



**DAYA HAMBAT *Metarhizium anisopliae* TERHADAP
PERTUMBUHAN *Shigella dysenteriae* SEBAGAI
PENAMBAHAN MATERI ESSENSIAL
BAHASAN JAMUR DI SMA**

SKRIPSI

Oleh

**Risna Cindera Sukma
070210193104**

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



**DAYA HAMBAT *Metarhizium anisopliae* TERHADAP
PERTUMBUHAN *Shigella dysenteriae* SEBAGAI
PENAMBAHAN MATERI ESSENSIAL
BAHASAN JAMUR DI SMA**

SKRIPSI

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

Oleh

**Risna Cindera Sukma
070210193104**

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

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda tercinta Sunarti dan Ayahanda tercinta Sudoko yang telah mendoakan dan memberi kasih sayang serta dukungan penuh yang beliau berikan;
2. Kakakku tercinta Enjang Rari Kurniati, S. Sos yang telah mendukung dan selalu mendorong dibelakangku
3. Kakak Ipar Dwi Arimbo yang telah banyak membantu dan mendukungku
4. Keponakanku tercinta Mayla Theodomira Quincy yang telah memberikanku semangat dan terima kasih atas candaanmu yang lucu
5. Dwi Prasetyo Erdianto yang telah mendoakan, memberikan semangat dan dukungan agar terselesaikannya skripsi ini
6. Guru-guruku mulai dari TK, SD, SMP, SMA, dan Perguruan Tinggi
7. Sahabat-sahabat seperjuanganku yang selalu membuatku tertawa lepas tanpa beban mereka adalah Ephiet, Paimo, Nyun, Bull, Dwita, Manok, Dete, Bajol, Mama Fe
8. Teman-teman satu angkatan Pendidikan Biologi NR angkatan 2007
9. Almamater Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember .

MOTTO

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.
(*Terjemahan Surat Al-Mujadalah Ayat 11*)^{*)}

Waktu takkan bisa diputar lagi jadi manfaatkan waktu dengan sebaik mungkin
(*Created Risna Cindera Sukma*)^{**)}

Genius is one percent inspiration and ninety-nine percent perspiration
(*Thomas Alfa Edison*)^{***)}

^{*)} Al-Quran Digital versi 2.1. 2004. <http://www.alquran-digital.com>

^{**)} Penulis.2011.

^{***)} Thomas Alfa Edison

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Risna Cindera Sukma

NIM : 070210193104

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: “Daya Hambat *Metarhizium anisopliae* terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae* Sebagai Penambahan Materi Essensial Bahasan Jamur di SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab 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 mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 24 Februari 2012
Yang menyatakan,

Risna Cindera Sukma
NIM 070210193104

PERSETUJUAN

DAYA HAMBAT *Metarhizium anisopliae* TERHADAP PERTUMBUHAN *Shigella dysenteriae* SEBAGAI PENAMBAHAN MATERI ESSENSIAL BAHASAN JAMUR DI SMA

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi syarat untuk menyelesaikan pendidikan Program Sarjana
Strata Satu Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi Pendidikan Biologi pada Fakultas Keguruan dan
Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Nama Mahasiswa : Risna Cindera Sukma
NIM : 070210193104
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Biologi
Angkatan Tahun : 2007
Daerah Asal : Jember
Tempat, Tanggal Lahir : Jember, 20 Juli 1989

Disetujui

Pembimbing I,

Pembimbing II,

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

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

PENGESAHAN

Skripsi berjudul: “Daya Hambat *Metarhizium anisopliae* terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae* Sebagai Pengembangan Materi Pokok Bahasan Jamur di SMA”, telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

hari :

tanggal:

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Suratno, M.Si
NIP 19670625199203 1 003

Dr. Hj. Dwi Wahyuni, M.Kes
NIP 19600309198702 2 002

Anggota I,

Anggota II,

Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si
NIP 19571028198503 1 001

Dra. Hj. Pujiastuti, M.Si
NIP 19610222 198702 2 001

Mengesahkan
Dekan,

Drs. Imam Muchtar, S.H., M.Hum
NIP 19540712198003 1 005

RINGKASAN

“Daya Hambat *Metarhizium anisopliae* Terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae* Sebagai Penambahan Materi Essensial Bahasan Jamur di SMA”. Risna Cindera Sukma, 070210193104; 2012:115 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Metarhizium anisopliae adalah suatu cendawan entomopathogen yang dapat tumbuh secara alami di lahan di seluruh dunia dan merupakan penyebab penyakit pada berbagai serangga dan bersifat parasit. Dengan demikian cendawan yang memiliki sifat entomopathogen digunakan sebagai biological insecticide untuk mengendalikan sejumlah serangga hama seperti belalang, anai-anai, thrips dan digunakan untuk mengendalikan nyamuk penular malaria sedang dalam penyelidikan (Barry, 2007). Metabolit sekunder yang dihasilkan jamur ini adalah mikotoksin yang disebut destruksin, yang merupakan siklodepsipeptide dengan lima asam amino (Brousseau *et al*, 1996).

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris. Penelitian daya hambat *Metarhizium anisopliae* terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* sebagai pengembangan materi pokok bahasan jamur di SMA dilakukan secara in vitro dengan menggunakan metode pengendalian hayati yaitu dengan cara mengukur jari-jari pada setiap perlakuan. Pengujian pendahuluan ini dilakukan sebelum melakukan uji akhir tanpa melakukan pengulangan dan analisis. Hasil uji pendahuluan ini digunakan sebagai acuan dalam penentuan daya hambat *Metarhizium anisopliae* terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* pada pengujian akhir. Uji pendahuluan ini bertujuan untuk mencari persentase penghambatan pertumbuhan *Shigella dysenteriae* yang diberi jamur antagonis *Metarhizium anisopliae*. Kontrol yang digunakan adalah bakteri *Shigella dysenteriae* tanpa jamur antagonis.

Penelitian tentang daya hambat *Metarhizium anisopliae* terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae*, sebelumnya dilakukan karakterisasi bakteri uji dilakukan sebelum pengujian daya hambat *Metarhizium anisopliae* terhadap

pertumbuhan *Shigella dysenteriae*. Hal ini bertujuan agar bakteri uji yang digunakan sesuai dengan yang diinginkan serta agar tidak terjadi kesalahan dalam penggunaan bakteri uji selain itu juga dilakukan Identifikasi Morfologi Jamur *Metarhizium anisopliae*.

Jamur *Metarhizium anisopliae* memiliki daya hambat terhadap bakteri *Shigella dysenteriae*, hal ini ditunjukkan dengan rerata jari-jari bakteri *Shigella dysenteriae* yang pada hari ke-6 sudah tidak mengalami pertumbuhan. Pada hari ke-6 menunjukkan titik eksponensial penghambatan, yang merupakan waktu yang efektif untuk menghambat bakteri *Shigella dysenteriae*.

Pada besarnya persentase penghambatan Jamur *Metarhizium anisopliae* dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* pada hari ke-1 besar persentase penghambatannya adalah 0%, kemudian pada hari ke-2 persentase penghambatannya naik menjadi 12%. Semakin hari persentase penghambatannya semakin besar, hal ini dapat dilihat pada hari ke-7 besar persentase penghambatannya sudah mencapai 47%.

Daya hambat *Metarhizium anisopliae* terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* pada masing-masing perlakuan dilakukan analisis dengan menggunakan ANOVA dengan 3 kali pengulangan. Berdasarkan hasil uji statistik Anova persentase daya hambat jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* menunjukkan nilai probabilitas sebesar 0,000 dengan F hitung sebesar 147.394. Mengingat $0,000 < 0,05$; maka H_0 : ditolak dan H_1 : diterima. Dapat ditarik kesimpulan bahwa jamur *Metarhizium anisopliae* dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae*.

Penelitian yang telah dilakukan mengenai daya hambat jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae*, dapat digunakan sebagai pengembangan materi pokok bahasan jamur berupa artikel yang nantinya dapat digunakan sebagai pengembangan bahan bacaan bagi siswa SMA mengenai pokok bahasan jamur.

PRAKATA

Tidak ada kata yang pantas selain rasa syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT atas rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Daya Hambat *Metarhizium anisopliae* terhadap Pertumbuhan *Shigella dysenteriae* Sebagai Pengembangan Bahan Ajar Mikrobiologi di SMA ” dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Drs. Imam Muchtar, S.H., 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 FKIP Universitas Jember; yang sekaligus menjadi Dosen Pembimbing Akademik
4. Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Dr. Hj. Dwi Wahyuni, M.Kes. selaku Dosen Pembimbing II;
5. Sulifah Apriliya, M.Pd selaku Ketua Laboratorium Pendidikan Biologi; dan Bapak Tamyis selaku teknisi laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi;
6. Seluruh Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember;
7. Ir. Endang dan Bapak Tris selaku teknisi Lab MIPA Mikrobiologi;
8. Seluruh mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Jember;

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis sendiri pada khususnya.

Jember, 28 Februari 2012

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Deskripsi Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i>	5
2.2 Karakteristik Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i>	6
2.3 Morfologi Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i>	9
2.4 Taksonomi Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i>	10

2.5 Senyawa Kimia Yang Dihasilkan Oleh Jamur	
<i>Metarhizium anisopliae</i>	10
2.6 Mekanisme Infeksi Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i>	
Pada Bakteri	11
2.7 Bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>	12
2.7.1 Klasifikasi	13
2.7.2 Morfologi <i>Shigella dysenteriae</i>	13
2.7.3 Fisiologi <i>Shigella dysenteriae</i>	14
2.7.4 Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	14
2.7.5 Faktor Lingkungan Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Bakteri.....	17
2.8 Pokok Bahasan Jamur di SMA	19
2.8.1 Ciri-ciri Jamur	18
2.8.2 Reproduksi Jamur	20
2.8.3 Klasifikasi Jamur	21
2.8.4 Peran Jamur Bagi Kehidupan Manusia	24
2.9 Hipotesis	25
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian	26
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.3 Variabel Penelitian	26
3.4 Alat dan Bahan	27
3.5.1 Alat	27
3.5.2 Bahan	27
3.5 Definisi Operasional Variabel	28
3.6 Desain Penelitian	29
3.6.1 Desain Uji Pendahuluan	29
3.6.2 Desain Uji Akhir	30

3.7 Prosedur Penelitian	31
3.7.1 Sterilisasi Alat	31
3.7.2 Pembuatan Medium	31
3.7.3 Identifikasi <i>Metarhizium anisopliae</i>	32
3.7.4 Identifikasi <i>Shigella dysenteriae</i>	32
3.7.5 Pembuatan Inokulum.....	34
3.7.6 Pengamatan Kurva Pertumbuhan	34
3.7.7 Pengamatan Kecepatan Pertumbuhan Bakteri	
<i>Shigella dysenteriae</i>	35
3.7.8 Pengamatan Kecepatan Pertumbuhan Jamur	
<i>Metarhizium anisopliae</i>	35
3.7.9 Prosedur Uji Validasi Artikel Biologi Pokok Bahasan	
Jamur.....	36
3.8 Analisis Data	36
3.9 Alur Penelitian	37
BAB.4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil penelitian.....	39
4.1.1 Hasil Karakterisasi dan Pengamatan Pertumbuhan	
Bakteri Uji..	39
4.1.2 Hasil Pengamatan Pertumbuhan Bakteri Uji.....	40
4.1.3 Hasil Identifikasi Morfologi Jamur <i>Metarhizium</i>	
<i>anisopliae</i>	41
4.1.4 Hasil Uji Pendahuluan.....	43
4.1.5 Hasil Uji Akhir	45
4.2 Hasil Analisis Data	48
4.2.1 Uji Anova Persentase Besarnya Penghambatan	
<i>Metarhizium anisopliae</i> terhadap pertumbuhan bakteri	
<i>Shigella dysenteriae</i>	49

4.2.2 Uji Duncan Persentase Daya Hambat jamur <i>Metarhizium anisopliae</i> terhadap pertumbuhan bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>	50
4.2.3 Hasil Uji Validasi Artikel Biologi Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i> dan Peranannya dalam Menghambat <i>Shigella dysenteriae</i>	51
4.3 Pembahasan	53
4.3.1 Identifikasi/ Karakterisasi Bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>	54
4.3.2 Identifikasi Morfologi <i>Metarhizium anisopliae</i>	55
4.3.3 Daya Hambat Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i> terhadap pertumbuhan <i>Shigella</i> <i>dysenteriae</i>	56
4.3.4 Pengaruh Faktor Lingkungan Penelitian terhadap Pertumbuhan Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i> dan Bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>	58
4.3.5 Materi Pokok Bahasan Jamur di SMA (kelas X semester 1)	59
4.3.6 Potensi Hasil Validasi Artikel IPA Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i> dan Peranannya dalam Menghambat Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	60
 BAB.5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	63

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Persentase penghambatan (%) bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> pada Uji Pendahuluan dengan perlakuan yang diantagonis dengan jamur <i>Metarhizium anisopliae</i> dengan masa dedah 7 hari	44
4.2 Jari-jari <i>Shigella dysenteriae</i> yang diantagonis dengan <i>Metarhizium anisopliae</i> dalam dedah waktu 7 hari.....	46
4.3 Persentase penghambatan (%) bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> dengan antagonis jamur <i>Metarhizium anisopliae</i> dalam dedah waktu 7 hari.....	47
4.4 Uji ANOVA Persentase Daya Hambat jamur <i>Metarhizium anisopliae</i> terhadap pertumbuhan bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>	49
4.5 Uji Duncan persentase Daya Hambat jamur <i>Metarhizium anisopliae</i> terhadap pertumbuhan bakteri <i>Shigella dysenteriae</i>	50
4.6 Uji Validasi untuk Desain Pembelajaran	51
4.7 Uji Validasi Instrumen Penilaian artikel Biologi	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i>	9
2.2 Morfologi Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i>	10
2.3 Mekanisme infeksi <i>Metarhizium anisopliae</i>	12
2.4 <i>Shigella dysenteriae</i>	14
2.5 Kurva Pertumbuhan Bakteri Secara Umum	16
3.1 Cara pengukuran jari-jari koloni <i>Shigella dysenteriae</i> dalam menentukan persentase hambatan pada pengujian <i>in vitro</i>	30
3.2 Skema Alur Penelitian.....	37
4.1 Pewarnaan Gram Bakteri <i>S. dysenteriae</i> (400x)	40
4.2 Kurva Pertumbuhan Bakteri <i>S. dysenteriae</i>	40
4.3 Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i> pada PDA berumur 3 hari	41
4.4 Morfologi Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i> (perbesaran 400x)	42
4.5 Kurva Pertumbuhan Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i>	43
4.6 Grafik Persentase penghambatan (%) bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> pada Uji Pendahuluan dengan perlakuan yang diantagonis dengan jamur <i>Metarhizium anisopliae</i>	44
4.7 Bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> pada Hari ke-1 yang diantagonis dengan <i>Metarhizium anisopliae</i>	45
4.8 Bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> pada Hari ke-7 yang diantagonis dengan <i>Metarhizium anisopliae</i>	45
4.9 Grafik Rerata Jari-Jari bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> yang diantagonis jamur <i>Metarhizium anisopliae</i>	47
4.9 Grafik Persentase Penghambatan bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> Oleh Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i>	48

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Matriks Penelitian	63
B. Hasil Analisis	
B.1 Uji Anova Daya Hambat <i>Metarhizium anisopliae</i> terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	65
B.2 Uji Duncan Daya Hambat <i>Metarhizium anisopliae</i> terhadap Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	66
C. Data Hasil Pengamatan Kurva Pertumbuhan	
Tabel C.1 Hasil Pengamatan Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	67
Tabel C.2 Hasil Pengamatan Pertumbuhan <i>Metarhizium anisopliae</i>	67
D. Data Hasil Uji Pendahuluan	
Gambar D.1 Uji Pendahuluan Persentase penghambatan (%) bakteri <i>Shigella dysenteriae</i> pada Uji Pendahuluan dengan perlakuan yang diantagonis dengan jamur <i>Metarhizium anisopliae</i> dengan masa dedah 7 hari	68
E. Data Hasil Uji Akhir	
Tabel E.1 Uji Akhir Jari-jari <i>Shigella dysenteriae</i> yang diantagonis dengan <i>Metarhizium anisopliae</i> dalam dedah waktu 7 hari	69
Tabel E.2 Uji Akhir Persentase penghambatan (%) bakteri <i>Shigella</i> <i>dysenteriae</i> dengan antagonis jamur <i>Metarhizium anisopliae</i> dalam dedah waktu 7 hari	69
F. Instrumen Peilaian Uji Validasi Artikel Biologi.....	70
G. Hasil Uji Validasi Artikel Biologi Pada Guru Mata Pelajaran Biologi	76

H. Daftar Biodata Guru Biologi yang Menjadi Validator Artikel Biologi.....	78
I. Analisis Hasil Uji Validasi	
I.1 Uji Validasi Desain Pembelajaran	79
I.2 Uji Validasi Instrumen Penilaian Artikel Biologi	80
J. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	82
K. Artikel IPA Jamur <i>Metarhizium anisopliae</i> dan Peranannya dalam Menghambat Pertumbuhan <i>Shigella dysenteriae</i>	100
L. Foto Penelitian	
L.1 Alat-alat Penelitian	107
L.2 Alat Perlakuan	107
L.3 Alat dan Bahan Pewarnaan Gram	108
L.4 Bahan Pembuatan Media	108
L.5 Peneliti sedang Bereksperimen	109
M. Surat Izin Penelitian	110
N. Lembar Konsultasi Penyusunan Skripsi	
N.1 Dosen Pembimbing I	115
N.2 Dosen Pembimbing II	116