

**EFEKTIVITAS APLIKASI *Beauveria bassiana* DALAM  
PENGENDALIAN HAMA BARU TANAMAN  
JAGUNG *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith)  
DI LABORATORIUM**

**SKRIPSI**

**OLEH**

**EDI KURNIA**  
**168210049**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2022**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 4/8/22

Access From ([repository.uma.ac.id](https://repository.uma.ac.id))4/8/22

**EFEKTIVITAS APLIKASI *Beauveria bassiana* DALAM PENGENDALIAN  
HAMA BARU TANAMAN JAGUNG *Spodoptera frugiperda*  
(J.E. Smith) DI LABORATORIUM**

**SKRIPSI**

**OLEH**

**EDI KURNIA  
168210049**

*Skripsi Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Studi S1 di Fakultas Pertanian  
Universitas Medan Area*

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2022**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 4/8/22

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)4/8/22

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Efektivitas Aplikasi *Beauveria bassiana* Dalam Pengendalian

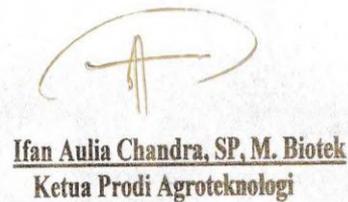
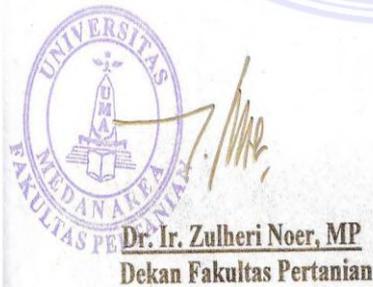
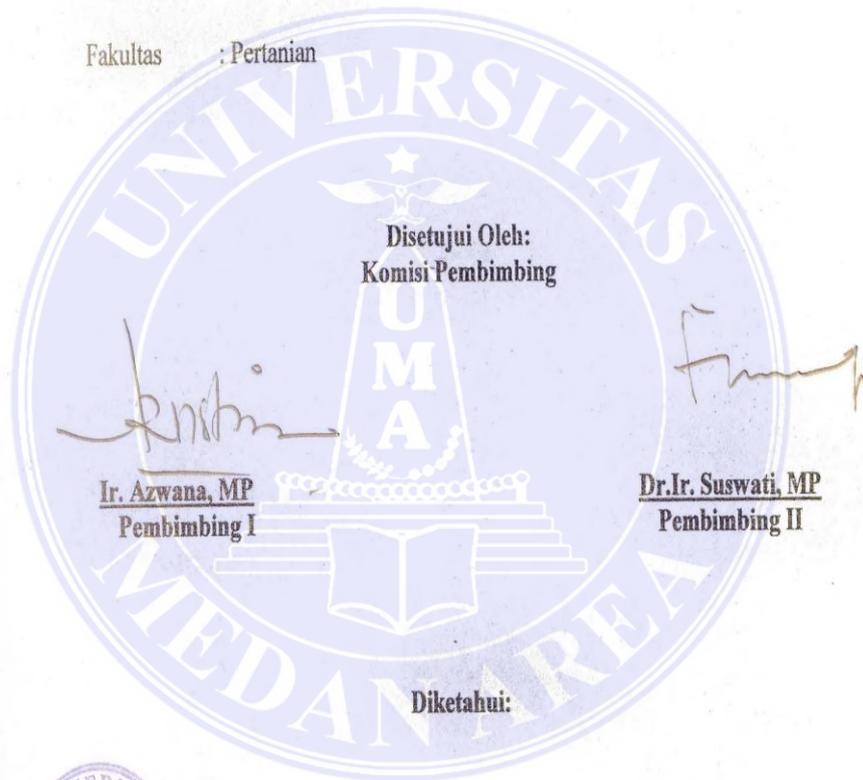
Hama Baru Tanaman Jagung *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith)

Di Laboratorium

Nama : Edi Kurnia

NPM : 168210049

Fakultas : Pertanian



Tanggal Lulus: 27 Januari 2022

### HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan bahwa skripsi ini yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku apabila kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 18 Juli 2022

Yang membuat pernyataan



EDI KURNIA  
168210049

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Edi Kurnia  
NPM: : 168210049  
Program Studi : Agroteknologi  
Fakultas : Pertanian  
Jenis Karya : Skripsi

\* Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul: "Efektivitas Aplikasi *Beauveria bassiana* Dalam Pengendalian Hama Baru Tanaman Jagung *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) Di Laboratorium", beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai Pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan, 18 Juli 2022  
Yang membuat pernyataan:

  
Edi Kurnia

## ABSTRAK

Edi Kurnia, NIM 168210049 “Effectivity *Beauveria bassiana* Application In New Pest Control Corn Plants *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) In The Laboratory” Under the supervision of Mrs. Ir. Azwana, MP as the chairman of the supervision and Mrs. Dr. Ir. Suswati, MP as the member of the supervisor. This research was conducted at the Laboratory LLDIKTI Wilayah 1 Medan, Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang, North Sumatera Province, From Oktober 2020 to March 2021. The purpose of this study was to obtain data on the effectiveness of the application of *B. bassiana* in controlling the *Spodoptera frugiperda* pest in laboratory scale. The design used is the Factorial random Plat of the Complete (RAL) which is consist of two treatment factor, first is was given *Beauveria bassiana*, namely: B0= control (without treatment), B1=  $10^4$  (conidia/ml<sup>-1</sup>), B2=  $10^6$  (conidia/ml<sup>-1</sup>), B3=  $10^8$  (conidia/ml<sup>-1</sup>), Second is the larvae stage *Spodoptera frugiperda*, namely: S1= 3<sup>rd</sup> instar larvae, S2= 5<sup>th</sup> instar larvae, S3= pre pupa stage, S4=pupa stage.. The parameter observed in this study :diameter of the *Beauveria bassiana* mushroom colony, the viability of *Beauveria bassiana* spores, the mortality of *Spodoptera frugiperdas*. The results showed that: the application of *Beauveria bassiana* had a very significant effect on the percentage of mortality of *Spodoptera frugiperda* and various stages of *Spodoptera frugiperda* . But there was no significant effect on the combination treatment between the application of various densities of *Beauveria bassiana* and various instars of *Spodoptera frugiperda* on the percentage of mortality of *Spodoptera frugiperda*. *B. bassiana* with a concentration density of  $10^8$  can kill *S. frugiperda* by 50% and the lowest percentage of pupae formed in treatment  $10^4$  is 32.50% while the percentage of imago formed is 17.50%. The fungus *B. bassiana* with a density of  $10^8$  was the best treatment for controlling *S. Frugiperda*.

**Keyword:** *Beauveria bassiana*, *Spodoptera frugiperda*, dose, Stage, Mortality

## RINGKASAN

Edi Kurnia, NIM 168210049 “Efektivitas Aplikasi *Beauveria Bassiana* Dalam Pengendalian Hama Baru Tanaman Jagung *Spodoptera Frugiperda* ( J.E. Smith) Di Laboratorium”. Dibawah bimbingan Ibu Ir. Azwana, MP selaku ketua pembimbing dan Dr.Ir. Suswati, MP selaku anggota pembimbing. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium LLDIKTI Wilayah 1 Medan, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara, mulai bulan Oktober 2020 hingga Maret 2021. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mendapatkan data tentang efektivitas aplikasi *Beauveria bassiana* dalam mengendalikan hama *Spodoptera frugiperda* di skala laboratorium. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap ( RAL) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor perlakuan. Perlakuan factor 1 pemberian *Beauveria bassiana* yaitu: B0 = Kontrol ( tanpa perlakuan ), B1 =  $10^8$  (konidia/ml<sup>-1</sup>), B2 =  $10^6$  (konidia/ml<sup>-1</sup>), B3 =  $10^4$  (konidia/ml<sup>-1</sup>) dan perlakuan factor 2 stadia larva *Spodoptera frugiperda* yaitu : S1 = larva instar 3, S2 = larva instar 5, S3 = Stadia pre pupa, S4 = Stadia Pupa.. Parameter yang diamati adalah diameter koloni cendawan *Beauveria bassiana*, viabilitas spora cendawan *Beauveria bassiana*, mortalitas *Spodoptera frugiperda*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : aplikasi *Beauveria bassiana* berpengaruh sangat nyata terhadap persentase mortalitas *Spodoptera frugiperda* dan berbagai stadia *Spodoptera frugiperda*. Tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan kombinasi antara aplikasi berbagai kerapatan *Beuaveria bassiana* dan berbagai instar *Spodoptera frugiperda* terhadap persentase mortalitas *Spodoptera frugiperda*. *B.bassiana* dengan kerapatan konsentrasi  $10^8$  dapat membunuh *S.frugiperda* sebesar 50% dengan persentase pupa terbentuk terendah pada perlakuan  $10^4$  yaitu sebesar 32,50% sedangkan persentase imago terbentuk sebesar 17,50%. Cendawan *B. bassiana* dengan kerapatan  $10^8$  merupakan perlakuan yang terbaik dalam mengendalikan *S. frugiperda* di skala lab.

**Kata kunci : *Beauveria bassiana*, *Spodoptera frugiperda*, Dosis, Stadia, Mortalitas**

## RIWAYAT HIDUP

Edi Kurnia, lahir di Mandailing Natal pada tanggal 27 April 1997, anak ke dua (2) dari sembilan (9) bersaudara dari Bapak Alm. Tema Sokhi Zandroto dan Ibu Yutina Halawa.

Pendidikan yang saya tempuh sampai saat ini dimulai dari Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 148044 Simpang Sordang, Kecamatan Lingga Bayu, Kabupaten Mandailing Natal Provinsi Sumatera Utara Lulus tahun 2010. Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 5 Natal kecamatan Natal, Kabupaten Mandailing Natal, Provinsi Sumatera Utara Lulus tahun 2013 dan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Negeri 1 Tano Tombangan Angkola, Kecamatan Tano Tombangan Angkola, Kabupaten Tapanuli Selatan, Provinsi Sumatera Utara Lulus tahun 2016. dan Pada bulan Juli 2016 terdaftar sebagai Mahasiswa fakultas Pertanian Universitas Medan Area dan memilih Program Studi Agroteknologi.

Pada tahun 2019 saya mengikuti Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. Hajrat Tjipta (kebun mendaris B) Tebing Tinggi.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan hidayatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan judul ” Efektivitas Aplikasi *Beauveria bassiana* Dalam Pengendalian Hama Baru Tanaman Jagung *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) Di Laboratorium”. Skripsi ini merupakan salah satu tugas akhir untuk mendapatkan gelar sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada banyak pihak yang telah membantu dalam kesempurnaan penulisan skripsi ini. Secara khusus penulis sampaikan terimakasih kepada:

1. Ibu Ir.Azwana ,MP selaku ketua komisi pembimbing dan kepada Ibu Dr.Ir.Suswati,MP selaku anggota pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu dan pikirannya dalam memberikan arahan dan saran kepada penulis demi kesempurnaan skripsi ini.
2. Bapak Dr.Ir.Syahbudin, M.Si selaku Dekan fakultas Pertanian Universitas Medan Area
3. Bapak Ifan Aulia Candra, SP, M.Biotek selaku Ketua Program Studi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
4. Seluruh dosen Fakultas Pertanian Universitas Medan Area yang telah memberikan ilmu dan bimbingan kepada penulis hingga saat ini.
5. Segenap staf Tata Usaha yang telah membantu segala urusan pada proses penyusunan skripsi ini.
6. Ayah dan Ibu tercinta yang telah banyak memberikan dorongan moral maupun material serta motivasi kepada penulis.

7. Seluruh teman – teman di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area dan terkhusus teman saya Ferdi Sandianto yang selalu mendukung dan mensupport serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu ,yang telah membantu dan memberikan dukungannya kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan skripsi ini tidak luput dari kekurangan dan kesalahan serta masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik serta motivasi demi perbaikan penulisan skripsi ini.



Medan, 18 Juli 2022

Edi Kurnia

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>LAMPIRAN</b> .....	ix
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Hipotesis.....	6
1.5. Manfaat Penelitian.....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1. <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	7
2.1.1. Siklus Hidup <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	8
2.1.2. Gejala Serangan <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	12
2.2. Cendawan Entomopatogen <i>Beauveria bassiana</i> .....	13
2.2.1. Morfologi <i>Beauveria bassiana</i> .....	14
2.2.2. Perbanyakan <i>Beauveria bassiana</i> .....	16
2.2.3. Efektifitas <i>Beauveria bassiana</i> Terhadap Hama Tanaman ...	16
2.2.4. Faktor Yang Mempengaruhi Efektivitas Aplikasi <i>Beauveria bassiana</i> .....	17
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	19
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.2. Bahan dan Alat.....	19
3.3. Metode Penelitian.....	19
3.4. Metode Analisis.....	21
3.5. Pelaksanaan Penelitian.....	22
3.5.1. Penyediaan Serangga uji.....	22
3.5.2. Penyiapan Cendawan <i>Beauveria bassiana</i> .....	23
3.5.3. Pembuatan Media Potato Dextrose Agar (PDA).....	23
3.5.4. Penyiapan Suspensi <i>Beauveria bassiana</i> .....	24
3.5.5. Aplikasi <i>Beauveria bassiana</i> Terhadap Berbagai Stadia <i>Spodoptera Frugiperda</i> .....	25
3.6. Parameter Pengamatan.....	25
3.6.1. Pengamatan Diameter Koloni Cendawan <i>Beauveria bassiana</i> .....	25

3.6.2 Pengamatan Viabilitas Spora cendawan <i>Beauveria bassiana</i>	26
3.6.3 Persentase Mortalitas <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	27
3.6.4 Prilaku Makan Serangga .....	27
3.6.5 Bobot Pakan .....	28
3.6.6 Persentase Pupa dan Imago Terbentuk .....	28
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	29
4.1. Diameter Koloni Cendawan <i>Beauveria bassiana</i> (mm).....	29
4.2. Viabilitas Spora <i>B. bassiana</i> .....	31
4.3. Persentase Mortalitas <i>Spodoptera frugiperda</i> .....	32
4.4. Bobot Pakan (g).....	37
4.5. Persentase Pupa dan Imago Terbentuk (%) .....	39
4.6. Efektifitas Aplikasi <i>Beauveria bassiana</i> .....	42
4.7. Gejala Kematian <i>S. frugiperda</i> .....	43
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	46
5.1. Kesimpulan .....	46
5.2. Saran .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	47
<b>LAMPIRAN</b> .....	52

## DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
1.	Kelompok telur <i>S. frugiperda</i> .....	9
2.	Larva neonatus <i>S. frugiperda</i> .....	9
3.	Instar 1-5 <i>S. frugiperda</i> .....	10
4.	Instar 6 <i>S. frugiperda</i> .....	10
5.	Pupa <i>S. frugiperda</i> .....	11
6.	Ngengat Jantan dan Betina <i>S. frugiperda</i> .....	12
7.	Gejala Kerusakan Daun yang di sebabkan <i>S. frugiperda</i> .....	13
8.	Biakan <i>B. bassiana</i> Umur 10 Hari Aplikasi Pada Media (PDA) ...	16
9.	Penyediaan Serangga Uji .....	23
10.	Isolat <i>B. bassiana</i> .....	23
11.	Posisi peletakan 3 tetes suspensi cendawan pada media PDA.....	26
12.	Histogram Pertumbuhan Diameter Isolat <i>B. bassiana</i> .....	29
13.	Grafik Pertumbuhan Diameter Koloni <i>B. bassiana</i> .....	30
14.	Pengamatan Perhitungan Kecambah Spora <i>B. bassiana</i> .....	31
15.	Mortalitas <i>S. frugiperda</i> Pada Berbagai Dosis <i>B. bassiana</i> .....	34
16.	Mortalitas <i>S. frugiperda</i> Pada Berbagai Fase Larva .....	35
17.	Larva <i>S. frugiperda</i> Terinfeksi <i>B. bassiana</i> .....	43

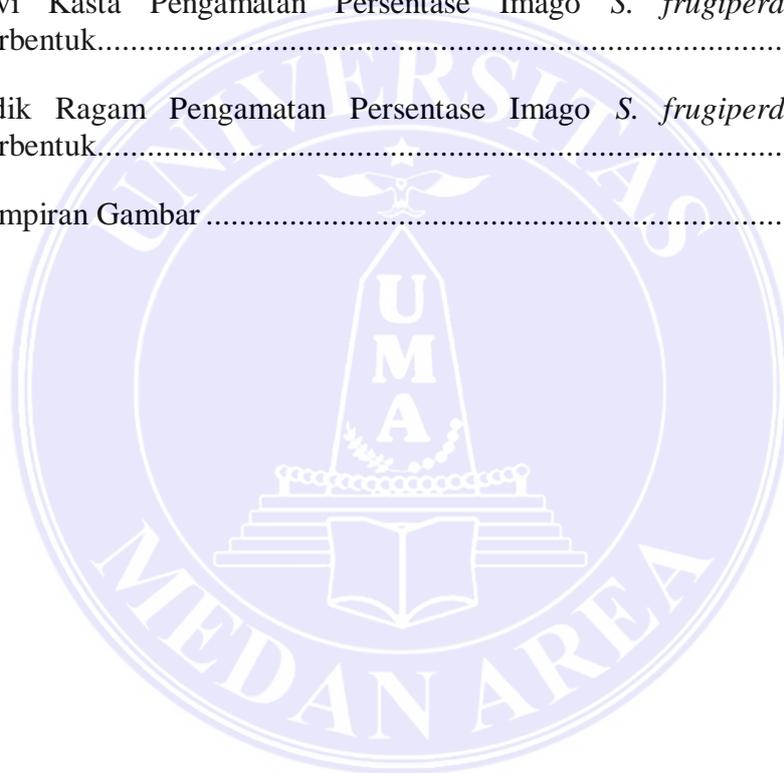
## DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
1.	Perbedaan Morfologi Jantan dan Betina <i>S. frugiperda</i> .....	11
2.	Rangkuman Hasil Sidik Ragam mortalitas kematian ulat <i>S. frugiferda</i> Pada Pengamatan 3-8 HSA setelah di aplikasi <i>B. bassiana</i> .....	32
3.	Rangkuman Hasil Uji Rata-Rata Mortalitas (%) <i>Beauveria bassiana</i> terhadap aplikasi berbagai stadia instar <i>S. frugiferda</i> .....	33
4.	Hasil Sidik Ragam Bobot Pakan Larva <i>S. frugiperda</i> Stadia 3 dan 5 Setelah Aplikasi <i>B. bassiana</i> .....	37
5.	Pengaruh Aplikasi Kerapatan Spora <i>B. bassiana</i> Terhadap Bobot Pakan Atadia Larva 3 dan 5 <i>S. frugiperda</i> (g) .....	37
6.	Hasil Sidik Ragam Persentase Pupa dan Imago <i>S. frugiperda</i> Terbentuk Dengan Aplikasi <i>B. bassiana</i> .....	39
7.	Rataan Persentase Pupa dan Imago Terbentuk Dengan Aplikasi <i>B. bassiana</i> .....	40
8.	Rataan Efektivitas Aplikasi <i>B. bassiana</i> Terhadap Mortalitas Larva <i>S. frugiperda</i> .....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
1.	Denah Kombinasi Penelitian .....	52
2.	Jadwal Kegiatan.....	53
3.	Jumlah Mortalitas <i>S. frugiperda</i> 3 hsa .....	54
4.	Dwikasta Mortalitas <i>S. frugiperda</i> 3 hsa.....	54
5.	Analisis Sidik Ragam Mortalitas <i>S. frugiperda</i> 3 hsa.....	54
6.	Jumlah Mortalitas <i>S. frugiperda</i> 4 hsa .....	55
7.	Dwikasta Mortalitas <i>S. frugiperda</i> 4 hsa.....	55
8.	Analisis Sidik Ragam Mortalitas <i>S. frugiperda</i> 4 hsa.....	55
9.	Jumlah Mortalitas <i>S. frugiperda</i> 5 hsa .....	56
10.	Dwikasta Mortalitas <i>S. frugiperda</i> 5 hsa.....	56
11.	Analisis Sidik Ragam Mortalitas <i>S. frugiperda</i> 5 hsa.....	56
12.	Jumlah Mortalitas <i>S. frugiperda</i> 6 hsa .....	57
13.	Dwikasta Mortalitas <i>S. frugiperda</i> 6 hsa.....	57
14.	Analisis Sidik Ragam Mortalitas <i>S. frugiperda</i> 6 hsa.....	57
15.	Jumlah Mortalitas <i>S. frugiperda</i> 7 hsa .....	58
16.	Dwikasta Mortalitas <i>S. frugiperda</i> 7 hsa.....	58
17.	Analisis Sidik Ragam Mortalitas <i>S. frugiperda</i> 7 hsa.....	58
18.	Jumlah Mortalitas <i>S. frugiperda</i> 8 hsa .....	59
19.	Dwikasta Mortalitas <i>S. frugiperda</i> 8 hsa.....	59
20.	Analisis Sidik Ragam Mortalitas <i>S. frugiperda</i> 8 hsa.....	59
21.	Jumlah Pengamatan Diameter Koloni <i>B. bassiana</i> .....	60
22.	Pengamatan Jumlah Perkecambahan Spora <i>B. bassiana</i> .....	60
23.	Pengaruh Kerapatan Spora <i>B. bassiana</i> Terhadap Bobot Pakan yang Dimakan Stadia instar 3 dan 5 <i>S. frugiperda</i> 2 hari setelah aplikasi .....	60

24. Penaruh Kerapatan Spora <i>B. bassiana</i> Terhadap Bobot Pakan yang Dimakan Stadia Instar 3 dan 5 <i>S. frugiperda</i> 4 hari Setelah Aplikasi .....	61
25. Data Pengamatan Persentase Pupa <i>S. frugiperda</i> Terbentuk (%)....	62
26. Dwi Kasta Pengamatan Persentase Pupa <i>S. frugiperda</i> Terbentuk.....	62
27. Sidik Ragam Pengamatan Persentase Pupa <i>S. frugiperda</i> Terbentuk.....	62
28. Data Pengamatan Persentase Imago <i>S. frugiperda</i> Terbentuk (%)..	63
29. Dwi Kasta Pengamatan Persentase Imago <i>S. frugiperda</i> Terbentuk.....	63
30. Sidik Ragam Pengamatan Persentase Imago <i>S. frugiperda</i> Terbentuk.....	63
31. Lampiran Gambar .....	64



## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Jagung (*Zea mays*) merupakan salah satu komoditi strategis dan bernilai ekonomis serta mempunyai peluang untuk dikembangkan karena kedudukannya sebagai sumber utama karbohidrat dan protein setelah beras. Jagung tidak saja digunakan untuk bahan pangan tetapi juga untuk pakan ternak. Penyebaran tanaman jagung sangat luas karena mampu beradaptasi dengan baik pada lingkungan. Jagung tumbuh baik diwilayah tropis hingga 50° LU, dan 50° LS, dari dataran rendah sampai ketinggian 3.000 m diatas permukaan laut (dpl) dengan curah hujan tinggi, sedang hingga rendah sekitar 500 mm per tahun. (Tim Karya Tani Mandiri, 2010).

Dalam perekonomian nasional, jagung penyumbang terbesar kedua setelah padi dalam subsektor tanaman pangan. Produksi jagung manis di provinsi Sumatra Utara tahun 2018 sebesar 1.710.784 ton dengan luas 295.849 ha, dan pada tahun 2019 naik menjadi 1.960.424 ton dengan luas panen 319.507 ha, dan pada tahun 2020 produksi jagung manis naik menjadi 1.965.444 ton dengan luas lahan 321.184 ha.(Badan Pusat Statistik, 2020).

Peningkatan dan penurunan produksi tanaman jagung dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor–faktor produksi antara lain faktor lahan, tenaga kerja, modal, unsur hara, pupuk, pestisida dan serangan hama penyakit. Serangan hama pada tanaman jagung sangatlah berpotensi dapat merugikan para petani, salah satu hama baru yang ditemukan di Indonesia adalah larva *S. frugiperda* (Kementan, 2019).

*S. frugiperda* merupakan serangga invasif yang telah menjadi hama pada tanaman jagung (*Zea mays*) di Indonesia. Serangga ini berasal dari Amerika dan telah menyebar diberbagai negara. Pada awal tahun 2019, hama ini ditemukan pada tanaman jagung didaerah Sumatera Barat (Kementan, 2019).

*S. frugiperda* bersifat polifag dan memiliki 353 tanaman inang dari 76 famili tanaman (Motezano *et al*,2018), beberapa inang utamanya adalah tanaman pangan dari kelompok Graminae seperti jagung, padi, gandum, sorgum, dan tebu sehingga keberadaan dan perkembangan populasinya perlu diwaspadai. Pada tanaman jagung kerugian yang diakibatkan oleh hama *S. frugiperda* ini dengan kepadatan rata-rata populasi 0,2 - 0,8 larva per tanaman, dengan infestasi hama *S. frugiperda* pada tanaman jagung saat daun muda yang masih menggulung menyebabkan kehilangan hasil 15-73% jika populasi tanaman terserang 55-100%. Kerugian yang telah dilaporkan bervariasi tergantung dari umur tanaman jagung yang terserang. Selain itu kehilangan hasil juga tergantung dari varietas dan teknik budidaya tanaman yang digunakan. (Kementan, 2019).

Penelitian Nocin dan Hishar (2019) melaporkan bahwa di Indonesia tepatnya di Kabupaten Pasaman Barat, Sumatera Barat, *S. frugiperda* telah ditemukan merusak pada tanaman jagung dengan tingkat serangan yang berat, populasi larva antara 2-10 ekor pertanaman. Hama ini menyerang titik tumbuh tanaman yang dapat mengakibatkan kegagalan pembentukan pucuk/daun muda tanaman. Larva *S. frugiperda* memiliki kemampuan makan yang tinggi. Larva akan masuk ke dalam bagian tanaman yang aktif makan disana, sehingga bila populasi masih sedikit akan sulit dideteksi. Imagonya merupakan penerbang yang kuat dan memiliki daya jelajah yang tinggi (CABI, 2019)

Pengendalian serangan hama pada tingkat petani kebanyakan masih menggunakan pestisida kimia. Pengendalian hama dengan insektisida kimia telah menimbulkan banyak masalah lingkungan, terutama rendahnya kepekaan serangga terhadap insektisida kimia, munculnya hama sekunder yang lebih berbahaya, tercemarnya tanah dan air, dan bahaya keracunan pada manusia yang melakukan kontak langsung dengan insektisida kimia (Budi dkk, 2013).

Penggunaan pestisida kimia sangat berbahaya karena dapat meracuni manusia dan hewan, terlebih ketika penggunaannya berlebihan atau salah dalam aplikasinya. Selain itu sebagian besar pestisida tidak hanya membunuh organisme pengganggu, akan tetapi juga dapat membunuh musuh alami dan organisme non target. Beberapa pestisida persisten (menetap) pada jaringan tanaman dan tanah dalam waktu yang lama. Sebagian pestisida juga terakumulasi tidak hanya dalam tubuh serangga, tetapi juga pada hewan-hewan yang memakan serangga tersebut (Fuadi, 2012). Dengan demikian diperlukan pengendalian dan pembatasan terhadap penggunaan pestisida sintetik tersebut, salah satunya yaitu pengendalian secara hayati (biologis).

Salah satu upaya pengendalian serangga pengganggu secara biologis adalah penggunaan *B. bassiana* (Ikawati, 2017). Cendawan (*B. bassiana*) membunuh hama melalui infeksi sebagai akibat dari serangga yang kontak dengan spora cendawan (Sopialena, 2018). *B. bassiana* juga dikenal sebagai penyakit white muscardine karena miselia dan konidia (spora) yang dihasilkan berwarna putih, bentuknya oval, dan tumbuh secara zig zag pada konidiopornya. Keuntungan dari penggunaan *B. bassiana* sebagai agen hayati adalah dapat digunakan untuk mengendalikan berbagai tingkat perkembangan serangga hama mulai dari telur,

larva, pupa, dan imago (Trizelia *et al.*, 2007). *B. bassiana* memiliki kisaran inang sangat luas, sehingga kurang selektif terhadap inang sasaran. Hal ini memungkinkan *B. bassiana* dapat menginfeksi serangga bukan sasaran atau serangga berguna. Namun, Plate (1976) mengungkapkan bahwa tingkat kepekaan serangga bukan sasaran terhadap infeksi *B. bassiana* sangat ditentukan oleh virulensi dan patogenisitas cendawan, serta spesies serangga inang. Selain itu, perbedaan fisiologis dan ekologis inang juga mempengaruhi infeksi *B. bassiana*. Misalnya, serangga bukan sasaran yang mudah terinfeksi *B. bassiana* di laboratorium tidak akan serta merta terinfeksi pada kondisi lapang (Junianto dan Sulistyowati, 2002).

Penelitian menunjukkan *B. bassiana* banyak digunakan dibidang pertanian antara lain hama penghisap polong kedelai (*Riptortus linearis*) (Koswanodin dan Wahyono, 2013), pengendalian ulat krop pada tanaman sawi, hama walang sangit (*Leptocorisa oratorius*), wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*) ada tanaman padi serta hama kutu (*Aphis sp*) (Ikawati, 2016). *B. bassiana* memiliki kisaran inang serangga yang sangat luas, meliputi ordo Lepidoptera, Coleoptera, dan Hemiptera. Selain itu, infeksinya juga sering ditemukan pada serangga-serangga Diptera maupun Hymenoptera. Serangga inang utama *B. bassiana* antara lain: kutu pengisap (aphid), kutu putih (whitefly), belalang, hama pengisap, lalat, kumbang, ulat, thrips, tungau, dan beberapa spesies uret. Menurut penelitian Rosfiansyah dan Sopialena (2017) penggunaan cendawan *Beauveria bassiana* dapat mengendalikan serangan hama putih palsu (*Chanaphalocrosis medinalis*) pada fase vegetatif padi, hama walang sangit (*Leptocorixa acuta*) pada fase awal generatif padi, ulat pengerek batang padi (*Tryporiza sp*) dan pada ulat grayak

(*Spodoptera litura*). Sedangkan habitat tanamannya mulai tanaman kedelai, sayur-sayuran, kapas, jeruk, buah-buahan, tanaman hias, hingga tanaman-tanaman hutan. Mekanisme infeksi dimulai dari melekatnya konidia pada kutikula serangga, kemudian berkecambah dan tumbuh di dalam tubuh inangnya (Soetopo, dan Iga, 2007).

Berdasarkan uraian diatas penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengendalian hama *Spodoptera frugiperda* menggunakan *Beauveria bassiana* di laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas *Beauveria bassiana* terhadap mortalitas berbagai stadia hama *Spodoptera frugiperda* di laboratorium.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu apakah dengan aplikasi berbagai kerapatan konidia *Beauveria bassiana* dapat mengendalikan serangan hama baru *Spodoptera frugiperda* pada tanaman jagung.

## 1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh aplikasi *Beauveria bassiana* terhadap mortalitas *Spodoptera frugiperda*
2. Mengetahui Jumlah kerapatan konidia *Beauveria bassiana* yang dapat efektif mengendalikan *Spodoptera frugiperda*.
3. Mengetahui kombinasi yang tepat untuk mengendalikan berbagai stadia *Spodoptera frugiperda*, pengaruh dari aplikasi berbagai taraf kerapatan konidia *Beauveria bassiana*.

#### 1.4. Hipotesis Penelitian

1. *Beauveria bassiana* efektif menginfeksi larva instar 3 *Spodoptera frugiperda*
2. Kerapatan konidia *Beauveria bassiana*  $10^4$  berpengaruh nyata mengendalikan larva *Spodoptera frugiperda* pada semua stadia.
3. Diduga terjadi perbedaan tingkat kematian berbagai instar *Spodoptera frugiperda* dengan aplikasi berbagai kerapatan konidia cendawan *Beauveria bassiana*.

#### 1.5. Manfaat Penelitian

1. Memperoleh hasil kemampuan efektifitas *Beauveria bassiana* dalam mengendalikan stadia hama *Spodoptera frugiperda* di laboratorium.
2. Memberikan informasi kepada petani tentang pemanfaatan cendawan *Beauveria bassiana* dalam mengendalikan hama tanaman
3. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S1 di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith)

*S. frugiperda* (J.E.Smith) merupakan serangga asli daerah tropis dari Amerika Serikat hingga Argentina. Larva *S. frugiperda* dapat menyerang lebih dari 80 spesies tanaman, termasuk jagung, padi, sorgum, jiwawut, tebu, sayuran, dan kapas. *S. frugiperda* dapat mengakibatkan kehilangan hasil yang signifikan apabila tidak ditangani dengan baik. Hama ini memiliki beberapa generasi per tahun, ngengatnya dapat terbang hingga 100 km dalam satu malam. Larva *S. frugiperda* dapat merusak hampir semua bagian tanaman jagung (akar, daun, bunga jantan, bunga betina serta tongkol). Di negara asalnya, siklus hidup hama ini selama musim panas adalah 30 hari, namun mencapai 60 hari pada musim semi dan 80-90 hari pada musim gugur. Berdasarkan hal tersebut diatas hama *S. frugiperda* ini perlu dikenal dan dipikirkan langkah-langkah pengendalian yang efektif, efisien, murah, dan mudah dilakukan serta aman terhadap lingkungan (Kementan, 2019).

Adapun klasifikasi *S. frugiperda* ialah sebagai berikut: Kingdom: Animalia, Filum: Arthropoda, Kelas: Insecta, Ordo: Lepidoptera, Family: Noctuidae, Genus: Spodoptera, Spesies: *S. frugiperda*. *S. frugiperda* memiliki morfologi yang sangatlah khas dengan sayap luar ngengat jantan memiliki bercak keputihan ditepi luar bawah, sementara sayap dalam berwarna putih dengan hiasan gelap. Massa telur berwarna krem, abu – abu atau keputihan, dengan penutup seperti rambut dan biasanya diletakkan dibagian bawah daun tetapi kadang – kadang disisi atas daun ketika tidak sepenuhnya keluar dari lingkaran (FAO and CABI, 2019).

Larva *S. frugiperda* yang lebih besar memiliki tanda dan bercak yang khas. Larva *S. frugiperda* memiliki kepala gelap, dengan tanda berbentuk Y pucat terbalik dibagian depan. Setiap segmen tubuh ulat memiliki pola empat titik yang terangkat jika dilihat dari atas. Larva ini memiliki empat bintik hitam yang membentuk persegi pada segmen tubuh kedua hingga terakhir. Kulit ulat terlihat kasar tetapi halus saat disentuh. Larva *S. frugiperda* ukuran penuh sedikit lebih pendek dari batang korek api (panjang 4-5 cm). Kepompong biasanya sepanjang 15 mm dan ditemukan ditanah dalam kepompong (sepanjang 20-30 mm) terbuat dari partikel berpasir (FAO and CABI, 2019).

### **2.1.1. Siklus hidup *Spodoptera frugiperda***

#### **1. Telur**

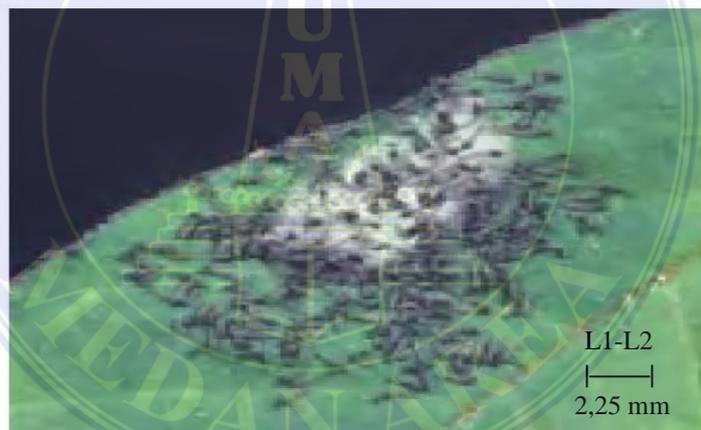
Ngengat betina *S. frugiperda* meletakkan telur di bagian atas atau bawah permukaan daun jagung. Telur diletakkan secara berkelompok (Gambar 1). Pada awalnya berwarna putih bening atau hijau pucat saat baru diletakkan, pada hari berikutnya berubah warna menjadi hijau kecoklatan, dan pada saat akan menetas berubah menjadi coklat, terkadang ditutupi dengan bulu-bulu halus yang berwarna putih hingga kecoklatan. Telur akan menetas dalam 2-3 hari. Pada kondisi hangat, seekor ngengat betina dapat bertelur 6 hingga 10 kelompok telur yang terdiri dari 100 hingga 300 butir, menghasilkan 1.500 hingga 2.000 telur dalam semasa hidupnya (2-3 minggu). Seperti kebanyakan hama lain, sebagian besar telur tidak berkembang hingga dewasa karena terjadi kematian di berbagai siklus hidupnya (Kementan, 2019)



Gambar 1. Kelompok telur *Spodoptera frugiperda* Sumber:Kementan,2019

## 2. Larva

Setelah telur menetas kemudian terbentuk larva instar 1 (neonatus) yang akan terpecah mencari tempat berlindung dan tempat makan (Gambar 2). Larva *S. frugiperda* terdiri dari 6 instar stadia.



Gambar 2. Larva neonatus *S. frugiperda* Sumber:Kementan,2019

### 1. Larva

Larva muda berwarna pucat, kemudian menjadi coklat hingga hijau muda, dan berubah menjadi lebih gelap pada tahap perkembangan akhir (Gambar 3). Lama perkembangan larva adalah 12 hingga 20 hari, mulai dari larva neonatus hingga menjadi larva instar akhir, tergantung kondisi lingkungan sekitar (suhu dan kelembaban).



Gambar 3. *S. frugiperda* pada fase instar 1-5 Sumber:Kementan,2019

## 2. Larva instar 6

Larva instar akhir (stadia 6) atau larva instar 3 yang paling mudah diidentifikasi. Umumnya dikarakterisasi oleh tiga garis kuning di bagian belakang, diikuti garis hitam dan garis kuning di samping. Terlihat empat titik hitam yang membentuk persegi di segmen kedua dari segmen terakhir, setiap titik hitam memiliki rambut pendek. Kepala berwarna gelap; terdapat bentukan Y terbalik berwarna terang di bagian depan kepala (Gambar 4).



Gambar 4. *S. frugiperda* pada fase instar 6 Sumber : Kementan,2019

Tabel 2. Perbedaan Morfologi Jantan dan Betina *S. frugiperda*

Fase	Jantan	Betina
Larva	ukuran lebih besar	ukuran lebih kecil
Pupa	ukuran 1,3-1,5 cm warna coklat gelap	ukuran 1,6-1,7 cm berwarna coklat mengkilap
Imago	Panjang tubuh imago jantan 1,6 cm dan lebar sayap 3,7 cm, dengan sayap depan bercak (coklat muda, abu-abu, jerami) dengan sel discal yang mengandung warna jerami pada tiga perempat area dan coklat tua pada seperempat area.	Panjang tubuh imago betina adalah 1,7 cm dan lebar sayap 3,8 cm, sayap depan berbintikbintik (coklat tua, abu-abu), warna jerami dengan margin coklat gelap

Sumber : Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tanaman (2019)

### 3. Pupa

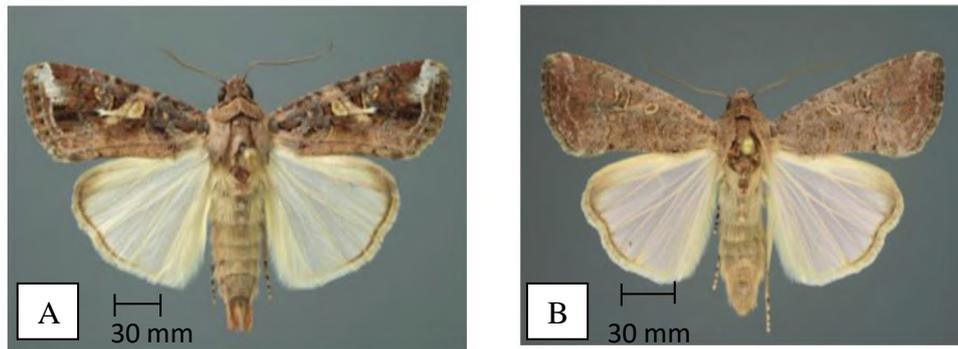
Larva instar 6 yang berwarna coklat tua selanjutnya akan membentuk pupa di dalam tanah. Pupa berwarna coklat gelap, pupa sangat jarang ditemukan pada batang (Gambar 5). Perkembangan pupa dapat berlangsung selama 12-14 hari, sebelum tahap dewasa muncul.



Gambar 5. *S. frugiperda* pada fase pupa Sumber : Kementan,2019

### 4. Ngegat

Ngegat memiliki lebar bentangan sayap antar 3-4 cm. Sayap bagian depan berwarna cokelat gelap sedangkan sayap belakang berwarna putih keabuan (Gambar 6 dan 7). Ngegat hidup selama 2-3 minggu sebelum mati.



Gambar 6. A) Ngengat jantan *S. frugiperda* ; B) Ngengat betina *S. frugiperda*  
Sumber : Kementan,2019.

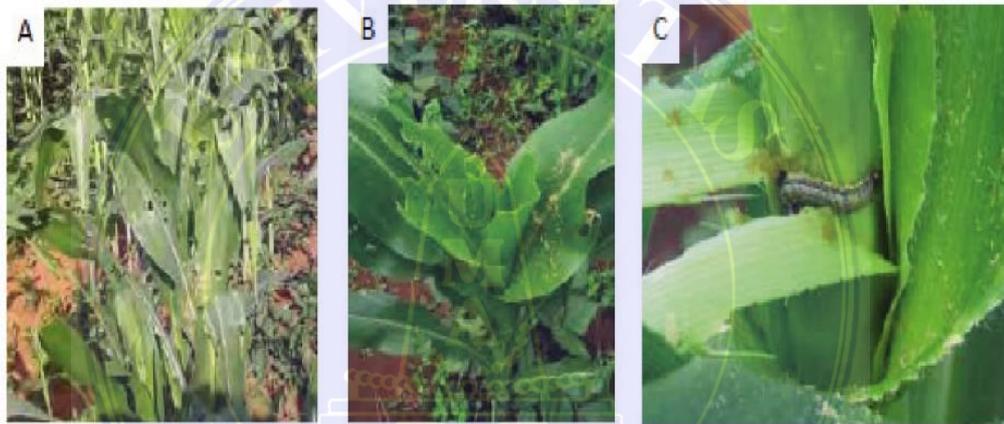
### 2.1.2. Gejala serangan *Spodoptera frugiperda*

Kerusakan pada tanaman biasanya ditandai dengan bekas gerakan larva, yaitu terdapat serbuk kasar menyerupai serbuk gergaji pada permukaan atas daun, atau disekitar pucuk tanaman jagung. Gejala awal dari serangan *S. frugiperda* mirip dengan gejala serangan hama-hama lainnya pada tanaman jagung. *S. frugiperda* merusak tanaman jagung dengan cara larva menggigit (mengunyah) daun. Larva instar 1 awalnya memakan jaringan daun dan meninggalkan lapisan epidermis yang transparan. Larva instar 2 dan 3 membuat lubang gerakan pada daun dan memakan daun dari tepi hingga ke bagian dalam. Larva *S. frugiperda* mempunyai sifat kanibal sehingga larva yang ditemukan pada satu tanaman jagung antara 1-2, perilaku kanibal dimiliki oleh larva instar 2 dan 3. 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%. (Kementan, 2019)

Jika larva merusak pucuk, daun muda atau titik tumbuh tanaman, dapat mematikan tanaman. Tempat favorit dari ulat *S. frugiperda* adalah di daun muda yang masih menggulung pada tanaman jagung (Gambar 7), dimana larva terlindungi dan berkembang pada daun jagung muda yang empuk. Daun yang

dimakan larva *S. frugiperda* akan terus tumbuh menyebabkan lubang-lubang di daun tanaman yang merupakan ciri khas serangan *S. frugiperda* pada jagung.

Terkadang, saat populasi *S. frugiperda* sangat tinggi, *S. frugiperda* dapat pula menyerang bagian tongkol jagung sehingga dapat menyebabkan kerusakan secara langsung pada hasil panen. Akan tetapi 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 (Kementan, 2019).



Gambar 7. Gejala kerusakan daun yang disebabkan oleh *S. frugiperda* A) daun dengan bekas gigitan transparan dan lubang-lubang yang disebabkan oleh larva instar 1 (L1) *S. frugiperda* ; B) Kehilangan daun akibat kerusakan oleh *S. frugiperda*; C) *S. frugiperda* yang menyebabkan lubang di bagian daun muda yang masih menggulung. Sumber: Kementan, 2019

## 2.2. Klasifikasi dan Morfologi *Beauveria bassiana*

*B. bassiana* adalah cendawan mikroskopik berbentuk benang – benang halus (hifa), kemudian hifa – hifa tadi membentuk koloni yang disebut miselia, cendawan ini tidak dapat memproduksi makanan sendiri, oleh karena itu ia bersifat parasit terhadap serangga inangnya. Cendawan entomopatogen, *B. bassiana* dapat diperoleh dari tanah terutama pada bagian atas (top soil) 5-15 cm dari permukaan tanah, karena pada horizon ini diperkirakan banyak terdapat

inokulum *B. bassiana*. *B. bassiana* memiliki koloni berwarna putih, hifa pendek, dan bentuk spora bulat. Konidiofor memiliki bagian fertil yang bercabang dengan bentuk zig-zag dan di ujungnya terbentuk konidia yang mirip bola. Konidia memiliki dinding yang licin, diameter 2-3  $\mu\text{m}$ , dan bersifat hidrofob. Hifa hialin, berbentuk massa yang berwarna putih atau kuning pucat, namun kadang berwarna merah muda atau kemerahan. *B. bassiana* berasal dari kingdom Fungi, filum *Ascomycota*, kelas *Sordariomycetes*, ordo *Hypocreales*, famili *Clavicipitaceae*, dan genus *Beauveria*, habitat *B. bassiana* secara alami terdapat didalam tanah sangat dipengaruhi oleh kondisi tanah, seperti kandungan bahan organik, suhu, kelembapan, kebiasaan makan, cendawan akan berkembang dalam tubuh inang dan menyerang seluruh jaringan tubuh, sehingga serangga mati, miselia cendawan menembus keluar tubuh inang, tumbuh menutupi tubuh inang dan memproduksi konidia, namun apabila keadaan kurang menguntungkan perkembangan cendawan hanya berlangsung didalam tubuh inang, selain itu *B. bassiana* juga memiliki manfaat lainnya, sebagai pengendali serangga hama ramah lingkungan dan selektif, tidak meninggalkan residu berbahaya pada hasil produksi dan tidak merusak lingkungan (Ikawati, 2016)

### **2.2.1. Mekanisme *Beauveria bassiana* Sebagai Cendawan Entomopatogen.**

Gejala awal yang terlihat pada serangga yang terinfeksi *B. bassiana* yaitu serangga menjadi lemah, kepekaan dan aktivitas makan menjadi berkurang sehingga pada akhirnya serangga akan mati. Serangga yang mati karena terinfeksi menunjukkan gejala berupa terdapat bercak kehitaman atau bercak berwarna gelap pada kulit yang disebabkan oleh penetrasi cendawan pada kutikula serangga, bila kondisi lingkungan cukup lembab maka pada permukaan tubuh akan ditumbuhi

misselium cendawan yang berwarna putih sehingga menutupi tubuh serangga (Vega *et al.* 2007). *B. bassiana* masuk ke tubuh serangga inang kulit, saluran pencernaan, spirakel dan lubang lainnya. Inokulum cendawan yang menempel pada tubuh serangga inang akan berkecambah kemudian masuk menembus kulit tubuh, penembusan dilakukan secara mekanis dan kimiawi dengan mengeluarkan enzim dan toksin. Cendawan akan berkembang dalam tubuh inang dan menyerang seluruh jaringan tubuh, sehingga serangga mati. Serangga yang telah terinfeksi *B. bassiana* selanjutnya akan mengkontaminasi lingkungan, baik dengan cara mengeluarkan spora menembus kutikula keluar tubuh inang, maupun melalui fesesnya yang terkontaminasi, serangga sehat kemudian akan terinfeksi. Miselia cendawan menembus keluar tubuh inang, tumbuh menutupi tubuh inang dan memproduksi konidia, namun apabila keadaan kurang menguntungkan perkembangan cendawan hanya berlangsung didalam tubuh inang (Sutopo & Indrayani, 2007). *B. bassiana* merupakan spesies cendawan yang sering digunakan untuk mengendalikan serangga. *B. bassiana* menghasilkan racun (toksin) yang dapat mengakibatkan paralisis secara agresif pada larva dan imago serangga (Rohman *dkk.*, 2017). Hal ini sesuai dengan Karolina *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa gejala serangan pada serangga yang terinfeksi *B. bassiana* terlihat nafsu makan larva berkurang mengakibatkan larva menjadi kurang aktif, kemudian kaku dan diikuti perubahan warna tubuh karena dinding tubuhnya telah ditutupi oleh hifa yang berwarna putih, kemudian suhu juga sangat berperan penting dalam penginfeksi inangnya.

### 2.2.2. Perbanyak *Beauveria bassiana*

Sebagian besar cendawan entomopatogen memiliki siklus biologi dua fase, yaitu fase vegetatif dan generatif dengan menggunakan miselium sebagai unit pertumbuhan, tipe spora atau konidianya terdiri atas tipe aseksual (anamorpha) dan tipe seksual (telemorpha) yang keduanya berperan penting dalam siklus hidupnya, terutama pada saat kondisi lingkungan yang kurang mendukung. Oleh karena fungsi utamanya adalah menginfeksi inang, maka konidia merupakan propagul cendawan yang paling memungkinkan untuk diproduksi. Konidia cendawan Deuteromycetes umumnya sudah dapat diperbanyak pada media padat atau media cair melalui proses fermentasi (Sutopo dan Indrayani, 2007).



Gambar 8. Biakan *B. bassiana* umur 10 hari aplikasi pada media PDA).Keterangan : A) isolat *Beauveria bassiana* dalam media PDA. B) *B. bassiana* perbesaran 400x (Sumber. Dokumentasi pribadi 2020)

### 2.2.3. Contoh Keberhasilan dan Efektivitas *Beauveria bassiana*

Di Indonesia *B. bassiana* sudah banyak dimanfaatkan dalam pengendalian berbagai spesies serangga hama tanaman, seperti pengendalian hama rayap yang menyerang tanaman kelapa sawit, hama tanaman sengon, *Xystrocera festiva* (Wahyono dan Tarigan,2007), pengendalian lalat buah tropika (Ihsan dan Octriana, 2009), dan hama trips pada bunga krisan (Silvia *et al.*, 2010).

Dilaporkan telah diketahui lebih dari 175 jenis serangga hama yang menjadi inang *B. bassiana*. Berdasarkan hasil kajian *B. bassiana* ini efektif mengendalikan hama walang sangit (*Leptocorisa oratorius*) dan wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*) pada tanaman padi serta hama kutu (*Aphis sp.*) (Ikawati, 2016). Tetapi *B. bassiana* belum banyak diteliti untuk pengendalian hama *S. frugiperda* oleh karena hama ini baru menyerang tanaman jagung di Indonesia pada awal tahun 2019, maka potensi dari *B. bassiana* ini diuji terhadap larva *S. frugiperda* untuk mengetahui jumlah mortalitas akibat aplikasi *B. bassiana*. Kelebihan *B. bassiana* yaitu mampu menginfeksi dari berbagai stadia. Selain itu, *B. bassiana* dilaporkan memiliki kemampuan dalam mengendalikan hama dengan waktu yang relatif singkat yaitu 3-5 hari setelah aplikasi (Prayogo, 2013).

#### **2.2.4. Faktor Yang Mempengaruhi Efektivitas Aplikasi *Beauveria bassiana*.**

Keefektifan cendawan entomopatogen dipengaruhi oleh kondisi lingkungan antara lain, suhu, kelembaban, dan bahan kimia, hal ini dapat mempengaruhi tingkat keberhasilan dalam pengaplikasian *B. bassiana*. Pada kelembaban yang cukup tinggi, konidia akan berkecambah dan membentuk appresorium, kemudian appresorium melakukan penetrasi pada kutikula dengan mengeluarkan enzim pendegradasi kutikula. seperti lipase, protease, dan kitinase (Deacon 2006). Selanjutnya cendawan menyerang jaringan lunak dan cairan tubuh serangga kemudian tubuh untuk bersporulasi. Di dalam tubuh *B. bassiana* memperbanyak diri dan memproduksi toksin beauverisin yang dapat menyebabkan gangguan pada fungsi hemolimfa dan sel-sel serangga sehingga mengakibatkan pembengkakan yang disertai pengerasan pada serangga yang terinfeksi (Deciyanto dan Indrayani. 2007). Setelah diaplikasikan, cendawan

entomopatogen memerlukan kelembapan yang tinggi untuk tumbuh dan berkembang. Cendawan entomopatogen sangat rentan terhadap sinar matahari khususnya sinar ultra violet. Bila terkena sinar matahari dalam waktu 4 jam, cendawan akan kehilangan viabilitas sebesar 16%. Bila terkena matahari selama 8 jam, viabilitas berkurang hingga diatas 50 %, Oleh karena itu, bila cendawan diaplikasikan pada musim kemarau perlu dihindarkan dari sinar matahari langsung dan sebaiknya aplikasi dilakukan pada kelembaban udara tinggi (sore hari) (Isrin dan Anwar, 2018).



### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area dan Laboratorium Growth Center Kopertis wilayah 1 Medan, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang Provinsi Sumatera Utara. Pelaksanaan penelitian dimulai dari bulan Oktober 2020 sampai dengan bulan Maret 2021

#### 3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah stoples plastik, kuas, kain kasa, karet gelang, autoclave, *laminar air flow* (LAF), timbangan, aluminium foil, plastik tahan panas, cawan petri, bunsen, erlenmeyer, jarum ose, plastik wrap, kertas label, nampan, penggaris, mikropipet, tabung reaksi, saringan, handsprayer, mikroskop, kamera, serta alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah serangga *S. frugiperda*, stadia larva, pre pupa dan pupa, cup plastik berdiameter 6,3 cm, daun jagung sebagai pakan, isolat *B. bassiana*, media PDA, alkohol, aquades, metylen blue, madu 10%, Tween 20 dan tisu.

#### 3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu:

- a. Faktor I adalah cendawan entomopatogen *B. bassiana* yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu:

B0 = (kontrol)

B1 =  $10^8$  (konidia/ml)

B2 =  $10^6$  (konidia/ml)

$$B3 = 10^4 \text{ (konidia/ml)}$$

b. Faktor II adalah stadia larva *S. frugiperda* yang terdiri dari 4 taraf perlakuan

$$S1 = \text{larva Instar 3}$$

$$S2 = \text{larva Instar 5}$$

$$S3 = \text{stadia pre pupa}$$

$$S4 = \text{stadia pupa}$$

Dengan demikian diperoleh jumlah kombinasi perlakuan adalah  $4 \times 4 = 16$

kombinasi perlakuan, yaitu:

B0S1	B1S1	B2S1	B3S1
B0S2	B1S2	B2S2	B3S2
B0S3	B1S3	B2S3	B3S3
B0S4	B1S4	B2S4	B3S4

Berdasarkan kombinasi perlakuan yang didapat yaitu 16 kombinasi perlakuan, maka ulangan yang digunakan dalam penelitian ini menurut perhitungan ulangan minimum pada Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial sebagai berikut:

$$tc(r-1) \geq 15$$

$$16(r-1) \geq 15$$

$$16r - 16 \geq 15$$

$$16r \geq 15 + 16$$

$$16 \geq 31$$

$$r \geq 31/16$$

$$r \geq 1,93 = 2 \text{ ulangan}$$

Keterangan satuan penelitian:

Jumlah ulangan	: 2 ulangan
Jumlah kombinasi	: 16 kombinasi
Jumlah larva per kombinasi	: 5 larva
Jumlah sampel larva per kombinasi	: 5 larva
Jumlah sampel larva instar 3	: 40 larva instar 3
Jumlah sampel larva instar 5	: 40 larva instar 5
Jumlah sampel prepupa	: 40 prepupa
Jumlah sampel pupa	: 40 pupa
Jumlah seluruh larva	: 80 larva

### 3.4. Metoda Analisis

Setelah data hasil pengamatan diperoleh maka dilakukan analisis data dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan rumus:

$$Y_{ijk} : \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan:

$Y_{ijk}$  = Hasil pengamatan untuk faktor A level ke-i, faktor B level ke-j, pada ulangan ke-K

$\mu$  = Rataan umum

$\alpha_i$  = Pengaruh faktor A pada level ke-i

$\beta_j$  = Pengaruh faktor B pada level ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Interaksi antara A dan B pada faktor A level ke-i, faktor B level ke-j

$\epsilon_{ijk}$  = Galat percobaan untuk faktor A level ke-i, faktor B level ke-j pada ulangan ke-K

### 3.5. Pelaksanaan Penelitian

#### 3.5.1. Penyediaan Serangga Uji

Larva dan imago *S. frugiperda* dikembang biakkan dengan merearing. Larva instar 6 *S. frugiperda* diambil dari pertanaman jagung masyarakat di Desa Sampali sebanyak 10 larva, kemudian larva dibiakkan sampai menjadi imago pada tempat pertanaman jagung yang telah ditutupi oleh paranet. Jika *S. frugiperda* telah berkembang menjadi imago, pada fase imago diberi madu 10% sebagai sumber makanan, kemudian imago jantan dan betina dimasukkan ke dalam satu stoples, dengan tujuan agar terjadi proses kopulasi. Pengamatan dan pencatatan dilakukan mulai dari telur hingga imago meletakkan telur kembali.

Setelah imago bertelur, daun jagung yang digunakan sebagai tempat bertelur dipisahkan ke dalam wadah cup baru. Setelah menetas, instar dipindahkan ke dalam cup yang baru dan diberi daun jagung selanjutnya dibawa ke laboratorium dan diletakkan di dalam wadah cup dan diberi makanan berupa daun jagung yang masih segar. Penggantian pakan dilakukan setiap 2 hari sekali., dan untuk pengujian patogenesitas menggunakan instar 3, instar 5, prepupa, dan pupa *S. frugiperda*. Setiap hari wadah-wadah pemeliharaan dibersihkan menggunakan tisu dan kuas. Instar tersebut diberi pakan berupa daun jagung dan diganti setiap dua hari sekali agar pakan tetap segar, kemudian melakukan penimbangan terhadap pakan sebelum dan sesudah pemberian makannya. Selama proses pemeliharaan dilakukan pengamatan dan pencatatan individu-individu serangga yang berhasil hidup dan berganti fase setiap hari. Perubahan stadium ditandai dengan adanya proses ganti kulit yang meninggalkan eksuvia dan perubahan bentuk tubuh (morfologi).



Gambar 9. Penyediaan serangga *S. frugiperda* uji a) telur; b) larva; c) pupa ;d) ngengat (Sumber: Dokumentasi Pribadi,2020)

### 3.5.2. Perolehan Isolat Cendawan *Beauveria bassiana*

*B. bassiana* yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari koleksi isolat Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Dimana nantinya isolat *B. bassiana* di isolasi dan dilakukan pengujian di laboratorium secara *in vitro*. Selanjutnya biakan tersebut akan di murnikan dan diperbanyak, selanjutnya biakkan di aplikasikan terhadap berbagai stadia *S. frugiperda*.

### 3.5.3. Pembuatan Media Potato Dextrose Agar (PDA)

Pembuatan PDA dilakukan dengan cara menyiapkan bahan 100 g kentang, 10 g agar, 10 g dextrose dan 500 ml *aquades*. Kentang dipotong dadu dengan ukuran  $\pm 1$  cm dan direbus selama 30 menit hingga lunak, kemudian air rebusan tersebut disaring dan dimasukkan di erlenmeyer bersama agar, dextrose, dan *aquades*. Tabung erlenmeyer kemudian ditutup dengan aluminium foil dan dikencangkan dengan karet gelang. Media pada erlenmeyer tersebut direbus hingga mendidih dan homogen dan setelah itu diautoclaf selama 15 menit pada tekanan 1 atm dan suhu  $121^{\circ}\text{C}$ . Media kemudian diangkat dan didinginkan sampai  $\pm 50^{\circ}\text{C}$ . Media dituang ke dalam cawan petri sebanyak 10 ml/petri didalam *laminar air flow*.

### 3.5.4. Penyiapan Suspensi *Beauveria bassiana*

Penyiapan suspensi *B. bassiana* dilakukan di laboratorium Growth Center Kopertis wilayah 1, *B. bassiana* diperoleh dari Fakultas Pertanian Universitas Medan Area dalam bentuk isolat media PDA. Berikut cara pembuatan suspensi *B. bassiana* :

1. Setelah diperoleh isolat murni cendawan *B.bassiana* tersebut, kemudian cendawan diperbanyak dengan cara ditumbuhkan pada media PDA dalam cawan petri dan ditutup dengan plastik wrap, selanjutnya dimasukkan keinkubator dan diinkubasi selama 15 hari pada suhu ruang 29°C. Banyaknya *B. bassiana* yang akan dikembangkan biakan di cawan petri ialah berjumlah 3 cawan petri.
2. Setelah 15 HSI biakan cendawan yang ada didalam petri diambil sebanyak 1 petri dan dimasukkan kedalam erlenmeyer yang sebelumnya telah berisi larutan tween 20 sebanyak sebanyak 1 ml. Kemudian media tersebut di shaker selama 1 jam dengan kecepatan 130 rpm.
3. Isolasi murni cendawan yang sudah di shaker tersebut diambil sebanyak 1 ml menggunakan mikropipet kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi yang terlebih dahulu diisi aquades sebanyak 9 ml. Kemudian dihomogenkan menggunakan vortex selama 1 menit. Selanjutnya diambil 1 ml larutan tersebut menggunakan mikropipet dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang baru yang telah diisi 9 ml aquades dan homogen. Selanjutnya dilakukan hal yang sama sampai diperoleh kerapatan konidia yang dibutuhkan.

### 3.5.5. Aplikasi *Beauveria bassiana* Terhadap Berbagai Stadia *Spodoptera frugiperda*

Setelah suspensi didapatkan, maka suspensi *B. bassiana* dimasukkan ke dalam masing-masing sprayer sebanyak 10 ml/perlakuan lalu diaplikasikan ke instar 3, instar 5, prepupa, dan pupa *S. frugiperda* sesuai perlakuan. Aplikasi dilakukan secara menyemprotkan langsung terhadap larva *S. frugiperda* sesuai taraf perlakuan *B. bassiana* dan juga berbagai stadia *S. frugiperda*, kemudian selanjutnya larva dimasukkan ke dalam cup, dalam satu cup perlakuan serangga uji berisi 5 larva *S. frugiperda* dan masing-masing diulang sebanyak 2 kali pada masing-masing perlakuan. Setelah aplikasi *B. bassiana* kemudian pemberian pakan daun tanaman jagung sebanyak 2 g. Pemberian pakan daun tanaman jagung hanya diberikan pada larva instar 3 dan 5, sedangkan stadia pre pupa dan pupa sudah mulai berhenti untuk makan dan akan mengalami perkembangan pada fase imago.

### 3.6. Parameter Pengamatan

Pengamatan pertumbuhan dan perkembangan *B. bassiana* dilakukan terhadap diameter koloni, viabilitas spora, persentase mortalitas *S. frugiperda*, efektifitas *B. bassiana*

#### 3.6.1. Diameter Koloni Cendawan *B. bassiana* (mm)

Pengukuran diameter koloni *B. bassiana* dimulai satu hari setelah inokulasi dan dengan selang waktu 2 hari dan pengukuran dilakukan selama 14 hari. Diameter jamur diukur secara vertikal dan horizontal. Diameter koloni yang terbentuk diukur pada cawan petri berdasarkan rumus (Elfina et al., 2016) sebagai berikut:

$$D = \frac{d1+d2}{2}$$

Keterangan:

D = diameter cendawan,

d1 = diameter vertikal koloni *B. bassiana*, dan

d2 = diameter horizontal koloni *B. bassiana*

### 3.6.2. Viabilitas Spora Cendawan *Beauveria bassiana*

Pengamatan viabilitas spora cendawan *B.bassiana* dilakukan dengan cara berikut. Suspensi ditetaskan 3 titik masing-masing 0,1 ml pada media PDA.



Gambar 11. Posisi peletakan 3 tetes suspensi cendawan pada media PDA

Suspensi spora diinkubasi selama 16 jam pada media PDA dalam suhu ruang. Viabilitas cendawan yang digunakan pada kerapatan  $10^8$  konidia/ml, kemudian diamati di bawah mikroskop. Viabilitas dihitung apabila spora berkecambah berukuran 2x panjang diameter konidia (Espinel-Ingroff, 2000). Persentase viabilitas spora dihitung dengan menggunakan rumus (Gabriel & Riyatno, 1989) sebagai berikut :

$$V = \frac{g}{u} \times 100\%$$

Keterangan:

V = Perkecambahan spora,

g = Jumlah spora yang berkecambah, dan

u = Jumlah spora yang tidak berkecambah.

### 3.6.3. Persentase Mortalitas *Spodoptera frugiperda*

Mortalitas *S. frugiperda* diamati setiap hari dari 1 Hari setelah aplikasi *B. bassiana* sampai *S. frugiperda* mati 100% pada perlakuan berbagai kerapatan *B. bassiana* dengan interval 1 hari, dan pengamatan dimulai pada pukul 08.30 wib. Adapun hal yang diamati yaitu jumlah total kematian per sampel dan setiap perlakuan. Kemudian selanjutnya melakukan pengamatan terhadap gejala serangan dan perubahan fase *S. frugiperda*. Persentase mortalitas berbagai stadia larva instar, pre pupa, dan pupa dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = X/Y \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase Mortalitas

X = Jumlah instar, pre pupa atau pupa yang mati terinfeksi

Y = Jumlah instar, pre pupa, dan pupa yang diuji

Persentase yang diperoleh kemudian dikoreksi dengan menggunakan rumus Abbott's:

$$P = \frac{Po - Pc}{100 - Pc} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase banyak serangga uji yang mati setelah dikoreksi

Po = Persentase serangga uji yang mati pada perlakuan

Pc = Persentase serangga yang mati pada kontrol

### 3.6.4 Efektivitas Aplikasi *Beauveria bassiana*

Rumus untuk mencari efektivitas perlakuan ssebagai berikut:

$$\text{Efektivita mortalitas : EM} = \frac{HM - HK}{HK} \times 100\%$$

keterangan:

HM= Hasil Mortalitas

HK= Hasil Kontrol

### 3.6.5. Bobot Pakan

Pengamatan pemberian jumlah pakan dihitung pada saat penggantian makanan daun jagung ditimbang pada awal pemberian pakan (g) dan sampai pergantian pakan, jumlah pakan yang diberikan sebanyak 2 gram selama 2 hari sekali. Daun jagung yang diberikan merupakan daun jagung yang masih muda dan berumur 3-5 minggu dan bebas pestisida. Kemudian dilakukan pengamatan terhadap larva instar 3 dan 5 yang telah diberi pakan, selanjutnya diamati awal pemberian pakan hingga akhir perhitungan bobot pakan. Rumus perhitungan bobot makan larva uji sebagai berikut :

$$\text{Bobot pakan (\%)} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan : A : Bobot daun jagung termakan

B : Bobot daun jagung yang diberikan

### 3.6.6. Persentase Pupa dan Imago Terbentuk

Larva uji diamati sampai mencapai fase pupa dan imago dengan melihat perubahan fase *S. frugiperda* yang terbentuk, kemudian dihitung berdasarkan jumlah pupa dan imago yang terbentuk setiap sampel percobaan, dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Pupa dan imago terbentuk (\%)} = \frac{A}{B} \times 100$$

Keterangan : A : Jumlah pupa dan imago terbentuk

B : Jumlah larva/sampel

## V.KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

1. Aplikasi *B. bassiana* dengan kerapatan konidia  $10^8$  lebih efektif mengendalikan larva *S. frugiperda* pada fase larva instar stadia 3 dengan menginfeksi sebesar 50% dan mematikan larva *S. frugiperda* sebesar 37,5%.
2. Perlakuan cendawan *B.bassiana* dengan kerapatan konsentrasi  $10^8$  dapat menginfeksi *S.frugiperda* sebesar 50%, memiliki bobot pakan terendah sebesar 0,24 g, dan persentase pupa terbentuk terendah pada perlakuan  $10^8$  yaitu sebesar 32,50% sedangkan persentase imago terbentuk sebesar 17,50%. Cendawan *B. bassiana* dengan kerapatan  $10^8$  merupakan perlakuan yang terbaik dalam mengendalikan *S. frugiperda*.
3. Tingkat kematian *Spodoptera frugiperda* berbeda sangat nyata dengan aplikasi berbagai kerapatan konidia *B. bassiana*. Kerapatan  $10^8$  memiliki tingkat kematian tertinggi sebesar 50%.

### 5.2. Saran

Peneliti menyarankan menggunakan *B. bassiana* dengan kerapatan konidia  $10^8$  dalam mengendalikan *S. frugiperda*. Pengendalian larva *S. frugiperda* untuk dapat lebih efektif sebaiknya dilakukan pada saat instar masih muda untuk skala lab.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik, 2018. Produksi Jagung di Indonesia Tahun 2018. Berita Resmi Statistik. Sumatera Utara. [www.bps.go.id](http://www.bps.go.id) (Diakses 09 November 2019).
- Balai Besar Peramalan Organisme Pengganggu Tanaman (BBPOPT). 2019. Waspadai Hama Baru *Spodoptera frugiperda* di Indonesia. [www.bbpopt.id](http://www.bbpopt.id) (Diakses 09 November 2019).
- Budi, Agung Setyo, Aminudin Afandhi, dan Retno Syah P. 2013. Patogenisitas Jamur Entomopatogen *Beauveria bassiana* Balsamo (Deuteomycetes: Moniliales) Pada Larva *Spodoptera litura* Fabricius (Lepidoptera: Noctuidae). Jurnal HPT. Vol. 1(1):57-65
- CABI. 2019. *Spodoptera frugiperda* (Fall Armyworm). <http://www.cabi.org/ISC/fallarmyworm>. Diakses pada tanggal 28 November 2019
- Capinera J.L. 2017. Fall Armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J.E Smith) (Insecta: Lepidoptera: Noctuidae). IFAS Extension, University of Florida. Diakses pada tanggal 24 Desember 2019
- Christina, L. 2017. Pengendalian Hama Terpadu (PHT) pada Tanaman Sayuran di Kota Tomohon Sulawesi Utara. Universitas Sam Ratulangi Manado. Manado. (Diakses 22 November 2019)
- Daud, I. D., A. Gassa and Rizwaldy. 2020. Effectiveness of *Beauveria bassiana* Vuill. Isolate on Various Culture Media and its pathogenicity Against *Tribolium castaneum*. Earth and Environmental Science. 1:7.
- FAO and CABI. 2019. Community-Based Fall Armyworm (*Spodoptera frugiperda*) Monitoring, Early warning and Management, Training of Trainers Manual, First Edition. 112 pp. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Diakses pada tanggal 21 November 2019.
- Fausiah, T. L. 2010. Pengaruh Aplikasi Cendawan *Beauveria bassiana* dan *Verticillium lecanii* terhadap Mortalitas *Nephotettix virescens* sebagai Vektor Virus Tungro. Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI dan PFI XX Komisariat Daerah Sulawesi Selatan.
- Fuadi, A. 2012. Ultrasonik sebagai Alat Bantu Ekstraksi Oleoresin Jahe. Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe. Jurnal Teknologi
- Hasibuan, Rosma., Herlina Levilia., Letari Wibowo., dan Purnomo. 2013. Pertumbuhan Jamur *Beauveria bassiana* (Bals) Vuill dan Patogenisitasnya Terhadap Hama Kutu Daun Kedelai (*Aphis glycine* Matsumura). J. Agrotek Tropika. Vol. 1(3):283-288

- Hassanloui TR., Kharezi PA, Goettel MS, Little S, Mozaffari J. 2007. Germination Polarity Of *Beauveria bassiana* Conidia And Its Possible Correlation With Virulence. *J. Invert Pathol.* 94: 102-107.
- Hasyim, A., Azwana. 2003. Patogenesis Isolat *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin dalam Mengendalikan Hama Penggerek Bonggol Pisang, *Cosmopolites sordidus* Germar. Medan
- Hasyimuddin dan Aisyah. 2018. Cendawan Entomopatogen Sebagai Bioinsektisida Terhadap Serangga Perusak Tanaman. UIN Alauddin makassar. Makassar. (Diakses 21 November 2019)
- Herlinda, S., E. Mayang, S. Pujiastuti, Suswandi, E. Nurnawati dan A. Riyanta. 2005. Variasi Virulensi Strain-strain *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. Terhadap Larva *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). *J. Agritrop.* 24 (2).
- Hruska, Allan J. 2019. Fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) management by smallholders. Food and Agriculture Organization of the United Nations, delle Terme di Caracalla, Rome 00153, Italy. (Diakses 22 November 2019)
- Hughes, S.J. 1971. Phycomycetes, Basidiomycetes, and Ascomycetes as Fungi Imperfecti. In: Taxonomy of Fungi Imperfecti (B. Kendrick, ed.), pp. 7-36. University of Toronto Press, Toronto.
- Ikawati, B. 2016. *Beauveria bassiana* sebagai Alternatif Hayati dalam Pengendalian Nyamuk. Diunduh dari <http://www.researchgate.net/publication/319104782>, pada 20 November 2019
- Junianto, Y.D. dan E. Sulistyowati. 2002. Formulasi agen hayati *Beauveria bassiana* dan uji lapangan pengendalian penggerek buah kopi, *Hypothenemus hampei*. *Pelita Perkebunan.* Vol. 18(3):129-138
- Kementan. 2019. Pengenalan Fall Armyworm (*Spodoptera Frugiperda* J.E. Smith) Hama Baru Pada Tanaman Jagung Di Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Serealia. (Diakses 21 November 2019)
- Koswanodin, D. & Wahyono, T. E. 2013. Keefektifan bioinsektisida *Beauveria bassiana* terhadap hama wereng batang coklat (*Nilaparvata lugens*), walang sangit (*Leptocorisa oratorius*), pengisap polong (*Nezara viridula*) dan (*Riptortus linearis*). Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik. Bogor 18-19 Juni 2014.
- Melina, Bassa, Madika DP, Yumarto. 2008. Pengujian Cendawan Entomopatogen *Fusarium* spp. Terhadap Penggerek Batang Jagung *Ostrinia furnacalis* Guenee (Lepidoptera: Pyralidae). *Agrikam* Vol. 2(4): 211-218.

- Montezano, D. G., *et al.* 2018. Host plants of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) in the Americas. *Africa Entomologi*
- Prasasya A. 2009. Uji Efikasi Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* Bals. dan *Metarrhizium anisopliae* (Metch.) Serokin Terhadap Mortalitas Larva *Phragmatoecia castanae* Hubner di Laboratorium. Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara. Medan
- Prayoga Y. 2005. Cendawan Entomopatogen *Verticillium lecanii* dan *Paecilomyces fumosoroseus* Sebagai Salah Satu Alternatif Untuk Mengendaliakn Telur Hama Penghisap Polong Kedelai. *Berita Puslitbangtan* (32): 10
- Prayogo Y., Tengkan W., dan Marwanto. 2005. Prospek Cendawan Entomopatogen *Metarrhizium anisopliae* untuk Mengendalikan Ulat Grayak *Spodoptera litura* pada Kedelai. *Jurnal Litbang Pertanian*. Vol. 24(1): 19-26
- Prayogo, Y. 2006. Upaya Mempertahankan Keefektifan Cendawan Entomopatogen Untuk Mengendalikan Hama Tanaman Pangan. *J. Litbang Pertanian* 25 (2)
- Prayogo, Y. 2012. Efikasi Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* Bals. Vuill (Deuteromycotina: Hypomycetes) Terhadap Kepik Hijau *Nezara viridula* (L.). *J. Suara Perlindungan Tanaman*. 2 (1).
- Prayogo, Y. 2013. Patogenisitas cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* (Deuteromycotina: Hyphomycetes) pada berbagai stadia kepik hijau (*Nezara viridula* L.). *Jurnal Hama Penyakit Tumbuhan Tropika*. Vol. 13(1): 75-86.
- Pujiastuti, Yulia, Erfansyah dan Siti Herlinda. 2006. Keefektifan *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. Isolat *Indigenous* Pagalaram Sumatera Selatan Pada Media Beras Terhadap Larva *Plutella xylostella* Linn. (Lepidoptera : Yponomeutidae). *Jurnal Entomol Indonesia*. Vol. 3(1):30-40
- Purnama PC, Nastiti SJ, Situmorang J. 2003. Uji Patogenisitas Cendawan *Beauveria bassiana* pada *Aphis craccivora*. *BioSMART*. 5(2): 81-88.
- Rohman. 2017. Pengaruh Penambahan Senyawa Berbasis Kitin terhadap Pertumbuhan Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana*. *Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)*. Vol.6 No.22.
- Rosmiati, A.,. 2018. Potensi *Beauveria bassiana* sebagai Agens Hayati *Spodoptera litura* pada Tanaman Kedelai . *UIN Sunan Gunung Djati Bandung . Jurnal Agrikultura* 2018, 29 (1): 43-47.

- Rustama MM, Melanie, Irawan B. 2008. Patogenisitas Cendawan Entomopatogen *Metarhizium anisopliae* terhadap *Crocidolomia pavonana* Fab. dalam Kegiatan Studi Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Kubis dengan Menggunakan Agensia Hayati. Laporan Akhir Penelitian Peneliti Muda UNPAD Sumber Dana DIPA UNPAD. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Padjadjaran
- Saldi, Ade Ananda. 2020. Toksisitas *Beauveria bassiana* (Bals). Vuil. Berbagai Konsentrasi Terhadap Larva *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera : Noctuidae) Di Laboratorium. Skripsi. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Sianturi, *dkki*. 2014. Uji Efektifitas Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* (Bals.) dan *Metarhizium anisopliae* (Metch) terhadap *Chilo sacchariphagus* Boj. (Lepidoptera: Pyralidae) di Laboratorium. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan. J. Agrotek. Vol. 2 (4): 1607-1613
- Soetopo, D. dan Indrayani I.2007. Status Teknologi dan Prospek *Beauveria bassiana* untuk Pengendalian Serangga Hama Tanaman Perkebunan yang Ramah Lingkungan.
- Soetopo, D. 2004. Efficacy of selected *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. Isolate In Combination With A Resistant Cutton Variety ( PSB-Ct 9) Againts The Cutton Bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hubner) (Lepidoptera : Noctuidae). Philippines: University Of The Philippines Los Banos
- Soetopo, Deciyanto dan Iga Indrayani. 2007. Status Tekonologi Prospek *Beauveria bassiana* Untuk Pengendalian Serangga Hama Tanaman Perkebunan Yang Ramah Lingkungan. Perspektif. Vol. 6(1):29-46.
- Sopialena. 2018. Pengendalian Hayati dengan Memberdayakan Potensi Mikroba. Mulawarman University Press. Samarinda. Diakses pada tanggal 20 November 2019
- Subiono, T. 2019. Preferensi *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) Pada Beberapa Sumber Pakan. Universitas Mulawarman. Samarinda. (Diakses 22 November 2019)
- Surtikanti., M. Yasin. 2006. Penggunaan Cendawan *Beauveria bassiana* Vuill. Untuk Mengendalikan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* Fabricius). Prosiding Simposium Revitalisasi Penerapan PHT dalam Praktek Pertanian yang Baik Menuju Sistem Pertanian yang Berkelanjutan. 131-141.
- Tanada, Y, and HK Kaya. 1993. Insect Pathology. Academic Press, London
- Tim Karya Tani Mandiri. 2010. Pedoman Bertanam Jagung. Cv. Nusantara Aulia. Bandung.

- Todorava, .I., D. Coderre, C. Vincent, and J.C. Cote. 2003. Effects of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* on the oblique banded leafroller. Agriculture and Agri-Food Canada. 1p (Abstract).
- Trizelia. 2007. Patogenitas Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* (Deuteromycotina: Hyphomycetes) Terhadap Telur *Crocidolomia pavonana* (Lepidoptera: Pyralidae).
- Trizelia. 2019. Patogenitas Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* (Deuteromycotina: Hyphomycetes) Terhadap Telur *Crocidolomia pavonana* (Lepidoptera : Pyralidae). Jurnal Penelitian dan Informasi Pertanian. (Diakses 24 Desember 2019)
- Wahyudi, P. 2002. Uji Patogenitas Kapang Entomopatogen *Beauveria bassiana* Vuill. Terhadap Ulat Grayak ( *Spodoptera frugiferda* ) *Biosfera* 19: 1-5
- Wahyudi, P. 2008. Enkapsulasi Propagul Jamur Entomopatogen *Beauveria Bassiana* Menggunakan Alginat Dan Pati Jagung Sebagai Produk Mikoinsektisida. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 6(2):51-56.
- Wardati dan Dyah. 2015. Uji Formulasi *Beauveria Bassiana* Isolat Lokal Sebagai Pengendali Hayati Hama Utama Kapas.Politeknik Negeri Jember. Jember. (Diakses 22November 2019)
- Wardati dan D.N. Erawati 2013). Efektivitas Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* Isolat Lokal Terhadap Hama Utama Tanaman Kapas (*Gossypium hirsutum L.*). Laporan Penelitian Hibah Bersaing DP2M Dikti. (Diakses 22 November 2019)

## LAMPIRAN

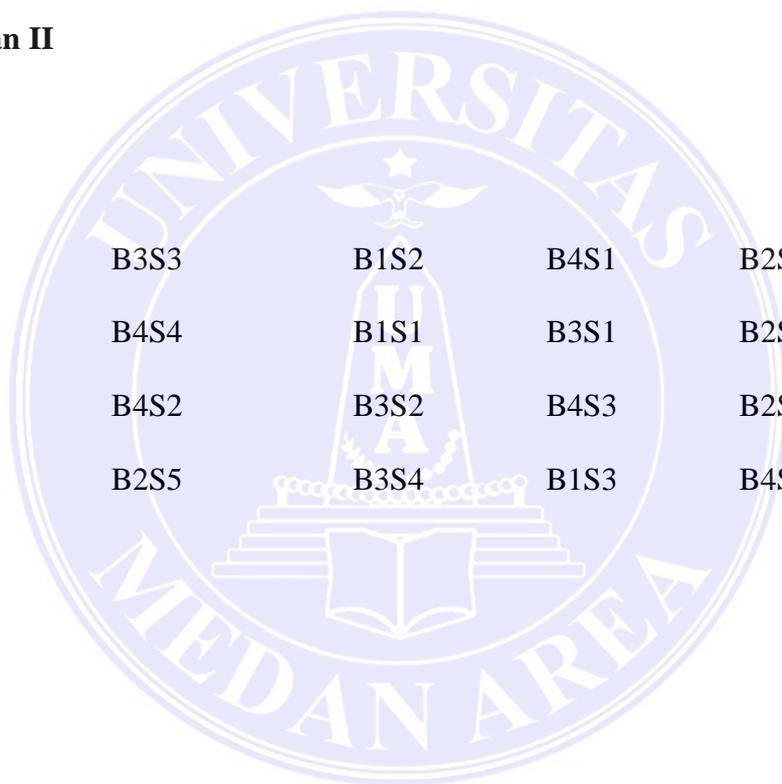
### Lampiran 1: Denah Kombinasi (Toples) Penelitian

#### Ulangan 1

B3S3	B1S2	B4S1	B2S4
B4S4	B1S1	B3S1	B2S3
B4S2	B3S2	B4S3	B2S5
B2S5	B3S4	B1S3	B4S5

#### Ulangan II

B3S3	B1S2	B4S1	B2S4
B4S4	B1S1	B3S1	B2S3
B4S2	B3S2	B4S3	B2S5
B2S5	B3S4	B1S3	B4S5



## Lampiran 2. Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan Februari-Desember 2020				Bulan Januari-Desember 2021				Bulan Januari 2022			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Penyediaan Serangga Uji												
	Tempat, Peralatan, Bahan												
	Penyiapan Suspensi <i>Beauveria bassiana</i>												
	Penbuatan PDA												
	Perbanyak <i>Beauveria bassiana</i> di Lab												
3.	Pengamatan												
	Diameter koloni												
	Kerapatan Spora. Viabilitas Spora												
4	Aplikasi <i>Beauveria bassiana</i> terhadap berbagai stadia <i>Spodopetara frugiferda</i>												
	Persentase Mortalitas												
	Efektifitas <i>Beauveria bassiana</i>												
5.	Penyusunan data pengamatan												

Lampiran 3. Jumlah Mortalitas *S. frugiferda* 3 HSA

Perlakuan	I	II	Total	Rataan
B0S1	0,00	0,00	0,00	0,00
B0S2	0,00	0,00	0,00	0,00
B0S3	0,00	0,00	0,00	0,00
B0S4	0,00	0,00	0,00	0,00
B1S1	40,00	40,00	80,00	40,00
B1S2	20,00	40,00	60,00	30,00
B1S3	40,00	20,00	60,00	30,00
B1S4	0,00	0,00	0,00	0,00
B2S1	40,00	20,00	60,00	30,00
B2S2	40,00	20,00	60,00	30,00
B2S3	40,00	0,00	40,00	20,00
B2S4	0,00	0,00	0,00	0,00
B3S1	20,00	20,00	40,00	20,00
B3S2	20,00	0,00	20,00	10,00
B3S3	20,00	0,00	20,00	10,00
B3S4	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	280,00	160,00	440,00	
Rataan	17,50	10,00		13,75

Lampiran 4. Tabel Dwikasta Mortalitas *S. frugiferda* 3 HSA

Perlakuan	B0	B1	B2	B3	Total S	Rataan S
S1	0,00	80,00	60,00	40,00	180,00	22,50
S2	0,00	60,00	60,00	20,00	140,00	17,50
S3	0,00	60,00	40,00	20,00	120,00	15,00
S4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total B	0,00	200,00	160,00	80,00	440,00	
Rataan B	0,00	25,00	20,00	10,00		13,75

Lampiran 5. Tabel Analisis Sidik Ragam Mortalitas *S. frugiferda* 3 HSA

SK	dB	JK	KT	F.Hit	F.05	F.01	
NT	1	6050,00					
ulangan	1	450,00	450,00	4,35	tn	4,54	8,68
B	3	2950,00	983,33	9,52	**	3,29	5,42
S	3	2250,00	750,00	7,26	**	3,29	5,42
B x S	9	1150,00	127,78	1,24	tn	2,59	3,89
Galat	15	1550,00	103,33				
Total	32	14400,00					

Kk=27,41 %

Lampiran 6. Jumlah Mortalitas *S. frugiferda* 4 HSA

Perlakuan	I	II	Total	Rataan
B0S1	0,00	0,00	0,00	0,00
B0S2	0,00	0,00	0,00	0,00
B0S3	0,00	0,00	0,00	0,00
B0S4	0,00	0,00	0,00	0,00
B1S1	40,00	80,00	120,00	60,00
B1S2	20,00	40,00	60,00	30,00
B1S3	40,00	40,00	80,00	40,00
B1S4	0,00	0,00	0,00	0,00
B2S1	40,00	20,00	60,00	30,00
B2S2	40,00	20,00	60,00	30,00
B2S3	40,00	20,00	60,00	30,00
B2S4	0,00	0,00	0,00	0,00
B3S1	20,00	20,00	40,00	20,00
B3S2	20,00	40,00	60,00	30,00
B3S3	20,00	20,00	40,00	20,00
B3S4	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	280,00	300,00	580,00	
Rataan	18,67	18,75		18,13

Lampiran 7. Tabel Dwikasta Mortalitas *S. frugiferda* 4 HSA

Perlakuan	B0	B1	B2	B3	Total S	Rataan S
S1	0,00	120,00	60,00	40,00	220,00	27,50
S2	0,00	60,00	60,00	60,00	180,00	22,50
S3	0,00	80,00	60,00	40,00	180,00	22,50
S4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total B	0,00	260,00	180,00	140,00	580,00	
Rataan B	0,00	32,50	22,50	17,50		18,13

Lampiran 8. Analisis Sidik Ragam Mortalitas *S. frugiferda* 4 HSA

SK	dB	JK	KT	F.Hit		F.05	F.01
NT	1	10512,50					
ulangan	1	12,50	12,50	0,10	tn	4,54	8,68
B	3	4437,50	1479,17	12,41	**	3,29	5,42
S	3	3637,50	1212,50	10,17	**	3,29	5,42
B x S	9	2412,50	268,06	2,25	tn	2,59	3,89
Galat	15	1787,50	119,17				
Total	32	22800,00					

Kk= 25,64%

Lampiran 9. Jumlah Mortalitas *S. frugiferda* 5 HSA

Perlakuan	I	II	Total	Rataan
B0S1	0,00	0,00	0,00	0,00
B0S2	0,00	0,00	0,00	0,00
B0S3	0,00	0,00	0,00	0,00
B0S4	0,00	0,00	0,00	0,00
B1S1	60,00	80,00	140,00	70,00
B1S2	20,00	40,00	60,00	30,00
B1S3	60,00	40,00	100,00	50,00
B1S4	20,00	0,00	20,00	10,00
B2S1	40,00	20,00	60,00	30,00
B2S2	60,00	20,00	80,00	40,00
B2S3	40,00	40,00	80,00	40,00
B2S4	0,00	0,00	0,00	0,00
B3S1	20,00	20,00	40,00	20,00
B3S2	20,00	60,00	80,00	40,00
B3S3	20,00	40,00	60,00	30,00
B3S4	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	360,00	360,00	720,00	
Rataan	22,50	22,50		22,50

Lampiran 10. Tabel Dwikasta Mortalitas *S. frugiferda* 5 HSA

Perlakuan	B0	B1	B2	B3	Total S	Rataan S
S1	0,00	140,00	60,00	40,00	240,00	30,00
S2	0,00	60,00	80,00	80,00	220,00	27,50
S3	0,00	100,00	80,00	60,00	240,00	30,00
S4	0,00	20,00	0,00	0,00	20,00	2,50
Total B	0,00	320,00	220,00	180,00	720,00	
Rataan B	0,00	40,00	27,50	22,50		22,50

Lampiran 11. Analisis Sidik Ragam Mortalitas *S. frugiferda* 5 HSA

SK	dB	JK	KT	F.Hit	F.05	F.01	
NT	1	16200,00					
ulangan	1	0,00	0,00	0,00	tn	4,54	8,68
B	3	6700,00	2233,33	11,96	**	3,29	5,42
S	3	4300,00	1433,33	7,68	**	3,29	5,42
B x S	9	3600,00	400,00	2,14	tn	2, 59	3,89
Galat	15	2800,00	186,67				
Total	32	33600,00					

Kk= 28,80%

Lampiran 12. Jumlah Mortalitas *S. frugiperda* 6 HSA

Perlakuan	I	II	Total	Rataan
B0S1	0,00	0,00	0,00	0,00
B0S2	0,00	0,00	0,00	0,00
B0S3	0,00	0,00	0,00	0,00
B0S4	0,00	0,00	0,00	0,00
B1S1	60,00	80,00	140,00	70,00
B1S2	20,00	40,00	60,00	30,00
B1S3	60,00	40,00	100,00	50,00
B1S4	20,00	0,00	20,00	10,00
B2S1	40,00	20,00	60,00	30,00
B2S2	80,00	20,00	100,00	50,00
B2S3	40,00	40,00	80,00	40,00
B2S4	0,00	0,00	0,00	0,00
B3S1	20,00	20,00	40,00	20,00
B3S2	20,00	60,00	80,00	40,00
B3S3	20,00	40,00	60,00	30,00
B3S4	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	380,00	360,00	740,00	
Rataan	23,75	22,50		23,13

Lampiran 13. Tabel Dwikasta Mortalitas *S. frugiperda* 6 HSA

Perlakuan	B0	B1	B2	B3	Total S	Rataan S
S1	0,00	140,00	60,00	40,00	240,00	30,00
S2	0,00	60,00	100,00	80,00	240,00	30,00
S3	0,00	100,00	80,00	60,00	240,00	30,00
S4	0,00	20,00	0,00	0,00	20,00	2,50
Total B	0,00	320,00	240,00	180,00	740,00	
Rataan B	0,00	40,00	30,00	22,50		23,13

Lampiran 14. Analisis Sidik Ragam Mortalitas *S. frugiperda* 6 HSA

SK	dB	JK	KT	F.Hit	F.05	F.01	
NT	1	17112,50					
ulangan	1	12,50	12,50	0,05	tn	4,54	8,68
B	3	6937,50	2312,50	9,16	**	3,29	5,42
S	3	4537,50	1512,50	5,99	**	3,29	5,42
B x S	9	4012,50	445,83	1,77	tn	2,59	3,89
Galat	15	3787,50	252,50				
Total	32	36400,00					

Kk= 33,04 %

Lampiran 15. Jumlah Mortalitas *S. frugiferda* 7 HSA

Perlakuan	I	II	Total	Rataan
B0S1	0,00	0,00	0,00	0,00
B0S2	0,00	0,00	0,00	0,00
B0S3	0,00	0,00	0,00	0,00
B0S4	0,00	0,00	0,00	0,00
B1S1	80,00	100,00	180,00	90,00
B1S2	20,00	40,00	60,00	30,00
B1S3	60,00	40,00	100,00	50,00
B1S4	20,00	20,00	40,00	20,00
B2S1	40,00	40,00	80,00	40,00
B2S2	80,00	20,00	100,00	50,00
B2S3	40,00	40,00	80,00	40,00
B2S4	20,00	0,00	20,00	10,00
B3S1	20,00	20,00	40,00	20,00
B3S2	20,00	60,00	80,00	40,00
B3S3	20,00	40,00	60,00	30,00
B3S4	0,00	20,00	20,00	10,00
Total	420,00	440,00	860,00	
Rataan	26,25	27,50		26,88

Lampiran 16. Tabel Dwikasta Mortalitas *S. frugiferda* 7 HSA

Perlakuan	B0	B1	B2	B3	Total S	Rataan S
S1	0,00	180,00	80,00	40,00	300,00	37,50
S2	0,00	60,00	100,00	80,00	240,00	30,00
S3	0,00	100,00	80,00	60,00	240,00	30,00
S4	0,00	40,00	20,00	20,00	80,00	10,00
Total B	0,00	380,00	280,00	200,00	860,00	
Rataan B	0,00	47,50	35,00	25,00		26,88

Lampiran 17. Analisis Sidik Ragam Mortalitas *S. frugiferda* 7 HSA

SK	dB	JK	KT	F.Hit	F.05	F.01	
NT	1	23112,50					
ulangan	1	12,50	12,50	0,05	tn	4,54	8,68
B	3	9737,50	3245,83	12,85	**	3,29	5,42
S	3	3337,50	1112,50	4,41	*	3,29	5,42
B x S	9	5212,50	579,17	2,29	tn	2,59	3,89
Galat	15	3787,50	252,50				
Total	32	45200,00					

Kk = 30,65%

Lampiran 18. Jumlah Mortalitas *S. frugiferda* 8 HSA

Perlakuan	I	II	Total	Rataan
B0S1	0,00	0,00	0,00	0,00
B0S2	0,00	0,00	0,00	0,00
B0S3	0,00	0,00	0,00	0,00
B0S4	0,00	0,00	0,00	0,00
B1S1	80,00	100,00	180,00	90,00
B1S2	20,00	60,00	80,00	40,00
B1S3	60,00	40,00	100,00	50,00
B1S4	20,00	20,00	40,00	20,00
B2S1	40,00	40,00	80,00	40,00
B2S2	80,00	20,00	100,00	50,00
B2S3	40,00	40,00	80,00	40,00
B2S4	20,00	0,00	20,00	10,00
B3S1	20,00	20,00	40,00	20,00
B3S2	20,00	60,00	80,00	40,00
B3S3	20,00	40,00	60,00	30,00
B3S4	0,00	20,00	20,00	10,00
Total	420,00	460,00	880,00	
Rataan	26,25	28,75		27,50

Lampiran 19. Tabel Dwikasta Mortalitas *S. frugiferda* 8 HSA

Perlakuan	B0	B1	B2	B3	Total S	Rataan S
S1	0,00	180,00	80,00	40,00	300,00	37,50
S2	0,00	80,00	100,00	80,00	260,00	32,50
S3	0,00	100,00	80,00	60,00	240,00	30,00
S4	0,00	40,00	20,00	20,00	80,00	10,00
Total B	0,00	400,00	280,00	200,00	880,00	
Rataan B	0,00	50,00	35,00	25,00		27,50

Lampiran 20. Analisis Sidik Ragam Mortalitas *S. frugiferda* 8 HSA

SK	dB	JK	KT	F.Hit	F.05	F.01	
NT	1	24200,00					
Ulangan	1	50,00	50,00	0,17	tn	4,54	8,68
B	3	10600,00	3533,33	12,18	**	3,29	5,42
S	3	3500,00	1166,67	4,02	*	3,29	5,42
B x S	9	4500,00	500,00	1,72	tn	2,59	3,89
Galat	15	4350,00	290,00				
Total	32	47200,00					

Kk = 32,47 %

Lampiran 21. Tabel Jumlah Pengamatan Diameter Koloni *B. bassiana*

hari Pengamatan	cawan 1	cawan 2	cawan 3	Rataan
3 his	0,87	0,75	0,9	0,84
5 his	1,65	1,6	1,45	1,57
7 his	1,95	1,87	2	1,94
9 his	3,02	2,85	2,95	2,94
11 his	3,65	3,35	3,6	3,53
13 his	4,25	4,05	4,15	4,15
15 his	4,7	4,6	4,75	4,68

Lampiran 22. Tabel Pengamatan Jumlah Perkecambahan Spora *B. bassiana*

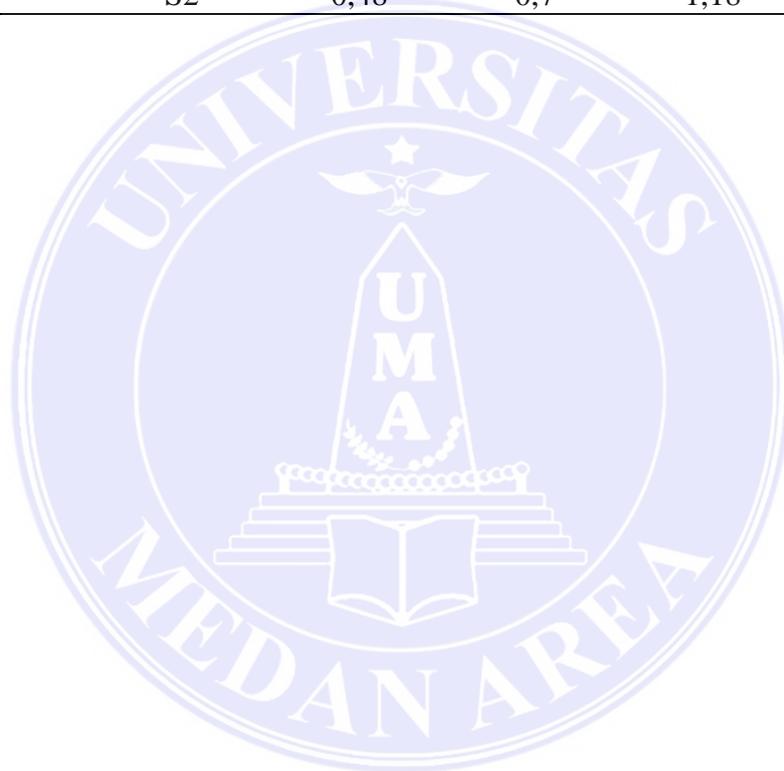
No	Suspensi	Jumlah Konidia	Viabilitas %	Rata rata
1	V <sub>1</sub>	180/240 x100 %	75 %	81,6 %
2	V <sub>2</sub>	252/300 x 100 %	84 %	
3	V <sub>3</sub>	285/328 x100 %	86 %	

Lampiran 23. Tabel Pengaruh kerapatan spora *B. bassiana* terhadap bobot pakan yang dimakan stadia instar 3 dan 5 *S. frugiferda* 2 hari setelah aplikasi

Perlakuan	Instar	U,1	U,2	Total	Rataan
B0	s1	1,74	1,78	3,52	1,76
	s2	1,77	1,87	3,64	1,82
B1	S1	1,34	1,32	2,66	1,33
	S2	1,28	1,22	2,5	1,25
B2	S1	1,5	1,42	2,92	1,46
	S2	1,44	1,54	2,98	1,49
B3	S1	1,68	1,49	3,17	1,58
	S2	1,54	1,66	3,2	1,6

Lampiran 24. Tabel Pengaruh kerapatan spora *B. bassiana* terhadap bobot pakan yang dimakan stadia instar 3 dan 5 *S. frugiferda* 4 hari setelah aplikasi

Perlakuan	Instar	U,1	u,2	Total	Rataan
B0	s1	1,06	1,12	2,18	1,09
	s2	0,58	0,72	1,3	0,65
B1	S1	0,18	0,19	0,37	0,185
	S2	0,16	0,42	0,58	0,29
B2	S1	0,22	0,66	0,88	0,44
	S2	0,26	0,42	0,68	0,34
B3	S1	0,84	0,68	1,52	0,76
	S2	0,48	0,7	1,18	0,59



Lampiran 25. Data Pengamatan Persentase Pupa *S. frugiperda* Terbentuk (%)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	1,00	2,00		
B0S1	100,00	100,00	200,00	100,00
B0S2	100,00	100,00	200,00	100,00
B0S3	100,00	100,00	200,00	100,00
B0S4	100,00	20,00	120,00	60,00
B1S1	20,00	0,00	20,00	10,00
B1S2	80,00	40,00	120,00	60,00
B1S3	40,00	60,00	100,00	50,00
B1S4	0,00	20,00	20,00	10,00
B2S1	40,00	60,00	100,00	50,00
B2S2	0,00	60,00	60,00	30,00
B2S3	40,00	60,00	100,00	50,00
B2S4	0,00	20,00	20,00	10,00
B3S1	80,00	80,00	160,00	80,00
B3S2	80,00	40,00	120,00	60,00
B3S3	80,00	60,00	140,00	70,00
B3S4	20,00	20,00	40,00	20,00
Total	880,00	840,00	1720,00	
Rataan	55,00	52,50		53,75

Lampiran 26. Dwi Kasta Pengamatan Persentase Pupa *S. frugiperda* Terbentuk

B/S	S1	S2	S3	S4	Total	Rataan
B0	200,00	200,00	200,00	120,00	720,00	90,00
B1	20,00	120,00	100,00	20,00	260,00	32,50
B2	100,00	60,00	100,00	20,00	280,00	35,00
B3	160,00	120,00	140,00	40,00	460,00	57,50
Total	480,00	500,00	540,00	200,00	1.720,00	
Rataan	60,00	62,50	67,50	25,00		53,75

Lampiran 27. Sidik Ragam Pengamatan Persentase Pupa *S. frugiperda* Terbentuk

SK	dB	JK	KT	F. hit	F. 0,5	F 0,1
NT	1	92450,00				
Ulangan	1	50,000	50,00	0,09 tn	4,54	8,68
Perlakuan						
B	3	17050,00	5683,33	10,72 **	3,29	5,42
S	3	9050,0000	3016,67	5,69 **	3,29	5,42
B x S	9	3850,00	427,78	0,81 tn	2,59	3,89
Galat	15	7950,000	530,000			
Total	32	130400				
KK		42,83				

Lampiran 28. Data Pengamatan Persentase Imago *S. frugiperda* Terbentuk (%)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rataan
	1,00	2,00		
B0S1	0,00	0,00	0,00	0,00
B0S2	0,00	0,00	0,00	0,00
B0S3	0,00	0,00	0,00	0,00
B0S4	60,00	80,00	140,00	70,00
B1S1	0,00	0,00	0,00	0,00
B1S2	0,00	0,00	0,00	0,00
B1S3	0,00	0,00	0,00	0,00
B1S4	80,00	60,00	140,00	70,00
B2S1	0,00	0,00	0,00	0,00
B2S2	0,00	0,00	0,00	0,00
B2S3	0,00	0,00	0,00	0,00
B2S4	60,00	80,00	140,00	70,00
B3S1	0,00	0,00	0,00	0,00
B3S2	0,00	0,00	0,00	0,00
B3S3	0,00	0,00	0,00	0,00
B3S4	80,00	60,00	140,00	70,00
Total	280,00	280,00	560,00	
Rataan	17,50	17,50		17,50

Lampiran 29. Dwi Kasta Pengamatan Persentase Imago *S. frugiperda* Terbentuk

B/S	S1	S2	S3	S4	Total	Rataan
B0	0,00	0,00	0,00	140,00	140,00	17,50
B1	0,00	0,00	0,00	140,00	140,00	17,50
B2	0,00	0,00	0,00	140,00	140,00	17,50
B3	0,00	0,00	0,00	140,00	140,00	17,50
Total	0,00	0,00	0,00	560,00	560,00	
Rataan	0,00	0,00	0,00	70,00		17,50

Lampiran 30. Sidik Ragam Pengamatan Persentase Imago *S. frugiperda* Terbentuk

SK	dB	JK	KT	F. hit	F. 0,5	F 0,1
NT	1	9800,00				
Ulangan	1	0,000	0,00	0,00 tn	4,54	8,68
Perlakuan						
B	3	0,00	0,00	0,00 tn	3,29	5,42
S	3	29400,000	9800,00	183,75 **	3,29	5,42
B x S	9	0,00	0,00	0,00 tn	2,59	3,89
Galat	15	800,00	53,333			
Total	32	40000				
Kk	41,73					

### LAMPIRAN GAMBAR



Gambar 1. Penyediaan Sumber Pakan *S. frugiperda*, Keterangan : A) Perkecambahan Varietas Jagung manis ,B) umur tanaman jagung 3 MST



Gambar 2. Penyediaan serangga uji *S. frugiperda* , Keterangan : A) Fase stadia Instar 3 dan instar 5, B) Fase pupa



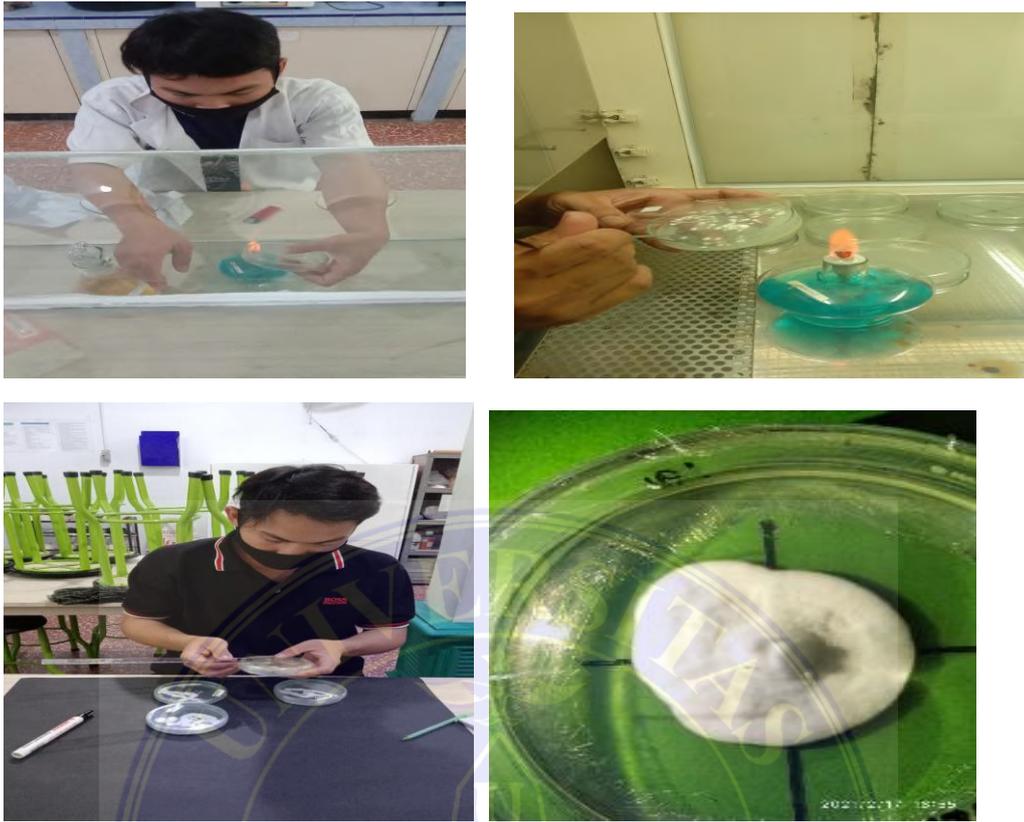
Gambar 3. Tempat Pembiakan *S. frugiperda*



Gambar 4. Penyediaan alat dan bahan



Gambar 5. Sterilisasi dan Pembuatan Media PDA



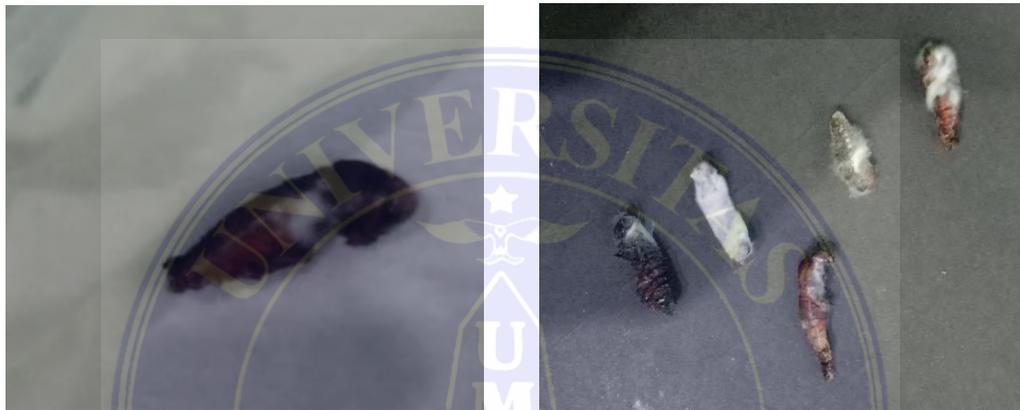
Gambar 6. Isolasi dan Perbanyakan candawan *B. bassiana*



Gambar 7. Pengamatan konidia dan konidiofor *B. bassiana*



Gambar 8. Aplikasi berbagai Kerapatan *B. bassiana* dan pemberian pakan.



Gambar 9 .*S. frugiferda* yang telah di selimuti spora *B. bassiana* selama 8 HSA



Gambar 10. *S. frugiferda* yang telah terinfeksi *B. bassiana* selama 10 HSA



Gambar 11. Perubahan bentuk pupa dan imago akibat infeksi *B. bassiana*



## UNIVERSITAS MEDAN AREA FAKULTAS PERTANIAN

Kampus I : Jl. Kolam No. 1 Medan estate, Medan 20371 Telp. 061-7366878, Fax. 061- 7368012  
Kampus II : Jl. Setia Budi No. 79 B / Jl. Sei Serayu No. 70 A Medan 20132 Telp. 061-8225602  
Email : univ\_medanarea@uma.ac.id Website : www.uma.ac.id

Nomor: 0892/FP.2/01.10/IX/2020  
Tempat :  
Tanggal : Pengambilan Data/Riset

02 September 2020

Yth. Direktur Growth Center  
Kopertis Wilayah I Medan

Dengan hormat,

Dalam rangka penyelesaian studi dan penyusunan skripsi di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area, maka bersama ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat memberikan izin dan kesempatan kepada mahasiswa kami atas nama :

Nama : Edi Kurnia  
NPM : 168210049  
Program Studi : Agroteknologi

Untuk melaksanakan Penelitian dan atau Pengambilan Data di Laboratorium Growth Center Kopertis Wilayah I Medan untuk kepentingan skripsi berjudul **"Efektivitas Aplikasi Beauveria bassiana Dalam Pengendalian Hama Baru Tanaman Jagung Spodoptera frugiperda (J. E. Smith) Di Laboratorium"**

Penelitian dan atau Pengambilan Data Riset ini dilaksanakan semata-mata untuk kepentingan dan kebutuhan akademik.

Atas perhatian dan bantuan Bapak/ibu diucapkan terima kasih.

Dekan,  
  
Dr. Ir. Syahbudin, M.Si

Tembusan:

1. Ka.Prodi Agroteknologi
2. Arsip



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
LEMBAGA LAYANAN PENDIDIKAN TINGGI WILAYAH I  
GROWTH CENTRE

Jalan Peratun No. 1 Medan Estate, Kec. Percut Sei Tuan

Telepon : 061 – 6637231, 6641781

Laman: <https://lldikti1.ristekdikti.go.id>

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Nomor : 03/LL1/GC/TU/2021

Direktur Growth Centre Lembaga Layanan Pendidikan Tinggi (LLDikti) Wilayah I Sumatera Utara  
menyatakan bahwa mahasiswa yang tersebut di bawah ini :

Nama : Edi Kurnia  
NIM : 168210049  
Program Studi : Agroteknologi  
Fakultas : Pertanian Universitas Medan Area

telah selesai melakukan Penelitian di Laboratorium Growth Centre LLDikti Wilayah I Sumatera  
Utara pada bulan Oktober 2020 sampai dengan bulan Maret 2021 dengan judul skripsi :  
"Efektivitas Aplikasi *Beauveria bassiana* dalam Pengendalian Hama Baru Tanaman Jagung  
*Diopthera frugiperda* (J.E. Smith) di Laboratorium" yang dibimbing oleh Ir. Azwana, M.P dan  
Ir.Suswati, M.P.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

Medan, 8 Maret 2021

Direktur

Dr. Yuniarto Mudjisusaty, M.Pd

NIP. 196506041990031004