi hasil 5 - 20% (Nonci *et al.*, 2019).

Larva *S. frugiperda* ditemukan pada pucuk tanaman. Pucuk tanaman yang terserang bila daun belum membuka penuh (kuncup) tampak berlubang dan

terdapat banyak kotoran feses larva. Jika daun terbuka maka akan terlihat banyak bagian daun yang rusak, berlubang bekas gerakan larva (Maharani *et al.*, 2019).

Gejala yang sangat awal dari *S. frugiperda* adalah lubang kecil atau disebut "Window Pane". Larva grayak yang lebih besar memakan jaringan daun dalam jumlah besar sehingga mirip dengan kerusakan yang disebabkan belalang. Larva juga biasanya ditemukan jauh di dalam lingkaran titik tumbuh, di dalam larva akan terlindungi dari aplikasi insektisida (Bessin, 2003).



Gambar 7. Gejala Serangan *S. frugiperda* pada fase vegetatif (BBPOPT, 2021)



Gambar 8. Gejala Serangan *S. frugiperda* pada fase generatif (BBPOPT, 2021)

Saat populasi *S. frugiperda* sangat tinggi, hama dapat menyerang bagian tongkol jagung hingga menyebabkan kerusakan secara langsung pada hasil panen dengan mengurangi kualitas produk. Meskipun kebanyakan perilaku makan yang teramati ada di daun muda yang masih menggulung. Larva yang berumur 8 hingga 14 hari dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman jagung terutama

ketika titik tumbuh tanaman muda dimakan. Hujan lebat dapat menghayutkan larva muda dari daun dan menenggelamkannya pada daun yang masih menggulung (Nonci, *et al.*, 2019).

1.2 *Beauveria bassiana*

Menurut Hughes (1971), sistematika *Beauveria bassiana* adalah:

Kingdom	: Fungi
Filum	: Ascomycota
Kelas	: Ascomycetes
Ordo	: Hypocreales
Family	: Clavicipitaceae
Genus	: <i>Beauveria</i> (Bals.)
Spesies	: <i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill

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

Cendawan *B. bassiana* telah dilaporkan sebagai cendawan endofit pada berbagai jenis tumbuhan dan menunjukkan aktivitas melawan berbagai hama (Bamisile *et al.*, 2018). Namun keberhasilan pengendalian hama serangga dilapangan umumnya dipengaruhi oleh banyak faktor eksternal, antara lain pH dan suhu. Sebagian besar cendawan entomopatogen mentolerir pada suhu kisaran 0-40 °C tetapi beberapa strain tertentu hanya mampu bertahan pada suhu di bawah 35 °C (El-Ghany, 2015). Suhu optimal bagi pertumbuhan *B. bassiana* berkisar

antara 25 °C – 30 °C. Temperatur yang sangat tinggi dapat menyebabkan kematian cendawan, diketahui produksi koloni dan kepadatan konidia *B. bassiana* menurun secara signifikan ketika suhu meningkat dari 30 °C – 35 °C dan semua isolat mati pada suhu 36 °C (Ottatide *et al.*, 2014). *B. bassiana* yang merupakan parasit fakultatif tidak hanya menjadi parasit pada serangga namun dapat menjadi cendawan saprofit di tanah ataupun bahan organik. Variasi pH tanah masing-masing ekosistem dapat mempengaruhi kemampuan adaptasi cendawan entomopatogen sebagai saprofit (Begume *et al.*, 2008). Media pH yang terlalu asam, meskipun dapat menumbuhkan cendawan tetapi dapat menurunkan viabilitas dan kepadatan konodia, bahkan membunuh cendawan (Rizkie *et al.*, 2017). Cendawan *B. bassiana* tergolong dalam patogenisitas sedang. Pengklasifikasian tingkat patogenisitas menjadi tiga yaitu: patogenisitas tinggi dengan persentase kematian lebih dari 64,49 %, patogenisitas sedang dengan persentase kematian 64,49–30,99 % dan patogenisitas rendah dengan persentase kematian kurang dari 30,99 % (Thungrabeab, *et al.*, 2006).

1.2.1 Karakteristik Cendawan

Cendawan *B. bassiana* juga dikenal sebagai penyakit *white muscardine* karena miselium dan konidium (spora) yang dihasilkan berwarna putih, bentuknya oval, dan tumbuh secara zig zag pada konidiofornya (Soetopo dan Indrayani, 2007). Pada konidia *B. bassiana* akan tumbuh suatu tabung yang makin lama makin panjang mirip seuntai benang dan pada suatu waktu benang itu mulai bercabang. Cabang-cabang yang timbul selalu akan tumbuh menjauhi hifa utama atau hifa yang pertama. Cabang-cabang tersebut akan saling bersentuhan. Pada titik sentuh akan terjadi lisis dinding sel (anastomosis) sehingga protoplasma akan

mengalir ke semua sel hifa. Miselium yang terbentuk akan makin banyak dan membentuk suatu koloni (Gandjar, 2006).

Miselium cendawan *B. bassiana* bersekat dan berwarna putih, di dalam tubuh serangga yang terinfeksi terdiri atas banyak sel, dengan diameter 4 μm , sedang diluar tubuh serangga ukurannya lebih kecil, yaitu 2 μm . Hifa fertil terdapat pada cabang, tersusun melingkar dan biasanya menggelembung atau menebal. Konidia menempel pada ujung dan sisi konidiofor atau cabang-cabangnya (Utomo dan Pardede, 1990).

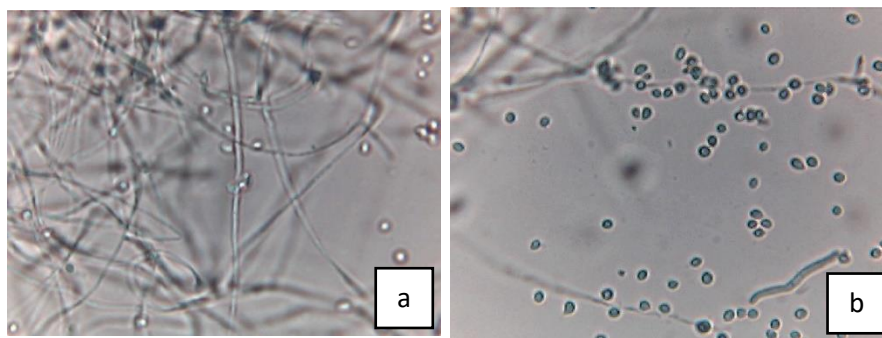
Hifa berukuran lebar 1–2 μm dan berkelompok dalam sekelompok sel-sel konidiogen berukuran 3–6 μm x 3 μm . Selanjutnya, hifa bercabang-cabang dan menghasilkan sel-sel konidiogen kembali dengan bentuk seperti botol, leher kecil, dan panjang ranting dapat mencapai lebih dari 20 μm dan lebar 1 μm .



Gambar 9. Makroskopis *B. bassiana* (Saldi *et al.*, 2020)

Konidia cendawan bersel satu, berbentuk oval agak bulat sampai dengan bulat telur, berwarna hialin dengan diameter 2-3 μm (Barnett, 1960). Konidia dihasilkan dalam bentuk simpodial dari sel-sel induk yang terhenti pada ujungnya. Pertumbuhan konidia diinisiasi oleh sekumpulan konidia. Setelah itu, spora tumbuh dengan ukuran yang lebih panjang karena akan berfungsi sebagai titik tumbuh. Pertumbuhan selanjutnya dimulai di bawah konidia berikutnya, setiap saat

konidia dihasilkan pada ujung hifa dan dipakai terus, selanjutnya ujungnya akan terus tumbuh. Dengan cara seperti ini, rangkaian konidia dihasilkan oleh konidia-konidia muda (rangkaian akropetal), dengan kepala konidia menjadi lebih panjang. Ketika seluruh konidia dihasilkan, ujung konidia penghubung dari sel-sel konidiogenus mempunyai pertumbuhan zig-zag dan mengikuti pertumbuhan asal (Brady 1979; Barron 2005).



Gambar 10. (a) Hifa *B. bassiana*, (b) Spora *B. bassiana* (Saldi *et al.*, 2020)

1.2.2 Mekanisme Infeksi Cendawan

Mekanisme infeksi dimulai dengan infeksi langsung dari hifa atau spora *B. bassiana* ke dalam kutikula melalui kulit luar serangga. Pertumbuhan hifa akan mengeluarkan enzim seperti protease, lipolitik, amilase, dan kitinase. Enzim-enzim tersebut mampu menghidrolisis kompleks protein di dalam integument (Brady 1979), yang menyerang dan menghancurkan kutikula, sehingga hifa tersebut mampu menembus dan masuk serta berkembang di dalam tubuh serangga. Mekanisme infeksi secara mekanik adalah infeksi melalui tekanan yang disebabkan oleh konidium *B. bassiana* yang tumbuh. Secara mekanik infeksi cendawan *B. bassiana* berawal dari penetrasi miselium pada kutikula lalu berkecambah dan membentuk apresorium, kemudian menyerang epidermis dan

hipodermis. Hifa kemudian menyerang jaringan dan hifa berkembang biak di dalam *haemolymph* (Clarkson dan Charnley, 1996).

Pada perkembangannya di dalam tubuh serangga *B. bassiana* akan mengeluarkan racun yang disebut *beauvericin* yang menyebabkan terjadinya paralisis pada anggota tubuh serangga. Paralisis menyebabkan kehilangan koordinasi sistem gerak, sehingga gerakan serangga tidak teratur dan lama kelamaan melemah, kemudian berhenti sama sekali. Setelah lebih-kurang lima hari terjadi kelumpuhan total dan kematian. Toksin juga menyebabkan kerusakan jaringan, terutama pada saluran pencernaan, otot, sistem syaraf, dan system pernafasan (Wahyudi, 2008).

Serangga kemudian mati dan cendawan *B. bassiana* akan terus melanjutkan pertumbuhan siklusnya dalam fase saprofitik. Setelah serangga inang mati, *B. bassiana* akan mengeluarkan antibiotik, yaitu Oosporein yang menekan populasi bakteri dalam perut serangga inang. Dengan demikian, pada akhirnya seluruh tubuh serangga inang akan penuh oleh propagul *B. bassiana*. Pada bagian lunak dari tubuh serangga inang, cendawan ini akan menembus keluar dan menampakkan pertumbuhan hifa di bagian luar tubuh serangga inang yang biasa disebut "*white bloom*". Pertumbuhan hifa eksternal akan menghasilkan konidia yang bila telah masak akan disebarkan ke lingkungan dan menginfeksi serangga sasaran baru (Wahyudi, 2008).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar dan lahan pertanaman jagung di Desa Salajangki, Kecamatan Bontonompo Selatan, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan yang dimulai pada bulan April 2021 sampai Agustus 2021.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan di lapangan adalah sprayer, pinset, botol spesimen, dan ATK. Bahan dan alat yang digunakan adalah spora *B. Bassiana*. Alat dan bahan yang digunakan di laboratorium disajikan pada (Tabel 1).

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan di laboratorium

Pembuatan	Alat	Bahan
Media PDA	Hotplate	Kentang
	Panci	Gula
	Erlenmeyer	Agar-Agar
	Cawan Petri	<i>Chloranphenicol</i>
	Bunsen	Aquades
	<i>Laminar Air Flow</i>	<i>Wrapping</i>
	<i>Autoclave</i>	Aluminium Foil
		Alkohol
Perbanyak isolat <i>B. bassiana</i>	<i>Laminar Air Flow</i>	<i>Beauveria bassiana</i>
	Jarum Ose	(ItjiDiana)
	Mortar dan Penumbuk (<i>Pestle</i>)	Larva <i>S. frugiperda</i>
	Tabung Reaksi	Media PDA
	Pipet Tetes	Jagung Pulut
	Cawan	Aquades
	Bunsen	
Perhitungan Spora <i>B. bassiana</i>	Mikroskop Mikroba	Perbanyak <i>B. bassiana</i>
	<i>Haemocytometer</i>	Aquades
	Gelas Ukur	
	Tabung Reaksi	
	Micron Pipet	