

RESPON AWAL KULTUR PISANG AMBON BUI
(*Musa paradisiaca* cv. buai) TERHADAP INFEKSI JAMUR
***Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* SEBAGAI INDIKATOR KETAHANAN**

Oleh:

BILLY HARNALDO PUTRA

06 132 055



JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2011

RESPON AWAL KULTUR PISANG AMBON BUAJ
(*Musa paradisiaca* cv. buai) TERHADAP INFEKSI JAMUR
***Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* SEBAGAI INDIKATOR KETAHANAN**

Billy Harnaldo Putra (06132055)

* Prof.Dr. Abdi Dharma, MSc * Dr. Adlis Santoni, M.Si

* : Dosen Pembimbing

ABSTRAK

Serangan penyakit layu *Fusarium* yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* merupakan salah satu penyakit penting yang menyerang tanaman pisang. Pengaruh infeksi jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* pada hasil kultur jaringan pisang ambon buai sebagai analisa respon ketahanannya telah dilakukan. Hasil kultur jaringan pisang ambon buai berupa planlet pisang ambon buai yang sehat dan steril dengan umur 5 bulan. Kultur jaringan pisang ambon buai menggunakan media MS dengan zat pengatur tumbuh NAA dan BAP. Analisa produksi senyawa asam salisilat dan aktivitas enzim Phenilalanine Ammonia Liase dilakukan sebagai analisa respon ketahanan planlet pisang ambon buai terhadap infeksi jamur pathogen *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*. Hasil analisa HPLC menunjukkan bahwa sampel dan kontrol pisang ambon buai mengandung asam salisilat dengan waktu retensi 2,1-2,2 menit. Kultur pisang ambon buai cepat merespon produksi asam salisilat pada infeksi jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* 12 jam dan respon tertinggi ditunjukkan pada perlakuan sampel dengan infeksi selama 24 jam. Aktivitas spesifik enzim Phenilalanine Ammonia Liase memperlihatkan peningkatan dengan variasi waktu infeksi jamur pada planlet 12 jam, 24 jam, 36 jam, dan 48 jam yaitu 0.144, 0.152, 0.155, dan 0.278 U/mg. Peningkatan nilai aktivitas spesifik enzim PAL berkorelasi lurus dengan peningkatan kadar proteinnya yaitu 0.672, 0.678, 0.697, dan 0.801 mg/mL. Aktivitas spesifik enzim PAL tertinggi dari perlakuan varisasi waktu infeksi jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* pada sampel kultur pisang ambon buai diketahui pada infeksi selama 48 jam. Planlet pisang ambon buai rentan terhadap serangan jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*.

Keywords: kultur jaringan pisang ambon buai, *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*, asam salisilat, enzim Phenylalanine Ammonia-Lyase.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pisang (*Musa spp*) merupakan tanaman yang berasal dari Asia Tenggara dan kini sudah tersebar luas ke seluruh dunia, termasuk Indonesia. Dari berbagai jenis pisang yang ditanam di Indonesia, pisang ambon buai (*Musa paradisiaca cv. Buai*) menduduki tempat terpenting. Kelebihan pisang ini adalah buahnya pulen, rasanya manis, aromanya harum dan penampilan buahnya menarik.^[21] Pada daerah Sumatera Barat, pisang yang bisa langsung dikonsumsi tanpa dimasak ini banyak dijual di pasaran dan juga banyak dikonsumsi sehari-hari oleh masyarakat sebagai buah-buahan.

Produksi pisang pada tahun 2000 adalah 3.584.694 ton yang merupakan urutan pertama diantara produksi buah-buahan di Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik (2002) total produksi pisang di Indonesia mencapai 4.384.384 ton. Propinsi Sumatera Barat memproduksi pisang sebesar 46.389 ton dan menduduki urutan ke empat setelah Lampung, Sumatera Selatan dan Sumatera Utara. Produksi pisang di propinsi ini menurun dari tahun ke tahun. Pada tahun 1998 produksi 80.326 ton, tahun 1999 produksi 81.865 ton, tahun 2000 produksi 59.549 ton, tahun 2001 produksi 48.810 ton dan tahun 2002 produksi 33.367 ton. Penurunan produksi pisang disebabkan oleh gangguan hama dan penyakit.^[1]

Penurunan produksi pisang tersebut salah satunya disebabkan oleh penyakit layu *Fusarium* yang mana dikarenakan oleh serangan jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*. Penyakit ini merupakan salah satu penyakit penting yang menyerang tanaman pisang disamping penyakit lainnya seperti layu bakteri maupun sigatoka.^[2] Dan fakta dilapangan, diduga pisang ambon buai (*Musa paradisiaca cv. Buai*) dan beberapa jenis pisang lain sangat rentan terhadap penyakit ini.

Sampai saat ini, pengendalian penyakit layu pada tanaman pisang belum ditemukan metode yang efektif. Beberapa penelitian dalam pengendalian penyakit layu pada tanaman pisang sudah dirintis dengan beberapa cara antara lain; 1). Program pengendalian terpadu berupa kultur teknis dan pengendalian kimiawi. 2). Pemindahan sifat ketahanan terhadap penyakit dari pisang liar kepada pisang budidaya melalui persilangan antar jenis 3). Mencegah penularan penyakit dengan cara pembungkusan buah sehingga terlindungi dari serangga pengunjung bunga dan sterilisasi alat-alat pertanian yang akan digunakan dengan larutan desinfektan 4). Pembentukan mutan yang tahan terhadap penyakit melalui induksi mutan dengan iradiasi. 5). Rekayasa genetik. 6). Penggunaan bibit pisang yang sehat dan bebas penyakit seperti bibit hasil kultur jaringan. 7). Penggunaan agen hayati.^[1]

Salah satu alternatif diatas yaitu dengan menggunakan perbanyakan tanaman secara *in vitro* yang dikenal juga dengan teknik kultur jaringan dilakukan dalam

penelitian ini. Teknik kultur jaringan merupakan metoda pembudidayaan jaringan tanaman menjadi tanaman kecil yang mempunyai sifat seperti induknya dalam jumlah yang banyak dan dalam waktu yang relatif singkat.^[8] Perbanyakkan tanaman pisang secara kultur jaringan bertujuan untuk mendapatkan bibit sehat, bermutu dalam jumlah banyak dan cepat.

Selain dari hal kultur jaringan pisang ambon buai tersebut, penelitian ini juga meneliti aspek pengendalian secara tidak langsung dengan melihat respon ketahanan pisang ambon buai terhadap induser jamur *Fusarium oxysporum f.sp. cubense* dimana ini merupakan mekanisme induksi ketahanan atau sering juga disebut dengan imunisasi. Ketahanan tanaman dapat terinduksi dengan infeksi patogen, non-patogen dan metabolit mikroorganisme.^[1] Salah satu respon ketahanan dikenal sebagai Systemic Acquired Resistance (SAR). Respon SAR berkorelasi dengan aktivasi satu set gen-gen inang yang berperan dalam mekanisme gen-gen pertahanan yaitu gen-gen PR-protein.^[3] Chasan 1995; van Loon 1997 menyatakan bahwa respon SAR memerlukan keterlibatan molekul signal asam salisilat. Sehingga berdasarkan ini, perlu dianalisa bagaimana respon produksi senyawa asam salisilat terhadap perlakuan sampel kultur pisang ambon buai dengan infeksi induser jamur *Fusarium oxysporum f.sp. cubense*, selanjutnya respon ini diamati dengan variasi waktu infeksi jamur. Selain respon produksi senyawa asam salisilat tersebut, aktivitas enzim Phenilalanine Ammonia Liase (PAL) sebagai enzim pertahanan pisang terhadap patogen juga dianalisis aktivitas enzimnya. Leete, 1969 mengemukakan bahwa PAL adalah enzim yang mengkatalisis tahap awal dalam biosintesis senyawa fenilpropanoid dengan jalan melepaskan ammonia dalam fenilalanin untuk menghasilkan asam trans sinamat.

Dengan hal ini, dari hasil penelitian yang didapat nantinya dapat digunakan sebagai acuan atau literatur yang berhubungan dengan kultur jaringan pisang ambon buai dan kecepatan respon ketahanannya terhadap serangan penyakit layu yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum f.sp. cubense*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana kondisi kultur jaringan pisang ambon buai sehingga nantinya dapat dilakukan analisa lanjutan terhadap infeksi dengan jamur *Fusarium oxysporum f.sp. cubense*?,
- 2) Bagaimana kecepatan respon ketahanan dari kultur pisang ambon buai terhadap infeksi pathogen jamur *Fusarium oxysporum f.sp. cubense* dengan variasi lama infeksi yaitu 12, 24, 36, dan 48 jam?

- 3) Apakah infeksi jamur *Fusarium oxysporum f.sp. cubense* pada kultur pisang ambon buai dengan variasi lama infeksi dapat menginduksi peningkatan biosintesis produksi asam salisilat dan aktivitas enzim Phenilalanine Ammonia Liase?
- 4) Pada kondisi apa respon optimum produksi asam salisilat dan aktivitas optimum enzim Phenilalanine Ammonia Liase pada perlakuan terhadap kultur pisang ambon buai?.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui pertumbuhan kultur pisang ambon buai sebelum dilakukannya tahapan infeksi dengan jamur *Fusarium oxysporum f.sp. cubense*.
2. Mengetahui respon produksi senyawa metabolit sekunder asam salisilat dari hasil interaksi antara planlet pisang ambon buai dan jamur *Fusarium oxysporum f.sp. cubense* dengan variasi lama infeksi 12, 24, 36, 48 jam.
3. Mengetahui aktivitas enzim Phenilalanine Ammonia Liase (PAL) hasil perlakuan infeksi jamur *Fusarium oxysporum f.sp. cubense* pada sampel kultur pisang ambon buai dengan variasi lama infeksi 12, 24, 36, 48 jam serta menganalisa kadar proteinnya.
4. Mengetahui analisa kecepatan respon pertahanan (kerentanan) pisang ambon buai terhadap penyakit yang disebabkan jamur *Fusarium oxysporum f.sp. cubense* dan membandingkannya dengan kecepatan respon pertahanan varietas pisang lainnya terhadap penyakit yang sama.

1.4 Manfaat

Dengan adanya penelitian ini, nantinya dapat dijadikan referensi dalam kultur jaringan pisang ambon buai dan analisa ketahanan pisang ambon buai terhadap penyakit layu yang disebabkan oleh jamur *Fusarium oxysporum f.sp. cubense*.

1.5. Hipotesa

Pisang ambon buai rentan terhadap penyakit layu Fusarium. Perlakuan infeksi jamur *Fusarium oxysporum f.sp. cubense* pada kultur pisang ambon buai dapat mengaktifkan sistem respon pertahanan pisang yang ditandai dengan akumulasi asam salisilat dan peningkatan enzim Phenilalanine Ammonia Liase.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Planlet kultur pisang ambon buai yang sehat dan steril dengan umur 5 bulan digunakan untuk tahap uji respon ketahanan planlet pisang ambon buai terhadap jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*.
2. Sampel dan kontrol kultur pisang ambon buai mengandung asam salisilat dengan waktu retensi pengukuran menggunakan HPLC 2,1-2,2 menit.
3. Kondisi optimum produksi senyawa asam salisilat sebagai respon ketahanan pisang ambon buai terhadap pengaruh infeksi jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* pada kultur pisang ambon buai yaitu pada infeksi selama 24 jam.
4. Aktivitas spesifik enzim Phenilalanine Ammonia Liase dengan perlakuan waktu infeksi jamur pada planlet 12 jam, 24 jam, 36 jam hingga ke 48 jam mengalami kenaikan, yaitu 0.144, 0.152, 0.155, dan 0.278 U/mg.
5. Aktivitas spesifik enzim Phenilalanine Ammonia Liase tertinggi terdapat pada variasi perlakuan infeksi jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* selama 48 jam.
6. Aktivitas enzim PAL pada sampel yang diinfeksi jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* selama 12, 24, 36 jam lebih rendah dibandingkan dengan kontrol.
7. Peningkatan nilai aktivitas enzim PAL berkorelasi lurus dengan peningkatan kadar proteinnya yaitu 0.672, 0.678, 0.697, dan 0.801 mg/mL.
8. Planlet pisang ambon buai rentan terhadap serangan jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Fidel Kasfar, Aidhya Irhash Putra, Zulia Yuningsih. *Uji Ketahanan Tanaman Pisang Yang Diimunisasi Dengan Pseudomonas Berfluoresensi Terhadap Ralstonia Solanacearum*. Jurusan Biologi, Universitas Negeri Padang, Padang. 2006.
2. Sulyanti, Eri. *Kemampuan Isolat-Isolat Alami Pseudomonas Yang Berfluorescens Sebagai Induser Ketahanan Tanaman Pisang Terhadap Penyakit Layu Fusarium*. Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman. Fakultas Pertanian.UNAND. Padang. 2006.
3. Istikorini, Yunik. *Potensi Cendawan endovit untuk mengendalikan penyakit antraknosa pada cabai*. Sekolah Pasca Sarjana. IPB. Bogor.
4. Sulusi Prabawati, Suyanti dan Dondy.A. Setyabudi. 2008. *Teknologi Pascapanen dan Teknik Pengolahan Buah Pisang*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2008.
5. Suhardiman, P. *Budi Daya Pisang Cavendish*. Penerbit KANISIUS. Jogjakarta. 1997.
6. Nurul Hidayah, Cece Suhara, dan Supriyono. *Penyakit Tanaman Abaka (Musa textilis Nee.)*. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang. 2006.
7. Purwati, Rully Dyah. *Variasi somaklonal dan seleksi in vitro Abaka (musa textilis nee) untuk ketahanan terhadap layu fusarium*. IPB. 2007.
8. Daisy, P.Sriyanti, Wijayani, Ari. *Pengenalan dan Petunjuk Perbanyakan Tanaman Secara Vegetatif-Modern*. Penerbit KASINUS. Yogyakarta. 1994.
9. Verpoorte, R., R.van der Heijden, J.H.C. Hoge dan H.J.G ten Hoopen. *Plant Cell Biotechnology for The Production of Secondary Metabolites, Pura And Applied Chemistry* No.10/11, Page 2307-2310, Great Britain. 1994.
10. Muslimin, Lucia, Azim, Fauzul. *Pengolahan dan Pemanfaatan Pisang*. Bahan Ajar Ketrampilan Berbasis Teknologi Tepat Guna.Kementrian Pendidikan Nasional. Jakarta. 2010.
11. <http://antivirustanaman.blogspot.com/2008/03/antivirus-tanaman-dengan-ketahanan.html>

12. Zellmer, David L. and Williams, Robert. *HPLC Determination of Pain Relievers*. Based on an experiment by Marian Hyman of Texas A&M University. April 1997. Version 1.02 (minor additions and corrections), May 2000.
13. Sigma's quality control procedure contact our Technical Service Department. *Enzymatic Assay of Phenylalanine Ammonia-Lyase (EC 4.3.1.5) L-Phenylalanine as a Substrate*.
14. Bradford, M, Marion. *A Rapid and Sensitive Method for the Quantitation of Microgram Quantities of Protein Utilizing the Principle of Protein-Dye Binding*. Reproduction Research Laboratories, Department of Biochemistry, University of Georgia, Athens, Georgia 30602. 1976.
15. Nisa, Chatimatun dan Rodinah. *Kultur Jaringan beberapa Kultivar Buah Pisang (musa paradisiaca l.) dengan pemberian campuran NAA dan kinetin*. Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Kalimantan Selatan. 2005.
16. Taufik, Muhammad. *Kajian Plant Growth Promoting Rhizobacteria sebagai Agens Proteksi Cucumber Mosaic Virus dan Chilli Veinal Mottle Virus pada Cabai*. 1Departemen Proteksi Tanaman, 2Departemen Agronomi dan Hortikultura, Faperta, IPB, Kampus Darmaga, Bogor. 2005.
17. Hersanti. *Analisis Aktivitas Enzim Peroksidase dan Kandungan Asam Salisilat dalam Tanaman Cabai Merah yang Diinduksi Ketahanannya terhadap Cucumber Mosaic Virus (CMV) Oleh Ekstrak Daun Bunga Pukul Empat (Mirabilis jalapa)*. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran. Bandung. 2004.
18. Sariyanto, Nanang. *Eksplorasi agens antagonis yang berpotensi menekan penyakit layu fusarium pada pisang*. Program studi hama dan penyakit tumbuhan. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 2006.
19. <http://www.hort.purdue.edu/rhodcv/hort640c/hort640c.htm>
20. Taufik, M. et.al. *Mekanisme pertahanan terinduksi oleh PGPR pada tanaman cabai yang terinfeksi cucumber mozaik virus*. Program studi Ilmu Hama dan penyakit tumbuhan. Faperta. Universitas Haluoleo. Kendari. 2010.
21. Soedjanaatmadja, M.S, R. Ukun. *Peranan "pathogenesis related (pr)-protein" dan fitohormon dalam menjaga kelangsungan kehidupan tanaman serta meningkatkan Produktivitas hasil pertanian*. Jurusan Kimia. FMIPA. UNPAD. Bandung. 2008.

22. Agusta, Andria. *Biologi dan Kimia Jamur Endofit*. Penerbit ITB. Bandung. 2009.
23. Suswati. *Respon Fisiologis Tanaman Pisang dengan Introduksi Fungi Mikoriza Arbiskular Indigenus terhadap Penyakit Darah Bakteri*. Padang; Universitas Andalas. 2011.