

**HUBUNGAN KETEBALAN LAPISAN EPIDERMIS DAUN TERHADAP  
SERANGAN JAMUR (*Mycosphaerella musicola*) PENYEBAB PENYAKIT  
BERCAK DAUN SIGATOKA PADA SEPULUH KULTIVAR PISANG**

Nurul Umayatul Aliah, Liliek Sulistyowati, Anton Muhibbudin.

Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan hama dan Penyakit Tumbuhan,  
Universitas Brawijaya. Jln. Veteran, Malang 65145, Indonesia

**ABSTRACT**

Banana leaf spot or Sigatoka disease occurs in all part of the world. It is one of the most destructive diseases on banana plants. Sigatoka is derived from the name of South Pacific land in Fiji island where the disease had been initially (Agrios, 2005). This disease causes harm of plant surface function decrement, a large number of premature death in banana leaves, causes smaller bunches with little strokes, and incomplete banana individu (Rosmahani, 1999). Thickness of the epidermis is one of the structural defenses contained in plants, even before the pathogen comes in contact with plants (Agrios, 1996). This research aimed to determine the resilience of some banana cultivars to ward Sigatoka diseases and to determine the effect of the leaf epidermal thickness to ward Sigatoka leaf spot disease. Based on this research, it was found that some banana cultivars showed correlation between the thickness leaf epidermal layer and Sigatoka disease intensity. Resistant cultivars of banana had thicker epidermis than susceptible cultivars.

**Keywords:** Sigatoka, structural defense, epidermal tickness of leaf, intensity of sigatoka attack

**ABSTRAK**

Bercak daun pisang atau penyakit Sigatoka terjadi di seluruh dunia dan merupakan salah satu penyakit yang paling merusak tanaman pisang. Sigatoka berasal dari nama dataran Pasifik Selatan pulau Fiji dimana penyakit ini pertama kali diamati (Agrios, 2005). Penyakit ini menyebabkan kerugian pengurangan fungsi permukaan dari tanaman, kematian dini sejumlah besar daun pisang, menyebabkan tandan buah mengecil dengan sedikit sisiran, dan individu buah pisang yang kurang penuh (Rosmahani, 1999). Tebal epidermis merupakan salah satu pertahanan struktural yang terdapat pada tumbuhan, bahkan sebelum patogen datang dan berkontak dengan tumbuhan (Agrios, 1996). Penelitian ini brtujuan untuk mengetahui ketahanan beberapa kultivar pisang terhadap penyakit sigatoka dan untuk mengetahui pengaruh ketebalan lapisan epidermis daun terhadap serangan penyakit bercak daun sigatoka. Berdasarkan penelitian ini diketahui hanya beberapa kultivar pisang yang menunjukkan berkorelasi antara ketebalan epidermis daun dengan intensitas serangan penyakit sigatoka. Kultivar pisang tahan memiliki epidermis lebih tebal dari pada kultivar rentan.

**Kata kunci :** Sigatoka , pertahanan struktural, ketebalan epidermis daun, intensitas serangan

## PENDAHULUAN

Pisang adalah salah satu buah tropis yang sudah populer di masyarakat, potensial dikembangkan di Indonesia. Secara umum produktivitas pisang yang dikembangkan oleh masyarakat masih sangat rendah, seperti di Lampung produktivitas pisang hanya 10-15 ton/ha, padahal potensi produktivitasnya bisa mencapai 35-40 ton/ha. (BPPP, 2008). Kesenjangan produktivitas tersebut terutama disebabkan karena tingginya gangguan penyakit terutama oleh serangan penyakit sigatoka.

Bercak daun pisang atau penyakit Sigatoka terjadi di seluruh dunia dan merupakan salah satu penyakit yang paling merusak tanaman pisang. Sigatoka berasal dari nama dataran Pasifik Selatan pulau Fiji dimana penyakit ini pertama kali diamati (Agrios, 2005). Penyebab penyakit ini adalah jamur *Mycosphaerella musicola*.

Bercak daun ini menyebabkan kerugian pengurangan fungsi permukaan dari tanaman, kematian dini sejumlah besar daun pisang, menyebabkan tandan buah mengecil dengan sedikit sisiran, dan individu buah pisang yang kurang penuh (Luki Rosmahani, 1999).

Hampir semua varietas/ kultivar tanaman pisang peka terhadap penyakit bercak daun. Disebutkan bahwa kelompok Cavendish dan gross michel peka terhadap penyakit bercak daun sedangkan kelompok kultivar pisang yang menghasilkan biji dianggap tidak peka (Hahn et al, 1989). Sampai saat ini belum diketahui kultivar tanaman pisang yang benar-benar tahan terhadap penyakit sigatoka.

Tebal epidermis merupakan salah satu pertahanan struktural yang terdapat pada tumbuhan, bahkan sebelum patogen datang dan berkontak dengan tumbuhan (Agrios, 1996). Ketebalan dan kekuatan dinding bagian luar sel-sel epidermis merupakan faktor penting dalam

ketahanan beberapa jenis tumbuhan terhadap patogen tertentu (Mariana, 2004). Dari beberapa kultivar pisang diharapkan dapat ditemukan kultivar yang tahan terhadap serangan penyakit sigatoka dan terdapat hubungan antara ketebalan lapisan epidermis daun dengan ketahanan tanaman.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kultivar pisang yang tahan terhadap infeksi jamur *Mycosphaerella musicola*.

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah kelompok kultivar raja dan kepok tahan terhadap serangan penyakit sigatoka.

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuann tentang kultivar tanaman pisang yang tahan terhadap serangan penyakit sigatoka yang disebabkan oleh jamur *Mycosphaerella musicola*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian diawali dengan uji kultivar di Desa Pujiharjo Kecamatan Tirtoyudo Kabupaten Malang dengan suhu 25-29 °C. Isolasi jamur *M. Musicola* dilakukan di laboratorium Penyakit Tumbuhan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya dan pembuatan preparat lapisan epidermis dilaksanakan di laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya. Waktu pelaksanaan dimulai pada bulan Maret 2014 sampai dengan bulan Juni 2014.

### Pelaksanaan Penelitian

Pada persiapan bahan tanam, bibit yang akan ditanam terdiri dari sepuluh kultivar, yaitu: Ambon hijau, Ambon kuning, Barlin, Candi, Kepok, Mas, Raja nangka, Raja talun, Susu, Tanduk yang diulang sebanyak lima kali.

Bibit yang akan ditanam dimasukkan kedalam polybag berukuran 10 kg yang berisi campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1. Pengairan dilakukan setiap setiap hari pada waktu pagi atau sore hari sesuai dengan kondisi lingkungan dengan menggunakan gembor.

Setelah proses penanaman selanjutnya inokulasi. Bahan inokulasi adalah daun tanaman pisang Mas yang menunjukkan gejala serangan *M. Musicola* (gambar 1). Daun dipotong-potong berukuran 1 cm<sup>2</sup>, dicampurkan dengan air, kemudian disemprotkan pada tanaman uji ketika sore hari.

#### **Pembuatan Preparat *Mycosphaerella musicola***

Tanaman yang menunjukkan gejala sigatoka diisolasi dengan disterilisasi terlebih dahulu menggunakan Clorox, alkohol 70%, akuades selama satu menit. Kemudian potongan daun ditanam atau diletakkan pada media PDA. Kemudian dipurifikasi untuk mendapatkan biakan murni dan sporanya.

Selanjutnya pembuatan preparat yaitu dengan mengambil bagian permukaan koloni dengan jarum ose disertai media yang baru dan ditempatkan dipermukaan gelas objek, ditutup dengan gelas penutup (*cover glass*). Kemudian diamati dibawah mikroskop berdasarkan kunci identifikasi menurut Barnett and Barry (1992) serta literatur dan didokumentasikan.

#### **Pembuatan Preparat Epidermis**

Contoh daun pisang diambil setelah pengamatan intensitas berakhir, yakni dua belas minggu sesudah tanam. Daun yang diambil adalah daun yang sehat. Daun yang dicuci pada air yang mengalir, difiksasi dengan FAA selama 24 jam. FAA merupakan larutan untuk memfiksasi daun yang terdiri dari campuran formaldehid, asam asetat glasial dan

alkohol 70% dengan perbandingan (5 : 5 : 90). Fiksasi bertujuan untuk mematikan sel tanaman tanpa merusak struktur jaringan. Setelah difiksasi selama 24 jam, daun dibilas dengan akuades. Kemudian daun dipotong menggunakan mikrotom geser secara melintang, dibilas dengan NaOCl 5% agar jernih, dibilas dengan akuades kembali, digunakan pewarna safranin 0.25%, selanjutnya irisan daun diletakkan di kaca preparat yang telah diberi gliserin 30% lalu ditutup dengan gelas penutup yang bagian tepinya telah diberi cutesk. Pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran 40 x 10 untuk mengamati parameter tebal kutikula adaksial dan abaksial dan epidermis adaksial dan abaksial (Andini, 2011).

#### **Parameter Pengamatan**

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah (1) masa inkubasi sebagai data pendukung parameter intensitas serangan dalam menentukan ketahanan tanaman; (2) intensitas serangan penyakit bercak daun sigatoka untuk menentukan tingkat ketahanan varietas. Nilai intensitas serangan penyakit tiap kultivar digunakan untuk menentukan tingkat ketahanan masing-masing kultivar. Semakin tinggi intensitas serangan bercak daun sigatoka, maka tanaman tersebut semakin kurang tahan terhadap penyakit. (3) pengamatan tebal epidermis daun pisang untuk mengetahui perbedaan tebal epidermis daun setiap kultivar pisang serta hubungannya dengan masa inkubasi dan intensitas gejala serangan penyakit bercak daun sigatoka.

Karakteristik jaringan daun yang diamati adalah pada sayatan melintang daun meliputi ketebalan kutikula adaksial dan abaksial dan ketebalan epidermis adaksial dan abaksial. Adaksial merupakan bagian atas dan abaksial adalah bagian bawah dari daun. Perhitungan ketebalan lapisan epidermis

dapat dilakukan dengan mengalikan tebal kutikula dan epidermis pada micrometer dengan kalibrasi ( $1 \mu\text{m} = 0.0025\text{mm}$ ).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Masa Inkubasi Penyakit Sigatoka

Gejala serangan penyakit sigatoka yang disebabkan oleh jamur *M.musicola* mulai terlihat pada permukaan daun pisang kurang lebih dua minggu setelah inokulasi. Gejala yang terlihat berupa bintik-bintik kuning muda kemudian kecoklatan, pada perkembangan lebih lanjut bercak daun berwarna coklat tua keabu-abuan ditengah dan terdapat hallow disekitarnya. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Agrios (2005) gejala penyakit pertama muncul sebagai kecil, bintik-bintik kuning muda atau goresan sejajar dengan vena sisi daun yang membentangkan sekitar satu bulan sebelumnya. Beberapa hari kemudian, bintik-bintik menjadi 1 sampai 2 cm panjang dan berubah menjadi coklat dengan pusat abu-abu terang. Bintik-bintik seperti segera memperbesar, jaringan di sekitar berubah menjadi kuning dan mati.



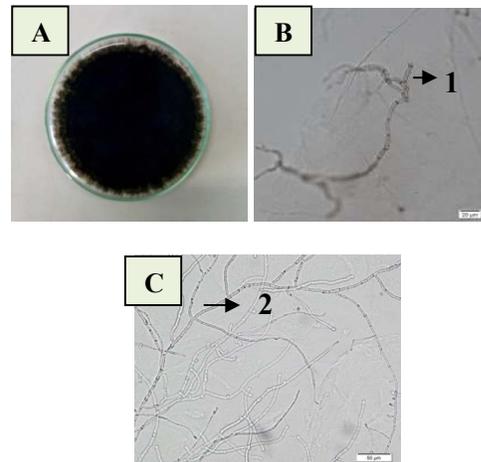
Gambar 1. Gejala serangan penyakit Sigatoka

### Warna Koloni dan Bentuk Konidia Jamur

Berdasarkan pengamatan secara makroskopis pada media PDA pertumbuhan koloni menyebar tidak rata, pada awal pertumbuhan koloni berwarna

hijau zaitun kehitaman, hal ini sesuai dengan pendapat Crous (2009).Setelah beberapa hari koloni menebal seperti butiran pasir berwarna hitam dan pada tepi berwarna hijau zaitun.Koloni tidak muda terpecah dan berkembang memenuhi cawan petri. Diameter koloni jamur mencapai 9 cm pada inkubasi hari ke 14.

Berdasarkan pengamatan mikroskopis, konidia berbentuk tabung, bersekat, ujungnya tumpul agak melengkung dan berwarna coklat pucat. Menurut Goodwin *et al.*, (2001) konidium *M. musicola* berbentuk tabung atau berbentuk gada terbalik, lurus, melengkung, atau bengkok, ujungnya tumpul atau membulat, bersekat 3-5 atau lebih. Hifa *M. musicola* bercabang, bersekat dan hialin.



Gambar 2. A. Biakkan murni *M.musicola* pada media PDA, B. konidia (1), C. hifa (2)

### Masa Inkubasi

Masa inkubasi adalah adalah waktu dari permulaan infeksi hingga timbulnya gejala pertama yang dihitung dari awal inokulasi sampai muncul gejala awal pada daun tanaman pisang. Berdasarkan pengamatan dilapangan, sepuluh kultivar pisang yang diuji menunjukkan gejala sigatoka sekitar 16-47 hari setelah inokulasi.

Tabel 1. Rata-rata masa inkubasi penyakit sigatoka.

Perlakuan	Rata-rata (hari)
Ambon Kuning	16 a
Barlin	16 ab
Ambon Hijau	17 ab
Mas	18 b
Candi	31 c
Raja Nangka	33 cd
Raja Talun	33 cd
Susu	34 d
Tanduk	34 d
Kepok	47 d

Gejala penyakit sigatoka yang cepat muncul yaitu pada kultivar Ambon Kuning dan Barlin 16 hari setelah inokulasi, dan gejala yang paling lama muncul adalah kultivar Kepok yaitu 47 hari setelah inokulasi. Hal ini menunjukkan bahwa ketahanan kultivar Ambon Kuning dan Barlin lebih rendah terhadap serangan *M. musicola* dibandingkan dengan sembilan kultivar lain yang diuji.

Keragaman masa inkubasi diduga dikarenakan beberapa kultivar yang diuji mempunyai ketahanan vertikal. Ketahanan vertikal adalah ketahanan yang dikendalikan oleh ras tertentu satu gen mayor yang bersifat kuat terhadap patogen tertentu saja (Purnomo, 2007). Selain itu jumlah inokulum yang terdapat pada masing-masing varietas tidak sama ketika dilakukan inokulasi pada saat penyemprotan. Hal ini juga dapat mempengaruhi ketahanan tanaman. Jika jumlah inokulum banyak terdapat pada inang, maka peluang infeksi semakin besar. Semakin banyak jumlah spora, yang terdapat pada atau dekat tanaman inang, maka inokulum yang mencapai tanaman inang lebih banyak dan lebih awal mencapai tanaman inang (Agrios, 1996).

### Intensitas Serangan Penyakit Sigatoka

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisa sidik ragam diketahui bahwa

infeksi penyakit sigatoka (*M. musicola*) pada sepuluh kultivar pisang berpengaruh nyata terhadap parameter intensitas serangan.

Dari tabel 2 dapat diketahui penyakit menunjukkan intensitas serangan 0-5% yaitu Kepok, kultivar yang menunjukkan intensitas serangan diatas 40% yaitu Mas. Kultivar yang menunjukkan intensitas serangan 5-20% yaitu Candi, Raja nangka, Raja talun dan Tanduk. Kultivar yang menunjukkan tingkat intensitas serangan 20-40% yaitu Ambon hijau, Ambon kuning, Barlin, dan Susu.

Tabel 2. Rata-rata Intensitas Serangan Penyakit Sigatoka dan Kategori Ketahanan.

Perlakuan	Rata-rata intensitas seranagan	Kategori ketahanan
Mas	41.25 e	Rentan
Barlin	32.65 de	Agak tahan
Ambon hijau	35.73 de	Agak tahan
Ambon kuning	35.86 de	Agak tahan
Susu	29.47 d	Agak tahan
Candi	19.28 c	Tahan
Tanduk	14.76 bc	Tahan
Raja talun	14.28 bc	Tahan
Raja nangka	10.44 ab	Tahan
Kepok	5.26 a	Sangat tahan

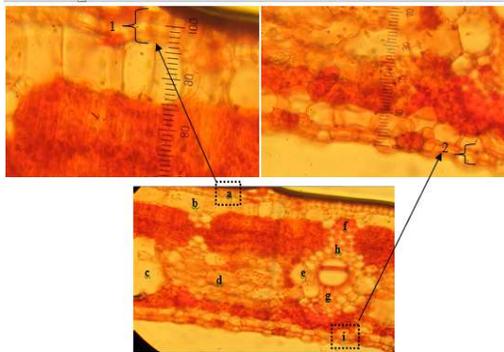
### Ketebalan Lapisan Epidermis Daun

Kultivar yang memiliki ketebalan lapisan epidermis paling tipis adalah ambon hijau, Barlin dan Mas dengan ketebalan  $1.13 \times 10^{-3}$  mm, sedangkan kultivar yang memiliki ketebalan lapisan epidermis paling tebal adalah kultivar Kepok dengan ketebalan  $1.70 \times 10^{-3}$  mm.

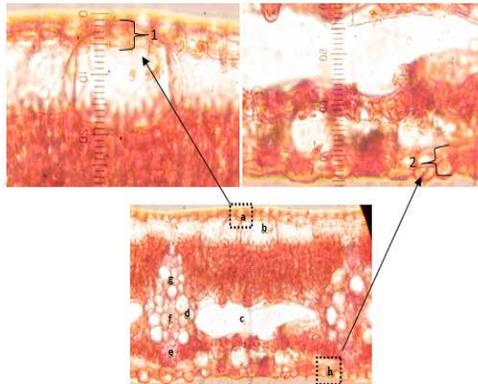
Kultivar yang memiliki ketebalan lapisan epidermis paling tipis adalah ambon hijau, Barlin dan Mas dengan ketebalan  $1.13 \times 10^{-3}$  mm, sedangkan kultivar yang memiliki ketebalan lapisan epidermis paling tebal adalah kultivar Kepok dengan ketebalan  $1.70 \times 10^{-3}$  mm.

Tabel 5. Rata-rata Ketebalan Lapisan Epidermis Daun Pisang

Kultivar	Rata-rata tebal epidermis (10 <sup>-3</sup> mm)
Ambon hijau	1.13 a
Barlin	1.13 a
Mas	1.13 a
Tanduk	1.16 a
Ambon kuning	1.2 a
Susu	1.5 b
Candi	1.57 bc
Raja nangka	1.6 bc
Raja talun	1.63 bc
Kepok	1.7 c



Gambar 3. Penampang melintang pisang kepok dengan perbesaran 40x10



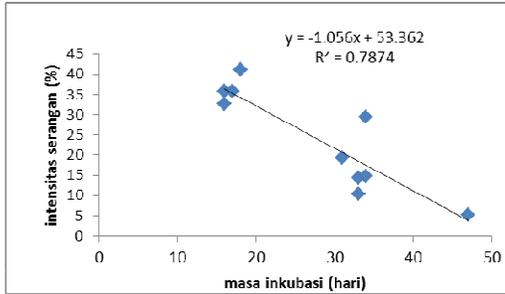
Gambar 4. Penampang melintang pisang Ambon kuning dengan perbesaran 40x10

Berdasarkan pengamatan penampang melintang daun pisang ketebalan epidermis diukur dari (1) kutikula adaksial dan epidermis adaksial dan (2) kutikula abaksial dan epidermis abaksial. Struktur jaringan daun pisang (gambar 1) terdiri dari : (a) sel epidermis adaksial, (b) hipodermis, (c) rongga udara (d) mesofil, (e) seludang pembuluh, (f) sel serat, (g) floem, (h) xilem, (i) epidermis abaksial. Penampang melintang jaringan daun (gambar 2) terdiri dari : (a) sel epidermis adaksial, (b) hipodermis, (c) rongga udara (d) seludang pembuluh, (e) sel serat, (f) floem, (g) xilem (h) sel epidermis abaksial.

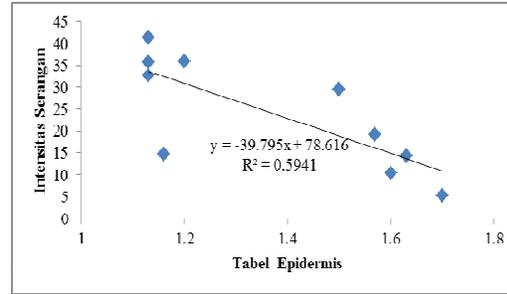
Ketebalan epidermis, baik ketebalan kutikula dan kekuatan dinding bagian luar sel-sel epidermis adalah salah satu faktor penting dalam ketahanan beberapa jenis tanaman terhadap patogen tertentu. Sel-sel epidermis yang berdinging kuat dan tebal akan membuat penetrasi secara langsung mengalami kesulitan atau bahkan tidak mungkin dilakukan sama sekali oleh patogen. Kutikula yang tebal mungkin dapat meningkatkan ketahanan tumbuhan terhadap infeksi penyakit untuk jenis patogen yang masuk ke tumbuhan inangnya melalui penetrasi secara langsung. Akan tetapi, ketebalan kutikula tidak selalu berhubungan dengan ketahanan, banyak varietas tanaman mempunyai kutikula sangat tebal tetapi mudah diserang oleh patogen yang penetrasi secara langsung (Agrios, 1996).

**Hubungan Masa Inkubasi dengan Intensitas Serangan Penyakit Sigatoka (*M. musicola*)**

Nilai uji korelasi antara masa inkubasi dan intensitas serangan diperoleh persamaan linier  $y = -1.056 x + 53.36$  dan nilai koefisien korelasi sebesar 0.78. Hal ini menunjukkan bahwa korelasi antara masa inkubasi dan intensitas serangan Nilai koefisien korelasi (r) berkisar diantara 0.21-0.40 korelasi kerataan lemah, nilai 0.41-0.70 menunjukkan korelasi kerataan sedang, dan nilai 0.80-1.00 korelasi kerataan kuat (Sujianto, 2009).



Gambar 5. Korelasi hubungan masa inkubasi dengan intensitas serangan penyakit sigatoka.



Gambar 6. Korelasi ketebalan epidermis dengan intensitas serangan penyakit sigatoka.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa masa inkubasi dengan intensitas serangan penyakit sigatoka memiliki korelasi yang sedang. Hal ini ditunjukkan dengan masa inkubasi kultivar Susu 34 hsi dengan intensitas serangan penyakit 29.47 % sedangkan kultivar tanduk dengan masa inkubasi 34 his memiliki intensitas serangan 14.76%. Hal ini menunjukkan bahwa lama masa inkubasi tidak selalu berhubungan dengan intensitas penyakit. Korelasi tidak selalu berarti salah satu variabel dianggap sebagai sebab atau akibat. Hal ini bisa terjadi karena adanya kondisi lingkungan yang mendukung bahkan atau tidak mendukung proses terjadinya infeksi (Sudarnoto 2011). Tetes air, angin dan kelembaban merupakan salah satu faktor lingkungan yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan jamur *M. musicola*. Penyimpanan embun pagi di permukaan abaxial dan adaxial daun dan penyinaran awal matahari, serta besarnya tetesan air yang terlepas dari daun menciptakan kesan hujan buatan (Wardlaw 1961).

**Hubungan Ketebalan Lapisan Epidermis Daun dengan Intensitas Serangan Penyakit Sigatoka (*M. musicola*)**

Nilai koefisien korelasi antara tebal epidermis dan tingkat serangan ialah 0.59 termasuk dalam korelasi sedang.

Kutikula yang tebal dan dinding epidermis yang kuat merupakan salah satu mekanisme pertahanan struktural yang terdapat pada tumbuhan untuk menghambat gerak patogen. Sel-sel epidermis yang kuat dan tebal akan membuat penetrasi jamur patogen secara langsung mengalami kesulitan atau bahkan tidak mungkin (Agrios, 1996). Semakin sulit suatu patogen menembus sel-sel epidermis maka semakin sulit pula patogen menginfeksi tanaman.

Pada kultivar pisang Kepok memiliki ketebalan epidermis  $1.7 \times 10^{-3}$  mm dan menunjukkan intensitas serangan 5.26 % dan masuk dalam kategori tahan, sedangkan pada kultivar Mas memiliki ketebalan lapisan epidermis  $1.13 \times 10^{-3}$  mm dan masuk dalam kategori tingkat rentan, hal ini menunjukkan berhasilnya proses infeksi dipengaruhi oleh ketebalan lapisan epidermis. Namun ketebalan epidermis bukan hanya satu-satunya faktor yang mempengaruhi intensitas serangan penyakit. Pada kultivar Ambon kuning memiliki ketebalan epidermis  $1.2 \times 10^{-3}$  mm, namun intensitas serangan 35.86 % sedangkan pada kultivar tanduk ketebalan epidermisnya  $1.16 \times 10^{-3}$  mm dengan intensitas serangan 14.76 % . Hal ini menunjukkan bahwa ketebalan epidermis tidak selalu mempengaruhi intensitas serangan melainkan adanya faktor lain. Ketebalan kutikula tidak selalu berhubungan dengan ketahanan, banyak

varietas tanaman mempunyai kutikula sangat tebal tetapi mudah diserang oleh patogen yang penetrasi secara langsung. Tumbuhan berding sel demikian sering tahan, namun apabila patogen tersebut diletakkan diatas epidermis yang dilukai pada tumbuhanyang sama, maka jaringan bagian dalam tumbuhan tersebut mudah diserang patogen (Agrios, 1996).

Salah satu faktor yang diduga mempengaruhi adalah reaksi-reaksi biokimia. Reaksi-reaksi biokimia dalam sel jaringan tanaman menghasilkan senyawa racun yang dapat meracuni patogen atau menimbulkan kondisi yang menghambat pertumbuhan patogen dalam tanaman. Pertahanan kimia yang terjadi secara infeksi meliputi (1) pengenalan patogen oleh tanaman inang; (2) respon hipersensitif; (3) fitoaleksin; (4)detoksifikasi toksin patogen; (5) protein (6) pertahanan melalui inokulasi buatan (7) pertahanan melalui plantibodi (Abadi, 2003). Salah satu enzim yang berperan dalam reaksi biokimia adalah Phenilalanine Ammonia Liase (PAL) sebagai enzim pertahanan pisang terhadap patogen. PAL adalah enzim kunci dalam produksi molekul dasar yang digunakan untuk biosintesis sebagian besar fenolik, yang mencakup fitoaleksin dan lignin.

Bentuk pertahanan tersebut berhubungan dengan peranan peningkatan sejumlah fenolik umum, fitoaleksin dan senyawa-senyawa lain serta enzim tumbuhan yang digunakan untuk mensintesis fitoaleksin, walaupun kedua mekanisme tersebut bekerja secara terpisah (Agrios, 1996). Senyawa fenolik memainkan peranan penting dalam perlindungan tanaman terhadap patogen (Grandmaison *et al.*,1993). Kadar fenolik yang disintesis oleh tanaman bervariasi tergantung pada berbagai faktor seperti spesies, varietas tanaman, tipe jaringan, tipe pathogen dan agen induser tanaman (Habazar dan Rivai, 2000). Selain

senyawa fenolik terdapat senyawa fitoaleksin yang tergolong pertahanan tanaman. Fitoalexin adalah senyawa toxin yang dilepaskan oleh tanaman ditempat terjadinya infeksi. Senyawa tersebut memiliki kemampuan merusak dinding sel, memperlambat proses maturasi, merusak metabolisme atau mencegah pathogen. Hasil penelitian Echeverri *et al.*, (2002) ditemukan beberapa jenis fitoaleksin dalam kelompok isoflavanoid didalam daun dan akar tanaman pisang akibat serangan *Mycosphaerella fijiensis*.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa sepuluh kultivar yang diuji menunjukkan tingkat ketahanan yang berbeda terhadap serangan penyakit bercak daun sigatoka. Kultivar yang sangat tahan terhadap penyakit bercak daun sigatoka yaitu kultivar Kepok dengan intensitas serangan 5.26 % sedangkan kultivar pisang yang rentan yaitu kultivar Mas dengan intensitas serangan 41.25 %.

Dari hasil uji korelasi terdapat hubungan korelasi sedang antara masa inkubasi dengan intensitas serangan dengan nilai  $r$  0.78 dan antara ketebalan epidermis dengan intensitas serangan dengan nilai  $r$  0.59. Dari uji tersebut dapat disimpulkan masa inkubasi dan tebal lapisan epidermis daun tidak selalu berhubungan dengan intensitas serangan penyakit bercak daun sigatoka. Hal ini dikarenakan adanya faktor lain yang mempengaruhi ketahanan tanaman pisang, yaitu kondisi lingkungan dan reaksi-reaksi biokimia yang terjadi pada tanaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, A. L. 2003. Ilmu Penyakit Tumbuhan I. Bayu Media. Malang.

- Agrios, G.N. 1996. Ilmu Penyakit Tumbuhan (Terjemahan Munzir Busnia). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Agrios, N. G. 2005. Plant Pathology- Fifth Edition. Departemen of Plant Pathology. University of Florida. United States of America.
- Andini, A. N. 2011. Anatomi Jaringan Daun dan Pertumbuhan Tanaman *Celosiacristata*, *Catharanthus roseus*, dan *Gomphrena globosa* pada lingkungan. Udara Tercemar. Bogor. Departemen Biologi.
- Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. 2008. Teknologi Budidaya Pisang. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jawa Timur.
- Crous, P. W. 2009. Taxonomy and phylogeny of the genus *Mycosphaerella* and its anamorph. Fungal Diversity.
- Echeverri, F., W. Quinones, F. Torres, and B. Scheinade. 2002. Correlation Between Phenylphenalenones phytoalexin and Phytopathological Properties in *Musa* and Role of a Dehydrophenyl phenalenonetriol. Molecules.
- Goodwin, S.B., L. D. Dunkle, and V. L. Zisman. 2001. Phylogenetic analysis of *Cercospora* and *Mycosphaerella* based on the internal transcribed spacer region of ribosomal DNA. *Phytopathol.* 91: 648-658.
- Grandmaison, J., G. M. Olah, M. R. Van Calsteren, and V. Furlan. 1993. Characterisation and Localisation of Plant Phenolics Likely Involved in The Pathogen Resistance Expressed by Endomycorrhizal Roots. *Mycorrhiza* 3:155-164.
- Habazar, T., and F. Rivai. 2000. Dasar-Dasar Bakteri Patogenik Tumbuhan Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Hahn, S., Vuylsteke, D., and Swennen, R. 1989. First reactions to ABB cooking bananas distributed in southeastern Nigeria In: Sigatoka leaf spot diseases of bananas. (Fullerton, R. A. and Stover, R. H., eds.). Proceedings of an international workshop held in San Jose, Costa Rica, 28 March-1 April 1989. Montpellier, France. INIBAP, pp 306-315.
- Mariana. 2004. Ketahanan Tanaman Padi Terhadap Penyakit Blas (*Pyricularia oryzae* Cav.) Di Sawah Pasang Surut Kalimantan Selatan. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. Malang.
- Purnomo, B. 2007. Epidemiologi Penyakit Tanaman. [http://www.geocities.ws/bpurnomo51/epi\\_files/epi2.pdf](http://www.geocities.ws/bpurnomo51/epi_files/epi2.pdf). Diakses pada tanggal 13 Maret 2014.
- Rosmahani, L. 1996. Aplikasi Pengendalian Hama dan Penyakit Penting pada Tanaman pisang di Lahan Kering. Laporan Hasil Penelitian. BPTP Karangploso. Malang.
- Wardlaw C. W. 1961. Leaf spot (Sigatoka disease). Banana Diseases: Including Plantains and Abaca. Eding-burgh. Longman. pp 314-341.