

**PENAMBAHAN TEPUNG JANGKRIK DAN TEPUNG LALAT BUAH
PADA MEDIA PERTUMBUHAN *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill DAN
Metarhizium anisopliae (Metsch.) Sorokin DALAM MENGINFEKSI
Zeugodacus cucurbitae (Coquillet) STADIA PRAPUPA**

SKRIPSI



Oleh :

U'UD UDA MARLINA

19025010036

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA
TIMUR
SURABAYA
2023**

**PENAMBAHAN TEPUNG JANGKRIK DAN TEPUNG LALAT BUAH
PADA MEDIA PERTUMBUHAN *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill DAN
Metarhizium anisopliae (Metsch.) Sorokin DALAM MENGINFEKSI
Zeugodacus cucurbitae (Coquillet) STADIA PRAPUPA**

Oleh :

U'UD UDA MARLINA

NPM : 19025010036


Telah diterima pada tanggal :

10 Agustus 2023

Telah disetujui oleh,


Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping I


Noni Rahmadhini, S.P., M.Sc
NPT. 17219890418015



Ramadhani Mahendra K, S.P., M.P., M.Sc.
NIP. 19930419 202012 1014

Pembimbing Pendamping II


Dr. Suputa, S.P., M.P.
NIP. 19710602000031001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Agroteknologi


Dr. Ir. Tri Mujoko, M.P.
NIP. 19660509 199203 1001

**PENAMBAHAN TEPUNG JANGKRIK DAN TEPUNG LALAT BUAH
PADA MEDIA PERTUMBUHAN *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill DAN
Metarhizium anisopliae (Metsch.) Sorokin DALAM MENGINFEKSI
Zeugodacus cucurbitae (Coquillet) STADIA PRAPUPA**

Oleh :

U'UD UDA MARLINA

NPM : 19025010036

Telah diajukan pada tanggal :


10 Agustus 2023

Skripsi Ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Menyetujui,


Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping I


Noni Rahmadhini, S.P., M.Sc
NPT. 17219890418015


Ramadhani Mahendra K, S.P., M.P., M.Sc.
NIP. 19930419 202012 1014


Pembimbing Pendamping II


Dr. Suputa, S.P., M.P.
NIP.19710602000031001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi

Dekan Fakultas Pertanian


Dr. Ir. Wanti Mindari, M.P
NIP. 19631208 199003 2001


Dr. Ir. Tri Mujoko, M.P.
NIP. 19660509 199203 1001

SURAT PERNYATAAN ORIGINALITAS

Berdasarkan Undang-Undang No. 19 tahun 2002 tentang Hak Cipta dan Permendiknas No. 17 tahun 2020 Pasal 1 Ayat 1 tentang Plagiarisme. Maka saya sebagai Penulis Skripsi dengan Judul Penambahan Tepung Jangkrik Dan Tepung Lalat Buah pada Media Pertumbuhan *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill dan *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin dalam Menginfeksi *Zeugodacus cucurbitae* (Coquillet) Stadia Prapupa” menyatakan bahwa Skripsi tersebut bebas dari plagiarisme.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 10 Agustus 2023

Yang Membuat Pernyataan



U'UD UDA MARLINA

NPM : 19025010036

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan Judul “Penambahan Tepung Jangkrik Dan Tepung Lalat Buah pada Media Pertumbuhan *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill dan *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin dalam Menginfeksi *Zeugodacus cucurbitae* (Coquillet) Stadia Prapupa”. Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan karena adanya dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Noni Rahmadhini, S.P., M.Sc. dan Ramadhani Mahendra Kusuma, S.P., M.P., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing dari UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Suputa, S.P., M.P. selaku Dosen Pembimbing dari Universitas Gadjah Mada
3. Dr. Ir. Tri Mujoko, M.P. selaku Koordinator Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur.
4. Dr. Ir. Wanti Mindari, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur
5. Kedua orang tua dan adik yang telah memberikan semangat dan do'a selama pelaksanaan kegiatan skripsi.
6. Bapak Widyatmoko selaku Laboran di Laboratorium Vertebrata Hama Universitas Gadjah Mada yang telah banyak membantu selama penelitian.
7. Dinta, Keken, Ainun, Alfia, Mbak Riya, Mbak Yuli, Pak Oka, Mbak Atina, Mbak Dian serta seluruh rekan di HPT Universitas Gadjah Mada.
8. Dede, Fara, dan seluruh teman-teman agroteknologi dan HPT.
9. Dila, Ratih, Bella, Firda, Yanna, Syafa dan seluruh sahabatku yang mendoakan dari jauh.

Surabaya, 10Agustus 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN ORIGINALITAS	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Hipotesis.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Hama <i>Bactrocera (Zeugodacus) cucurbitae</i>	5
2.1.1 Klasifikasi <i>Z. cucurbitae</i>	5
2.1.2 Morfologi <i>Z. cucurbitae</i>	5
2.1.3 Siklus Hidup <i>Z. cucurbitae</i>	6
2.2 Jamur Entomopatogen.....	8
2.3 Jamur <i>Beauveria bassiana</i>	9
2.3.1 Klasifikasi <i>B. bassiana</i>	9
2.3.2 Morfologi <i>B. bassiana</i>	10
2.3.3 Mekanisme Infeksi <i>B. bassiana</i>	10
2.4 Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i>	11
2.4.1 Klasifikasi <i>M. anisopliae</i>	11
2.4.2 Morfologi <i>M. anisopliae</i>	12
2.4.3 Mekanisme Infeksi <i>M. anisopliae</i>	13

2.5	Sumber Kitin	14
III. METODOLOGI PENELITIAN		17
3.1	Waktu dan Tempat	17
3.2	Alat dan Bahan	17
3.2.1	Alat dan Bahan Perbanyakkan <i>Z. cucurbitae</i>	17
3.2.2	Alat dan Bahan Perbanyakkan <i>B. bassiana</i> dan <i>M. anisopliae</i>	17
3.2.3	Alat dan Bahan Perhitungan Kerapatan dan Viabilitas Spora	17
3.2.4	Alat dan Bahan Pengaplikasian Jamur Entomopatogen	17
3.3	Rancangan Penelitian	18
3.4	Pelaksanaan Penelitian	19
3.4.1	Perbanyakkan <i>Z. cucurbitae</i>	19
3.4.1.1	Pembuatan Pakan Buatan	19
3.4.1.2	Pemanenan Telur <i>Z. cucurbitae</i>	20
3.4.1.3	Pemanenan Prapupa <i>Z. cucurbitae</i>	21
3.4.2	Sterilisasi Serbuk Gergaji	21
3.4.3	Perbanyakkan Jamur <i>B. bassiana</i> dan <i>M. anisopliae</i>	21
3.4.3.1	Pembuatan Tepung Jangkrik dan Tepung Lalat Buah	21
3.4.3.2	Pembuatan Media Pertumbuhan	21
3.4.3.3	Inokulasi Jamur <i>B. bassiana</i> dan <i>M. anisopliae</i>	22
3.4.3.4	Perhitungan Kerapatan dan Viabilitas Spora	22
3.4.4	Aplikasi <i>B. bassiana</i> dan <i>M. anisopliae</i> ke <i>Z. cucurbitae</i>	23
3.4.5	Parameter Pengamatan	23
3.4.5.1	Gejala Infeksi <i>B. bassiana</i> dan <i>M. anisopliae</i>	23
3.4.5.2	Perkembangan Pupa	24
3.4.5.3	Mortalitas Prapupa <i>Z. cucurbitae</i>	24
3.4.5.4	Waktu Infeksi <i>B. bassiana</i> dan <i>M. anisopliae</i>	24
3.4.6	Analisis Data	24
IV. HASIL DAN PENGAMATAN		25
4.1	Gejala Infeksi <i>B. bassiana</i> dan <i>M. anisopliae</i>	25
4.2	Mortalitas <i>Z. cucurbitae</i>	27
4.3	Waktu Infeksi <i>B. bassiana</i> dan <i>M. anisopliae</i>	30

V. PENUTUP.....	33
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN.....	39

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Waktu Infeksi <i>B. bassiana</i> dan <i>M. anisopliae</i> pada <i>Z. cucurbitae</i>	30

Lampiran

1. Mortalitas <i>Z. cucurbitae</i> pada Perlakuan Jamur <i>B. bassiana</i>	39
2. ANOVA Dua Arah Mortalitas <i>Z. cucurbitae</i> pada Jamur <i>B. bassiana</i>	40
3. Uji Lanjut DMRT 5% Rerata Mortalitas <i>Z. cucurbitae</i> pada <i>B. bassiana</i>	40
4. Mortalitas <i>Z. cucurbitae</i> pada Jamur <i>M. anisopliae</i>	41
5. ANOVA Dua Arah Mortalitas <i>Z. cucurbitae</i> pada Jamur <i>M. anisopliae</i>	42
6. Uji Lanjut DMRT 5% Rerata Mortalitas <i>Z. cucurbitae</i> pada <i>M. anisopliae</i>	42
7. Jadwal Pelaksanaan Penelitian Skripsi.....	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Imago Betina <i>Z. cucurbitae</i>	5
2.2 Siklus Hidup <i>Z. cucurbitae</i>	7
2.3 <i>Beauveria bassiana</i> secara Mikroskopis	10
2.3 <i>Metharizium anisopliae</i> secara Mikroskopis	12
3.1 Denah Penelitian	18
4.1 Pupa <i>Z. cucurbitae</i>	25
4.2 Konidia Jamur	26
4.3 Morfologi imago <i>Z. cucurbitae</i>	27
4.4 Rerata Mortalitas <i>Z. cucurbitae</i> pada Perlakuan jamur <i>B. bassiana</i>	27
4.5 Rerata Mortalitas <i>Z. cucurbitae</i> pada Perlakuan jamur <i>M. anisopliae</i>	28

Lampiran

1. Kandang Rearing <i>Z. cucurbitae</i>	44
2. Telur <i>Z. cucurbitae</i>	44
3. Larva <i>Z. cucurbitae</i>	44
4. Pupa <i>Z. cucurbitae</i>	44
5. Imago <i>Z. cucurbitae</i>	44
6. Bahan Pakan Buatan Larva <i>Z. cucurbitae</i>	44
7. Pakan Buatan Larva <i>Z. cucurbitae</i>	44
8. Pakan Buatan Imago <i>Z. cucurbitae</i>	45
9. Jus Labu sebagai Umpan Bertelur Imago <i>Z. cucurbitae</i>	45
10. Pengolahan Tepung Jangkrik	45
11. Pengolahan Tepung Lalat Buah	45
12. Isolat <i>Metarhizium anisopliae</i>	45
13. Isolat <i>Beauveria bassiana</i>	45
14. Pupa <i>Z. cucurbitae</i> yang terinfeksi <i>M. anisopliae</i>	45
15. Pupa <i>Z. cucurbitae</i> yang terinfeksi <i>B. bassiana</i>	45

ABSTRAK

Lalat buah *Zeugodacus cucurbitae* merupakan hama penting bagi tanaman hortikultura dan bersifat polifagus. Pengendalian *Z. cucurbitae* dengan sistem Pengendalian Hama Terpadu (PHT) dapat dilakukan melalui pemanfaatan jamur entomopatogen *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae*. Jamur entomopatogen mudah diperbanyak secara *in vitro*, namun selama perbanyakannya rentan terjadi penurunan kualitas spora dan virulensi jamur. Penggunaan tepung serangga menjadi salah satu cara untuk mempertahankan kualitas dan virulensi jamur (Ramli dan Kusnara, 2019). Penambahan sumber karbon dan nitrogen pada media pertumbuhan dapat membantu menjaga kemampuan infeksi jamur entomopatogen karena mengaktifkan enzim kitinase yang penting dalam proses degradasi dan penetrasi ke kutikula inang. Berdasarkan penelitian ini, gejala infeksi ditandai dengan adanya miselium jamur *B. bassiana* berwarna putih dan *M. anisopliae* berwarna hijau yang memenuhi permukaan kutikula pupa *Z. cucurbitae*. Imago yang terinfeksi jamur entomopatogen mengalami abnormalitas pada morfologi sayap. Sayap *Z. cucurbitae* menjadi mengkerut, ukuran lebih kecil, dan tidak dapat berkembang. Pengujian mikroskopis menunjukkan bahwa jamur yang menginfeksi *Z. cucurbitae* adalah *B. bassiana* dan *M. anisopliae*. Morfologi *B. bassiana* diketahui berbentuk bulat oval, transparan atau hialin, dan bersel satu. Karakteristik morfologi *M. anisopliae* yang terdeteksi berbentuk rantai, bulat silinder menyerupai kapsul, hialin. Penambahan tepung jangkrik pada media pertumbuhan *B. bassiana* dan *M. anisopliae* dengan konsentrasi 1% dengan kerapatan spora 10^8 menunjukkan rerata mortalitas tertinggi sebesar 29.3% dan 30% serta membutuhkan waktu tercepat dalam menyebabkan infeksi yaitu 2 hari. Sedangkan rerata mortalitas terendah terdapat pada perlakuan tanpa penambahan tepung dengan kerapatan spora 10^6 sebesar 19% dan 24% serta waktu infeksi terlama yaitu 7 dan 8 hari.

Kata kunci: Pengendalian hayati, sumber kitin, virulensi jamur entomopatogen.

ABSTRACT

Fruit fly *Zeugodacus cucurbitae* is an important pest for horticultural crops and is polyphagous. Control of *Z. cucurbitae* with an Integrated Pest Management (IPM) system can be done through the use of entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*. Entomopathogenic fungi are easily propagated *in vitro*, but during propagation they are prone to a decrease in the quality of spores and fungal virulence. The use of insect flour is one way to maintain the quality and virulence of the fungus (Ramli and Kusnara, 2019). The addition of carbon and nitrogen sources to the growth medium can help maintain the infectious ability of entomopathogenic fungi because it activates chitinase enzymes that are important in the process of degradation and penetration into the host cuticle. Based on this study, infection symptoms were characterized by the presence of white *B. bassiana* and green *M. anisopliae* fungal mycelium that filled the cuticular surface of *Z. cucurbitae* pupae. Imago infected with entomopathogenic fungi experienced abnormalities in wing morphology. The wings of *Z. cucurbitae* become shrunken, smaller in size, and unable to develop. Microscopic testing showed that the fungi infecting *Z. cucurbitae* were *B. bassiana* and *M. anisopliae*. The morphology of *B. bassiana* is known to be oval, transparent or hyaline, and one-celled. The morphological characteristics of *M. anisopliae* detected are chain-shaped, cylindrical round resembling a capsule, hyaline. The addition of cricket flour to the growth media of *B. bassiana* and *M. anisopliae* with a concentration of 1% with spore density showed the highest mortality rate of 29.3% and 30% and took the fastest time in causing infection, namely 2 days. While the lowest mortality rate was found in the treatment without the addition of flour with a spore density of 19% and 24% and the longest infection time was 7 and 8 days.

Keywords: Biological control, chitin source, virulence of entomopathogenic fungi.