

**AKTIVITAS PEROKSIDASE (PO) PLANLET PISANG YANG  
DIINTRODUKSI PSEUDOMONAD FLUORESEN SETELAH  
INOKULASI *BLOOD DISEASE BACTERIA* (BDB)**

**SKRIPSI**

**untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar sarjana sains**



**NIKY MAIFEMBRI  
NIM 84080**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2011**

## **PERSETUJUAN SKRIPSI**

Judul : Aktivitas Peroksidase (PO) Planlet Pisang yang  
Diintroduksi Pseudomonad fluoresen Setelah Inokulasi  
*Blood Disease Bacteria* (BDB)

Nama : Niky Maifembri

NIM : 84080

Program Studi : Biologi

Jurusan : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 15 Juli 2011

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

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

Dr. Azwir Anhar, M.Si.  
NIP. 1956 1231 198803 1 009

## **PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI**

Nama : Niky Maifembri  
NIM : 84080  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

dengan judul

**AKTIVITAS PEROKSIDASE (PO) PLANLET PISANG YANG  
DIINTRODUKSI PSEUDOMONAD FLUORESEN SETELAH INOKULASI  
*BLOOD DISEASE BACTERIA (BDB)***

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

Padang, 15 Juli 2011

Tim Penguji

	Nama	Tanda tangan
Ketua	: Dr. Linda Advinda, M. Kes.	_____
Sekretaris	: Dr. Azwir Anhar, M.Si.	_____
Anggota	: Drs. Anizam Zein, M.Si.	_____
Anggota	: Dra. Des M., M.S.	_____
Anggota	: Irdawati, S.Si., M.Si.	_____



**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 : Niky Maifembri  
NIM/TM : 84080/2007  
Program Studi : Biologi  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul: **Aktivitas Peroksidase (PO) Planlet Pisang yang Diintroduksi Pseudomonad fluoresen Setelah Inokulasi *Blood Disease Bacteria* (BDB)** 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.

Saya yang menyatakan,

Niky Maifembri  
NIM. 84080

## ABSTRAK

**Niky Maifembri : Aktivitas Peroksidase (PO) Planlet Pisang yang Diintroduksi Pseudomonad fluoresen Setelah Inokulasi *Blood Disease Bacteria* (BDB)**

*Blood Disease Bacteria* (BDB) adalah penyakit utama yang menjadi penyebab penurunan produksi pisang di Indonesia. Sampai saat ini diketahui hampir tidak terdapat varietas pisang yang tahan terhadap penyakit tersebut. Pengendalian menggunakan mikroorganisme sebagai agens hayati untuk induksi ketahanan masih belum banyak diteliti. Agens hayati yang dapat digunakan diantaranya adalah *Pseudomonad fluoresen* (Pf). Pf memiliki kemampuan memicu aktivitas enzim ketahanan seperti Fenilalanin Amonia Liase (FAL), Peroksidase (PO), dan Polifenol Oksidase (PFO) pada tanaman yang terserang suatu penyakit. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui aktivitas PO planlet pisang dan pengaruh jenis isolat yang diintroduksi isolat Pf setelah inokulasi BDB.

Penelitian dilaksanakan Januari sampai April 2011 bertempat di Laboratorium Mikrobiologi, Fisiologi Tumbuhan, rumah kawat Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang dan Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Jurusan Budi Daya Pertanian Universitas Andalas. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 6 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah A= Kontrol (tanpa introduksi Pf, tanpa inokulasi BDB), B= Inokulasi BDB (tanpa introduksi isolat Pf), C= Introduksi Pf Mp.2 (tanpa inokulasi BDB), D= Introduksi Pf Mp.2, inokulasi BDB, E= Introduksi Pf Cas.3 (tanpa inokulasi BDB), F= Introduksi Pf Cas.3, inokulasi BDB. Aktivitas PO planlet pisang diamati dengan menggunakan Spectro UV-Vis RS Spectrophotometer UV-2500. Data dianalisis dengan ANOVA dan uji lanjut DNMRT pada taraf nyata 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Introduksi Pf tidak meningkatkan aktivitas PO planlet pisang pada 2 hari setelah inokulasi BDB dan meningkat pada 6 hari setelah inokulasi BDB. Pf isolat Mp.2 dan Cas.3 tidak berpengaruh dalam meningkatkan aktivitas PO planlet pisang setelah inokulasi BDB.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Aktivitas Peroksidase (PO) Planlet Pisang yang Diintroduksi *Pseudomonad* Fluoresen Setelah Inokulasi *Blood Disease Bacteria* (BDB)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.

Dalam penyelesaian skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan, masukan dan nasehat dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Linda Advinda, M.Kes selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan bantuan, bimbingan, kritikan, dan saran selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Azwir Anhar, M.Si., selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan bantuan, bimbingan, kritikan, dan saran selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Yuni Ahda, M.Si. sebagai Penasehat Akademik yang telah memberikan arahan dan nasehat.
4. Bapak Drs. Anizam Zein, M.Si., ibu Dra. Des M., M.S., dan ibu Irdawati, S.Si., M.Si. sebagai dosen penguji.
5. Ketua Jurusan, Sekretaris Jurusan, dan Koordinator skripsi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang.
6. Seluruh Dosen Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang.

7. Staf Tata Usaha dan Laboran Jurusan Biologi Universitas Negeri Padang.
8. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang telah membantu dalam penulisan Skripsi ini.

Semoga bantuan, bimbingan dan arahan serta saran dan dorongan yang telah diberikan kepada penulis mendapatkan pahala dan balasan dari Allah SWT, Amin. Penulis telah berusaha semaksimal mungkin, namun bila terdapat kekurangan, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi kita semua.

Padang, Juli 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
ABSTRAK .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN .....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Batasan Masalah .....	4
C. Rumusan Masalah .....	5
D. Hipotesis Masalah .....	5
E. Tujuan Penelitian .....	5
F. Kegunaan Penelitian .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
A. Pisang.....	7
B. <i>Blood Disease Bacteria</i> (BDB) .....	9
C. <i>Pseudomonad fluoresen</i> (Pf) .....	10
D. Enzim Ketahanan Peroksidase.....	11
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
B. Jenis Penelitian .....	13
C. Alat dan Bahan .....	13

D. Rancangan Penelitian .....	14
E. Prosedur Penelitian .....	15
F. Analisis Data.....	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil .....	20
B. Pembahasan.....	21
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan .....	25
B. Saran .....	25
DAFTAR PUSTAKA .....	26
LAMPIRAN.....	31

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Rancangan penelitian aktivitas PO planlet pisang yang diintroduksi Pf setelah inokulasi BDB .....	14
2. Aktivitas PO planlet pisang pada 2 hari setelah inokulasi (hsi) BDB (perubahan absorbans/g/menit) .....	20
3. Aktivitas PO planlet pisang pada 6 hari setelah inokulasi (hsi) BDB (perubahan absorbans/g/menit) .....	21

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Analisis Statistik Aktivitas Peroksidase (PO) Planlet Pisang yang Diintroduksi Pseudomonad Fluoresen Terhadap <i>Blood Disease Bacteria</i> (BDB) .....	31
2. Denah Peletakan Sampel Penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL)....	38
3. Skala Mc. Farland's .....	39
4. Dokumentasi Penelitian .....	40

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pisang adalah salah satu komoditi yang berpeluang sangat tinggi untuk diversifikasi pangan, *food security*, dan agribisnis Indonesia. Pisang berpotensi karena kandungan karbohidrat, nutrisi, mineral dan seratnya yang sangat memenuhi persyaratan sebagai komoditi pangan dan makanan diet. Tanaman pisang tidak mengenal musim, sangat dikenal oleh petani, dapat tumbuh hampir di seluruh pelosok Indonesia, terdiri dari berbagai jenis kultivar dan budidayanya tidak rumit (Jumjunidang dan Nasir, 2002).

Produksi pisang di Indonesia dalam tiga tahun terakhir mengalami peningkatan. Data tahun 2009 dilaporkan produksi pisang mencapai 6,373,533 ton dan merupakan produksi tertinggi dari tahun-tahun sebelumnya, tetapi pada tahun 2003 dan 2006 sempat mengalami penurunan (Anonymous, 2010 a). Hal tersebut dikarenakan potensi pengembangan pisang masih dihadapkan pada beberapa kendala, terutama oleh tingginya serangan hama dan penyakit (Hermanto dan Setyowati, 2009). Penyakit utama yang menjadi penyebab penurunan produksi pisang di Indonesia adalah penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh *Blood Disease Bacteria* (BDB) (Suswati, 2008). BDB hanya menimbulkan penyakit pada tanaman pisang dan dilaporkan telah menyerang hampir semua pertanaman pisang di Indonesia. Sampai saat ini diketahui hampir tidak terdapat varietas pisang yang tahan terhadap penyakit tersebut (Hermanto dan Setyowati, 2009).

Berbagai pengendalian telah dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut, antara lain pengendalian secara mekanis dan kimia. Pengendalian secara mekanis hanya mampu mengurangi kerugian yang ditimbulkan tetapi tidak menekan pertumbuhan penyakit. Pengendalian secara kimia dengan menggunakan pestisida tidak saja mahal tetapi juga mencemari lingkungan dan belum tentu berhasil (Sumardiyono dkk., 2000). Alternatif pengendalian lain yang lebih baik dan aman adalah dengan menggunakan mikroorganisme sebagai agens hayati dan sekaligus dapat juga meningkatkan ketahanan tanaman. Pengendalian penyakit dengan menggunakan agens hayati yang telah dikembangkan sampai saat ini umumnya masih bersifat langsung terhadap patogen. Aspek lain dari pengendalian hayati yang masih belum banyak diteliti adalah pengendalian secara tidak langsung dengan mekanisme induksi ketahanan (Sulyanti, 2006).

Agens hayati adalah organisme yang dapat menghambat dan memusnahkan organisme lainnya, melalui mekanisme antagonis, persaingan, antibiotis, lisis, hiperparasit, dan yang bersifat tidak langsung terhadap patogen melalui induksi ketahanan (Habazar dan Yaherwandi, 2006). Ketahanan tanaman dapat terinduksi dengan menginokulasikan tanaman terlebih dahulu dengan agens penginduksi sehingga dapat melindungi tanaman dari serangan patogen, mekanisme ini dikenal dengan istilah imunisasi (Agrios, 2005). Bila mekanisme pertahanan dibebaskan melalui ransangan patogen lebih awal, maka dapat menekan perkembangan penyakit (Habazar dan Yaherwandi, 2006). Hasil penelitian Sumardiyono (2000) dilaporkan

imunisasi planlet pisang kultivar Ambon Kuning dengan *Fusarium oxysporum* f. sp. *cubense* (Foc) yang avirulen dapat menurunkan intensitas penyakit layu Fusarium sebanyak 89%.

Salah satu alternatif untuk pengendalian BDB pada tanaman pisang yang ramah lingkungan adalah dengan agens hayati seperti *Pseudomonas fluorescens* (Pf). Habazar (2001) menyatakan bahwa kemampuan Pf menginduksi ketahanan tanaman rentan disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain: Pf menghasilkan zat pengatur tumbuh, meningkatkan ketersediaan fosfat bagi tanaman, dan menghasilkan senyawa yang merupakan sinyal bagi tanaman untuk memproduksi metabolit sekunder yang bersifat antimikroba (fitoaleksin).

Induksi ketahanan suatu tanaman dapat diidentifikasi dari terbentuknya senyawa metabolit sekunder berupa fitoaleksin dan meningkatnya aktivitas enzim-enzim pertahanan seperti peroksidase (PO), polifenol oksidasi (PFO) dan Fenilalanin Amonia Liase (FAL) (Yanti, 2010). Peroksidase berperan penting dalam pembentukan lignin, dan aktivitasnya mempengaruhi ketahanan tanaman terhadap penyakit (Ward, 1986). Introduksi *Pseudomonas fluorescens* pada tanaman dapat menginduksi enzim pertahanan tanaman FAL, PO, PFO, dan lain-lain (Chen *et al.*, 2000, cit Paulitz *et al.*, 2004). Introduksi Pf galur Pf-1 pada tanaman tomat mampu menginduksi aktivitas PO terhadap patogen *Pythium* maupun *F. oxysporum* F.sp. *lycopersici* (Ramamoon rthy *et al.*, 2002). Penerapan Pf dalam meningkatkan aktivitas enzim ketahanan tanaman terhadap penyakit mempunyai peluang untuk dikembangkan. Fifendy

dan Advinda (2007) menemukan 17 isolat Pf hasil isolasi dari berbagai rhizosfir tanaman yaitu tanaman cabai, terung, tomat, putri malu dan pisang. Isolat-isolat tersebut yaitu Cas.1, Ca.1, Cas.2, Cas.3, Ca.2, Ms.1, Mp.1, Mp.2, Mi.1, Ses.1, Se.1, Sms.1, Sm.1, Psbs.1, Psb.1, Sts.1, St. 1. Netrina (2010) menyatakan bahwa isolat Pf dengan jenis MP.2, Kd.7, Mi.1, Ms.1 dan Cas 3 terbaik dalam menghasilkan antibiotik, dan isolat dengan jenis Mi.1, Kd.7, Cas 3, MP.2 dan Mi.2 terbaik dalam menghasilkan siderofor. Hasil penelitian Advinda (2009) dilaporkan Pf isolat Kd.7 tidak mampu mencegah bibit pisang dari serangan BDB. Doni (2011) melaporkan Pf isolat Cas.3 terbaik dalam meningkatkan tinggi tanaman padi, isolat Cas.3 dan Mp.2 terbaik dalam meningkatkan jumlah anakan padi, dan isolat Mp.2 terbaik dalam meningkatkan bobot basah tanaman padi.

Kemampuan isolat Mp.2 dan Cas.3 dalam menginduksi aktivitas peroksidase (PO) terhadap BDB pada planlet pisang belum diketahui. Oleh karena itu penulis telah melakukan penelitian yang mengaplikasikan Pf isolat Mp.2 dan Cas.3 pada planlet pisang ambon hijau dengan judul “Aktivitas Peroksidase (PO) Planlet Pisang yang Diintroduksi dengan *Pseudomonad fluoresen* Setelah Inokulasi *Blood Disease Bacteria* (BDB)”.

## **B. Batasan Masalah**

Isolat Pf sebagai agens hayati bisa dipakai dari rizosfir berbagai macam tanaman antaranya cabai, terung, tomat, putri malu dan pisang. Pada penelitian ini Pf yang di gunakan adalah Pf isolat Mp.2 (*Mimosa pudica*) dan Cas.3

(*Capsicum annum*). Tanaman uji yang digunakan adalah planlet pisang kultivar ambon hijau.

### **C. Rumusan Masalah**

1. Apakah introduksi *Pseudomonad fluoresen* (Pf) dapat meningkatkan aktivitas Peroksidase (PO) planlet pisang yang diinokulasi *Blood Disease Bacteria* (BDB) ?
2. Apakah jenis isolat *Pseudomonad fluoresen* (Pf) mempengaruhi aktivitas Peroksidase (PO) planlet pisang yang diinokulasi *Blood Disease Bacteria* (BDB) ?

### **D. Hipotesis**

1. Introduksi *Pseudomonad fluoresen* (Pf) dapat meningkatkan aktivitas Peroksidase (PO) planlet pisang yang diinokulasi *Blood Disease Bacteria* (BDB).
2. Jenis isolat *Pseudomonad fluoresen* (Pf) berpengaruh terhadap aktivitas Peroksidase (PO) planlet pisang yang diinokulasi *Blood Disease Bacteria* (BDB).

### **E. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui aktivitas Peroksidase (PO) planlet pisang yang diintroduksi isolat *Pseudomonad fluoresen* (Pf) setelah inokulasi *Blood Disease Bacteria* (BDB).
2. Untuk mengetahui pengaruh jenis isolat *Pseudomonad fluoresen* (Pf) terhadap aktivitas Peroksidase (PO) planlet pisang yang diinokulasi *Blood Disease Bacteria* (BDB).

**F. Kegunaan Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan menjadi pertimbangan bagi pihak-pihak yang terlibat dalam bidang pertanian, terutama untuk mengendalikan penyakit tanaman.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Pisang**

Pisang termasuk tanaman monokotil yang memiliki beberapa keunggulan, diantaranya produktivitas dan ragam genetik yang tinggi serta telah diterima oleh masyarakat luas (Rismunandar, 1989). Tanaman pisang memiliki batang semu yang terdiri dari pelepah daun, Bunga pada pisang berkelamin 1, berumah 1 dalam tandan. Tandan bertangkai di ujung batang dengan panjang 0,5-1,5 meter. Pisang memiliki daun pelindung (bractea) berwarna merah tua, berkilin dan mudah rontok dengan panjang 10-25 cm, bunga jantan didalam bractea sebelah atas dan bunga betina dalam bractea sebelah bawah, masing-masing terdapat pada ketiak dari bractea. Lima daun tenda bunga melekat dengan panjang 6-7 cm, 1 lepas. Pada bunga jantan umumnya benang sari berjumlah 5, dan benang sari pada bunga betina steril. Bakal buah persegi, pada bunga jantan tidak ada (Steenis, 2006).

Perakaran tanaman pisang sangat dangkal sehingga sering hidup pada tanah-tanah yang lapisan atasnya subur, banyak mengandung humus dan mempunyai susunan kimia dan fisik yang baik (Sunarjono, 1981). Jenis tanah yang disukai pisang adalah tanah aluvial dan tanah vulkanik muda dengan ketebalan solum minimal 60 cm dan mempunyai drainase yang baik di daerah perakaran (Balai Penelitian Tanaman Buah, 1996).

Tanaman pisang pada umumnya selalu diperbanyak dengan menggunakan anakan yang tumbuh dari bonggolnya, dengan cara pemisahan anakan ini dari satu induk pisang dan dapat diperoleh sekitar 5 – 10 anakan pertahun (Sunarjono, 2004). Salah satu alternatif pengadaan bibit pisang secara vegetatif adalah dengan cara kultur jaringan. Saat ini teknik perbanyakan tanaman melalui kultur jaringan telah banyak diterapkan pada tanaman pisang (Avivi dan Ikrarwati, 2004). Keunggulan melalui kultur jaringan adalah tanaman yang dihasilkan secara genetik akan identik dengan induknya, bebas patogen berbahaya, pertumbuhannya lebih pesat, dan dapat disediakan dalam jumlah yang banyak (Zulkarnain, 2009).

Tanaman pisang yang berasal dari keluarga Musaceae ini hidup di daerah tropis dengan jenis yang berbeda-beda, seperti pisang ambon, pisang serih, pisang raja, pisang tanduk, pisang sunripe, dan pisang kepok (Anonymous, 2010 b). Pada umumnya pisang ambon mempunyai daging buah yang lunak, rasa daging buahnya manis dan beraroma kuat. Selain dikonsumsi sebagai buah segar, jenis pisang ambon ini sangat cocok untuk diolah menjadi sale pisang, sari buah, dan selai (Suyanti dan Supriyadi, 2008). Pisang ambon hijau merupakan salah satu jenis tanaman pisang yang memiliki tinggi batang 2,5-3,5 m dengan warna hijau kemerahan berbintik hitam dan daunnya berwarna hijau tua (Sunarjono, 1981).

## **B. *Blood Disease Bacteria* (BDB)**

*Blood Disease Bacteria* (BDB) disebabkan oleh bakteri. Nama dari bakteri penyebab penyakit darah berubah berdasarkan perkembangan penelitian taksonomi terhadap penyakit ini. Beberapa nama yang pernah diberikan kepada bakteri penyebab penyakit darah, yaitu: *Pseudomonas celebensis*, *Pseudomonas solanacearum*, dan *Ralstonia solanacearum*. Karena penamaan bakteri ini belum jelas, maka beberapa peneliti menyarankan menggunakan nama “bakteri penyebab penyakit darah” (*Blood Disease Bacteria*). BDB dinamakan penyakit darah karena tanaman yang terserang menghasilkan lendir berwarna merah menyerupai darah. Bakteri penyebab penyakit darah hanya menimbulkan penyakit pada tanaman pisang. Gejala awal penyakit hampir sama dengan gejala yang disebabkan oleh penyakit layu fusarium yaitu terjadinya penguningan daun akibat penyakit bakteri dimulai dari daun-daun yang lebih muda dan terjadi secara menyeluruh pada helaian daun, pada serangan parah, kerusakan juga terjadi pada jaringan pembuluh pada batang semu, empulur, tandan buah dan pada bonggol (Hermanto dan Setyowati, 2009).

Menurut Inggah (2007), tanaman pisang yang terkena penyakit darah mudah dikenali dengan tanda-tanda sebagai berikut: (1) tanaman pisang yang pertumbuhan daunnya terhambat, cepat patah dan menjadi kuning, layu dalam waktu yang relatif singkat, (2) jika batang dipotong, maka dalam beberapa saat akan keluar cairan kental berwarna merah seperti darah, (3) buah dari tanaman yang terserang apabila dipotong atau dibelah terlihat ada getah kental

berwarna coklat kemerah-merahan yang berbau busuk, (4) anakan yang tumbuh pada rumpun yang sakit akan segera menunjukkan gejala daun menjadi layu, kering, dan akhirnya mati.

Penyakit darah terutama ditularkan oleh serangga pengunjung bunga yang bergerak dari bunga sakit ke bunga sehat. Selain itu, penularan juga terjadi melalui benih yang terinfeksi penyakit, serangga penggerek batang dan bonggol, serta alat-alat pertanian yang terkontaminasi oleh patogen penyebab penyakit (Herisman, 2010).

### **C. *Pseudomonad fluoresen (Pf)***

*Pseudomonad fluoresen (Pf)* termasuk kelompok *Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR)* atau bakteri perakaran pemacu pertumbuhan tanaman. Ketahanan tanaman dapat terinduksi dengan menginokulasi agens penginduksi sehingga dapat melindungi tanaman terhadap patogen. Tujuan menginduksi ketahanan tanaman adalah meningkatkan kesehatan tanaman terhadap cekaman berbahaya atau patogen, akibatnya terjadi pengurangan gejala penyakit, perubahan faktor-faktor biokimia dalam tanaman didasarkan pada potensi genetik tanaman. Dengan demikian diharapkan didapat jenis tanaman pisang yang tahan terhadap penyakit, salah satunya adalah BDB (Habazar dan Yuherwandi, 2006).

Morfologi bakteri ini adalah koloni bakteri berbentuk bulat, tepi rata, fluidal dan mengeluarkan pigmen berwarna kuning kehijauan pada medium King's B. Pigmen tersebut membedakan bakteri yang termasuk ke dalam kelompok *Pseudomonad fluoresen* dengan kelompok lain (Arwiyanto dkk.,

2007). *Pseudomonad fluoresen* adalah kelompok Rhizobakteria yang dapat diisolasi dari daerah perakaran tanaman. Pf merupakan salah satu kelompok mikroorganisme yang mengkolonisasi daerah perakaran yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai agens hayati dalam pengendalian penyakit tanaman. Bakteri ini bersifat sebagai penghuni tanah dan sisa tanaman terutama rizosfir. Pf menyukai tanah yang lembab, bahan organik tinggi terutama dalam rizosfir dari rhizoplan (Habazar dan Yaherwandi, 2006).

Kemampuan Pf menginduksi ketahanan tanaman yang rentan karena beberapa faktor antara lain: dapat menghasilkan zat pengatur tumbuh, meningkatkan ketersediaan fosfat bagi tanaman, dan menghasilkan senyawa yang merupakan sinyal bagi tanaman untuk memproduksi metabolit sekunder yang bersifat anti mikroba (Habazar, 2001).

#### **D. Enzim Ketahanan Peroksidase (PO)**

Enzim adalah molekul protein besar yang mengkatalisasi semua reaksi-reaksi yang saling berhubungan dalam sel hidup. Untuk semua reaksi kimia yang terjadi di dalam sel, terdapat enzim berbeda yang mengkatalisasi reaksi tersebut (Agrios, 2005). Faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi enzim yaitu konsentrasi enzim, substrat, pH, suhu, produk reaksi, dan senyawa penghambat (Salisbury *et al.*, 1995). Pada tanaman terdapat beberapa enzim yang berhubungan dengan proses ketahanan tanaman terhadap patogen penyebab penyakit, salah satunya enzim Peroksidase (PO). PO adalah enzim yang mengkatalisis senyawa fenolik secara kondensasi membentuk lignin (Saravanan *et al.*, 2004). PO mempunyai beberapa fungsi yang mempengaruhi

resistensi tanaman. Salah satu fungsinya adalah berperan sebagai polimerisasi oksidatif dari hidroksisinamil alkohol untuk membentuk lignin tanaman dan memperkuat dinding sel terhadap degradasi enzim yang dihasilkan oleh patogen melalui pembentukan protein struktural pada dinding sel, Proses ini merupakan salah satu mekanisme ketahanan (Vance *et al.*, 1980 dalam Parjono, 2008).

Aktivitas enzim PO pada bibit pisang kultivar Barangan meningkat setelah diintroduksi dengan *Pseudomonas fluorescens* isolat Pj.1 dan Pj.3 pada 48 jam setelah introduksi (jsi) (Advinda, 2009). Inokulasi tanaman dengan *P. fluorescens* secara nyata meningkatkan aktivitas enzim PO yang berhubungan dengan penyakit layu *Fusarium oxysporum* (Ramamoorthy *et al.*, 2002). Saravanan *et al.*, (2004) melaporkan bahwa aktivitas PO tanaman pisang meningkat setelah enam hari introduksi *P. fluorescens*. Aktivitas ini lebih meningkat lagi setelah delapan hari introduksi *P. fluorescens* dan inokulasi *F. oxysporum* f.sp. *cubense*. Saikia *et al.*, (2006) menambahkan enzim peroksidase berperan dalam oksidase fenol, oksidasi IAA dan mengatur pemanjangan sel tanaman.

## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Introduksi Pf tidak meningkatkan aktivitas PO planlet pisang pada 2 hari setelah inokulasi BDB
2. Introduksi Pf meningkatkan aktivitas PO planlet pisang pada 6 hari setelah inokulasi BDB
3. Pf isolat Mp.2 dan Cas.3 tidak berpengaruh dalam meningkatkan aktivitas PO planlet pisang setelah inokulasi BDB

### **B. Saran**

Berdasarkan penelitian ini penulis menyarankan agar melakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui jenis isolat Pf terbaik yang berasal dari rizosfir pisang dalam meningkatkan aktivitas PO planlet pisang yang diinokulasi BDB.

## DAFTAR PUSTAKA

- Advinda, L. 2009. Tanggap Fisiologis Tanaman Pisang yang Diintroduksi Dengan Formula Pseudomonad flouresen Terhadap Blood Disease Bacteria (BDB). *Disertasi*. Program Pascasarjana. Padang: Universitas Andalas.
- Agrios, G. N. 2005. *Plant Pathology. 5<sup>th</sup> Edition*. Amsterdam: Elsevier Academic Press.
- Anonimous. 2010 a. *Badan Pusat Statistik*. [http://www.bps.go.id/tab\\_sub/view.php?tabel=1&daftar=1&id\\_subyek=55&notab=2](http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?tabel=1&daftar=1&id_subyek=55&notab=2) Diakses 23 November 2010.
- \_\_\_\_\_. 2010 b. Pisang Kepok Kuning. <http://dapurmlandhing.dagdigdug.com/2008/04/26/pisang-kepok-kuning/>. Diunduh 24 Oktober 2010.
- Arwiyanto, T., Y. Maryudani, dan Azizah, N. R. 2007. Sifat-Sifat Fenotipik *Pseudomonas fluoresen*, Agensia Pengendalian Hayati Penyakit Lincat pada Tembakau Temanggung. *Biodiversitas*. (Vol. 8).
- Avivi, S. dan Ikrarwati, 2004, Mikropropagasi Pisang Abaca (*Musa textillis*, Nee) melalui teknik Kultur Jaringan, Ilmu Pertanian (Vol. II).
- Balai Penelitian Tanaman Buah. (1996). *Pisang*. Solok: Departemen Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Djafarudin. 2004. *Dasar-dasar Pengendalian Penyakit Tanaman*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Doni, F. 2010. Respon Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Terhadap Introduksi Pseudomonad Flouresen. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Fifendy, M. Dan L. Advinda, 2007. Isolasi dan Karakterisasi Agens Biokontrol Pseudomonas Berfluoresensi dari Rhizosfir Tanaman. *Laporan Penelitian*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Habazar, T. 2001. *Aspek Imunisasi dalam Pengendalian Penyakit Tanaman Secara Hayati*. Orasi ilmiah pada rapat senat terbuka. Fakultas Pertanian Universitas Andalas dalam Rangka Dies Natalis ke-47. 30 November 2001. Padang.