



**POTENSI BEBERAPA ISOLAT ACTINOMYCETES UNTUK
MENGENDALIKAN BAKTERI BUSUK BATANG
BERLUBANG *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* PADA
TEMBAKAU**

SKRIPSI

Oleh :

**Ariestya Ayu Meda Sallytha
NIM. 081510501141**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2013**



**POTENSI BEBERAPA ISOLAT ACTINOMYCETES UNTUK
MENGENDALIKAN BAKTERI BUSUK BATANG
BERLUBANG *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* PADA
TEMBAKAU**

SKRIPSI

**diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Sarjana pada Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Jember**

Oleh :

**Ariestya Ayu Meda Sallytha
NIM. 081510501141**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2013**

SKRIPSI

POTENSI BEBERAPA ISOLAT ACTINOMYCETES UNTUK MENGENDALIKAN BAKTERI BUSUK BATANG BERLUBANG *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* PADA TEMBAKAU

Oleh:

Ariestyia Ayu Meda
NIM. 081510501141

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama	: Hardian Susilo Addy, SP. MP , Ph.D NIP. 19801109 200501 1 001
Dosen Pembimbing Anggota	: Ir. H. Paniman Ashna Mihardjo, MP. NIP. 19500903 198003 1 001

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Potensi Beberapa Isolat Actinomycetes untuk Mengendalikan Bakteri Busuk Batang Berlubang *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* pada Tembakau” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Selasa, 19 Februari 2013

tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji:
Penguji I,

Hardian Susilo Addy, SP. MP, Ph.D
NIP. 198011092005011001

Penguji II,

Penguji III,

Ir. Paniman Ashna Mihardjo, MP.
NIP. 19500903 198003 1 001

Ir. Abdul Majid, MP.
NIP. 19670906 199203 1 004

Mengesahkan
Dekan,

Dr. Ir. Jani Januar, M.T.
NIP. 19590102 198803 1 002

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ariestya Ayu Meda

NIM : 081510501141

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: **Potensi Beberapa Isolat Actinomycetes untuk Mengendalikan Bakteri Busuk Batang Berlubang *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* pada Tembakau**, 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 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 manapun serta, bersedia mendapat sanksi akademik jika di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 11 Februari 2013

Yang menyatakan,

Ariestya Ayu Meda
NIM. 081510501141

RINGKASAN

Potensi Beberapa Isolat Actinomycetes untuk Mengendalikan Bakteri Busuk Batang Berlubang *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* pada Tembakau.
Ariestya Ayu Meda. 081510501141. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Salah satu faktor pembatas dalam peningkatan produksi, kualitas dan kuantitas tembakau di lapangan yaitu adanya serangan hama dan penyakit. Salah satunya adalah penyakit busuk batang berlubang yang disebabkan oleh *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*. Tetapi penyakit ini belum efektif dikendalikan menggunakan pestisida kimiawi maka alternatif pengendalian perlu dikembangkan yaitu pengendalian menggunakan agen hayati. Salah satu mikroba yang memiliki potensi sebagai agen pengendali hayati adalah Actinomycetes. Actinomycetes memiliki kemampuan dalam menghasilkan berbagai antibiotik seperti streptomycin, aureomisin, oleandomisin, spiramycin dan eritromisin. Actinomycetes juga dapat mengendalikan beberapa patogen seperti *Sclerotium rolfsii* Saac. penyebab penyakit rebah semai pada tanaman kedelai dan *F.oxysporum* f.sp. *cubense* penyebab penyakit layu pada pisang. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan isolat Actinomycetes pada daerah rizosfer di pertanaman tembakau dan mengetahui potensi beberapa isolat Actinomycetes untuk mengendalikan bakteri busuk batang berlubang pada tembakau.

Penelitian ini dilakukan dengan pengujian in vitro dan pengujian in vivo. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial, Faktor **A** adalah Actinomycetes dan faktor **B** adalah *E. carotovora*. Pengujian in vitro dilakukan melalui pendekatan antibiosis dengan metode *double-layer assay*. Pengujian in vivo mengaplikasikan Actinomycetes hasil skrining in vitro (isolat Mumbulsari, Sukowono dan Sukorambi) terhadap tanaman tembakau yang sudah diinokulasikan dengan bakteri patogen *E.carotovora* dan tanpa aplikasi patogen.

Berdasarkan hasil pengamatan pada pengujian in vitro diameter zona hambatan yang terbentuk ditunjukkan masing – masing isolat bervariasi yaitu

berkisar 18,30 mm hingga 49,95 mm. Perbedaan zona hambatan ini diduga adanya perbedaan dalam menghasilkan antibiotik dari masing-masing isolat Actinomycetes. Sedangkan pengujian *in vivo*, aplikasi Actinomycetes A3B1 berpengaruh positif terhadap masa inkubasi penyakit, yaitu dapat menunda pertumbuhan patogen sampai 30 hari setelah inokulasi, sedangkan pada perlakuan A1B1 dan A2B1 mampu menunda 4 kali lebih lama dibandingkan dengan kontrol. Untuk keparahan penyakit yang muncul pada tanaman tembakau, perlakuan Actinomycetes A3B1 juga mampu menghambat perkembangan penyakit busuk batang berlubang hingga 100% pada akhir pengamatan, meskipun strain lainnya A1B1 dan A2B1 hanya mampu menekan perkembangan penyakit hingga 45,8% dan 50%, sedangkan pada kontrol munculnya gejala penyakit pada 21 hsi sebesar 100%.

Kata kunci: Actinomycetes, *E. carotovora*, dan Tembakau

SUMMARY

The potential of several Actinomycetes isolates to control the bacteria of Hollow Stalk *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* of Tobacco plant. Ariestya Ayu Meda. 081510501141. Agrotechnology Department Faculty of Agriculture University of Jember

One of the limiting factors of the improvement on the quality, quantity, and the yield of tobacco is the presence of the plant pest and disease. One of the commonly known diseases is the Hollow Stalk caused by the bacterium *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*. As this disease has yet been able to be controlled by the application of chemical pesticides, the employment of biological control agents is important. One of the potential biological control agents is Actinomycetes. It has the capability of producing various antibiotics like streptomycin, aureomycin, oleandomycin, spiramycin and erythromycin. Actinomycetes also has the capability of controlling several pathogens like *Sclerotium rolfsii* Saac, the pathogen of damping-off disease soybean plants and *F.oxysporum* f.sp *cubense*, the pathogen of fusarium wilt on banana. This research was aimed for generating the Actinomycetes isolates at the rhizosphere of tobacco plantation as well as to find out the potential of the Actinomycetes isolates in controlling the bacteria of Hollow Stalk of tobacco.

This research was done in vitro and in vivo experiments. The design of this research was Completely Randomized Factorial Design with Factor A was the Actinomycetes and Factor B was *E. carotovora*. The in vitro testing was done through the antibiosis approach with the help of *double-layer assay*. Meanwhile, the in vivo testing applied the Actinomycetes resulted in from the in vitro screening (the isolates from Mumbulsari, Sukowono, and Sukorambi) to the already inoculated *E. carotovora*-pathogen bacteria as well as to the yet inoculated *E. carotovora*-pathogen bacteria.

The results of the in vitro experiments, show that the diameter of the formed inhibition zone of each isolate were vary between 18.30 mm to 49.95 mm. The vary of inhibition zone probably due to the inequality of each Actinomycetes isolates in generating the antibiotics. Regarding the in vivo testing, the application

of Actinomycetes A3B1 affected positively on the incubation period of the disease in the form of ability to delay the growth of the pathogen up to 30 days after the inoculation, whereas on treatments A1B1 and A2B1, the delaying were four times longer than the control. Regarding the severity of the disease, the treatment of A3B1 was also decrease or suppress the development of Hollow Stalk up to 100% at the end of the observation. Other strains namely A1B1 and A2B1, on the other hand, only suppressed or decreased the disease development up to 45.8% and 50% respectively whereas the appearance of the disease symptoms at the control at 21 his was recorded 100%.

Keywords: Actinomycetes, *E. carotovora*, Hollow Stalk and Tobacco

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT., karena atas berkat dan rahmatNya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Potensi Beberapa Isolat Actinomycetes untuk Mengendalikan Bakteri Busuk Batang Berlubang *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* pada Tembakau”**. Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi syarat bahwa telah menyelesaikan pendidikan strata satu (S1), Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

Terselesainya penelitiandan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Melalui kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada:

1. Ir. Rachmi Masnillah, M. Si., yang telah memberikan dukungan secara materiil maupun spiritual pada penulis selama melaksanakan penelitian dan skripsi;
2. Hardian Susilo Addy, SP. MP , Ph.D ., selaku Dosen Pembimbing Utama dan, Ir. H. Paniman Ashna Mihadjo, MP. selaku Dosen Pembimbing Anggota, Ir. Abdul Majid, MP.,selaku Dosen Penguji III yang memberikan perhatian, meluangkan waktu, dan pikiran serta bimbingannya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan;
3. Subhan Arif Budiman, SP. MP., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama menjadi mahasiswa;
4. Ayahanda Made Soebratha (alm.), Ibunda Lely Sri, Ibunda Emi Budiastuti, Ayahanda Koesnoto Adi serta Adikku Putri Adellytha dan Bagus Raka yang menjadi suri tauladan untuk terus berjuang, dengan senantiasa memberikan semangat, do’a, saran dan inspirasi demi terselesainya penelitian dan penulisan skripsi ini
5. Sahabat yang sangat setia menemani dan tempat mencurahkan hati dalam suka maupun duka selama penelitian dan studi di Agroteknologi meliputi Aditya Bagus, Ria Restu Widiarsih dan Hyankasu Adeca
6. Rekan-rekan seperjuangan Agroteknologi angkatan 2008 yang telah mendukung dalam terselesainya penulisan skripsi ini;

Saya sebagai penyusun dan penulis skripsi menyadari dalam penulisan masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran atau kritik yang bersifat membangun. Akhir kata, semoga hasil penulisan skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 12 Februari 2013

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL PERTAMA	i
HALAMAN JUDUL KEDUA	ii
HALAMAN PEMBIMBING	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
RINGKASAN	vi
SUMMARY	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Penyakit Busuk Batang Berlubang Pada Tembakau	4
2.1.1 Arti Ekonomi dan Gejala Penyakit Busuk Batang berlubang..	4
2.1.2 Penyebab Penyakit Busuk Batang Berlubang Pada Tembakau.	5
2.1.3 Epidemiologi Penyakit Busuk Batang Berlubang.....	5
2.2 Actinomycetes	6
2.3 Potensi Actinomycetes Dalam Pengendalian Hayati.....	7
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	9
3.1 Waktu dan Tempat.....	9
3.2 Bahan dan Peralatan Penelitian.....	9
3.3 Metode Penelitian	9
3.3.1 Pengambilan Sampel Tanah.....	9

3.3.2 Kultur <i>E. carotovora subsp. carotovora</i> pada media YPGA..	10
3.3.3 Eksplorasi dan Isolasi Actinomycetes.....	10
1. Metode <i>Culture Slide</i>	10
2. Pengujian Gram.....	11
3. Pengujian Hipersensitif.....	11
3.3.4 Uji Daya Hambat dan Mekanisme Penghambatan Secara <i>In vitro</i>	11
3.3.5 Uji Penghambatan Actinomycetes Terhadap Patogen Busuk Batang Berlubang Secara <i>In vivo</i>	12
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Bakteri Busuk Batang Berlubang Pada Tembakau.....	15
4.1.1 Karakterisasi Morfologi Koloni Bakteri.....	15
4.1.2 Karakteristik Fisiologi dan Biokimia	15
4.2 Mikroba Antagonis Actinomycetes	18
4.3 Pengujian Antagonisme (Antibiosis) Actinomycetes secara <i>In vitro</i>	21
4.4 Uji Penekanan Actinomycetes Terhadap patogen Busuk Batang Berlubang Secara <i>In vivo</i>	24
4.4.1 Gejala Serangan	24
4.4.2 Masa Inkubasi.....	26
4.4.3 Keparahan Penyakit	27
BAB 5. SIMPULAN DAN SARAN	29
1.1 Simpulan.....	29
1.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
1.	Karakteristik Sifat Fisiologis dan Biokimia <i>Erwinia carotovora</i>	16
2.	Diameter Zona Hambatan Actinomycetes terhadap <i>E. carotovora</i>	22
3.	Pengaruh macam perlakuan terhadap masa inkubasi penyakit busuk batang berlubang.....	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
4.1	Morfologi koloni <i>E. carotovora</i>	15
4.2	Daun tembakau yang diinfiltrasikan dengan suspensi bakteri <i>E. carotovora</i> menunjukkan respon hipersensitif berupa nekrosis (lingkaran merah).....	16
4.3	perubahan warna media tumbuh yang berwarna hijau menjadi kuning (b) menunjukkan bakteri dapat tumbuh secara fermentatif sedangkan media tetap berwarna hijau (a) karena media tumbuh tidak diinokulasikan bakteri (kontrol).....	17
4.4	Morfologi koloni Actinomycetes pada media YPGA umur 7 hari.....	18
4.5	Morfologi (a) rantai spora, (b) miselium Actinomycetes hasil pengamatan mikroskopik menggunakan metode culture slide pada media YPGA (c) Rantai spora menurut Alimudin (2009).....	19
4.6	Campuran koloni Actinomycetes dengan KOH 3% yang menunjukkan reaksi negatif (a) dan campuran bakteri <i>Pseudomonas</i> pendar fluor (sebagai pembanding) dengan KOH 3% yang menunjukkan reaksi positif (b).....	20
4.7	Daun tembakau yang diinfiltrasikan dengan suspensi isolat Actinomycetes pada kerapatan 10 ⁸ cfu/ml tidak menunjukkan terjadinya nekrosis pada jaringan daun hingga 48 jam setelah inkubasi (lingkaran hitam).....	21
4.8	Zona hambatan yang terbentuk pada uji antagonis Actinomycetes (a) dengan bakteri <i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i> pada media YPGA ditandai dengan zona bening (b).....	22
4.9	Kondisi air pepton yang tidak diisi media agar (kontrol) (a), Kondisi air pepton yang tetap bening setelah diisi media agar (b).....	24
4.10	(a) Gejala layu pada tanaman Tembakau, (b) Gejala layu pada daun, (c) Batang yang terinfeksi <i>E. carotovora</i> , (d) Batang tembakau yang terinfeksi kemudian dibelah empulur batangnya berongga, (e) Batang yang tidak terinfeksi <i>E. carotovora</i>	25