

**PENGARUH PERBEDAAN DOSIS *Beauveria bassiana* DAN INTERVAL
WAKTU APLIKASI TERHADAP PENGENDALIAN *Spodoptera exigua*
PADA TANAMAN BAWANG DAUN MANDAR (*Allium fistulosum* L.)**

**FEBBY VIRGINIA TUNGAL DINATA
G011191063**



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

**PENGARUH PERBEDAAN DOSIS *Beauveria bassiana* DAN INTERVAL
WAKTU APLIKASI TERHADAP PENGENDALIAN *Spodoptera exigua* PADA
TANAMAN BAWANG DAUN MANDAR (*Allium fistulosum* L.)**

**Febby Virginia Tunggal Dinata
G011191063**



Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Pertanian

Pada

Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan

Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Makassar

DEPARTEMEN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2023

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Pengaruh perbedaan dosis *Beauveria bassiana* dan interval waktu aplikasi terhadap pengendalian *Spodoptera exigua* pada tanaman bawang daun mandar (*Allium fistulosum* L.)


Nama : Febby Virginia Tunggal Dinata


NIM : G011191063

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Prof. Dr. Ir. Ita Diana Daun, M.S.
NIP. 19600606 198601 2 001


Prof. Dr. Ir. Nur Amin, Dipl. Ing-Agr.
NIP. 19621202 198702 1 002

Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan
Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin

Ketua Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan


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

Tanggal Pengesahan : 22 Juni 2023


HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI


Judul Skripsi : Pengaruh Perbedaan Dosis *Beauveria Bassiana* Dan Interval Waktu
Aplikasi Terhadap Pengendalian *Spodoptera Exigua* Pada Tanaman
Bawang Daun Mandar (*Allium Fistulosum* L.)
Nama : Febby Virginia Tunggal Dinata
NIM : G011191063

Disetujui oleh :


Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Prof. Dr. Ir. Itji Diana Daun, M.S.
NIP. 19600606 198601 2 001


Prof. Dr. Ir. Nur Amin, Dipl. Ing-Agr.
NIP. 19621202 198702 1 002

Ketua Program Studi Agroteknologi


Dr. Ir. Abd Haris B., M.Si
NIP. 19670811199403 1 003

Tanggal Pengesahan : 22 Juni 2023

DEKLARASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul “**Pengaruh perbedaan dosis *Beauveria bassiana* dan interval waktu aplikasi terhadap pengendalian *Spodoptera exigua* pada tanaman bawang daun mandar (*Allium fistulosum* L.)**” benar adalah karya saya dengan arahan tim pembimbing, belum pernah diajukan atau tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Saya menyatakan bahwa, semua sumber informasi yang digunakan telah disebutkan di dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Makassar, 22 Juni 2023



Febby Virginia Tunggal Dinata
G011191063

ABSTRAK

FEBBY VIRGINIA TUNGGAL DINATA. Pengaruh Perbedaan Dosis *Beauveria bassiana* dan Interval Waktu Aplikasi Terhadap Pengendalian *Spodoptera exigua* Pada Tanaman Bawang Daun Mandar (*Allium fistulosum* L.). (Dibimbing oleh ITJI DIANA DAUD dan NUR AMIN).

Bawang daun mandar merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura penting bagi masyarakat Indonesia. Produksi bawang daun mandar dari tahun 2019 sampai 2021 mengalami fruktiasi. Salah satu faktor penyebab rendahnya produksi bawang daun mandar disebabkan adanya serangan hama ulat grayak yang dapat merusak tanaman. Oleh karena itu, untuk mencegah penurunan produksi perlu adanya pengendalian hama ulat grayak tersebut dengan memberikan konsentrasi *Beauveria bassiana* dan interval waktu aplikasi yang tepat dan terbaik agar produksi bawang daun mandar dapat meningkat. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh perbedaan dosis *B. bassiana* dan interval waktu aplikasi dalam menekan perkembangan serangga hama ulat grayak (*Spodoptera exigua*). Penelitian ini dilaksanakan di Desa Napo Kecamatan Limboro Kabupaten Polewali Mandar Provinsi Sulawesi Barat selama tiga bulan. Rancangan percobaan yang digunakan rancangan acak kelompok dua faktor, yang terdiri atas dua faktor yaitu faktor A sebagai konsentrasi *B. bassiana* dan faktor B sebagai interval waktu aplikasi, dimana waktu aplikasi yang digunakan interval 5 hari dan interval 7 hari, sedangkan konsentrasi cendawan *B. bassiana* yaitu kontrol, 5 g, 7 g, dan 9 g. Pengamatan terhadap intensitas serangan ulat grayak dilakukan pada umur 14, 21, 28, 35, 42, 49, dan 56 hari setelah tanam. Parameter lain yang diamati yaitu produksi yang diambil secara ubinan panen, produktivitas setelah dikonversi ton/ha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi 9 g/L air dengan interval waktu aplikasi 5 hari cendawan *B. bassiana* memberikan pengaruh yang terbaik dalam menekan perkembangan serangga hama ulat grayak pada umur 28 hst (16,67%), 35 hst (10,00%), dan 42 hst (13,33%). Aplikasi cendawan entomopatogen *B. bassiana* juga dapat meningkatkan aspek agronomi tanaman seperti produktivitas panen pertama (5,59 ton/ha) dan produktivitas panen kedua (4,91 ton/ha).

Kata Kunci: ulat grayak, konsentrasi, entomopatogen, intensitas, produktivitas

ABSTRACT

FEBBY VIRGINIA TUNGGAL DINATA. The Effect of Different Doses of *Beauveria bassiana* and Application Time Intervals on the Control of *Spodoptera exigua* in Mandar Spring Onion (*Allium fistulosum* L.). (Under supervised by **ITJI DIANA DAUD** dan **NUR AMIN**).

Mandar spring onion is one of the important horticultural crops for the people of Indonesia. The production of mandar spring onion from 2019 to 2021 has fluctuated. One of the factors causing the low production of mandar spring onion is the attack of beet armyworm which can damage plants. Therefore, to prevent a decrease in production, it is necessary to control the beet armyworm by providing the concentration of *B. bassiana* and the right and best application time intervals so that the production of mandar spring onion can be increased. The purpose of this study was to determine the effect of different doses of *Beauveria bassiana* and application time intervals in suppressing the development of beet armyworm (*Spodoptera exigua*). This research was conducted in Napo Village, Limboro District, Polewali Mandar Regency, West Sulawesi Province for three months. The experimental design used a two-factor randomized block design, which consisted of two factors, namely factor A as the concentration of *B. bassiana* and factor B as the application time interval, where the application time used was 5 day intervals and 7 day intervals, while the concentration of the fungi *B. bassiana* was control, 5 g, 7 g, and 9 gr. Observations on the attack intensity of beet armyworm were carried out at the age of 14, 21, 28, 35, 42, 49, and 56 days after planting. Other parameters observed were production taken by harvesting tiles, productivity after converting tons/ha. The results showed that a concentration of 9 g/L of water with an application time interval of 5 days for the fungi *Beauveria bassiana* gave the best effect on suppressing the development of beet armyworm at the age of 28 dap (16.67%), 35 dap (10,00%), and 42 dap (13.33%). The application of the entomopathogen fungi *B.bassiana* can also improve agronomic aspects of plants such as the productivity of the first harvest (5.59 tons/ha) and the productivity of the second harvest (4.91 tons/ha).

Keywords: beet armyworm, concentration, entomopathogen, intensity, productivity

PERSANTUNAN

Puji syukur tak terhingga penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis untuk menyelesaikan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S1 pada Program Studi Agroteknologi, Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin dengan judul “Pengaruh Perbedaan Dosis *Beauveria bassiana* Dan Waktu Interval Aplikasi Terhadap Pengendalian *Spodoptera exigua* Pada Tanaman Bawang Daun Mandar” dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini tidak mungkin terwujud tanpa bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Kedua Orang Tua terkasih Bapak **Yonatan Tunggaldinata**, dan Ibu **Shinta Liembungan**, serta saudari saya **Shindinayoan Tunggal Dinata** yang senantiasa selalu mendoakan demi kelancaran dan kesuksesan peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini, memberi dukungan, nasihat maupun materil untuk penulis dalam menuntut ilmu, sehingga dapat menyelesaikan pendidikan dan penelitian ini.
2. **Prof. Dr. Ir. Itji Diana Daud, M.S.** selaku dosen pembimbing utama dan bapak **Prof. Dr. Ir. Nur Amin, Dipl.Ing-Agr.** selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan arahan serta saran dan telah meluangkan waktu dalam membimbing saya selama ini dari awal pelaksanaan penelitian dilapangan hingga penyelesaian penyusunan skripsi ini. Penulis berharap semoga sehat selalu sekeluarga, diberikan kebahagiaan dan panjang umur serta diberikan rezeki yang berlimpah.
3. Dosen penguji ibu **Prof. Dr. Ir. Sylvia Sjam, M.S.**, bapak **Prof. Prof. Dr. Ir. Ade Rosmana, DEA.** dan ibu **Dr. Sri Nur Aminah Ngatimin, S.P., M.Si.** yang telah meluangkan waktu serta tenaga untuk memberikan masukan dan kritik yang dapat membangun penulis dalam penyelesaian skripsi.
4. Bapak **Muh. Sail** selaku ketua kelompok tani desa napo dan bapak **Kuddin** selaku pemilik lahan yang telah bersedia memperbolehkan dalam melaksanakan penelitian, serta kepada berbagai warga yang telah baik untuk membantu dan menyukseskan selama proses penelitian saya di Sulewasi Barat.

5. Kepala lab dan seluruh staf laboratorium pengamatan hama dan penyakit (LPHP) di rea timur Polman, Sulawesi Barat, yang telah membantu dan mengajarkan cara memperbanyak isolat *Beauveria bassiana* serta mengizinkan saya dalam melaksanakan penelitian.
6. Ibu **Rahmatia** dan Kak **Nurul** yang telah membantu saya selama pengurusan administrasi.
7. Sahabat kampus saya **Nadzilah nadafathul islamy** yang telah memberikan dukungan, selalu membantu, menemani disetiap proses pengurusan berkas dan selama masa studi perkuliahan. Saya mengucapkan banyak terima kasih atas segala kenangan yang telah diberikan. Semoga harapan serta cita-citamu tercapai di masa depan dan sukses selalu.
8. Kepada teman-teman saya **Waridha, Astuti, Sartika** dan **Nadzilah** terima kasih untuk semua kisah bersama selama masa perkuliahan. Penulis bersyukur telah dipertemukan dengan kalian yang memberikan warna dimasa perkuliahan penulis, terima kasih atas waktu, dukungan, semangat dan motivasi yang kalian berikan kepada penulis.

Serta semua pihak yang turut serta dalam masa penyelesaian pendidikan, penelitian, penyusunan skripsi dan seluruh teman-teman OKS19EN pada selama masa perkuliahan yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya untuk seluruh bantuan yang diberikan. Dengan segala kerendahan hati penulis berhadap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Febby Virginia Tunggal Dinata

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iv
DEKLARASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PERSANTUNAN	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan.....	3
1.3 Hipotesis.....	4
II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Bawang Daun Mandar (<i>Allium fistulosum</i> L.)	5
2.2 Ulat Grayak (<i>Spodoptera exigua</i> L.)	6
2.3 <i>Beauveria bassiana</i>	8
III METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat	10
3.2 Bahan dan Alat	10
3.3 Rancangan Penelitian	10
3.1 Cara dan Waktu Aplikasi	10
3.5 Perbanyakkan <i>Beauveria bassiana</i>	11
3.6 Pembuatan Plot.....	11
3.7 Parameter Pengamatan	12
3.8 Analisis Data	13
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	14

4.1.1	Intensitas Serangan <i>Spodoptera exigua</i>	14
4.1.2	Produksi dan Produktifitas Hasil Panen Tanaman Bawang Daun Mandar.....	18
4.2	Pembahasan.....	20
V. PENUTUP		
5.1	Kesimpulan.....	24
5.2	Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA		25
LAMPIRAN		28

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Rata-rata intensitas serangan <i>S.exigua</i> pada setiap umur pengamatan mulai 12 hst hingga 56 hst dengan berbagai dosis <i>Beauveria bassiana</i>	14
Tabel 2.	Rata-rata hasil produksi dan konversi produktivitas panen pertama dan kedua pada bawang daun mandar dengan setiap perlakuan.....	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Pengamatan Sampling dengan Metode Bentuk “U”.....	12
Gambar 2.	Grafik linear Intensitas Serangan <i>Spodoptera exigua</i> pada setiap umur pengamatan mulai 14 hst s/d 56 hst dengan waktu interval aplikasi <i>Beauveria bassiana</i> pada 5 hari.....	17
Gambar 3.	Grafik linear Intensitas Serangan <i>Spodoptera exigua</i> pada setiap umur pengamatan mulai 14 hst s/d 56 hst dengan waktu interval aplikasi <i>Beauveria bassiana</i> pada 7 hari.....	17
Gambar 4.	Lay Out Penetapan Faktorial Berkelompok	55
Gambar 5.	Perendaman beras selama 24 jam	56
Gambar 6.	Proses beras dikering-anginkan	56
Gambar 7.	Memasukkan beras sebanyak 100 gram kedalam plastik	56
Gambar 8.	Beras disterilisasi menggunakan Autoklaf	56
Gambar 9.	Proses pendinginan media beras	56
Gambar 10.	Isolat <i>Beauveria bassiana</i>	56
Gambar 11.	Mengambil <i>Beauveria bassiana</i> sebanyak setengah sendok makan ...	57
Gambar 12.	Memasukkan <i>Beauveria bassiana</i> kedalam media beras	57
Gambar 13.	Sterilisasi ujung permukaan plastik menggunakan bunsen	57
Gambar 14.	Menyimpan media beras kedalam wadah yang bersih selama 14 hari sebelum diaplikasikan	57
Gambar 15.	Menimbang konsentrasi <i>Beauveria bassiana</i> sebanyak 50 gram, 70 gram, dan 90 gram.....	57
Gambar 16.	Pencampuran <i>Beauveria bassiana</i> dengan air	57
Gambar 17.	Larutan <i>Beauveria bassiana</i> yang telah disaring.....	58
Gambar 18.	Memasukkan larutan kedalam botol	58
Gambar 19.	Larutan <i>Beauveria bassiana</i> 50 gram, 70 gram, 90 gram/tangki	58
Gambar 20.	Lokasi penempatan plot petak pada perlakuan Ulangan 1	58

Gambar 21.	Lokasi penempatan plot petak pada perlakuan Ulangan 2	58
Gambar 22.	Lokasi penempatan plot petak pada perlakuan Ulangan 3	58
Gambar 23.	Gejala Serangan Tanaman Bawang Daun Mandar	60
Gambar 24.	Ulat Grayak yang Terinfeksi <i>Beauveria Bassiana</i> pada Tanaman Bawang Daun Mandar	60
Gambar 25.	Pengaplikasian <i>Beauveria bassiana</i>	60
Gambar 26.	Pengamatan intensitas bawang daun mandar pada minggu ke-1.....	60
Gambar 27.	Pengaplikasian <i>Beauveria bassiana</i>	60
Gambar 28.	Pengamatan intensitas bawang daun mandar pada minggu ke-2.....	60
Gambar 29.	Pengaplikasian <i>Beauveria bassiana</i>	61
Gambar 30.	Pengamatan intensitas bawang daun mandar pada minggu ke-3.....	61
Gambar 31.	Pengaplikasian <i>Beauveria bassiana</i>	61
Gambar 32.	Pengamatan intensitas bawang daun mandar pada minggu ke-4.....	61
Gambar 33.	Pengaplikasian <i>Beauveria bassiana</i>	61
Gambar 34.	Pengamatan intensitas bawang daun mandar pada minggu ke-5.....	61
Gambar 35.	Pengaplikasian <i>Beauveria bassiana</i>	61
Gambar 36.	Pengamatan intensitas bawang daun mandar pada minggu ke-6.....	61
Gambar 37.	Pengaplikasian <i>Beauveria bassiana</i>	62
Gambar 38.	Pengamatan intensitas bawang daun mandar pada minggu ke-7.....	62
Gambar 39.	Pembuatan Plot 2,5 x 2,5 meter pada setiap perlakuan petak Pengamatan.....	62
Gambar 40.	Ubinan hasil panen Plot 2,5 x 2,5 meter pada setiap perlakuan petak Pengamatan.....	62
Gambar 41.	Penimbangan hasil produksi/produktivitas ubinan	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Data Awal Hasil Intensitas Serangan Ulat Grayak (<i>Spodoptera Exigua</i>) Umur 14 hst.....	28
Lampiran 2.	Hasil Analisis Sidik Ragam Intensitas Serangan Ulat Grayak (<i>Spodoptera Exigua</i>) Umur 14 hst.....	28
Lampiran 3.	Hasil Uji lanjut DMRT interaksi konsentrasi dan waktu aplikasi pada taraf 0,05 terhadap intensitas serangan pada umur 14 hst.....	29

Lampiran 4.	Data Awal Hasil Intensitas Serangan Ulat Grayak (<i>Spodoptera Exigua</i>) Umur 21 hst	29
Lampiran 5.	Hasil Analisis Sidik Ragam Intensitas Serangan Ulat Grayak (<i>Spodoptera Exigua</i>) Umur 21 hst.....	30
Lampiran 6.	Hasil Uji lanjut DMRT interaksi konsentrasi dan waktu aplikasi pada taraf 0,05 terhadap intensitas serangan pada umur 21 hst.....	31
Lampiran 7.	Data Awal Hasil Intensitas Serangan Ulat Grayak (<i>Spodoptera Exigua</i>) Umur 28 hst	32
Lampiran 8.	Hasil Analisis Sidik Ragam Intensitas Serangan Ulat Grayak (<i>Spodoptera Exigua</i>) Umur 28 hst.....	32
Lampiran 9.	Hasil Uji Lanjut DMRT Konsentrasi Pada Taraf 0,05 Terhadap Intensitas Serangan Pada Umur 28 hst.....	33
Lampiran 10.	Hasil Uji Lanjut DMRT Waktu Aplikasi Pada Taraf 0,05 Terhadap Intensitas Serangan Pada Umur 28 hst.....	33
Lampiran 11.	Hasil Uji lanjut DMRT interaksi konsentrasi dan waktu aplikasi pada taraf 0,05 terhadap intensitas serangan pada umur 28 hst.....	34
Lampiran 12.	Data Awal Hasil Intensitas Serangan Ulat Grayak (<i>Spodoptera Exigua</i>) Umur 35 hst	35
Lampiran 13.	Hasil Analisis Sidik Ragam Intensitas Serangan Ulat Grayak (<i>Spodoptera Exigua</i>) Umur 35 hst.....	35
Lampiran 14.	Hasil Uji Lanjut DMRT Konsentrasi Pada Taraf 0,05 Terhadap Intensitas Serangan Pada Umur 35 hst.....	36
Lampiran 15.	Hasil Uji lanjut DMRT interaksi konsentrasi dan waktu aplikasi pada taraf 0,05 terhadap intensitas serangan pada umur 35 hst.....	36
Lampiran 16.	Data Awal Hasil Intensitas Serangan Ulat Grayak (<i>Spodoptera Exigua</i>) Umur 42 hst	37
Lampiran 17.	Hasil Analisis Sidik Ragam Intensitas Serangan Ulat Grayak (<i>Spodoptera Exigua</i>) Umur 42 hst.....	37
Lampiran 18.	Hasil Uji Lanjut DMRT Konsentrasi Pada Taraf 0,05 Terhadap Intensitas Serangan Pada Umur 42 hst.....	38
Lampiran 19.	Hasil Uji lanjut DMRT interaksi konsentrasi dan waktu aplikasi pada taraf 0,05 terhadap intensitas serangan pada umur 42 hst.....	38
Lampiran 20.	Data Awal Hasil Intensitas Serangan Ulat Grayak (<i>Spodoptera Exigua</i>) Umur 49 hst	39
Lampiran 21.	Hasil Analisis Sidik Ragam Intensitas Serangan Ulat Grayak (<i>Spodoptera Exigua</i>) Umur 49 hst.....	39

Lampiran 22.	Hasil Uji Lanjut DMRT Konsentrasi Pada Taraf 0,05 Terhadap Intensitas Serangan Pada Umur 49 hst.....	40
Lampiran 23.	Hasil Uji Lanjut DMRT Waktu Aplikasi Pada Taraf 0,05 Terhadap Intensitas Serangan Pada Umur 49 hst.....	40
Lampiran 24.	Hasil Uji lanjut DMRT interaksi konsentrasi dan waktu aplikasi pada taraf 0,05 terhadap intensitas serangan pada umur 49 hst.....	41
Lampiran 25.	Data Awal Hasil Intensitas Serangan Ulat Grayak (<i>Spodoptera Exigua</i>) Umur 56 hst.....	41
Lampiran 26.	Hasil Analisis Sidik Ragam Intensitas Serangan Ulat Grayak (<i>Spodoptera Exigua</i>) Umur 56 hst.....	42
Lampiran 27.	Hasil Uji lanjut DMRT interaksi konsentrasi dan waktu aplikasi pada taraf 0,05 terhadap intensitas serangan pada umur 56 hst.....	42
Lampiran 28.	Data Hasil Ubinan (Kg) 2,5 X 2,5 Meter Panen Pertama Pada Tanaman Bawang Daun Mandar.....	43
Lampiran 29.	Hasil Analisis Sidik Ragam Ubinan Panen Pertama Pada Tanaman Bawang Daun Mandar.....	43
Lampiran 30.	Hasil Uji Lanjut DMRT Ubinan Panen Pertama Terhadap Konsentrasi Pada Taraf 0,05 Pada Tanaman Bawang Daun Mandar.....	44
Lampiran 31.	Hasil Uji lanjut DMRT interaksi konsentrasi dan waktu aplikasi pada tarap 0,05 terhadap ubinan panen pertama pada tanaman bawang daun mandar.....	44
Lampiran 32.	Data Hasil Ubinan (Kg) 2,5 X 2,5 Meter Panen Kedua Pada Tanaman Bawang Daun Mandar.....	45
Lampiran 33.	Hasil Analisis Sidik Ragam Ubinan Panen Kedua Pada Tanaman Bawang Daun Mandar.....	45
Lampiran 34.	Hasil Uji Lanjut DMRT Ubinan Panen Kedua Terhadap Konsentrasi Pada Taraf 0,05 Pad Tanaman Bawang Daun Mandar.....	46
Lampiran 35.	Hasil Uji Lanjut DMRT Ubinan Panen Kedua Terhadap Waktu Aplikasi Pada Taraf 0,05 Pada Tanaman Bawang Daun Mandar.....	46
Lampiran 36.	Hasil Uji lanjut DMRT interaksi konsentrasi dan waktu aplikasi pada tarap 0,05 terhadap ubinan panen kedua pada tanaman bawang daun mandar.....	47
Lampiran 37.	Data Hasil Panen Kedua Konversi Produktivitas (ton/ha) bawang daun Mandar.....	47
Lampiran 38.	Hasil Analisis Sidik Ragam Pada Hasil Panen Kedua Konversi Produktivitas Bawang Daun Mandar.....	48

Lampiran 39.	Hasil Uji Lanjut DMRT Panen Pertama Konversi produktifitas (ton/ha) Terhadap Konsentrasi Pada Taraf 0,05 Pada Tanaman Bawang Daun Mandar	48
Lampiran 40.	Hasil Uji lanjut DMRT interaksi konsentrasi dan waktu aplikasi pada tarap 0,05 terhadap panen pertama konversi produktifitas (ton/ha) Pada Tanaman Bawang Daun Mandar	49
Lampiran 41.	Data Hasil Panen Kedua Konversi Produktivitas (ton/ha) bawang daun Mandar.....	49
Lampiran 42.	Hasil Analisis Sidik Ragam Pada Hasil Panen Kedua Konversi Produktivitas Bawang Daun Mandar.....	50
Lampiran 43.	Hasil Uji Lanjutan DMRT Panen Kedua Konversi Produktifitas (ton/ha) Terhadap Konsentrasi Pada Taraf 0,05 Pada Tanaman Bawang Daun Mandar	50
Lampiran 44.	Hasil Uji Lanjutan DMRT Panen Kedua konversi Produktifitas (ton/ha) Terhadap Waktu Aplikasi Pada Taraf 0,05 Pada Tanaman Bawang Daun Mandar	51
Lampiran 45.	Hasil Uji lanjut DMRT interaksi konsentrasi dan waktu aplikasi pada tarap 0,05 terhadap panen kedua konversi produktifitas (ton/ha) Pada Tanaman Bawang Daun Mandar	51
Lampiran 46.	Data Curah Hujan Bulan Januari 2023 Kecamatan Limboro Kabupaten Polewali Mandar Provinsi Sulawesi Selatan	52
Lampiran 47.	Data Curah Hujan Bulan Januari 2023 Kecamatan Limboro Kabupaten Polewali Mandar Provinsi Sulawesi Selatan	53
Lampiran 48.	Data Curah Hujan Bulan Januari 2023 Kecamatan Limboro Kabupaten Polewali Mandar Provinsi Sulawesi Selatan	54

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu tanaman hortikultura adalah daun bawang mandar, yang berasal dari Asia Tenggara. Daun bawang mandar biasanya digunakan sebagai bumbu, pewangi, dan campuran dalam berbagai masakan karena aromanya yang khas yang membuat makanan lebih enak dan lezat (Qibtiah, *et al.*, 2018).

Selain itu, bawang memiliki nilai gizi yang tinggi. Menurut Cahyono (2011) menjelaskan bahwa 100 gram daun bawang mengandung kalori sebanyak 29,0 kkal protein, 1,8 g Lemak, 0,4 g Karbohidrat, 6,0 g Serat, 0,9 g Abu, 0,5 mg Kalsium, 35,0 mg Fosfor, 38,0 mg Zat Besi, 3,20 SI Vitamin A, 910,0 SI Thiamin, 0,08 mg Riboflavin, 0,09 mg Niasin, 0,60 mg Vitamin C, dan 48,0 Nokotinamid.

Saat menentukan konsentrasi *Beauveria bassiana* pada penelitian pengendalian serangan hama *Spodoptera exigua* yang disampaikan pada penelitian sebelumnya Nurhidayah 2016, mengemukakan bahwa menggunakan konsentrasi 6 g, 8 g dan 10 g/liter air dengan interval waktu aplikasi 5 hari dan 7 hari, serta konsentrasi perlakuan pada penelitian ini ditentukan dengan menggunakan konsentrasi 5 g, 7 g, dan 9 g/liter air dengan harapan bahwa salah satu hasil terbaik dalam penanganan hama ulat grayak.

Produksi daun bawang dipasarkan dalam negeri juga dipasarkan diluar negeri dengan potensial pasar di negara Singapura dengan Belanda. Dengan metode vertikultur, tanaman daun bawang dapat dibudidayakan dilokasi tanaman yang luas dan ruang kecil. Daun bawang adalah salah satu tanaman paling populer. Rata-rata produksi daun bawang per hektar di Indonesia dari 2019 hingga 2021 adalah 3,12 ton, dengan total luas panen sebesar 404,5 ha dengan produksi sebesar 1260,5 ton di seluruh provinsi (Statistik Indonesia, 2021). Pada daerah penghasil bawang daun mandar kecamatan Limboro Desa Sawarri, Desa Napo, kecamatan Balanipa Desa Lambanan, Kecamatan Tinambung Desa Tandung dan Desa Galung Lombo kabupaten Polewali Mandar Provinsi Sulawesi Barat produksi bawang daun mandar di tahun 2017 menghasilkan 45,6 ton dan pada tahun 2018 bawang daun mengalami penurunan menjadi 29.4 ton, pengaruh menurunnya produksi bawang daun sebagian disebabkan kurangnya lahan pertanian dan varietas yang belum tepat juga adanya gangguan hama dan penyakit, namun pada tahun berikutnya 2019

mengalami peningkatan produksi 40,5 ton dan terus mengalami peningkatan produksi ditahun 2020 mencapai 37,6 ton hingga tahun 2021 produksi mencapai 39,0 ton (BPS, Polewali Mandar, 2020).

Pada umumnya, hama utama yang dikenal ulat grayak (*Spodoptera exigua*) sebagai hama yang sering merusak tanaman daun bawang. Hama ini tidak hanya menyerang tanaman daun bawang selama musim kemarau dan hujan, tetapi juga dapat menyebar dengan cepat dalam dataran rendah dan dataran tinggi. Gejala serangan larva ulat grayak termasuk bintik-bintik transparan pada daun yang disebabkan oleh termakannya jaringan daun bagian dalam. Ulat grayak biasanya berpindah dari tanaman yang telah makan ke tanaman yang lain secara bersama, sedangkan lapisan epidermis luar ditinggalkan. Serangan berat dari ulat grayak dapat mengeringkan dan menggugurkan daun sebelum waktunya, akibatnya menurunkan hasil panen baik dalam kualitas maupun kuantitas. Jika tindakan pencegahan dan pengendalian tidak dilakukan, serangan *S. exigua* dapat mengakibatkan kerugian produksi atau kehilangan hasil hingga 100% (Moekasan *et al.*, 2012).

Hama ulat grayak dijumpai hampir di semua daerah di mana daun bawang diproduksi. Dari fase vegetatif sampai dipanen, tanaman bawang daun terserang hama ini (Supyani *et al.*, 2014). Untuk sebagian besar, pestisida kimia dengan volume semprotan yang tidak tepat dan dosis yang tidak sesuai dianjurkan masih digunakan oleh petani dalam penanganan ulat grayak. Penggunaan pestisida kimia yang tidak bijak dan berkelanjutan akan berdampak negatif, antara lain resistensi hama, resurgensi hama, munculnya residu pestisida yang mencemari lingkungan dan membunuh serangga menguntungkan seperti musuh alami dan serangga penyerbuk, serta dapat juga membahayakan manusia (Trisyono, 2019).

Perlu adanya cara lain untuk membatasi penggunaan pestisida di pertanian melalui metode pengendalian yang aman dan ramah lingkungan seperti penggunaan agen hayati yakni jamur entomopatogen (Tobing *et al.*, 2015). *Beauveria bassiana* adalah salah satu agen pengendalian hayati yang paling efisien untuk hama ulat grayak (*Spodoptera exigua*) pada daun bawang. Karena jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* menghasilkan toksin bernama *Beauvericine*, *Beauverolide*, *Isorolide*, dan asam oksalat. Racun ini secara agresif melumpuhkan larva dan imago serangga, sehingga

banyak digunakan sebagai agen pengendali hayati untuk mengendalikan berbagai hama tanaman pertanian. Jamur *Beauveria bassiana* juga memiliki kapasitas reproduksi yang tinggi serta dapat menghasilkan spora yang dapat bertahan lama di alam dalam keadaan yang buruk. Dan mudah dapat berkembang biak, maka dari itu dapat menurunkan biaya pengendalian.

Berdasarkan uraian diatas dan informasi dari beberapa petani di lapangan, bahwa salah satu alternatif yang ramah lingkungan dengan menggunakan agen hayati yang potensial dan efektif dalam mengendalikan hama ulat grayak (*Spodoptera exigua*) adalah *Beauveria bassiana*. Maka oleh karena itu, penulis ingin melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Perbedaan Dosis *Beauveria Bassiana* Dan Interval Waktu Aplikasi Terhadap Pengendalian *Spodoptera exigua* pada Tanaman Bawang Daun Mandar (*Allium Fistulosum L.*)”.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Berdasarkan latar belakang, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui konsentrasi yang terbaik *Beauveria bassiana* terhadap pengendalian serangan ulat grayak pada bawang daun mandar (*Allium fistulosum L.*)
2. Mengetahui interval waktu aplikasi *Beauveria bassiana* yang terbaik terhadap pengendalian serangan ulat pada bawang daun mandar (*Allium fistulosum L.*)
3. Mengetahui interaksi antara konsentrasi *Beauveria bassiana* dengan interval waktu aplikasi terhadap serangan ulat grayak pada bawang daun mandar (*Allium fistulosum L.*)

Manfaat dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini diharapkan nantinya dapat sebagai bahan informasi pengendalian hama ulat grayak dengan menggunakan agens Hayati *Beauveria bassiana* pada bawang daun mandar (*Allium fistulosum L.*)
2. Hasil Penelitian ini dapat digunakan sebagai upaya untuk menekan kehilangan hasil atau mempertahankan dan meningkatkan produksi.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi untuk menunjang kegiatan penelitian pada masa yang akan datang.

1.3 Hipotesis

1. Terdapat Interaksi perlakuan konsentrasi agens hayati *Beauveria bassiana* dengan interval waktu aplikasi yang akan memberikan hasil yang terbaik dalam mengendalikan serangan ulat grayak pada bawang daun mandar (*Allium fistulosum* L.)
2. Terdapat satu konsentrasi agens hayati *Beauveria bassiana* yang terbaik dan mampu menekan serangan ulat grayak pada bawang daun mandar (*Allium fistulosum* L.)
3. Terdapat satu waktu aplikasi konsentrasi agens hayati *Beauveria bassiana* yang terbaik dan mampu menekan serangan ulat grayak (*Spodoptera exigua* L) pada bawang daun mandar (*Allium fistulosum* L.)

2. TINJUAN PUSTAKA

1.3 Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.)

Qibtiah, *et al* (2016) menyatakan bahwa daun bawang (*Allium fistulosum* L.) adalah salah satu tanaman yang digunakan sebagai bahan bumbu sekaligus aroma untuk hidangan dan campuran berbagai hidangan. Karena daun bawang memiliki aroma yang berbeda, sehingga hidangan yang mengandung daun bawang memiliki rasa yang lebih enak dan lezat. Daun bawang juga memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, membuat daun bawang mandar disukai oleh hampir semua orang.

Daun bawang (*Allium fistulosum* L.) termasuk sejenis tanaman sayuran semusim (berumur pendek). Daun bawang secara konsisten menghasilkan anakan-anakan baru dalam bentuk kelompok. Daun bawang memiliki komponen organ morfologi penting termasuk akar, batang, daun, bunga, dan biji. Daun bawang memiliki akar serabut pendek yang menyebar dan meluas ke seluruh permukaan tanah. Kedalaman akar daun bawang cukup dangkal berkisar antara 8 cm hingga 20 cm. Pada tanah yang gembur dan subur, akar daun bawang dapat tumbuh dan berkembang dengan baik karena tanahnya cukup dalam dan dapat dengan cepat menyerap air. Akar tanaman daun bawang berfungsi sebagai penopang tanaman sekaligus menyerap zat-zat hara dan air (Jumadi, 2014).

Tanaman daun bawang memiliki daun berbentuk pipih memanjang dan ujungnya meruncing. Daun dapat berukuran mulai dari 18 hingga 40 cm, tergantung pada varietasnya. Daun memiliki permukaan yang halus dan berwarna hijau muda hingga hijau tua (Lestari, 2016). Setelah ditanam, tanaman bawang daun dapat dipanen pada umur dua bulan. Hasilnya berkisar antara 7-15 ton per hektar. Pemanenan adalah proses pencabutan tanaman secara keseluruhan termasuk akar, dan daun yang busuk atau layu. Jika bawang daun ditanam kembali pada pertanaman berikutnya, maka tunas anakan yang sehat dan produktif dipilih dan dipisahkan dari bagian tanaman yang akan dijual.

Salah satu tantangan yang dihadapi petani bawang daun (*Allium fistulosum* L.) saat ini adalah sulit untuk mengatasi hama dan penyakit bawang daun, yang dapat merusak seluruh tanaman. Penurunan hasil panen, penurunan kualitas daun, peningkatan biaya produksi, dan pada akhirnya penurunan pendapatan petani adalah semua kerugian yang disebabkan adanya organisme pengganggu tanaman (OPT) merupakan salah satu

hambatan untuk meningkatkan produktivitas bawang daun. Setiap organisme yang dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga tanaman menjadi rusak, pertumbuhan terhambat atau mati disebut sebagai organisme pengganggu tanaman (Sembel, 2011). Ulat grayak adalah salah satu dari banyak jenis hama dan penyakit yang menyerang yang dapat ditemukan saat menanam bawang daun. Oleh karena itu, pengendalian hama dan penyakit harus dilakukan dengan baik untuk mengurangi tingkat serangan hama dan penyakit sehingga kerugian yang terjadi tidak terlalu besar.

2.2 Ulat Grayak (*Spodoptera Exigua* L.)

Serangan hama adalah salah satu penyebab rendahnya produksi pertanian di Indonesia. Serangga hama pada tanaman bawang daun dapat menyebabkan penurunan hasil, penurunan mutu, atau keduanya serta pengendaliannya juga sangat mahal. Ulat grayak (*Spodoptera exigua*) adalah hama utama tanaman bawang daun. Hama polifag atau hama ulat grayak, sangat merugikan petani bawang daun. Selain bawang daun, tanaman inang dari *Spodoptera exigua* lainnya seperti cabai, kubis, tomat, bayam, kapas, jagung, tembakau, kedelai, dan sebagainya. Karena serangganya yang cepat dan kemampuannya untuk menimbulkan kerugian yang signifikan dalam jumlah besar, hama ini juga disebut sebagai ulat garayak (Aldini *et al.*, 2020).

Ulat daun (*Spodoptera exigua* Hbn), ulat tanah (*Agrotis ipsilon* Hfn), dan kutu bawang (*Thrips tabaci* L.) adalah hama yang paling sering menyerang tanaman bawang daun. Biasanya, ulat tanah merusak dengan memotong bagian dasar tanaman pada malam hari. Berwarna hitam, kelabu suram, atau cokelat dan hidup di bawah permukaan tanah. Ulat grayak adalah nama ulat daun yang paling umum. Serangga ini merusak pada fase ulat, yaitu memakan daun sampai berlubang. Cara penyerangannya berkerumun. Kutu bawang menghisap cairan tanaman dari daun dan bagian tanaman lainnya. Daun yang terisap akan berubah menjadi kuning, kemudian berwarna keperak-perakan atau cokelat dan mengeriting, dan kemudian layu. Adapun penyakit tanaman bawang daun yang paling umum adalah layu fusarium yang disebabkan oleh jamur *Fusarium* sp., busuk leher batang yang disebabkan oleh jamur *Botrytis allii* Munn, bercak ungu yang disebabkan oleh *Alternaria porri* (Ell. Cif), antraknosa yang disebabkan oleh jamur *Collectotrichum gloeosporioides* Penz., dan busuk daun yang disebabkan oleh jamur *Peronospora destructor* (Berk) Caps.

Hama yang dikenal di Indonesia sebagai ulat grayak (*Spodoptera exigua*) adalah salah satu hama sangat penting yang sering menyebabkan kegagalan panen pada tanaman bawang daun. Karena hama ini hanya merusak tanaman bawang (liliaceace) maka hama ini sering disebut sebagai ulat bawang. Moekasan, *et al* (2013) menyatakan bahwa ulat bawang (*S. exigua*) adalah OPT utama yang menyerang tanaman bawang daun sepanjang tahun, baik pada musim kemarau maupun musim hujan. Serangan hama dapat mengagalkan panen jika tidak dikendalikan. Jika dibandingkan dengan *Allium cepa*, *Allium galanthum*, dan *Allium roylei*, bawang daun adalah spesias *Allium* yang paling rentan terhadap serangan *Spodoptera exigua*.

Spodoptera exigua memiliki ciri-ciri yakni ulat muda memiliki warna hijau dengan garis-garis hitam di punggungnya. Ulat tua memiliki berbagai warna, termasuk hijau, cokelat muda, dan hitam kecokelatan. Ulat biasanya berwarna cokelat jika hidup di dataran tinggi. terdapat lima instar di stadium ulat, dengan panjang instar pertama sekitar 1,2-1,5 mm dan panjang instar kedua hingga terakhir antara 1,5-19 mm. Ulat akan menggerek daun selama 9-14 hari setelah berada di dalam rongga daun. Setelah instar terakhir ulat menjatuhkan diri ke tanah atau merayap untuk berkepompong.

Adanya lubang pada daun mulai dari tepi permukaan atas atau bawah menunjukkan adanya serangan ulat bawang. Larva *Spodoptera exigua* yang masih muda menyerang tanaman dengan memakan daun secara bergerombol menyebabkan potongan atau lubang pada daun. Daun bawang yang diserang memiliki bercak-bercak putih memanjang menyerupai membran. Daunnya akan layu secara bertahap, dan kotoran ulat ditemukan di lubang-lubang daun. Besar kecilnya kerusakan yang disebabkan oleh serangan hama ini sangat bervariasi dan tergantung pada populasi hama yang menyerang serta reaksi tanaman terhadap hama (Prasetyo, 2016).

Untuk menghentikan hama ulat grayak (*Spodoptera exigua*) berbagai upaya kimiawi, mekanis, maupun hayati telah dilakukan. Pengendalian secara kimiawi banyak digunakan karena dianggap praktis dan mudah serta dapat membunuh banyak jenis hama dengan cepat. Namun, kemudian diketahui bahwa pengendalian secara kimia dapat menyebabkan masalah baru, seperti timbulnya resistensi dan resurgensi hama, keracunan organisme bukan sasaran, dan pencemaran lingkungan. Penggunaan insektisida sintetik

bahkan dapat membahayakan survivalitas, kebugaran, dan keanekaragaman musuh alami (Wang *et al.*, 2018).

Spodoptera exigua adalah hama utama pada tanaman bawang daun. Hama ini dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 20%-70%. Ueno (2015) menyatakan bahwa ulat grayak adalah salah satu hama tanaman bawang daun yang menyerang sepanjang tahun, baik musim hujan maupun kemarau. Saat ini, banyak solusi agar mengatasi hama *Spodoptera exigua* yang lebih aman serta tidak merusak lingkungan telah dikembangkan seiring meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kesehatan dan lingkungan. Salah satunya dengan menggunakan bioinsektisida hayati yakni *Beauveria bassiana*. Diharapkan bahwa penggunaan bioinsektisida ini bisa mengecilkan jumlah kegagalan yang ditimbulkan oleh serangan *Spodoptera exigua*.

2.3 Beauveria Bassiana

Nurani *et al.*, (2018) menjelaskan bahwa jamur patogen serangga ialah salah satu agens pengendali hayati yang berpengaruh untuk membasmi hama tanaman. Keunggulan menggunakan jamur entomopatogen pada penanganan hama adalah volume perkembangbiakan yang tinggi, siklus hidup yang singkat, kemampuan untuk memproduksi spora yang kuat pada alam meskipun dalam keadaan yang merugikan, relatif aman, selektif, dan mudah diproduksi. Selain itu, jamur entomopatogen sangat minim menimbulkan ketahanan hama.

Beauveria bassiana mempunyai keanekaragaman inang yang terbesar dibandingkan oleh cendawan entomopatogen lainnya, terutama hama tanaman pada ordo Lepidoptera, Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, dan Diptera (Wartnono *et al.*, 2016). Menurut Suprayogi (2015) menyatakan bahwa serangga yang terkena infeksi *Beauveria bassiana* akan berubah mengeras dan mengeluarkan miselium berwarna putih. Ini menunjukkan tanda terjadinya infeksi entomopatogen.

Beauvericin yang diproduksi oleh jamur entomopatogen *Beauveria bassiana*, dapat mengganggu hemolimfa dan inti sel serangga inang. Jamur *B. bassiana* menginfeksi serangga inang dengan cara meletakkan konidia di integumen. Konidia berkembang biak dan menumbuhkan miselianya di dalam tubuh inang dalam satu sampai dua hari kemudian. Umumnya serangga yang terinfeksi berhenti makan sehingga menurunkan kekebalannya dan mati dalam tiga hingga lima hari, ditandai dengan pertumbuhan konidia

di integumen. Menurut Mahr (2003) mengemukakan bahwa *B. bassiana* ialah cendawan entomopatogenik yang memiliki potensi untuk berkembang menjadi agen pengendali hayati. Toksin *beauvericin* yang diproduksi oleh cendawan *B. bassiana* berperan melemahkan sistem kekebalan tubuh serangga. Toksin *beauvericin* juga memicu kematian serangga karena membentuk toksin bassionolit, isorolit, dan asam oksalat, yang dapat meningkatkan pH darah, menghentikan peredaran darah, menggumpal darah, meusak rongga tubuh, sistem pencernaan dan sistem saraf.

Pada awal infeksi jamur *Beauveria bassiana* pada larva ditandai dengan terdapat bercak cokelat yang muncul pada kulit, kemudian meluas dan menyebabkan larva mati dengan tubuh mengeras seperti mumi. Jamur menembus kulit larva dan membentuk lapisan konidia di luarnya yang berwarna putih. Jamur *Beauveria bassiana* menghasilkan *Beauvericin*, yang dapat mematikan hama (Sianturi *et al.*, 2014).

Spora *Beauveria bassiana* membentuk hifa pada permukaan kutikula serangga melalui proses biokimia yang kompleks antara inang dan jamur. Selain itu, enzim yang dihasilkan dapat menghancurkan kutikula serangga. Hifa jamur dapat masuk ke dalam sel-sel tubuh serangga dan menyerap cairan tubuhnya, menyebabkan serangga mati dalam kondisi mengeras yang mirip dengan mumi (Valbuena Puentes *et al.*, 2021). Pertumbuhan hifa berwarna putih pada permukaan kutikula dan memasuki *hemocoel* ditunjukkan oleh adanya serangga yang terinfeksi jamur *Beauveria bassiana*. Di dalam *hemocoel*, hifa *Beauveria bassiana* membentuk “yeastlike hyphal bodies” juga dikenal sebagai blastopora, yang memperbanyak diri dengan membentuk tunas. Dengan menyerap cairan haemolymph, blastopora tumbuh dan berkembang di dalam *hemocoel*. Selain itu, infeksi jamur ini menghasilkan enzim protease, kitinase, amilase, dan lipolitik bersifat toksik dan merusak jaringan tubuh serangga (AlGhanimi *et al.*, 2020). Dengan demikian, terjadi simbiosis parasitisme antara jamur *Beauveria bassiana* dan serangga inang. Sementara serangga inang yang musnah, jamur *Beauveria bassiana* menggunakan tubuh serangga inang sebagai tempat hidup dan makanannya.