



**DAYA HAMBAT *Metarhizium anisopliae* TERHADAP PERTUMBUHAN
Aspergillus flavus SEBAGAI BAHAN PENYUSUNAN
LEMBAR KERJA SISWA (LKS)
JAMUR DI SMA**

SKRIPSI

oleh

**Dianita Nur Holifah
NIM 070210193167**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



**DAYA HAMBAT *Metarhizium anisopliae* TERHADAP PERTUMBUHAN
Aspergillus flavus SEBAGAI BAHAN PENYUSUNAN
LEMBAR KERJA SISWA (LKS)
JAMUR DI SMA**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Pendidikan Biologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

oleh

**Dianita Nur Holifah
NIM 070210193167**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2012**

PERSEMBAHAN

Sembah sujud dan syukur Alhamdulillah saya panjatkan kepada Allah SWT atas karunia yang telah diberikan, serta Sholawat dan Salam atas Nabi Muhammad SAW, Dengan rasa syukur Alhamdulillah skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Allah S.W.T yang telah memberikan ridha, nikmat dan karunia-Nya yang tak terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan petunjuk-Nya;
2. Rasulullah S.A.W yang telah memberikan petunjuk dan sebagai panutan bagi kehidupan;
3. Ibunda Yayuk Andayani dan Ayahanda Kasiyono tercinta, atas cinta dan kasih yang senantiasa memberikan do'a dan kasih sayangnya serta dukungan moril dan materiil untuk keberhasilanku, serta Ananda takkan pernah berhenti sedetik pun berusaha untuk membahagiakan kalian di dunia maupun di akhirat;
4. Adikku tersayang Nur Lailatul Khomariyah yang telah mengisi canda tawa bersama-sama;
5. Alfian Nur Ahmad Taufiqurahman, S.Pd., yang berada jauh di Manggarai Timur, NTT, demi tugas dan masa depan, terimakasih atas segala cinta, kasih sayang, dukungan do'a, kesabaran dan nasihat yang diberikan untuk membuatku agar tetap kuat menyelesaikan karya ini;
6. Guru-guruku sejak Taman Kanak-kanak sampai Perguruan Tinggi yang terhormat, terimakasih atas semua ilmunya yang tiada batas;
7. Almamater yang kubanggakan Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

MOTO

Dan masing-masing orang memperoleh derajat-derajat (seimbang)
dengan apa yang dikerjakannya.
(Terjemahan Surat *Al-An'am* ayat 132) ¹⁾

Pada dasarnya kita tidak harus mencari cinta, cinta akan datang dengan sendirinya pada saatnya nanti, karena cinta hanya sebagai pelengkap saja, sedangkan pendidikan adalah hal yang utama. Maka untuk sekarang, utamakanlah pendidikan terlebih dahulu, sebab pendidikan merupakan modal awal dan utama untuk menjalani kehidupan yang akan datang.
(Ita Ian Main) ²⁾

¹ Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

² Main, Ita Ian. Dalam <http://it3a.wordpress.com/hubungan-pendidikan-dengan-cinta/> [17 Desember 2011].

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Dianita Nur Holifah

NIM : 070210193167

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “*Daya Hambat Metarhizium anisopliae* terhadap Pertumbuhan *Aspergillus flavus* sebagai Bahan Penyusunan Lembar Kerja Siswa (LKS) Jamur di SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 31 Januari 2012

Yang menyatakan,

Dianita Nur Holifah

NIM 070210193167

PRAKATA

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kehadirat Allah S.W.T yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan serta penyusunan skripsi ini dengan judul “Daya Hambat *Metarhizium anisopliae* terhadap Pertumbuhan *Aspergillus flavus* sebagai Bahan Penyusunan Lembar Kerja Siswa (LKS) Jamur di SMA”. Ada pun tujuan daripada penulisan skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi strata satu Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya atas bantuan serta bimbingan kepada:

1. Drs. H. Imam Muchtar, SH., M.Hum., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dra. Sri Astutik M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
3. Dr. Suratno, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I atas kesabarannya dalam membimbing hingga terselesaikannya skripsi ini;
5. Dr. Hj. Dwi Wahyuni M. Kes., selaku Dosen Pembimbing II atas bantuan dan nasihatnya dalam membimbing hingga terselesaikannya skripsi ini;
6. Ibu Sulifah Aprilya H., S.Pd., M.Pd., dan Ibu Siti Murdiah, S.Pd., selaku Dosen Pembimbing Akademik atas bantuan dan nasihatnya dalam membimbing hingga terselesaikannya skripsi ini;
7. Semua dosen FKIP Pendidikan Biologi, atas semua ilmu yang diberikan semoga akan menjadi berkah selamanya dan bekal kehidupan dunia dan akhirat;

8. Bapak Tamyis selaku teknisi laboratorium di Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember;
9. Ir. Endang Soesetyaningsih, selaku Teknisi Laboratorium Mikrobiologi FMIPA yang telah membantu dan mengarahkan dalam pelaksanaan penelitian ini;
10. Guru-guru Biologi selaku responden uji produk dari SMAN 2 Jember, SMAN 5 Jember, SMA Nurul Islam (NURIS) dan SMA Muhammadiyah Jember.
11. Semua Keluarga besarku yang berada di Kota Lumajang atas segala bantuan do'a dan semangat yang diberikan;
12. Sahabatku Endhika Haries Pratama, Diana Puspitasari, Evi Kristiana, S.Pd., Endah bro, Iva bro serta teman-teman P. Biologi 2007 terimakasih atas bantuan, dukungan dan akan menjadi kenangan selamanya;
13. Teman-temanku tersayang Alief, Wildan, Hasyim, Grefit, Yessi, Utari, Fergie, Nely, Ina, Fidian, Atut, Yuyun, Nana, Ve, Risma, Julai, dan Mery terimakasih atas bantuannya dan kebersamaannya dalam berjuang;
14. Teman seperjuangan skripsi Dhita Agustining, Risna Cindera dan Trio Ageng Prayitno, trimakasih atas kekompakan, bantuannya selama ini.
15. Sahabat-sahabatku yang dikostan "Didaktika": Endah, Utari, Jupe, Reva, Een, Danik, Mita, MbK Ewa, Tutut, Greta, adik-adik kost serta temen-temen lantai atas, terimakasih buat tawa bersama, serta warna persahabatan tulus yang telah kalian torehkan dengan tinta manis dan takkan pernah terhapus oleh waktu;
16. Dan semua pihak yang membantu kelancaran penulisan skripsi ini, yang belum dapat tertulis dan tersebutkan.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan apa yang tertulis di dalamnya dapat bermanfaat khususnya bagi dunia pendidikan dan lembaga pada umumnya.

Jember, Januari 2012

Penulis

SKRIPSI**DAYA HAMBAT *Metarhizium anisopliae* TERHADAP PERTUMBUHAN
Aspergillus flavus SEBAGAI BAHAN PENYUSUNAN LEMBAR
KERJA SISWA (LKS) JAMUR DI SMA**

Oleh

Dianita Nur Holifah
NIM 070210193167

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si.
Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Hj. Dwi Wahyuni, M.Kes.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Daya Hambat *Metarhizium anisopliae* terhadap Pertumbuhan *Aspergillus flavus* sebagai Bahan Penyusunan Lembar Kerja Siswa (LKS) Jamur di SMA”. Telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

hari, tanggal : Selasa, 31 Januari 2012

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Suratno, M.Si.
NIP 19670625 199203 1 003

Dr. Hj. Dwi Wahyuni M.Kes.
NIP 19600309 198702 2 002

Penguji I,

Penguji II,

Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si.
NIP 19571028 198503 1 001

Dr. Jekti Prihatin, M.Si.
NIP 19651009 199103 2 001

Mengesahkan,
Dekan FKIP Universitas Jember

Drs. Imam Muchtar, SH., M.Hum.
NIP. 19540712 198003 1 005

RINGKASAN

Daya Hambat *Metarhizium anisopliae* terhadap Pertumbuhan *Aspergillus flavus* sebagai Bahan Penyusunan Lembar Kerja Siswa (LKS) Jamur di SMA; Dianita Nur Holifah, 070210193167; 2007: 116 halaman: Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Fungi sudah lama sekali dikenal manusia, bahkan sudah dimanfaatkan sebagai penyedap pangan, sebagai obat, atau untuk memperoleh aneka makanan atau minuman fermentasi (Gandjar *et al*, 2006). Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan atau yang disebut KTSP, Filum Ascomycota merupakan salah satu materi pelajaran biologi di sekolah, di tingkat SMA (Sekolah Menengah Atas) kelas X (sepuluh) semester 1 (gasal), pada pokok bahasan Fungi, dengan Sub Pokok Bahasan Phylum Ascomycota (*Metarhizium anisopliae* dan *Aspergillus flavus*). Ada pun beberapa indikator pencapaian terhadap siswa adalah dapat mendeskripsikan jamur pada Phylum Ascomycota (*Metarhizium anisopliae* dan *Aspergillus flavus*) dan contoh peran jamur bagi kehidupan. Beberapa hal juga diharapkan dari guru kepada siswanya, untuk tidak hanya mengetahui Phylum Ascomycota (*Metarhizium anisopliae* dan *Aspergillus flavus*) dari gambar saja, akan tetapi diharapkan siswa dapat langsung mengamati dan mendeskripsikan secara langsung di bawah mikroskop. Sebagai motivator, guru diharapkan untuk memberikan sistem belajar yang aktif, kreatif dan inovatif. Sedangkan sebagai fasilitator, guru sebaiknya mengusahakan untuk mengadakan sumber belajar yang lain, seperti lingkungan, tumbuhan dan hewan (yang riil), sehingga tercipta suasana belajar yang berbeda dengan yang sebelumnya. Akan tetapi, guru sering melupakan dalam memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar (Semiawan, 1990). Rumusan masalah dalam penelitian ini diantaranya pengaruh *Metarhizium anisopliae* terhadap pertumbuhan *Aspergillus flavus*, besar Zona Hambat *Metarhizium anisopliae* terhadap pertumbuhan *Aspergillus flavus*, dan apakah hasil penelitian dari pengaruh

Metarhizium anisopliae terhadap pertumbuhan *Aspergillus flavus* dapat digunakan sebagai bahan penyusunan Lembar kerja Siswa (LKS) jamur di SMA.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Metarhizium anisopliae* mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan *Aspergillus flavus*, dengan besar zona hambat sebesar 0,7 cm. Dan untuk mengetahui potensi sebagai LKS yang baik peneliti melakukan uji validasi ahli di 4 SMA diantaranya SMAN 2, Jember; (2) SMA Muhammadiyah 3, Jember; (3) SMA Nurul Islam (NURIS), Jember; dan (4) SMAN 5, Jember. Pemilihan sekolah di daerah yang dianggap dekat dengan lokasi penelitian dengan memberikan kuosioner kepada guru. Melalui hasil uji produk diketahui bahwa daya hambat *Metarhizium anisopliae* terhadap pertumbuhan *Aspergillus flavus* berupa produk LKS baik bila digunakan sebagai bahan ajar biologi pada pokok bahasan “Fungi” dengan sub pokok bahasan Phylum Ascomycota (*Metarhizium anisopliae* dan *Aspergillus flavus*).

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSEMBAHAN	ii
MOTO	iii
PERNYATAAN	iv
PERSETUJUAN	v
PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Metarhizium anisopliae</i>	6
2.1.1 Karakteristik <i>Metarhizium anisopliae</i>	6
2.1.2 Morfologi <i>Metarhizium anisopliae</i>	7
2.1.3 Klasifikasi <i>Metarhizium anisopliae</i>	8
2.1.4 Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan <i>Metarhizium</i> <i>anisopliae</i>	8

2.1.5 Senyawa Kimia Yang Dihasilkan Oleh Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i>	8
2.2 <i>Aspergillus flavus</i>	9
2.2.1 Kapang Penghasil Mikotoksin	9
2.2.2 Deskripsi <i>Aspergillus flavus</i>	12
2.2.3 Klasifikasi <i>Aspergillus flavus</i>	12
2.2.4 Morfologi <i>Aspergillus flavus</i>	13
2.2.5 Struktur dan metabolisme sel <i>Aspergillus flavus</i>	14
2.2.6 Ekologi <i>Aspergillus flavus</i>	15
2.3 Pola Pertumbuhan <i>Aspergillus flavus</i>.....	16
2.4 Patogen <i>Aspergillus flavus</i>	17
2.5 Antagonis Mikroorganisme	18
2.6 Pengendalian Mikroorganisme	19
2.6.1 Zat Anti Mikroba	19
2.6.2 Mekanisme penghambatan zat antimikroba	20
2.6.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kerja Zat Antimikroba.....	21
2.7 Pengertian dan Prinsip Bahan Ajar	22
2.7.1 Arti Bahan Ajar	23
2.7.2 Tujuan dan Manfaat Bahan Ajar	23
2.7.3 Manfaat Bagi Peserta Didik	24
2.7.4 Prinsip Pemilihan Bahan Ajar	24
2.7.5 Jenis Bahan Ajar	25
2.7.6 Pemilihan dan Penentuan Bahan Ajar	25
2.7.6 Penyusunan Bahan Ajar Cetak.....	26
2.7.6 Lembar Kerja Siswa (LKS)	26
BAB 3. METODE PENELITIAN	27
3.1 Jenis Penelitian	27

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.2.1 Tempat Penelitian	27
3.2.2 Waktu Penelitian	27
3.3 Variabel Penelitian.....	27
3.4 Definisi Operasional	27
3.5 Alat dan Bahan Penelitian	30
3.5.1 Alat Penelitian	29
3.5.2 Bahan Penelitian	29
3.6 Prosedur Penelitian	29
3.6.1 Sterilisasi Alat	29
3.6.2 Pembuatan Medium	30
3.6.3 Identifikasi morfologi <i>Metarhizium anisopliae</i> dan <i>Aspergillus flavus</i> secara mikroskopis	30
3.6.4 Pembuatan Inokulum <i>Metarhizium anisopliae</i> dan <i>Aspergillus flavus</i>	32
3.6.5 Pembuatan Suspensi <i>Metarhizium anisopliae</i> dan <i>Aspergillus flavus</i>	32
3.6.6 Pengamatan Kurva Pertumbuhan <i>Metarhizium anisopliae</i> dan <i>Aspergillus flavus</i>	32
3.6.7 Uji <i>Metarhizium anisopliae</i> Terhadap Pertumbuhan <i>Aspergillus flavus</i>	33
3.6.8 Metode Pengembangan sebagai Bahan Ajar	34
3.6.9 Prosedur	35
3.6.10 Kriteria Penilaian	37
3.7 Analisis Data	37
3.7 Alur Penelitian	38
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Hasil Penelitian	39

4.1.1 Hasil Identifikasi Pertumbuhan <i>Metarhizium anisopliae</i>	39
4.1.2 Hasil Pengamatan Pertumbuhan <i>Metarhizium anisopliae</i> ..	40
4.1.3 Hasil Identifikasi Morfologi <i>Aspergillus flavus</i>	40
4.1.4 Hasil Pertumbuhan <i>Aspergillus flavus</i>	41
4.1.5 Hasil Pengujian	42
4.1.6 Hasil Uji Produk Sebagai Bahan Ajar Jamur di SMA	43
4.2 Pembahasan	44
4.2.1 Daya hambat <i>Metarhizium anisopliae</i> Terhadap Pertumbuhan <i>Aspergillus flavus</i>	44
4.2.2 Daya Hambat <i>Metarhizium anisopliae</i> Terhadap Pertumbuhan <i>Aspergillus flavus</i> Sebagai Pengembangan Bahan Ajar Jamur di SMA	48
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	52
DAFTAR BACAAN	54
LAMPIRAN	58

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kapang Penghasil Mikotoksin	11
4.1 Hasil uji produk sebagai bahan ajar biologi	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i>	7
2.2 (a) <i>Aspergillus flavus</i> biakan pada cawan, (b) Konidia <i>Aspergillus flavus</i>	14
2.3 Pertumbuhan Kapang <i>Aspergillus</i>	17
3.1 Alur penelitian dan pengembangan (R&D cycle)	36
3.2 Alur Penelitian	38
4.1 Morfologi Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i>	39
4.2 Kurva Pertumbuhan Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i>	40
4.3 Morfologi Jamur <i>Aspergillus flavus</i>	41
4.4 Kurva Pertumbuhan Jamur <i>Aspergillus flavus</i>	41
4.5 Zona hambat <i>Metarhizium anisopliae</i> terhadap pertumbuhan <i>Aspergillus flavus</i>	42
4.6 Zona hambat <i>Metarhizium anisopliae</i> terhadap pertumbuhan <i>Aspergillus flavus</i>	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Silabus	58
B. RPP	60
C. LKS	75
D. Lembar kuosioner uji produk	91
E. Rubrik Penilaian Masing-masing Skor dalam Penilaian Lembar	
Kuesioner Uji Produk	94
F.1 Nilai per item kuesioner dalam kuesioner berdasarkan responden	95
F.2 Hasil wawancara produk terhadap responden	97
G. Data pengamatan pertumbuhan jamur	99
H.1 Permohonan peminjaman alat laboratorium	100
H.2 Permohonan izin penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas MIPA Universitas Jember	102
H.3 Keterangan surat jaminan selama penelitian di Laboratorium Mikrobiologi	103
H.4 Keterangan selesai penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas MIPA Universitas Jember	104
H.5 Permohonan izin penelitian (uji produk) SMAN 2 Jember	105
H.6 Selesai penelitian (uji produk) SMAN 2 Jember	106
H.7 Permohonan izin penelitian (uji produk) SMAN Nurul Islam (NURIS) Jember.	107
H.8 Selesai penelitian (uji produk) SMAN Nurul Islam (NURIS) Jember. .	108
H.9 Permohonan izin penelitian (uji produk) SMA Muhammadiyah 3 Jember	109
H.10 Selesai penelitian (uji produk) SMA Muhammadiyah 3 Jember.	110
H.11 Permohonan izin penelitian (uji produk) SMAN 5 Jember	111

H.12 Selesai penelitian (uji produk) SMAN 5 Jember	112
G. Dokumentasi Alat dan Bahan Penelitian	113
I. Lembar Konsultasi Penyusunan Skripsi	115