

**PENGARUH ENZIM KITINASE KASAR DARI BAKTERI
Pseudomonas pseudomallei DAN *Klebsiella ozaenae* TERHADAP
PERTUMBUHAN, MORFOLOGI, DAN KADAR
N-ASETILGLUKOSAMIN *Fusarium oxysporum***

SKRIPSI

**Oleh:
KHOIR IFNAWATI
NIM. 09620083**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2013**

PENGARUH ENZIM KITINASE KASAR DARI BAKTERI *Pseudomonas pseudomallei* DAN *Klebsiella ozaenae* TERHADAP PERTUMBUHAN, MORFOLOGI, DAN KADAR N-ASETILGLUKOSAMIN *Fusarium oxysporum*

SKRIPSI

**Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri
Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**Oleh:
KHOIR IFNAWATI
NIM. 09620083**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2013**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Khoir Ifnawati

NIM : 09620083

Jurusan : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Penelitian : Pengaruh Enzim Kitinase Kasar dari Bakteri *Pseudomonas pseudomallei* dan *Klebsiella ozaenae* Terhadap Pertumbuhan, Morfologi, dan Kadar N-asetilglukosamin *Fusarium oxysporum*.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur penjiplakan, maka saya bersedia untuk mempertanggung jawabkan serta diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Malang, 29 Juni 2013

Yang membuat pernyataan



Khoir Ifnawati

NIM. 09620083

**PENGARUH ENZIM KITINASE KASAR DARI *Pseudomonas pseudomallei*
DAN *Klebsiella ozaenae* TERHADAP PERTUMBUHAN, MORFOLOGI,
DAN KADAR N-ASETILGLUKOSAMIN *Fusarium oxysporum***

SKRIPSI

**Oleh:
KHOIR IFNAWATI
NIM. 09620083**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji
Tanggal, 30 Juni 2013

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Dr. Hj. Ulfah Utami, M.Si
NIP. 19650509 199903 2 002

Dr. H. Munirul Abidin, M.A
NIP. 19720420 200212 1 003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd
NIP. 19630114 199903 1 001

**PENGARUH ENZIM KITINASE KASAR DARI *Pseudomonas pseudomallei*
DAN *Klebsiella ozaenae* TERHADAP PERTUMBUHAN, MORFOLOGI,
DAN KADAR N-ASETILGLUKOSAMIN *Fusarium oxysporum***

SKRIPSI

**Oleh:
KHOIR IFNAWATI
NIM. 09620083**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Tanggal:

Susunan Dewan Penguji	Tanda Tangan
1. Penguji Utama : <u>Dwi Suheriyanto, M.P</u> NIP. 19740325 200312 1 001	()
2. Ketua : <u>Kholifah Holil, M.Si</u> NIP. 19751106 200912 2 002	()
3. Sekretaris : <u>Dr. Hj. Ulfah Utami, M.Si</u> NIP. 19650509 199903 2 002	()
4. Anggota : <u>Dr. H. Munirul Abidin, M.A</u> NIP. 19720420 200212 1 003	()

Mengetahui dan Mengesahkan,
Ketua Jurusan Biologi

Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd
NIP. 19630114 199903 1 001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

خَيْرُ النَّاسِ أَنْفَعُهُمْ لِلنَّاسِ

“Sebaik-baik manusia adalah yang bermanfaat bagi orang lain”

Skripsi ini aku persembahkan kepada:

Bapak dan ibuku tercinta

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirobbil'alamin penulis haturkan kepada sang pencipta Allah swt. yang telah memberikan rahmat, taufik, hidayah, dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yaitu penelitian serta penyusunan skripsi ini dengan judul “Pengaruh enzim kitinase kasar dari *Pseudomonas pseudomallei* dan *Klebsiella ozaenae* terhadap pertumbuhan, morfologi, dan kadar N-asetilglukosamin *Fusarium oxysporum*”. Sholawat dan salam semoga tetap terlimpahkan kepada junjungan Nabi Muhammad saw. dan semoga kita mendapat syafaat kelak di akhirat, amin.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini:

1. Bapak Prof. Dr. Mudji Raharjo, M.Si selaku rektor UIN Maliki Malang.
2. Ibu Dr. drh. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maliki Malang.
3. Bapak Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd selaku ketua Jurusan Biologi UIN Maliki Malang.
4. Ibu Dr. Hj. Ulfah Utami, M.Si selaku dosen pembimbing yang senantiasa tak pernah lelah membimbing dan mengarahkan penulis.
5. Bapak Dr. H. Munirul Abidin, M.A selaku dosen pembimbing integrasi sains dan islam yang senantiasa tak pernah lelah membimbing dan mengarahkan penulis.

6. Ibu Anik Maunatin, M.P selaku dosen pembimbing yang senantiasa tak pernah lelah membimbing dan mengarahkan penulis.
7. Bapak dan ibuku tersayang yang senantiasa tak pernah lelah mendoakan dan memberi support untuk penulis.
8. Kakakku, Laila Khusna yang juga selalu memberiku dukungan dan nasihat.
9. Afif Kholisun N, yang tak pernah lelah menasihati dan mendengar keluh kesahku.
10. Semua teman-teman angkatan 2009 dan semua pihak yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi semuanya, khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, 14 Juni 2013

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
ABSTRAK	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	10
1.3 Tujuan	10
1.4 Hipotesis	11
1.5 Manfaat Penelitian	11
1.6 Batasan Masalah	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	13
2.1 Senyawa Kitin	13
2.2 Enzim Kitinase	14
2.3 Senyawa N-asetilglukosamin	16
2.4 Sumber Bakteri Kitinolitik	17
2.4.1 Bakteri <i>Pseudomonas pseudomallei</i>	19
2.4.2 Bakteri <i>Klebsiella ozaenae</i>	20
2.5 Penyakit Layu Fusarium (<i>Fusarium oxysporum</i>)	22
2.5.1 Morfologi Jamur <i>Fusarium oxysporum</i>	24
2.5.2 Anatomi Jamur <i>Fusarium oxysporum</i>	27
2.6 Mekanisme Kerja Antijamur	29
2.7 Metode Pengukuran Kadar N-asetilglukosamin	31
2.8 Metode Uji Antijamur	33
2.9 Pencegahan Penyakit pada Tanaman dalam Pandangan Islam	35
BAB III METODE PENELITIAN	39
3.1 Rancangan Penelitian	39
3.2 Waktu dan Tempat	39
3.3 Alat dan Bahan	39
3.3.1 Alat	39
3.3.2 Bahan	40
3.4 Variabel Penelitian	40
3.5 Prosedur Penelitian	40
3.5.2 Pembuatan Media Biakan (Media Padat)	40
3.5.2 Pembuatan Koloidal Kitin	41
3.5.3 Pembuatan Media Cair Kitin	41
3.5.4 Peremajaan Bakteri <i>Pseudomonas pseudomallei</i> dan <i>Klebsiella ozaenae</i> Serta Jamur <i>Fusarium oxysporum</i>	42
3.5.5 Pembuatan Kurva Pertumbuhan Bakteri	42

3.5.6 Produksi Enzim Kitinase Kasar dari Bakteri <i>Pseudomonas pseudomallei</i> dan <i>Klebsiella ozaenae</i>	43
3.5.7 Uji Kemampuan Antijamur Enzim Kitinase terhadap <i>Fusarium oxysporum</i>	43
3.5.9 Pengamatan Morfologi Miselium <i>Fusarium oxysporum</i>	44
3.5.9 Pengukuran Kadar N-asetilglukosamin Jamur <i>Fusarium oxysporum</i>	45
3.6 Analisis Data	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	48
4.1 Peremajaan Bakteri <i>Pseudomonas pseudomallei</i> dan <i>Klebsiella ozaenae</i> serta Jamur <i>Fusarium oxysporum</i>	48
4.2 Kurva Pertumbuhan Bakteri	50
4.3 Produksi Enzim Kitinase Kasar dari Bakteri <i>Pseudomonas pseudomallei</i> dan <i>Klebsiella ozaenae</i>	54
4.4 Kemampuan Enzim Kitinase Kasar dalam Menghambat Pertumbuhan <i>Fusarium oxysporum</i>	55
4.5 Kemampuan Enzim Kitinase Kasar dalam Mempengaruhi Morfologi <i>Fusarium oxysporum</i>	64
4.6 Kemampuan Enzim Kitinase Kasar dalam Menghidrolisis Kitin <i>Fusarium oxysporum</i> menjadi N-asetilglukosamin	68
4.7 Kajian Penelitian Perspektif Islam	75
BAB V PENUTUP	78
5.1 Kesimpulan	78
5.2 Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	85

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Analisis Variansi (ANOVA) Oneway Pengaruh Enzim Kitinase Terhadap Pertumbuhan <i>F.oxysporum</i> Hari ke-2	55
Tabel 4.2 Hasil Analisis Variansi (ANOVA) Oneway Pengaruh Enzim Kitinase Terhadap Pertumbuhan <i>F.oxysporum</i> Hari ke-2	55
Tabel 4.3 Hasil Analisis Variansi (ANOVA) Oneway Pengaruh Enzim Kitinase Terhadap Pertumbuhan <i>F.oxysporum</i> Hari ke-2	56
Tabel 4.4 Pengaruh Enzim Kitinase Terhadap Pertumbuhan <i>F.oxysporum</i>	57
Tabel 4.5 Hasil Analisis Variansi (ANOVA) Oneway Pengaruh Enzim Kitinase Terhadap Kadar N-asetilglukosamin (NAG) <i>F.oxysporum</i>	69
Tabel 4.6 Pengaruh Enzim Kitinase Terhadap Kadar N-asetilglukosamin (NAG) <i>F.oxysporum</i>	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur kimia kitin	13
Gambar 2.2	Skema pemutusan kitin oleh kitinase	15
Gambar 2.3	Jalur degradasi kitin secara enzimatis	16
Gambar 2.4	Bakteri <i>Pseudomonas pseudomallei</i>	20
Gambar 2.5	Jamur <i>Fusarium oxysporum</i>	23
Gambar 2.6	Morfologi miselium <i>Fusarium oxysporum</i>	26
Gambar 2.7	Morfologi miselium <i>Fusarium oxysporum</i>	26
Gambar 2.8	Struktur dinding sel jamur	28
Gambar 2.9	Metode pengukuran zona hambat enzim kitinase terhadap <i>Fusarium oxysporum</i>	35
Gambar 3.1	Metode pengukuran zona hambat enzim kitinase terhadap <i>Fusarium oxysporum</i>	44
Gambar 4.1	Kurva pertumbuhan bakteri	51
Gambar 4.2	Grafik panjang zona hambat terhadap waktu inkubasi	59
Gambar 4.3	Zona hambat enzim kitinase terhadap pertumbuhan <i>Fusarium oxysporum</i> hari ke-2	60
Gambar 4.4	Zona hambat enzim kitinase terhadap pertumbuhan <i>Fusarium oxysporum</i> hari ke-4	61
Gambar 4.5	Zona hambat enzim kitinase terhadap pertumbuhan <i>Fusarium oxysporum</i> hari ke-6	61
Gambar 4.6	Morfologi miselium <i>F.oxysporum</i> dengan perlakuan pemberian enzim kitinase dari bakteri <i>P.pseudomallei</i>	64
Gambar 4.7	Morfologi miselium <i>F.oxysporum</i> dengan perlakuan pemberian enzim kitinase dari bakteri <i>K.ozaena</i>	65
Gambar 4.8	Morfologi miselium <i>F.oxysporum</i> dengan perlakuan pemberian enzim kitinase dari bakteri kombinasi (<i>Pseudomonas pseudomallei</i> + <i>Klebsiella ozaenae</i>)	66
Gambar 4.9	Mekanisme reaksi asam 3,5 dinitrosalisilat (DNS)	70
Gambar 4.10	Diagram kadar N-asetilglukosamin hasil hidrolisis	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Prosedur kerja	85
Lampiran 2.	Pembuatan reagen	91
Lampiran 3.	Kurva Pertumbuhan Bakteri <i>P.pseudomallei</i> , <i>K.ozzaenae</i> , Serta Kombinasi (<i>P.pseudomallei</i>	93
Lampiran 4.	Penentuan Panjang Gelombang Optimum pada Glukosa	95
Lampiran 5.	Kurva Standar Glukosa	96
Lampiran 6.	Perhitungan Kadar N-asetilglukosamin <i>F.oxysporum</i>	97
Lampiran 7.	Pengaruh Enzim Kitinase Kasar terhadap Kadar N- asetilglukosamin <i>F.oxysporum</i>	98
Lampiran 8.	Pengaruh Enzim Kitinase Kasar terhadap Pertumbuhan <i>F.oxysporum</i>	99
Lampiran 9.	Analisis ANOVA Pengaruh enzim kitinase terhadap pertumbuhan <i>F.oxysporum</i>	100
Lampiran 10.	Analisis ANOVA Pengaruh enzim kitinase terhadap kadar N- asetilglukosamin <i>Fusarium oxysporum</i>	103
Lampiran 11.	Gambar penelitian.....	104

ABSTRAK

Ifnawati, Khoir. 2013. **Pengaruh Enzim Kitinase Kasar dari Bakteri *Pseudomonas pseudomallei* dan *Klebsiella ozaenae* Terhadap Pertumbuhan, Morfologi, dan Kadar N-asetilglukosamin *Fusarium oxysporum*.** Pembimbing; Dr. Hj. Ulfah Utami, M.Si dan Dr. H. Munirul Abidin, M.A

Kata Kunci: Bakteri *Pseudomonas pseudomallei*, *Klebsiella ozaenae*, *Fusarium oxysporum*, enzim kitinase, N-asetilglukosamin, anti jamur, morfologi.

Layu *Fusarium* merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh jamur patogen *Fusarium oxysporum*. Jamur ini adalah salah satu jamur patogen yang sulit dikendalikan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian enzim kitinase kasar yang diisolasi dari bakteri *Pseudomonas pseudomallei*, *Klebsiella ozaenae*, dan kombinasi dari keduanya terhadap pertumbuhan, morfologi, dan kadar N-asetilglukosamin jamur *F.oxysporum*.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), 4 perlakuan dan 6 ulangan. Penelitian dilakukan pada bulan Maret sampai Juni 2013 di Laboratorium Mikrobiologi, Genetika, dan Optik Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA Oneway dan apabila perlakuan yang diberikan memberikan pengaruh maka dilanjutkan dengan uji Duncan dengan taraf 5%. Perlakuan yang digunakan adalah enzim kitinase dari bakteri *Pseudomonas pseudomallei*, dari bakteri *Klebsiella ozaenae*, dari kombinasi bakteri antara *Pseudomonas pseudomallei* dan *Klebsiella ozaenae*, serta kontrol.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua perlakuan pemberian enzim kitinase baik dari bakteri *Pseudomonas pseudomallei*, *Klebsiella ozaenae*, maupaun kombinasi keduanya, dapat memberikan pengaruh bagi pertumbuhan, morfologi, dan kadar N-asetilglukosamin jamur *Fusarium oxysporum*. Pertumbuhan jamur yang paling terhambat adalah yang diberi enzim kitinase dari bakteri *Pseudomonas pseudomallei*, yaitu sebesar 12 mm pada hari ke-6 pengamatan. Abnormalitas morfologi miselium jamur *Fusarium oxysporum* tidak terlihat adanya perbedaan diantara ketiga perlakuan pemberian enzim kitinase, yaitu menjadi mengecil, membengkok, lisis, dan hancur. Kadar N-asetilglukosamin tertinggi yaitu perlakuan yang diberi enzim kitinase kasar dari bakteri *Klebsiella ozaenae*.