

KARAKTERISTIK ENTOMOPATOGENIK FUNGI *Metarhizium anisopliae*
DI KEBUN SAYUR BERASTAGI SEBAGAI BAHAN BUKU MONOGRAF
MIKROBIOLOGI

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas Dan Memenuhi Syarat Mencapai
Gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Biologi

Oleh

CUT HUTAMI

Nomor Pokok : 71190515002

Program Studi Pendidikan Biologi

Jenjang Strata -1 (S1)



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA

MEDAN

2023

KATA PENGANTAR



Segala puji bagi Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, yang memberi ilmu dan atas kehendakNya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul : KARAKTERISTIK ENTOMOPATOGENIK FUNGI *Metarhizium anisopliae* DI KEBUN SAYUR BERASTAGI SEBAGAI BAHAN BUKU MONOGRAF MIKROBIOLOGI.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan Biologi pada program studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sumatera Utara. Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian skripsi ini banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, saran dari berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Terimakasih untuk kedua orang tua saya tercinta yaitu Bapak Misman dan Ibu Diah Apriani yang telah memberikan dukungan moral, material, semangat, serta selalu mendoakan sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
2. Ibu Dr. Safrida, S.E, M.Si sebagai Rektor UISU Medan.
3. Ibu Dr. Julia Maulina, M.Si sebagai Dekan, FKIP UISU Medan.
4. Bapak Drs. Sularno, M.P, sebagai ketua Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Sumatera Utara dan juga sebagai dosen pembimbing I yang telah banyak memeberikan saran dan arahan sehingga selesainya skripsi ini.
5. Bapak Drs. H. Edi Azwar, M.Si, sebagai dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan saran dan arahan sehingga selesainya skripsi ini.
6. Seluruh Dosen Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis dan staf Pegawai FKIP UISU Medan yang telah membantu dalam Administrasi.
7. Adik saya, Nanda Sakinah yang ikut serta memotivasi saya untuk mengerjakan skripsi ini.

8. Teman-teman saya, Cindy Fatika, Dea Juwarta Sidauruk, Resti Monica, Novriya Saulina, Indriyani Pasaribu, Putri Halifah, Arifah Aini dan seluruh teman seperjuangan saya yaitu mahasiswa FKIP Biologi UISU stambuk 19 yang memotivasi saya untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari dan tanpa menutup mata atas segala kekurangan dari isi skripsi, penulis mohon saran atau masukan-masukan dari para pembaca, kesempurnaannya. Semoga isi skripsi ini dapat bermanfaat.

Medan, 2023

Hormat Saya

Cut Hutami
71190515002

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Pembatasan Masalah	6
D. Perumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN TEORITIS DAN KERANGKA KONSEPTUAL	8
A. Kajian Teoritis.....	8
1. Karakteristik Fungi Entomopatogen	8
2. Teori Larva <i>Tenebrio Molitor</i>	21
3. Hakikat Bahan Ajar Mikrobiologi	23
4. Hakikat Buku Monograf	27
B. Kerangka Konseptual	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33

A. Lokasi Dan Waktu Penelitian	33
B. Populasi Dan Sampel	34
C. Metode Dan Desain Penelitian.....	34
D. Prosedur Penelitian.....	35
E. Instrument Penelitian	37
F. Teknik Analisis Data.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
A. Hasil Penelitian	43
B. Pembahasan.....	48
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	55
A. Simpulan	55
B. Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN-LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Larva yang terinfeksi fungi <i>Metarhizium anisopliae</i>	14
Gambar 2. Mekanisme infeksi <i>Metarhizium anisopliae</i> pada tubuh serangga	15
Gambar 3. Larva <i>Tenebrio molitor</i>	22
Gambar 4. Siklus hidup larva <i>Tenebrio molitor</i>	23
Gambar 5. Peta Lokasi Desa Gajah.....	33
Gambar 5. Larva <i>Tenebrio molitor</i> yang terinfeksi <i>Metarhizium anisopliae</i>	45
Gambar 6. Larva <i>Tenebrio molitor</i> yang terinfeksi <i>Metarhizium anisopliae</i>	46
Gambar 7. Isolat fungi <i>Metarhizium anisopliae</i>	47
Gambar 8. Konidia fungi <i>Metarhizium anisopliae</i>	47

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan dalam pengambilan sampel	32
Tabel 2. Alat Dan Bahan Pembuatan Potato Dextrose Agar (PDA) Di Laboratorium	33
Tabel 3. Data Sampel Tanah Brokoli dan Larva <i>Tenebrio Molitor</i> Yang Terinfeksi Fungi	35
Tabel 4. Data sampel Tanah Brokoli dan Larva <i>Tenebrio Molitor</i> Yang Terinfeksi Fungi.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian

Lampiran 2. Jadwal Penelitian

Lampiran 3. Rencana Pembelajaran Semester

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan	Nama	Halaman
PDA	Potato Dextrose Agar	26

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, R. P. 2019. Efektivitas Cendawan Entomopatogen *Metarhizium anisopliae* (Monilliales : Monilliceae) Terhadap Mortalitas Wereng Hijau *Nephotettix virescens* (Distant.) (Homoptera : Cicadellidae) Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). Universitas Hassanudin Makassar.
- Arsi, Pujiastuti, Y. Kusuma S.S.H. dan Gunawan, B. 2020. Eksplorasi, isolasi dan identifikasi jamur entomopatogen yang menginfeksi serangga hama. Jurnal Proteksi Tanaman.
- Asril, 2016. Micro Teaching. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Eksplorasi Jamur Entomopatogen *Metarhizium* sp. Pada Beberapa Tanaman Perkebunan (Sari, 2018).
- Fitriani, L. Krisnawati, Y. Anorda, M.O.R. Lanjarini, K. 2018. Jenis-Jenis Dan Potensi Jamur Makroskopis Yang Terdapat Di Pt Perkebunan Hasil Musi Lestari Dan Pt Djuanda Sawit Kabupaten Musi Rawas. Volume 1, Number 1, 2018, Page: 21 - 28 Issn: Print 2622-427.
- Habibi, M. W, Suarsini. E, Amin. M. 2016. Pengembangan Buku Ajar Matakuliah Mikrobiologi Dasar. Jurnal Pendidikan Volume : 1 Nomor : 5 Bulan Mei Tahun 2016.
- Hasanuddin. 2014. Jenis jamur kayu makroskopis sebagai media pembelajaran biologi (studi di TNGL blangjerango kabupaten gayo lues). Jurnal biotik 2(1), 1-76.
- Hasyim, A. Setiawati, W. Hudayya, A. dan Luthfy. 2016. Sinergisme Jamur Entomopatogen *Metarhizium anisopliae* Dengan Insektisida Kimia untuk Meningkatkan Mortalitas Ulat Bawang *Spodoptera exigua*. J. Hort. Vol. 26 No. 2, Desember 2016 : 257-266.
- Ikhtiara, T., Jaya, A. Zahratina, H.R., Madalena, D.K., Suryanda, N.P.A. 2022. Analisis Implementasi Kurikulum Merdeka Pada Pembelajaran Biologi di Sekolah Urban. Jurnal Penelitian, Pendidikan dan Pengajaran.
- Ilmiyah, N. Rahma, Y.A. 2020. Eksplorasi dan Identifikasi Cendawan Entomopatogen *Metarhizium* Sp. Dengan Metode Baiting Insect. Jurnal Matematika & Sains.
- Iwanicki, N.S.A. Pereira, A.A. Bothelo A.B.R.Z. Rezende, M.J. Moral, R.D.A. Zucchi, M.I DAN Junior, I.D. 2019. Monitoring Of The Field Application Of *Metarhizium anisopliae* In Brazil Revealed High Molecular Diversity Of *Metarhizium* sp. in Insects, Soil and Sugarcane Roots. Scientific Reports.

- Kapriyanto, Haryadi, N.T, Hasjim, S. 2014. Patogenitas Isolat Cendawan *Metarhizium Anisopliae* Entomopatogen terhadap larva Uret Famili *Scarabaieda*.
- Khastini, R.O., Wahyuni, I. 2017. Eksplorasi Keragaman Fungi Entomopatogen Di Desa Cikeusik-Baduy Dalam, Banten. *Scientium*, Volume 6, No.1 Juni 2017. Lembaga Penelitian Dan Pengembangan Kepada Masyarakat Universitas Riau. 2021. Menulis Buku Monograf.
- Lovett B, J.R, Leger. St. 2014. Stress in the rule rather than the exception for *Metarhizium*.
- Magdalena I, Prabadani R.O., Rini E.S., Fitriani M.A., Putri A.A.. 2020. Analisis Pengembangan Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*.
- Mikrobiologi (Mayasari Ulfayani, 2020).
- Narsa, I. M. 2021. Panduan Penyusunan Buku Ajar, Buku Refrensi & Buku Monograf. Universitas Airlangga.
- Perwira, P. 2015. Virulensi Beberapa Isolat *Metarhizium* anisopale terhadap Walang Sangit (*Leptocorisa Oratorius*) di Laboratorium. Universitas Lampung.
- Pasaribu, T.L. 2018. Patogenesis Dan Identifikasi Molekuler Delapan Jamur Entomopatogen Sebagai Agensia Pengendali Hama Wereng Coklat Batang Padi (*Nilaparvata lugens* Stal) Pada Tanaman Padi. Universitas Lampung.
- Prajana, A. Astuti, Y. 2019. Persepsi Dosen Terhadap Layanan Aplikasi E-LKD UIN AR-RAIRY dengan Menggunakan Technology Accepttence Model (TAM).
- Prayogo, Y., T. Santoso, dan Widodo. 2004. Keefektifan Lima Jenis Cendawan Entomopatogen Terhadap Telur Hama Pengisap Polong Kedelai *Riptortus linearis* (F.) (Hemiptera: Alydidae). hlm. 471-479. Dalam A.K. Makarim, Marwoto, M.M. Adie, A.A. Rahmiana, Heriyanto, dan I.K. Tastra (eds.) Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang, 5 Oktober 2004. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbiumbian, Malang.
- Prayogo, Y., W. Tengkanoo dan Marwoto. 2005. Prospek Cendawan *Metarhizium anisopliae* untuk Mengendalikan Ulat Grayak Spodoptera litura pada Kedelai. http://124.81.86.181/publikasi/p32410_53.pdf. [4 Februari 2016].
- Prayudyanigsih, R., Nursyamsi, Sari, R. 2015. Mikroorganisme Tanah Bermanfaat Pada Rhizosfer Tanaman Umbi Di Bawah Tegakan Hutan Rakyat Sulawesi Selatan. *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON* Volume 1, Nomor 4, Juli 2015.

- Pristiwanti, D., Badariah, B., Hidayat. S., Dewi, R.S. 2022. Pengertian Pendidikan. Jurnal Pendidikan dan konseling Volume 4 Nomor 6 Tahun 2022.
- Purnamasari D.K. ERWAN, K.G. SYAMSUHAI, WIRYAWAN & NURMAYA. 2018. Pertumbuhan Dan Survival Rate Larva *Tenebrio molitor* Yang Diberikan Media Pakan Berbeda. Jurnal Peternakan Sriwijaya Vol. 7, No. 2, Desember 2018, ISSN 2303-1093.
- Risdayanti, R. L., Widyawati, W., Suryminasih, P. 2022. Eksplorasi Dan Identifikasi Cendawan Entomopatogen *Metarhizium anisopliae* Di Lahan Tanaman Jagung Desa Sebandung, Sukorejo, Pasuruan.
- Rustama, M.M., Melanie, Irawan B. 2008. Patogenesis Jamur Entomopatogenik *Metarhizium anisopliae* Terhadap *Crocidolomia pavonana* Fab. Dalam Kegiatan Studi Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Kubis Dengan Menggunakan Agensia Hayati.
- Sanjaya, Y., Suhara, & Halimah, M. 2021. The effect of three entomopathogenic spp. on cabbagehead caterpillar *Crocidolomia binotalis*. Journal of Entomological Research.
- Sari, D.U. 2018. Eksplorasi Jamur Entomopatogenik *Metarhizium* sp. Pada Beberapa Tanaman Perkebunan. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Sari L.H., Widyaningrum T. 2014. Uji Patogenitas Spora Jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap Mortalitas Hama *Hypothenemus hampei* (Ferrari) Sebagai Bahan Ajar Biologi SMA Kelas X. JUPEMASI-PBIO Vol. 1 No. 1 Tahun 2014, ISSN: 2407-1269.
- Septiana, E. 2015. Jamur Entomopatogen : Potensi dan Tantangan Sebagai Insektisida Alami Terhadap Serangga Merusak Tanaman Dan Vektor Penyakit Manusia, BioTrends Vol. 1 No. 1 2015.
- Singh D, Raina T.K., Singh J. 2017. Entomopathogenic Fungi : An Effective Biocontrol Agent For Management Of Insect Population Naturally. J.PHARM. SCI. & RES. VOL. 9 NO. 6 TAHUN 2017.
- Sirait. D.D.N, Tobing. M.C, Safni. I. 2023. Keragaman genetik cendawan entomopatogen *Metarhizium anisopale* (Metsch.) berasal dari tanah pertanaman kelapa sawit berdasarkan penanda RAPD. Jurnal Entomologi Indonesia.
- Solichah C, Poerwanto, M.E., Wicaksono D. 2022. Jamur *Metarhizium* Sebagai Agen Hayati Pengendali Hama Tanaman.
- Sopilena, Abdul S, Juita H. 2022. Efektivitas Jamur *Metarhizium anisopale* Dan *Beauveria bassiana* Bals Lokal Dan Komersial Terhadap Hama Kutu Daun (*Aphis craccivora*) Pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). ISSN 1412-6885.

- Suciatmih, Titik, K. Sulaeman, Y. (2015). Jamur Entomopatogen dan Aktivitas Enzim Ekstraselulernya. Bogor : Pusat Penelitian Biomaterial.
- Sularno, 2018. Eksplorasi, Isolasi, Identifikasi dan Tingkat Virulensi Fungi.
- Sularno, 2019. Buku Ajar Mikrobiologi. Universitas Islam Sumatera Utara.
- Trizelia, Armon, N. Dan Jailani, H. 2015. Keanekaragaman Cendawan Entomopatogen Pada Rhizosper Berbagai Tanaman Sayuran. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon. Vol 1, Nomor 5, Agustus 2015, ISSN : 2407-8050.
- V.N, Meyling, Eilenberg J. 2007. Ecology of entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* in temperate agroecosystem : Potential for conservation biological control. Biological Control.
- Wedeyanti, N. 2018. Kajian Jamur Entomopatogen *Metarhizium anisopliae* Sebagai Endofit Tanaman Pakcoy Dan Pengaruhnya Terhadap Hama *Plutella xylostella*.
- Widariyanto, R. Iskandar, M. Zahara, F. 2017. Patogenitas Beberapa Cendawan Entomopatogen (*Lecanicillium lecanii*, *Metarhizium anisopliae*, Dan *Beauveria bassiana*) Terhadap *Aphis glycines* Pada Tanaman Kedelai. JURNAL ONLINE AGROEKOTEKNOLOGI Vol. 5 No.1 (2017).

Lampiran 1. Foto Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Pengambilan sampel Tanah di kebun sayur Berastagi



Gambar 2. Proses pengayakan tanah



Gambar 3. Tanah yang sudah diayak



Gambar 4. Penyemprotan tanah dengan air



Gambar 5. Peletakkan larva *Tenebrio molitor*



Gambar 6. Larva yang terinfeksi fungi *Metarhizium anisopliae*



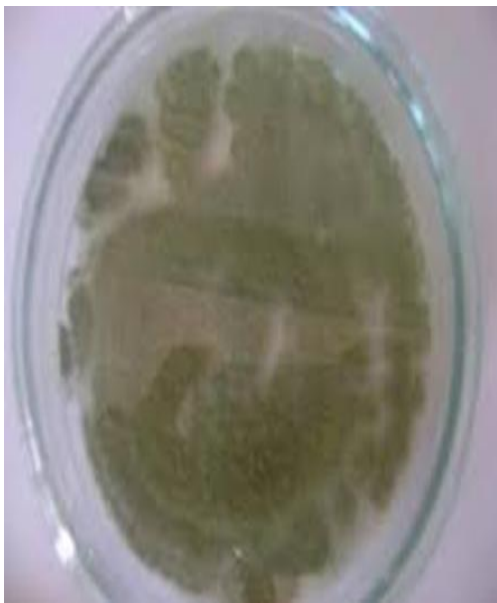
Gambar 7. Proses pembuatan PDA



Gambar 8. Membuat media agar



Gambar 9. Menginokulasi fungi ke media agar



Gambar 10. Isolat fungi *Metarhizium anisopliae*



Gambar 11. Fungi *Metarhizium anisopliae* dilihat pada perbesaran 40x

Lampiran 2. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan	Mei / minggu					Juni/minggu					Juli/minggu					Agustus/minggu					September/minggu				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Survey Lapangan	■																								
Persiapan Seminar Proposal		■	■	■																					
Pelaksanaan Seminar Proposal					■																				
Revisi Proposal						■	■	■	■																
Surat Izin Penelitian											■														
Pelaksanaan Penelitian												■	■	■	■	■									
Penyusunan Laporan Penelitian																	■	■							

Bimbingan Skripsi Ke-1 Pembimbing II																									
Kegiatan	Mei / minggu					Juni/minggu					Juli/minggu					Agustus/minggu					September/minggu				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Bimbingan Skripsi Ke-2 Pembimbing II																									
Bimbingan Skripsi Ke-3 Pembimbing II																									
Bimbingan Skripsi Ke-4 Pembimbing II																									
Bimbingan Skripsi Ke-5 Pembimbing II																									
Acc Pembimbing II																									
Bimbingan Skripsi Ke-1 Pembimbing I																									

