



**EFEKTIVITAS BEBERAPA ISOLAT PSEUDOMONAD PNDARFLUOR
UNTUK MENGENDALIKAN PENYEBAB PENYAKIT BUSUK BATANG
BERLUBANG *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*
PADA TEMBAKAU**

SKRIPSI

**Oleh :
Ria Restu Widiarsih
NIM. 081510501116**

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



**EFEKTIVITAS BEBERAPA ISOLAT PSEUDOMONAD PENDERFLUOR
UNTUK MENGENDALIKAN PENYEBAB PENYAKIT BUSUK BATANG
BERLUBANG *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*
PADA TEMBAKAU**

SKRIPSI

**diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan untuk menyelesaikan
Program Sarjana pada Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Jember**

**Oleh :
RIA RESTU WIDIARSIH
NIM. 081510501116**

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

SKRIPSI

EFEKTIVITAS BEBERAPA ISOLAT PSEUDOMONAD PNDARFLUOR UNTUK MENGENDALIKAN PENYEBAB PENYAKIT BUSUK BATANG BERLUBANG *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* PADA TEMBAKAU

Oleh :

Ria Restu Widiarsih
NIM. 081510501116

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama

Hardian Susilo Addy, SP. MP. Ph.D.
NIP. 19801109 200501 1 001

Dosen Pembimbing Anggota

Ir. Abdul Majid, MP.
NIP. 19670916 199203 1 004

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Efektivitas Beberapa Isolat Pseudomonad PendarFluor Untuk Mengendalikan Penyebab Penyakit Busuk Batang Berlubang *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* Pada Tembakau” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, Tanggal : Senin, 25 Februari 2013

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji:
Penguji I,

Hardian Susilo Addy, SP. MP. Ph.D.
NIP. 19801109 200501 1 001

Penguji II,

Penguji III,

Ir. Abdul Majid, MP.
NIP. 19670916 199203 1 004

Prof. Ir. Wiwiek Sri Wahyuni, MS. Ph.D.
NIP. 19521217 198003 2 001

Mengesahkan
Dekan,

Dr. Ir. Jani Januar, MT.
NIP. 19590102 198803 1 002

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ria Restu Widiarsih

NIM : 081510501116

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: **Efektivitas Beberapa Isolat Pseudomonad PendarFluor Untuk Mengendalikan Penyebab Penyakit Busuk Batang Berlubang *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* Pada Tembakau**, adalah benar-benar hasil karya saya 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 dan etika 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, 15 April 2013

Yang menyatakan,

Ria Restu Widiarsih

NIM. 081510501116

RINGKASAN

Efektivitas Beberapa Isolat Pseudomonad Pendarfluor Untuk Mengendalikan Penyebab Penyakit Busuk Batang Berlubang *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* Pada Tembakau. Ria Restu Widiarsih, 081510501116. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Penyakit busuk batang berlubang yang disebabkan oleh *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* adalah salah satu penyakit penting pada tanaman tembakau. Sampai saat ini penyakit tersebut belum ada obatnya, sehingga perlu dicari agens hayati untuk mengendalikannya. Salah satu agens hayati yang telah banyak dikenal adalah pseudomonad pendarfluor karena mudah diisolasi dan diuji kemampuan antagonistiknya terhadap beberapa patogen. Meskipun pseudomonad pendarfluor sudah banyak diteliti dan dikomersialkan, tetapi pseudomonad pendarfluor umumnya bersifat antagonistik terhadap beberapa macam patogen saja. Tujuan penelitian ini adalah mengisolasi pseudomonad pendarfluor dari perakaran tanaman tembakau, kemudian mengujinya secara in vitro dan in vivo.

Pseudomonad pendarfluor diisolasi dari empat lokasi yaitu Sukorambi (SA), Gebang (GB), Sukowono (SC), Mumbulsari (MD). Uji in vitro dilakukan dengan uji reaksi hipersensitif (HR), uji Gram, uji pembentukan pendarfluor dan uji antagonis terhadap *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* pada media King's B. Uji in vivo dilakukan dengan rancangan acak lengkap (RAL) dan diamati gejala serangan, masa inkubasi, dan keparahan penyakit.

Dari empat lokasi yaitu Sukorambi (SA), Gebang (GB), Sukowono (SC), Mumbulsari (MD) diperoleh 45 isolat pseudomonad pendarfluor dan dipilih 12 isolat berdasarkan hasil pendarfluornya yang kuat. Semua isolat ini tidak menunjukkan respon positif pada tanaman tembakau dan bersifat Gram negatif. Semua isolat mampu menghambat perkembangan *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* dengan diameter hambatan yang bervariasi. Isolat MD terutama MD2 menghasilkan diameter hambatan yang paling panjang yaitu 12,3 mm – 13,2 mm.

Pada uji ditunjukkan bahwa semua isolat tersebut mempunyai mekanisme penghambatan yang bersifat bakteriostatik, terbukti dari menjadi keruhnya air pepton setelah diinkubasikan 48 jam. Berdasarkan hasil skrining diameter hambatan diperoleh tiga isolat untuk diuji secara in vivo. Pada tanaman tembakau yang dinokulasikan 3 isolat psedomonad pendarfluor (GB3, SC2, dan MD2) dan *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* pada batang, menunjukkan beberapa daun menjadi layu pada 9 hari setelah inokulasi (hsi). Isolat GB3 dan SC2 menunjukkan gejala awal 9 hsi sedangkan isolat MD2 menunjukkan gejala awal 15 hsi. Berarti isolat MD2 dapat menunda terjadinya gejala awal selama 6 hari daripada isolat GB3 dan SC2. Isolat MD2 juga menunjukkan keparahan penyakit yang lebih rendah yaitu 41,7% dibandingkan isolat GB3 (58,3%) dan isolat SC2 (58,4%). Jadi Isolat psedomonad pendarfluor yang berasal dari daerah Mumbulsari, terutama isolat MD2 lebih efektif dalam mengendalikan *E. carotovora* subsp. *carotovora* daripada psedomonad pendarfluor isolat GB3, dan SC2 secara in vitro dan in vivo.

SUMMARY

Effectivity of Fluorescent Pseudomonads to Control The Caused of Hollow Stalk Disease (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*) on Tobacco. Ria Restu Widiarsih, 081510501116. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Erwinia carotovora subsp. *carotovora*, the causative agent of hollow stalk disease, is one of important disease on tobacco. Until now, there is no effective pesticide to control this disease. One among the control agents, which is well recognized, is by fluorescent pseudomonads because is easily isolated and has an antagonistic ability to some pathogens. Although a lot of researches are to isolate fluorescent pseudomonads and have been commercialized, however the fluorescent pseudomonads generally was specific antagonist to some pathogens. The aim of this research is to isolate fluorescent pseudomonads from Sukorambi (SA), Gebang (GB), Sukowono (SC), Mumbulsari (MD) areas. The isolates were test in vitro by hypersensitive reaction (HR), Gram, and fluorescence. In vivo experiment was done with randomized complete design (RCD) and symptoms on leave and stalk were observed to obtain disease severity and incubation period.

Forty-five fluorescent pseudomonads were isolated from Sukorambi (SA), Gebang (GB), Sukowono (SC), Mumbulsari (MD), and twelve isolates were selected based on the strong of fluorescence. All the isolates were negatively hypersensitive reaction on tobacco leave and had Gram negative. These isolates were able to inhibit *E. carotovora* subsp. *carotovora* growth with vary in diameter of inhibition. Isolates from MD, especially MD2 had the longest diameter of inhibition with range of 12,3 mm - 13,2 mm. In vitro experiment, all the fluorescent pseudomonads isolates have inhibition mechanism of bacteriostatic as showed turbidity on the 1% water peptone after incubation for 48 hours. Based on the screening result on diameter of inhibition, three isolates were chosen from the in vivo experiment. Tobacco plant inoculated with three isolates of fluorescent pseudomonads (GB3, SC2, and MD2) and *E. carotovora* subsp. *carotovora* were started to show the wilting leave from 9 days post inoculation (dpi). Isolates GB3

and SC2 showed earlier symptom (9 dpi) than isolates MD2 (15 dpi). Moreover, isolate MD2 was also delayed the incubation period for six days compare with isolates GB3 and SC2. The isolate MD2 also reduced the disease severity to 41,7% compere to isolates GB3 (58,3%) and SC2 (58,4%). In summary, fluorescent pseudomonads isolates from Mumbulsari, especially isolate MD2, was more effective to control *E. carotovora* subsp. *carotovora* than isolates GB3 and SC2.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT., karena atas berkat dan rahmatNya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Efektivitas Beberapa Isolat Pseudomonad Pendarfluor Untuk Mengendalikan Penyebab Penyakit 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.

Terselesaikannya penelitian dan penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Melalui kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebanyak-banyaknyakepada:

1. Ir. Rachmi Masnilah, MSi., yang telah memberikan dukungan materi dan spiritual selama melaksanakan penelitian dan skripsi;
2. Hardian Susilo Addy, SP. MP. Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Utama dan, Ir. Abdul Majid, MP., selaku Dosen Pembimbing Anggota, yang memberikan perhatian, meluangkan waktu, dan pikiran serta bimbingannya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan;
3. Prof. Ir. Wiwiek Sri Wahyuni, MS. Ph.D., selaku dosen penguji tiga yang telah membantu dan meluangkan pikiran untuk perbaikan skripsi ini;
4. Ir. H. Herru Djatmiko, MP., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama menjadi mahasiswa;
5. Ayahanda Alwi, Ibunda Suwarsih, adikku Ilham Rosid, serta keluargaku tercinta yang menjadi suri tauladan untuk terus berjuang, dengan senantiasa memberikan do'a, semangat, saran dan inspirasi demi terselesaikannya penelitian dan penulisan skripsi ini;
6. Sahabat yang sangat setia menemani dan menginspirasi selama studi di Agroteknologi meliputi: Dwi Ferdian Sansaka, Ariestya Ayu, dan Hyankasu Adeca, SP.;
7. Rekan-rekan seperjuangan Agroteknologi angkatan 2008 yang telah mendukung dalam terselesainya penulisan skripsi ini;

8. Ketua, Sekretaris, dan Ketua Komisi Pendidikan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Universitas Jember yang turut membantu kelancaran pelaksanaan skripsi ini;

9. Serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian 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 skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 15 April 2013

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL PERTAMA	i
HALAMAN JUDUL KEDUA	ii
HALAMAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
RINGKASAN	vi
SUMMARY	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Penyakit Busuk Batang Berlubang Pada Tembakau	3
2.1.1 Gejala Penyakit	3
2.1.2 Penyebab Penyakit	3
2.2 Bakteri Pseudomonad pendarfluor dan Potensinya sebagai Antagonis pada Patogen Tanaman	4
2.2.1 Biologi Pseudomonad Pendarfluor.....	4
2.2.2 Potensi Pseudomonad pendarfluor sebagai Antagonis pada Patogen Tanaman	4

BAB 3. METODE PENELITIAN	6
3.1 Waktu dan Tempa Penelitian.....	6
3.2 Bahan dan Peralatan Penelitian	6
3.3 Pelaksanaan Penelitian	6
3.3.1 Kultur <i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>	6
3.3.2 Eksplorasi dan Isolasi Pseudomonad Pendarfluor	6
3.3.3 Uji Daya Hambat dan Mekanisme Penghambatan secara In vitro.....	7
3.3.4 Uji Penghambatan Perkembangan <i>E. carotovora</i> oleh Bakteri Pseudomonad Pendarfluor secara In Vivo	8
 BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	 10
4.1 Bakteri Penyebab Busuk Batang Berlubang	10
4.2 Bakteri Pseudomonad Pendarfluor	12
4.3 Uji Antagonis secara In Vitro	14
4.4 Uji Antagonis secara In Vivo.....	16
4.4.1 Gejala Serangan Penyakit Busuk Batang Berlubang Akibat Uji Antagonistik Bakteri pseudomoad pendarfluor terhadap bakteri <i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>	16
4.4.2 Masa Inkubasi..	18
4.4.3 Keparahan Penyakit Busuk Batang Berlubang	19
 BAB 5. KESIMPULAN	 22
 DAFTAR PUSTAKA	 23

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
1	Jumlah isolat pseudomonad pendarfluor yang diperoleh	12
2	Diameter hambatan yang terbentuk oleh bakteri pseudomonad pendarfluor terhadap bakteri <i>E. carotovorasubsp. carotovora</i>	14
3	Pengaruh macam perlakuan terhadap masa inkubasi penyakit busuk batang berlubang	19
4	Keparahan penyakit busuk batang berlubang pada tanaman tembakau.....	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
4.1	Isolat bakteri <i>E. carotovora</i> pada media YPGA yang berumur \pm 24 jam...	10
4.2	Pengujian karakteristik bakteri <i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i>	11
4.3	Koloni pseudomonad pendarfluor hasil isolasi dari tanah perakaran tembakau di daerah Mumbulsari yang ditumbuhkan pada media King's B.....	12
4.4	Pengujian karakteristik bakteri pseudomonad pendarfluor.....	13
4.5	Zona hambatan yang terbentuk antara bakteri pseudomonad pendarfluor dengan bakteri <i>E. carotovora</i> pada media King's B.....	15
4.6	Air pepton yang menjadi keruh akibat dari bakteri pseudomonad pendarfluor dari daerah Mumbulsari yang menghambat bakteri <i>E. carotovora</i> secara bakteriostatik.....	16
4.7	Gejala pada daun sebagai akibat uji antagonistik bakteri pseudomonad pendarfluor terhadap <i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i> pada daun.....	17
4.8	Gejala pada batang sebagai akibat uji antagonistik bakteri pseudomonad pendarfluor terhadap <i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i> pada batang.....	17
4.9	Gejala pada empulur batang sebagai akibat uji antagonistik bakteri pseudomonad pendarfluor terhadap <i>E. carotovora</i> subsp. <i>carotovora</i> pada empulur batang.....	18