



**PENGARUH KEPADATAN SPORA JAMUR *Trichoderma viride*
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI
*Ralstonia solanacearum***

SKRIPSI

Oleh

**Dwi Pratiwi
NIM 080210193029**

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



**PENGARUH KEPADATAN SPORA JAMUR *Trichoderma viride*
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI
*Ralstonia solanacearum***

SKRIPSI

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

Oleh
Dwi Pratiwi
NIM 080210193029

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

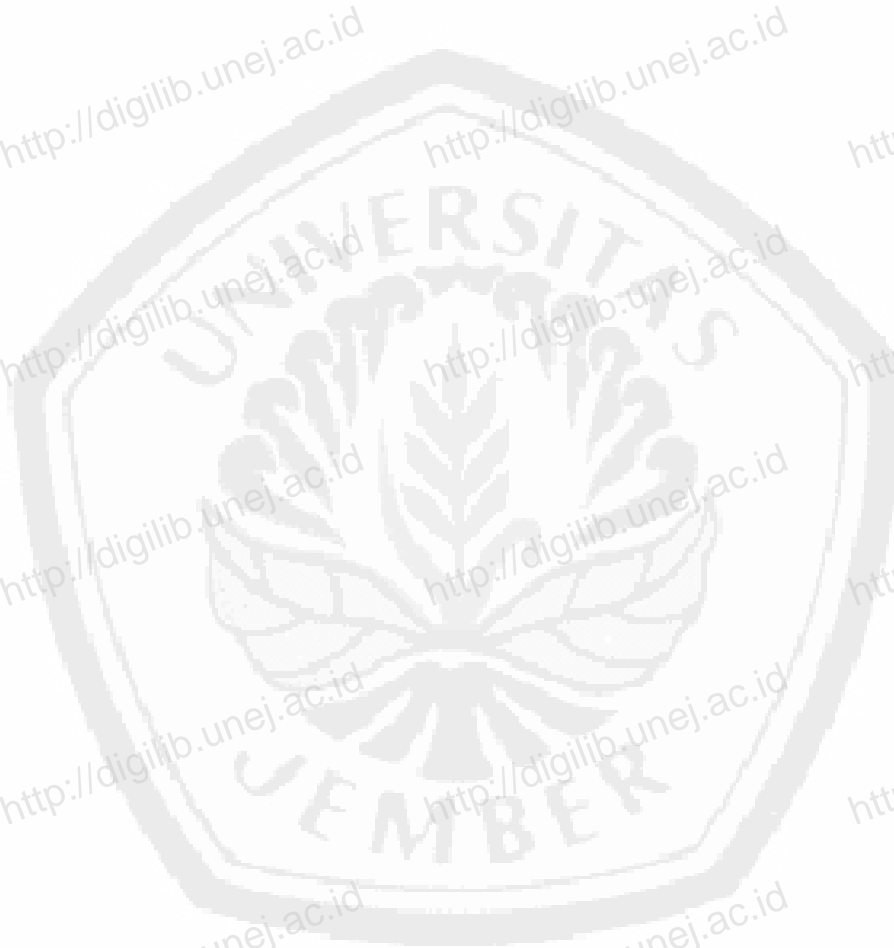
PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah Swt. yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang serta shalawat atas Nabi Muhammad Saw., saya persembahkan skripsi ini sebagai rasa cinta dan kasih kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan kasih sayang serta dukungan yang tiada hentinya;
2. Seluruh keluarga yang telah memberikan motifasi dan doa;
3. Andi Santoso yang senantiasa memberikan semangat, motivasi, dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini serta menggapai cita-cita dan masa depan yang cerah;
4. Bapak dan ibu guru dari TK, SDN, SMPN, SMAN, sampai PTN yang telah memberikan bekal ilmu yang bermanfaat dan bimbingan dengan segenap hati;
5. Teman-teman yang selalu memberikan semangat dan motivasi untuk menjadi lebih baik lagi serta selalu optimis;
6. Almamater Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTTO

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



^{*)}Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al Qur'an dan Tejemahannya*. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Dwi Pratiwi

NIM : 080210193029

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Kepadatan Spora Jamur *Trichoderma viride* terhadap Pertumbuhan Bakteri *Ralstonia solanacearum*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan 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 ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 23 Februari 2012

Yang meyatakan,

Dwi Pratiwi

NIM 080210193029

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Kepadatan Spora Jamur *Trichoderma viride* terhadap Pertumbuhan Bakteri *Ralstonia solanacearum*” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Kamis, 23 Februari 2012

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua

Sekretaris

Dr. Iis Nur Asyiah, SP, MP
NIP 19730614 200801 2 008

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

Anggota I

Anggota 2

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

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

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember

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

RINGKASAN

Pengaruh Kepadatan Spora Jamur *Trichoderma viride* terhadap Pertumbuhan Bakteri *Ralstonia solanacearum*; Dwi Pratiwi, 080210193029; 2012: 77 halaman; Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Bakteri patogen penyebab penyakit pada tanaman sampai saat ini masih merupakan masalah utama dalam kehidupan manusia. Penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh bakteri *Ralstonia solanacearum* merupakan masalah utama pada tanaman Solanaceae (Persley *et al.*; Hartman *et al.*, dalam Wuryandari *et al.*, 2000:176). Penyakit layu bakteri ini merupakan salah satu penyakit tanaman paling berbahaya yang tersebar luas di daerah tropika dan sub tropika (Hayward, dalam Nasrun *et al.*, 2007:43). Kisaran inang bakteri ini sangat luas dan menyerang sejumlah tanaman yang mempunyai arti ekonomi penting (Hayward, dalam Wuryandari *et al.*, 2000:176). Salah satu cara untuk mengatasi penyakit layu bakteri ini adalah pengendalian hayati dengan menggunakan jamur biokontrol *Trichoderma viride* (Mulyati, 2008:79). Tujuan dari penelitian ini adalah menguji pengaruh kepadatan spora jamur *Trichoderma viride* terhadap pertumbuhan bakteri *Ralstonia solanacearum*, menghitung kepadatan spora jamur *Trichoderma viride* yang menghambat pertumbuhan bakteri *Ralstonia solanacearum*, dan menghitung jumlah koloni bakteri *Ralstonia solanacearum* yang dihambat pada variasi kepadatan spora jamur *Trichoderma viride*.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga kali pengulangan. Metode yang digunakan adalah metode agar dua lapis (*dual plating*). Variasi kepadatan spora jamur *Trichoderma viride* yang digunakan pada penelitian ini adalah 3×10^6 dengan volume 1 μ l, 15×10^6 dengan volume 5 μ l, dan 30×10^6 dengan volume 10 μ l untuk mengetahui besarnya Indeks Zona Hambatan Pertumbuhan, sedangkan untuk mengetahui jumlah koloni bakteri yang dihambat

menggunakan volume 12 µl untuk kepadatan spora 3×10^6 , 60 µl untuk kepadatan spora 15×10^6 , dan 120 µl untuk kepadatan spora 30×10^6 . Kepadatan koloni bakteri *Ralstonia solanacearum* yang digunakan adalah $1,2 \times 10^5$ dengan volume 1000 µl di dalam 10 ml medium NA (Agar 0,6%). Spora jamur *Trichoderma viride* yang digunakan pada uji akhir ini berumur 1 hari (24 jam), sedangkan bakteri *Ralstonia solanacearum* berumur 16 jam. Kontrol pada penelitian ini yaitu perlakuan spora jamur tanpa bakteri dan perlakuan bakteri tanpa spora jamur. Penelitian ini menggunakan analisis data yaitu Anova yang dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan.

Hasil uji Anova berdasarkan Indeks Zona Hambatan Pertumbuhan menunjukkan bahwa variasi kepadatan spora jamur berpengaruh tidak signifikan ($F = 0,134$ dan $p = 0,877$) atau $p > 0,05$ terhadap pertumbuhan bakteri. Hasil uji Anova berdasarkan jumlah bakteri yang dihambat menunjukkan bahwa variasi kepadatan spora jamur berpengaruh sangat signifikan ($F = 304,602$ dan $p = 0,000$) atau $p < 0,01$ terhadap pertumbuhan bakteri. Hasil uji Duncan berdasarkan Indeks Zona Hambatan Pertumbuhan menunjukkan bahwa variasi kepadatan spora jamur tidak berbeda signifikan dengan nilai signifikansi 0,643 atau $p > 0,05$ terhadap pertumbuhan bakteri. Hasil uji Duncan berdasarkan jumlah bakteri yang dihambat menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan berbeda signifikan terhadap semua perlakuan.

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu kepadatan spora jamur *Trichoderma viride* berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Ralstonia solanacearum*, yaitu dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Ralstonia solanacearum*. Semakin besar kepadatan spora jamur maka semakin besar aktivitas penghambatannya sehingga Indeks Zona Hambatan Pertumbuhannya semakin besar dan jumlah bakteri yang dihambat juga semakin besar pula.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah Swt. atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Kepadatan Spora Jamur *Trichoderma viride* terhadap Pertumbuhan Bakteri *Ralstonia solanacearum*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Drs. Imam Muchtar, SH, M.Hum, selaku Dekan FKIP 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;
4. Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si, selaku Dosen Pembimbing I dan Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes, selaku Dosen Pembimbing II, yang telah membimbing dan mengarahkan dalam penulisan skripsi ini;
5. Ibu Sulifah Aprilya H., S.Pd, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Ketua Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Jember, atas segala bimbingan dan ilmu yang telah diberikan;
7. Bapak Tamyis selaku Teknisi Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi;
8. Ir. Endang Soesetyaningsih, selaku Teknisi Laboratorium Mikrobiologi FMIPA Universitas Jember yang telah membantu dan memberikan pengarahan dalam pelaksanaan penelitian ini;

9. Ayah dan ibu sekeluarga yang telah memberi doa dan dukungan demi terselesainya skripsi ini;
10. Andi Santoso yang telah memberikan doa, semangat, motivasi, dan dukungan demi terselesainya skripsi ini;
11. Teman-teman Program Studi Pendidikan Biologi Angkatan 2008, yang telah memberikan motivasi, dukungan, dan kenangan yang indah;
12. Teman-teman di Laboratorium Mikrobiologi FMIPA yang telah memberikan motivasi dan semangat dalam melaksanakan penelitian;
13. Teman-teman kos yang telah memberikan semangat dan menemani hari-hariku;
14. Semua pihak yang telah mambantu terselesainya skripsi ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Februari 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Jamur <i>Trichoderma viride</i>	5
2.1.1 Klasifikasi Jamur <i>Trichoderma viride</i>	6
2.1.2 Morfologi Jamur <i>Trichoderma viride</i>	6
2.1.3 Spora Jamur <i>Trichoderma viride</i>	7
2.1.4 Fisiologi Jamur <i>Trichoderma viride</i>	7
2.1.5 Pertumbuhan Jamur <i>Trichoderma viride</i>	10
2.2 Bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i>	11

2.2.1 Klasifikasi Bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i>	12
2.2.2 Morfologi Bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i>	12
2.2.3 Fisiologi Bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i>	13
2.2.4 Pertumbuhan Bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i>	15
2.3 Kurva Pertumbuhan Jamur <i>Trichoderma viride</i>	15
2.4 Kurva Pertumbuhan Bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i>	16
2.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Mikroba	18
2.6 Hipotesis	21
BAB 3. METODE PENELITIAN	22
3.1 Jenis Penelitian	22
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.3 Identifikasi Variabel Penelitian	22
3.4 Definisi Operasional Variabel	22
3.5 Alat dan Bahan	23
3.5.1 Alat	23
3.5.2 Bahan	24
3.6 Prosedur Penelitian	24
3.6.1 Persiapan	24
3.6.2 Pelaksanaan	28
3.7 Analisis Data	38
3.8 Skema Alur Penelitian	39
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Hasil Penelitian	40
4.1.1 Hasil Karakterisasi Spora Jamur <i>Trichoderma viride</i>	40
4.1.2 Hasil Karakterisasi Bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i>	41
4.1.3 Hasil Pengamatan Kurva Pertumbuhan Jamur dan bakteri	42
4.1.4 Hasil Pengujian Pendahuluan	43
4.1.5 Hasil Pengujian Akhir	48

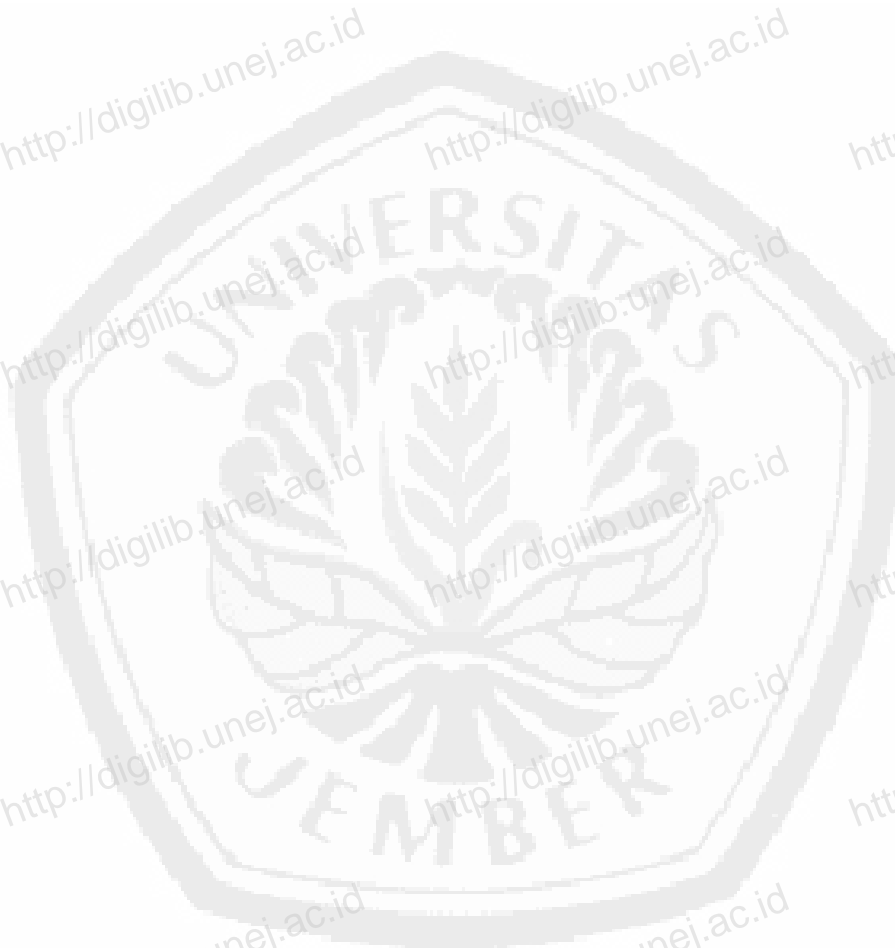
4.2 Analisis Data	59
4.2.1 Pengaruh Kepadatan Spora Jamur <i>Trichoderma viride</i> terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Ralstonia</i> <i>solanacearum</i> Berdasarkan Indeks Zona Hambatan Pertumbuhan	59
4.2.2 Uji Lanjut Pengaruh Kepadatan Spora Jamur <i>Trichoderma viride</i> terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i> Berdasarkan Indeks Zona Hambatan Pertumbuhan.....	60
4.2.3 Pengaruh Kepadatan Spora Jamur <i>Trichoderma viride</i> terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Ralstonia</i> <i>solanacearum</i> Berdasarkan Jumlah Bakteri yang Dihambat.....	60
4.2.4 Uji Lanjut Pengaruh Kepadatan Spora Jamur <i>Trichoderma viride</i> terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i> Berdasarkan Jumlah Bakteri yang Dihambat	61
4.3 Pembahasan	62
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	72
5.1 Kesimpulan	72
5.2 Saran	72
DAFTAR BACAAN	74
LAMPIRAN	78

DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Hasil Uji Pendahuluan Pengaruh Kepadatan Spora Jamur <i>Trichoderma viride</i> terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i> setelah 24 Jam.....	44
4.2 Hasil Uji Pengaruh Kepadatan Spora Jamur <i>Trichoderma viride</i> terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i> setelah 24 Jam.....	49
4.3 Hasil Kontrol Pengujian Akhir setelah 24 Jam	52
4.4 Jumlah Koloni Bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i> setelah 24 Jam Dihambat oleh Variasi Kepadatan Spora Jamur <i>Trichoderma viride</i>	55
4.5 Jumlah Koloni Bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i> yang Dihambat oleh Variasi Kepadatan Spora Jamur <i>Trichoderma viride</i> setelah 24 Jam	56
4.6 Uji Anova Pengaruh Kepadatan Spora Jamur <i>Trichoderma viride</i> terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i> Berdasarkan Indeks Zona Hambatan Pertumbuhan	59
4.7 Uji Duncan Pengaruh Kepadatan Spora Jamur <i>Trichoderma viride</i> terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i> Berdasarkan Indeks Zona Hambatan Pertumbuhan	60
4.8 Uji Anova Pengaruh Kepadatan Spora Jamur <i>Trichoderma viride</i> terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i> Berdasarkan Jumlah Bakteri yang Dihambat.....	61

4.9 Uji Duncan Pengaruh Kepadatan Spora Jamur
Trichoderma viride terhadap Pertumbuhan Bakteri
Ralstonia solanacearum Berdasarkan Jumlah Bakteri
yang Dihambat.....

62



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Jamur <i>Trichoderma viride</i>	7
2.2 Bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i>	13
2.3 Kurva Pertumbuhan Jamur	16
2.4 Kurva Pertumbuhan Bakteri	17
3.1 Ukuran kotak pada <i>haemocytometer</i>	30
4.1 Hasil Karakterisasi Jamur <i>Trichoderma viride</i> yang Diamati dengan Mikroskop Perbesaran 400x.....	40
4.2 Hasil Karakterisasi Spora Jamur <i>Trichoderma viride</i> yang Diamati dengan Mikroskop Perbesaran 400x.....	41
4.3 Hasil Karakterisasi Bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i> yang Diamati dengan Mikroskop Perbesaran 400x.....	41
4.4 Kurva Pertumbuhan Jamur <i>Trichoderma viride</i>	42
4.5 Kurva Pertumbuhan Bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i>	43
4.6 Hasil pengujian pendahuluan pengaruh kepadatan spora jamur <i>Trichoderma viride</i> (3×10^8) dengan volume 1 μ l terhadap pertumbuhan bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i> ($9,5 \times 10^8$) dengan volume 80 μ l setelah 24 jam.....	46
4.7 Hasil pengujian pendahuluan pengaruh kepadatan spora jamur <i>Trichoderma viride</i> ($1,5 \times 10^9$) dengan volume 5 μ l terhadap pertumbuhan bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i> ($9,5 \times 10^9$) dengan volume 800 μ l setelah 24 jam.....	46
4.8 Hasil pengujian pendahuluan pengaruh kepadatan spora jamur <i>Trichoderma viride</i> (3×10^9) dengan volume 10 μ l terhadap pertumbuhan bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i> ($9,5 \times 10^9$) dengan volume 800 μ l setelah 24 jam.....	47

4.9	Hasil pengujian akhir pengaruh kepadatan spora jamur <i>Trichoderma viride</i> (3×10^6) dengan volume 1 μ l terhadap pertumbuhan bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i> ($1,2 \times 10^5$) dengan volume 1000 μ l setelah 24 jam	50
4.10	Hasil pengujian akhir pengaruh kepadatan spora jamur <i>Trichoderma viride</i> (15×10^6) dengan volume 5 μ l terhadap pertumbuhan bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i> ($1,2 \times 10^5$) dengan volume 1000 μ l setelah 24 jam	50
4.11	Hasil pengujian akhir pengaruh kepadatan spora jamur <i>Trichoderma viride</i> (30×10^6) dengan volume 10 μ l terhadap pertumbuhan bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i> ($1,2 \times 10^5$) dengan volume 1000 μ l setelah 24 jam.....	51
4.12	Hasil pengujian akhir kontrol setelah 24 jam	53
4.13	Pengaruh kepadatan spora jamur <i>Trichoderma viride</i> terhadap pertumbuhan bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i> berdasarkan Indeks Zona Hambatan Pertumbuhan.....	57
4.14	Pengaruh kepadatan spora jamur <i>Trichoderma viride</i> terhadap pertumbuhan bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i> berdasarkan jumlah bakteri yang dihambat	58

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A Matriks Penelitian	78
B Hasil Pengamatan Kurva Pertumbuhan Jamur dan Bakteri ..	79
C Perhitungan Indeks Zona Hambatan Pertumbuhan dan Jumlah Bakteri <i>Ralstonia solanacearum</i> yang Dihambat	80
D Hasil Analisis	81
E Foto Penelitian	84
F Surat Izin Penelitian	87
G Surat Keterangan Identifikasi	88
H Lembar Konsultasi Penyusunan Skripsi	89