

**UJI ANTAGONIS PSEUDOMONAD FLUORESEN DENGAN
Ralstonia solanacearum PENYEBAB PENYAKIT LAYU PADA
TANAMAN TOMAT (*Lycopersicon esculentum*) SECARA
INVITRO**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana Sains



OLEH:

ARMALENI

NIM. 12667

PROGRAM STUDI BIOLOGI

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2013

PERSETUJUAN SKRIPSI

UJI ANTAGONIS PSEUDOMONAD FLUORESEN DENGAN *Ralstonia solanacearum* PENYEBAB PENYAKIT LAYU PADA TANAMAN TOMAT (*Lycopersicon esculentum*) SECARA *INVITRO*

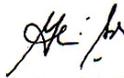
Nama : Armaleni
NIM/BP : 12667/2009
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 7 Januari 2013

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Linda Advinda, M.Kes.
NIP. 19610926 198903 2 003



Irdawati, S. Si., M.Si.
19710403 200112 2 001

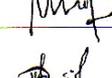
PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

**Dinyatakan Lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Biologi Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang**

Judul : Uji antagonis *Pseudomonad* fluoresen dengan *Ralstonia solanacearum* Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum*) secara *In vitro*
Nama : Armaleni
NIM/BP : 12667/2009
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 14 Januari 2013

Tim Penguji

| | Nama | Tanda Tangan |
|---------------|---------------------------------|--|
| 1. Ketua | : Dr. Linda Advinda, M.Kes. | 1.  |
| 2. Sekretaris | : Irdawati, S.Si., M.Si. | 2.  |
| 3. Anggota | : Drs. Mades Fifendy, M.Biomed. | 3.  |
| 4. Anggota | : Dra. Moralita Chatri, M.P. | 4.  |
| 5. Anggota | : Dezi Handayani, S.Si., M.Si. | 5.  |



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN BIOLOGI

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Armaleni
NIM/TM : 12667/2009
Program Studi : Biologi
Jurusan : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul: **Uji Antagonis Pseudomonad fluoresen dengan *Ralstonia solanacearum* Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum*) secara *Invitro*** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku baik di universitas maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan penuh rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh;
Ketua Jurusan Biologi


Dr. Azwir Anhar, M.Si
NIP. 19561231 198803 1 009

Saya yang menyatakan,


Armaleni
NIM. 12667

ABSTRAK

Armaleni : Uji antagonis *Pseudomonad fluorens* dengan *R. solanacearum* penyebab penyakit layu pada tanaman tomat (*L. esculentum*) secara invitro

Salah satu penyebab rendahnya produksi tomat di Indonesia adalah akibat serangan dari *R. solanacearum*. Gejalanya berupa adanya layu pada beberapa daun muda, tanaman menjadi kerdil, daun menggulung kebawah. Mikroorganisme agen hayati dalam menghambat pertumbuhan *R. solanacearum* adalah *Pseudomonad fluorens*. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kemampuan *Pseudomonad fluorens* dalam menghambat *R. solanacearum* penyebab penyakit layu pada tomat (*L. esculentum*) secara invitro.

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2012, bertempat di Laboratorium Mikrobiologi, FMIPA, UNP. Parameter yang diamati adalah diameter zona hambat *Pseudomonad fluorens* terhadap *R. solanacearum*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Rancangan Penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 11 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah jenis isolat *Pseudomonad fluorens* yang diisolasi dari inang yang berbeda, yaitu: PfPj1 (Pf dari pisang jantan Lubuk Alung), PfPb1 (Pf dari pisang batu Pasar Usang), PfPj2 (Pf dari pisang jantan Kayu Tanam), PfPj3 (Pf dari pisang jantan Pakandangan), PfPb3 (Pf dari pisang batu Tunggul Hitam), PfCas dan Pf Cas3 (Pf dari *Capsicum annum*), PfMs dan PfMs1 (Pf dari *Mimosa sepiaria*), PfKd7 (Pf dari kedelai) dan kontrol. Data dianalisis menggunakan ANOVA pada taraf nyata 5%, dan berbeda nyata dilanjutkan dengan uji DNMRT pada taraf nyata 5%.

Semua isolat *Pseudomonad fluorens* mampu menghambat pertumbuhan dari *R. solanacearum*. Hal ini terlihat zona hambat di sekitar *R. solanacearum*. Diameter zona hambat berkisar antara 1,62 sampai 2,21 cm dan isolat PfPj2 yang berasal dari Kayu tanam memiliki zona hambat terbesar. Dapat disimpulkan *Pseudomonad fluorens* mampu menghambat *R. solanacearum* penyebab penyakit layu tanaman tomat (*L. esculentum*) dengan mekanisme Antagonis yaitu Antibiosis.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis hanturkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi tentang “Uji antagonis Pseudomonad fluoresen dengan *Ralstonia solanacearum* penyebab penyakit layu pada tanaman tomat (*Lycopersicom esculentum*) secara invitro”.

Penulisan Skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Sains pada Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penyelesaian Skripsi ini, antara lain:

1. Bapak Dr. Abdul Razak, M.Si., Penasehat Akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama kuliah kepada penulis.
2. Ibu Dr. Linda Advinda, M.Kes., pembimbing I dan Ibu Irdawati, S.Si., M.Si., pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, saran, dan arahan selama penelitian dan penulisan Skripsi ini.
3. Bapak Drs. Mades Fifendy, M.Biomed., Ibu Dra Moralita Chatri M.P., Ibu Dezi Hanyani, S.Si., M.Si., tim dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran selama penelitian dan penulisan Skripsi ini.
4. Ketua Jurusan, Sekretaris Jurusan, Ketua Program Studi Biologi dan seluruh Dosen Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri padang.

5. Staf Tata Usaha dan laboran Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang.

6. Semua keluarga dan rekan-rekan mahasiswa yang telah memberikan bantuan, semangat dan dorongan demi kesempurnaan Skripsi ini.

Mudah-mudahan semua bantuan yang telah diberikan mendapat balasan dari Allah SWT. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Amin...

Padang, Januari 2013

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|------------|
| ABSTRAK | i |
| KATA PENGANTAR | ii |
| DAFTAR ISI..... | iv |
| DAFTAR GAMBAR | vi |
| DAFTAR LAMPIRAN | vii |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 5 |
| C. Hipotesis Penelitian..... | 6 |
| D. Tujuan Penelitian..... | 6 |
| E. Manfaat Penelitian..... | 6 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| A. <i>Pseudomonad fluoresen</i> | 7 |
| B. <i>Ralstonia solanacearum</i> | 12 |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| A. Jenis Penelitian | 13 |
| B. Waktu dan Tempat Penelitian | 13 |
| C. Alat dan Bahan | 13 |
| D. Rancangan Penelitian | 14 |
| E. Prosedur Penelitian | |
| 1. Persiapan Penelitian | 14 |
| 2. Pelaksanaan Penelitian | 17 |

| | |
|------------------------------------|-----------|
| 3. Pengamatan | 18 |
| F. Teknik Analisis Data..... | 18 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| A. Hasil | 19 |
| B. Pembahasan | 20 |
| BAB V PENUTUP | |
| A. Kesimpulan | 24 |
| B. Saran | 24 |
| DAFTAR PUSTAKA | 25 |
| LAMPIRAN | 29 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|---------|
| 1. Diameter zona hambat yang dihitung | 18 |
| 2. Zona hambat PfPj2..... | 20 |
| 3. Diameter zona hambat Pf..... | 21 |

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Analisis statistik diameter zona hambat *Pseudomonad fluoresen* terhadap *R. solanacearum* secara *invitro* 29
2. Dokumentasi penelitian 33

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tomat (*Lycopersicon esculentum*) merupakan tanaman sayuran dalam famili Solanaceae. Tomat mengandung nilai gizi yang baik terutama pada vitamin A dan vitamin C, serta tomat dapat dikonsumsi dalam bentuk segar maupun olahan. Permintaan konsumen akan buah tomat semakin meningkat sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk dan peningkatan kesadaran pentingnya nilai gizi serta tumbuhnya berbagai industri pengolahan tomat (Nurjanani, 2011).

Berdasarkan laporan Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia pada tahun 2011, produksi tomat sedikit mengalami kenaikan dari 891.616 ton pada tahun 2010 menjadi 950.385 ton. Hal ini tidak sebanding dengan permintaan konsumen akan buah tomat yang meningkat tiap tahun, padahal tanaman ini merupakan tanaman yang dapat tumbuh pada dataran rendah dan dataran tinggi. Berdasarkan kemampuan tumbuh tanaman tomat yang mampu hidup pada dataran rendah dan dataran tinggi, diharapkan dapat memenuhi permintaan konsumen akan buah tomat yang meningkat tiap tahun.

Salah satu penyebab sedikitnya produksi buah tomat di Indonesia adalah karena serangan hama dan penyakit. Penyakit penting yang menghambat produksi buah tomat di Indonesia adalah penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh *Ralstonia solanacearum*. Penyakit ini merupakan penyakit yang paling merugikan bagi tanaman tomat.

Gejala yang ditimbulkan ada layu dan menguningnya beberapa daun muda. Jika pada batang, cabang atau tangkai daun dipotong akan terlihat berkas

pembuluh berwarna coklat pada serangan lebih lanjut, dan dari bagian yang dipotong akan keluar massa bakteri berwarna putih susu (Endah, 2002). Menurut Pudjiatmoko (2008), gejala lain yang ditimbulkan oleh *R. solanacearum* terhadap tanaman tomat adalah tanaman yang terinfeksi menjadi kerdil, daun menggulung kebawah, dan kadang-kadang terbentuk akar adventif di sepanjang bagian batang. Pertumbuhan akar adventif pada batang menyebabkan tanaman menjadi roboh dan adanya massa bakteri yang menghambat transportasi air dan nutrisi pada tanaman menyebabkan tanaman menjadi layu dan mati.

Selama ini pengendalian penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh bakteri *R. solanacearum* yang dilakukan selalu menuju kepada pemberantasan dengan menggunakan bahan kimia yang berdampak negatif dan berbahaya pada lingkungan yang semakin lama akan menjadikan lingkungan semakin rusak. Maka dari itu dibutuhkan pengendalian secara hayati yang tidak membahayakan bagi kehidupan manusia serta ramah lingkungan sehingga lingkungan akan tetap lestari baik dari masa sekarang maupun masa yang akan datang (Cook dan Backer, 1996).

Pengendalian yang telah dilakukan terhadap penyakit layu *R. solanacearum* antara lain adalah penggunaan varietas tahan hama dan penyakit, pergiliran tanaman dan penggunaan antibiotik, namun hasilnya belum memuaskan (Semangun, 1989). Oleh karena itu, penggunaan agen hayati diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif dalam pengendalian penyakit tersebut. Menurut Nesmith dan Jenkins (1985) bakteri *Pseudomonas* sp., *Bacillus* sp., dan cendawan *Trichoderma* sp., dapat menghambat pertumbuhan bakteri *R. solanacearum* di

media agar. Salah satu agen hayati seperti *Pseudomonad fluoresen* yang telah banyak diteliti mampu mengendalikan penyakit pada tanaman, diantaranya jenis tanaman dari Solanaceae (Hebbar *et al.*, 1992 dan Weller, 1983).

Beberapa mekanisme yang mungkin terjadi pada saat menekan serangan patogen pada tanaman bisa berupa produksi antibiotik, siderofor, HCN, enzim litik, kompetisi dalam memanfaatkan nutrisi dan kemampuan mengkolonisasi perakaran tanaman. *Pseudomonas fluorescens* bv 5 PICF7 mampu memproduksi Pseudobactin dan asam salisilat sehingga menekan penyakit layu *Verticilium* pada tanaman *Olea europaeaea* L. (Blanco *et al.*, 2004 dalam Advinda, 2009).

Pseudomonad fluoresen merupakan pengkoloni akar yang paling efektif dalam memanfaatkan nutrisi yang tersedia di daerah perakaran tanaman. Hal ini diduga karena kebutuhan nutrisinya yang mudah, karena mampu menggunakan berbagai karbon serta kemampuannya untuk membentuk berbagai sumber karbon. *Pseudomonad fluoresen* juga memiliki kemampuan untuk membentuk berbagai senyawa penghambat seperti HCN, *Monoacetilphloroglucinol*, siderofor, *2,4-diacetilphloroglucinol*, *piolutrin*, *asam salisilat*, *pyrolnitrin*, *altericidins*, dan *cepacin* (Arwiyanto, 1997).

Beberapa hasil penelitian telah membuktikan bahwa *Pseudomonad fluoresen* dapat mengendalikan berbagai penyakit yang disebabkan oleh patogen tular tanah. Penelitian Yusriadi *et al.* (1997) membuktikan *Pseudomonad fluoresen* BSK 8 dan CMK12 sangat potensial untuk menghambat perkembangan *R. solanacearum* pada kacang tanah secara *invitro* dengan mekanisme antagonis

yaitu antibiotik. Dimana organisme tersebut dapat mempengaruhi patogen seperti enzim, toksin, antibiotika dan hormon (Chatri, 2006).

Penelitian Wuyandari (2003), dilaporkan isolat *Pseudomonad fluoresen* koleksinya mampu menekan pertumbuhan *R. solanacearum* pada tembakau sampai 51,1 %. Sumardiyono *et al.* (2000) melaporkan intensitas penyakit layu bakteri pada tanaman pisang di rumah kaca menurun setelah diberikan perlakuan *Pseudomonad fluoresen*. Penelitian Sulyanti (2006) membuktikan isolat *Pseudomonad fluoresen* yang diisolasi dari akar tanaman pisang mampu menekan pertumbuhan *Fusarium* dan meningkatkan pertumbuhan bibit Pisang Cavendish.

Penelitian Suryadi (2009) bahwa keefektifan *Pseudomonad fluoresen* yang diisolasi dari akar kacang tanah mampu mengendalikan penyakit layu yang disebabkan oleh *R. solanacearum* pada tanaman kacang tanah secara *invitro*. Selanjutnya Advinda (2009) melaporkan isolat *Pseudomonad fluoresen* mampu menekan serangan *Blood Disease Bacteria* (BDB) pada pisang Barangan. Asosiasi antara bakteri dengan akar tanaman merupakan kunci keberhasilan *Pseudomonad fluoresen* sebagai agen hayati.

Penelitian Advinda (2009) membuktikan bahwa isolat *Pseudomonad fluoresen* mampu menjadi agen hayati pada penyakit *Blood Disease Bacteria* (BDB) pada pisang Barangan. Namun belum ada informasi tentang kemampuan isolat *Pseudomonad fluoresen* koleksi Advinda (2009), dalam menghambat pertumbuhan *Ralstonia solanacearum* penyebab penyakit layu pada tanaman tomat secara *invitro*. Berdasarkan hal tersebut, penulis menggunakan isolat *Pseudomonad fluoresen* koleksi Advinda (2009) dalam melihat kemampuan

Pseudomonad fluoresen menghambat pertumbuhan dari *R. solanacearum* penyebab penyakit layu pada tanaman tomat dengan melakukan penelitian tentang “ Uji antagonis Pseudomonad fluoresen dengan *R. solanacearum* Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Tomat (*L. esculentum*) secara *Invitro*”

B. Rumusan Masalah

Apakah isolat Pseudomonad fluoresen dapat menghambat pertumbuhan dari bakteri *R. solanacearum* penyebab penyakit layu bakteri pada tanaman tomat secara *invitro*?

C. Hipotesis Penelitian

Isolat Pseudomonad fluoresen dapat menghambat pertumbuhan dari bakteri *R. solanacearum* penyebab penyakit layu bakteri pada tanaman tomat secara *invitro*.

D. Tujuan Penelitian

Mengetahui kemampuan dari isolat Pseudomonad fluoresen dalam menghambat pertumbuhan *R. solanacearum* penyebab penyakit layu pada tanaman tomat secara *invitro*.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai:

1. Pertimbangan bagi pihak-pihak yang terlibat dalam bidang pertanian guna mengoptimalkan pemanfaatan agen hayati pada pengendalian penyakit tanaman, terutama tanaman tomat.
2. Sumbangan bagi ilmu pengetahuan terutama di bidang penyakit tanaman.