

## Hubungan Karakteristik Jaringan Daun dengan Tingkat Serangan Penyakit Blas Daun (*Pyricularia oryzae* Cav.) pada Beberapa Genotipe Padi (*Oryza sativa* L.)

### The Relation Between Intensity of Leaf Blast Disease (*Pyricularia oryzae* Cav.) with Leaf Tissue (Thickness of Epidermal) In Some Genotypes of Rice (*Oryza sativa* L.)

Ina Mustika Dewi<sup>1)</sup>, Ir. H. Abdul Cholil<sup>2)</sup>, Dr. H. Anton Muhibuddin<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Alumni Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Universitas Brawijaya  
Jln. Veteran, Malang 65145, Indonesia ; email: mustikaub@gmail.com

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Jln. Veteran, Malang  
65145, Indonesia

**Abstract:** Blast is the oldest disease in the world (Valent, 2004). In 1975 according to Chin, blast could be found in more than 85 countries of rice field include Asia, America Latin and Africa. Blast disease could be decreased rice production up to 70% and it infected all stadia such as leaf, noodle, panicle neck, but seldom found on midrib of leaf. Agrios (2004) proposed that there was structural defenses on leaf surface which was main factor of plant defense. The study aim to determine the resistance of some rice genotypes were tested against leaf blast disease and to determine the influence of leaf tissue characteristic that is epidermal thickness to the leaf blast attack. Based on this research was known that only several rice genotypes showed correlation between epidermal thickness of leaf with intensity of leaf blast attack. The moderate genotypes of rice had a thicker epidermal cells than the susceptible genotypes. The epidermis is one of defenses on rice against leaf blast disease thus strengthness and thickness of epidermal cells would impede a direct penetration of fungal pathogenic or even impossible to did at all (Agrios, 1994).

**Keyword:** leaf blast, structural defense, epidermal thickness of leaf, intensity of blast attack

#### PENDAHULUAN

Blas merupakan penyakit padi tertua yang penyebarannya meliputi semua negara penanam padi (Valent, 2004), antara lain Asia, Amerika Latin, dan Afrika. Pada tahun terakhir di Indonesia, penyakit blas khususnya blas leher menjadi tantangan yang lebih serius karena banyak ditemukan pada beberapa varietas padi sawah di Jalur Pantura, Jawa Barat (Anonymous, 2012a). Penyakit blas, dapat menurunkan hasil sampai mencapai 70% (Chin, 1975), menginfeksi pada semua stadia pertumbuhan tanaman padi yaitu daun, buku, leher malai, namun jarang menyerang pada bagian pelepah daun. Jamur *Pyricularia oryzae* penyebab penyakit blas menyebar melalui udara, menempel pada daun melalui percikan air, kemudian menginfeksi daun dan menimbulkan bercak pada daun. Diketahui bahwa pada

permukaan daun terdapat sifat-sifat struktural yang merupakan garis pertahanan utama tumbuhan (Agrios, 2004). Karakteristik pertahanan struktural daun yang dimaksud adalah jumlah dan kualitas lilin dan kutikula yang menutupi sel epidermis, struktur sel epidermis, ukuran, letak dan bentuk stomata dan lentisel dan jaringan dinding sel yang tebal yang menghambat gerak maju patogen. Penelitian ini bertujuan untuk evaluasi ketahanan terhadap penyakit blas daun dengan melihat salah satu sifat struktural yang menjadi garis pertahanan utama tumbuhan terhadap serangan patogen, yaitu tebal epidermis daun. Karena diasumsikan bahwa tebal epidermis daun setiap genotipe padi akan berbeda dan akan memberikan respon yang berbeda terhadap serangan blas.

## METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di lahan riset PT. DuPont Indonesia yang berada di Desa Ketawang Kecamatan Bululawang, Kabupaten Malang dan di laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas MIPA Universitas Brawijaya. Pelaksanaan penelitian berlangsung selama bulan Mei hingga Juli 2012.

### Pelaksanaan Penelitian

Tanah yang akan ditanami dibersihkan dari rumput, lalu digemburkan, dibentuk menjadi dua bedengan dengan ukuran 1 x 7 m<sup>2</sup>. Benih yang akan ditanam, direndam selama 24 jam, kemudian benih disaring dan dikeringanginkan di atas karung plastik selama 3 hari, sampai benih berkecambah. Bedengan yang siap ditanami, diberi label dengan menggunakan stik es-krim yang telah diberi nama. Pada bagian tepi bedengan dengan jarak 15 cm, ditanami oleh genotipe CMS B yaitu tanaman yang rentan terhadap penyakit blas. Genotipe ini merupakan padi yang rentan terhadap jamur *P. oryzae*. Satu minggu setelah tanam genotipe CMS B, dilakukan penanaman genotipe yang akan diuji. Jarak antar tanaman satu jenis (dalam satu genotipe) adalah 2 cm dengan jumlah 3 bibit per lubang tanam, sedangkan jarak tanaman beda jenis (beda varietas) adalah 7 cm. Pemeliharaan tanaman meliputi pemupukan, penyiraman, penyiangan gulma, dan penutupan bedengan. Inokulasi tambahan untuk menambah cekaman biotik dilakukan pada saat tanaman uji berumur 21 hari dan memiliki daun berjumlah 3-4 helai. Bahan inokulasi adalah daun tanaman genotipe CMS B yang menunjukkan gejala terserang jamur *P. Oryzae*. Daun dipotong-potong berukuran 1 cm<sup>2</sup>, dicampurkan dengan air, kemudian disebar pada tanaman uji ketika sore hari.

### Pembuatan Preparat dan Pengamatan Tebal Epidermis Daun Padi

Sampel daun padi diambil setelah pengamatan intensitas berakhir, yakni lima 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 cutes. 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 dalam penelitian ini adalah :

- 1) Intensitas serangan, diamati pada pada minggu pertama hingga minggu keempat setelah inokulasi, kemudian dihitung menggunakan rumus dari IRRI (1996) :

$$IS = \frac{\sum n \times v}{\sum N \times V} \times 100\%$$

keterangan : IS (intensitas serangan blas), n (jumlah rumpun yang terkena blas daun), v (nilai skor serangan tiap rumpun), N (jumlah tanaman dari semua rumpun yang diamati), V (nilai skor serangan blas daun tertinggi)

Tanaman tergolong tahan jika presentasi serangan <5%, 5 - 25% tergolong moderat dan rentan bila di atas 25%. Penentuan skor/skala serangan penyakit blas daun berdasarkan *Standard Evaluation System For Rice* (IRRI, 1996).

- 2) Tebal Epidermis Daun Padi, yang diamati adalah pada sayatan melintang daun meliputi tebal kutikula dan epidermis adaksial dan abaksial, lalu dilakukan perhitungan dengan rumus sebagai berikut :

$$TK = TKM \times K$$

Keterangan : TK (tebal kutikula dan epidermis), TKM (tebal kutikula dan epidermis pada mikrometer), dan K ([kalibrasi [1mm = 0.0025  $\mu$ m])

### Analisis Data

Penelitian yang dilakukan di lapang menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 21 perlakuan genotipe padi, yaitu IR-64, IR-64 ss, Cibogo, Ciherang, Mekongga, Hipa-8, Maro, K-32, K-56, K-67, K-74, K-76, K-137, K-157, K-160, K-162, K-203 dan CMS B yang diulang sebanyak dua kali. Sedangkan untuk pengamatan karakteristik jaringan tumbuhan (ketebalan epidermis) menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data pengamatan yang diperoleh dari percobaan dianalisis dengan menggunakan uji F pada taraf 5%, kemudian data yang signifikan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% (Gomez dan Gomez, 1995).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala serangan penyakit blas pada genotipe-genotipe padi yang diuji adalah mulanya muncul gejala spot cokelat berukuran seujung jarum, kemudian spot berkembang menjadi ukuran yang lebih besar, jumlah lesion menjadi lebih banyak. Ukuran spot yang bertambah besar, membentuk bercak berbentuk belah ketupat berwarna coklat hingga putih keabu-abuan pada tepi daun. Ketika bercak blas meluas, seluruh bagian daun akan berwarna putih keabu-abuan (Gambar 1).



Gambar 1. Gejala serangan penyakit blas daun

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis sidik ragam diketahui bahwa infeksi penyakit blas (*P. oryzae*) pada 21 genotipe padi berpengaruh nyata terhadap parameter intensitas serangan penyakit. 10 genotipe yang menunjukkan intensitas serangan di atas 25%, yaitu Cibogo, Mekongga, Ciherang, CMS B, K-203, K-32, K-56, K-76, K-74, dan K-157. 11 genotipe yang menunjukkan intensitas serangan di antara 5 - 25%, yaitu IR-64, IR 64 ss, Maro, Hipa-8, Inpari-13, K-79, K-160, K-132, K-137, K-67 dan K-162. Rerata intensitas serangan terkecil ditunjukkan oleh genotipe K-160 sebesar 7.41% dan intensitas serangan terbesar ditunjukkan oleh genotipe CMS B sebesar 71.94% (Tabel 1).

Tabel 1. Rerata Intensitas Serangan Penyakit Blas Daun dan Kategori Ketahanan Genotipe Padi

Genotipe	Rerata Intensitas Serangan (%)	Kategori Ketahanan*
Cibogo	33.63cd	rentan
IR-64	14.24ab	moderat
Mekongga	42.99e	rentan
IR-64 ss	13.40ab	moderat
Ciherang	29.12c	rentan
Maro	12.14ab	moderat
Hipa-8	17.96b	moderat
Inpari-13	14.31ab	moderat
CMS B	71.94g	rentan
K-203	58.33f	rentan
K-32	32.87cd	rentan
K-56	31.48c	rentan
K-76	29.63c	rentan
K-74	26.39c	rentan
K-157	40.28de	rentan
K-79	10.19ab	moderat
K-160	7.41a	moderat
K-132	9.17a	moderat
K-137	7.84a	moderat
K-67	8.78a	moderat
K-162	9.03a	moderat

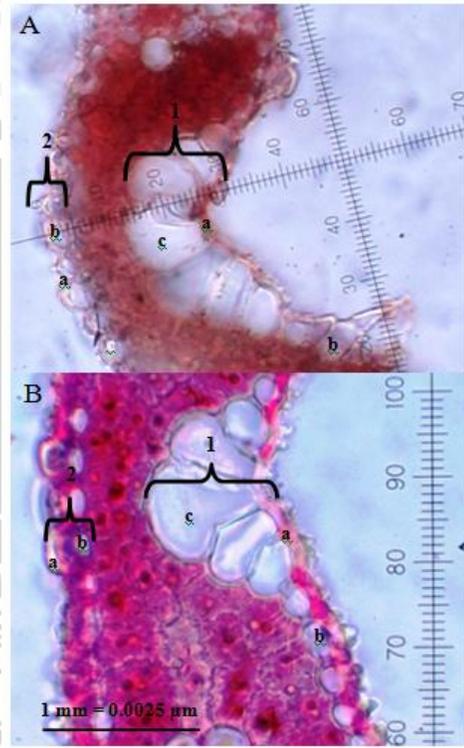
Hasil sidik ragam menyatakan bahwa karakteristik jaringan daun pada 21 genotipe padi yang dilihat dari tebal epidermis berbeda nyata. Genotipe yang memiliki epidermis paling tipis adalah K-203, yaitu  $4.79 \text{ mm} \times 10^{-3}$  dan genotipe yang memiliki epidermis paling tebal

adalah Inpari-13, yaitu  $30.02 \text{ mm} \times 10^{-3}$  (Tabel 2).

sel-sel buliform (c) Inpari-13 lebih tebal daripada genotipe K-203.

Tabel 2. Rerata Tebal Epidermis Daun Padi

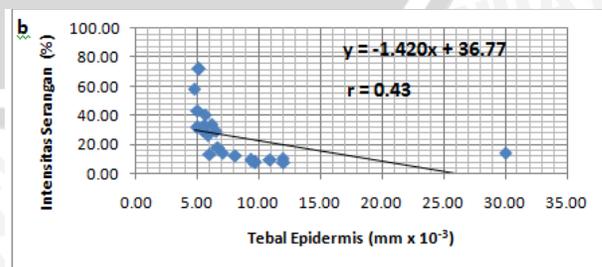
Genotipe	Rerata Tebal Epidermis ( $\text{mm} \times 10^{-3}$ )
Ciherang	6.51bcd
Hipa-8	6.67bcd
Cibogo	6.22abc
IR-64 ss	6.01abc
CMS B	5.14ab
Mekongga	5.05ab
Inpari-13	30.02h
Maro	8.11de
IR-64	7.07cd
K-79	11.94g
K-160	11.99g
K-132	10.92fg
K-137	9.69ef
K-67	9.69ef
K-162	9.38ef
K-203	4.79a
K-32	5.61abc
K-56	5.05ab
K-76	5.49abc
K-157	5.64abc
K-74	5.84abc



Gambar 1. Perbedaan Ketebalan Lapisan Epidermis pada Irisan Melintang Daun Padi : (A) K-203 dan (B) Inpari 13.

Pada gambar 1 ditunjukkan mengenai perbedaan tebal epidermis pada irisan melintang daun padi genotipe Inpari-13 yang memiliki epidermis paling tebal yaitu  $30.02 \text{ mm} \times 10^{-3}$  dan K-203 yang memiliki epidermis paling tipis yaitu  $4.79 \text{ mm} \times 10^{-3}$ . Tebal epidermis abaksial diukur dari kutikula, sel buliform hingga epidermis abaksial bagian dalam. Sedangkan tebal epidermis adaksial diukur dari kutikula hingga epidermis adaksial bagian dalam. Sehingga tebal epidermis yang diukur adalah jumlah rata-rata dari epidermis adaksial dan epidermis abaksial. Berdasarkan (Gambar 1) dapat dilihat bahwa kutikula (a), sel-sel epidermis bagian adaksial dan abaksial (b) dan

Hasil analisis korelasi antara tebal epidermis daun padi dan intensitas serangan diperoleh persamaan linear  $y = -1.420x + 36.77$  dan nilai koefisien korelasi sebesar 0.43 (Gambar 2). Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) berkisar diantara 0.21 – 0.40 menunjukkan korelasi keeratan lemah dan nilai di antara 0.41 – 0.70 menunjukkan korelasi keeratan sedang (Sujianto, 2009).



Gambar 2. Hubungan tebal epidermis daun padi dengan tingkat intensitas serangan penyakit blas daun.

Pada genotipe-genotipe yang diuji menunjukkan bahwa tingkat intensitas serangan penyakit blas daun tidak hanya ditentukan oleh tebal epidermis. Namun diduga ada faktor lain yang berkaitan dengan tingkat intensitas serangan. Menurut Ou (1985) ketahanan terhadap penyakit blas tidak hanya ditentukan oleh mekanisme ketahanan fisik seperti penebalan dinding sel epidermis dan kandungan Si yang lebih tinggi tetapi ditentukan oleh mekanisme ketahanan biokimia.

Tebal epidermis merupakan salah satu pertahanan struktural yang terdapat pada tumbuhan bahkan sebelum patogen datang dan berkontak dengan tumbuhan (Agrios, 1994). Ketebalan dan kekuatan dinding bagian luar sel-sel epidermis merupakan faktor penting dalam ketahanan beberapa jenis tumbuhan terhadap patogen-patogen tertentu. Sel-sel epidermis yang ber dinding kuat dan tebal akan membuat penetrasi jamur patogen secara langsung mengalami kesulitan atau bahkan tidak mungkin dilakukan sama sekali. Kuatnya dinding sel disebabkan oleh keberadaan endapan kersik (silisium). Semakin tinggi kandungan silika maka akan semakin rendah intensitas penyakit blas daun (Mariana, 2004). Setiap penambahan silika sebanyak 1%, maka intensitas penyakit blas daun turun sebesar 23.19%. Makin tinggi kadar silika pada dinding epidermis maka makin keras dinding sel tanaman, sehingga semakin tahan tanaman padi terhadap penyakit blas (Hori, 1980) dalam Kozaka (1995). Silika bertindak sebagai penghalang mekanik yang menjaga (memproteksi) tanaman terhadap penetrasi appresoria. Proses penetrasi appresoria *P. oryzae* pada dinding sel yang keras, memerlukan tekanan turgor tinggi, dan terdapat korelasi antara tekanan turgor yang dihasilkan oleh appresoria dengan kemampuannya menembus membrane yang berbeda. Tekanan turgor penting untuk menembus membrane yang keras. Oleh karena itu diduga perlu tekanan turgor yang lebih tinggi untuk menembus sel yang lebih keras. Sehingga semakin keras dinding sel inang akan semakin sulit untuk dipenetrasi (Howard, 1994).

Pada beberapa genotipe menunjukkan kategori ketahanan yang berbeda-beda. Genotipe K-203, Mekongga, K-56, CMS B, K-76, K-32, K-157, Cibogo dan Ciherang masuk ke dalam

kategori rentan. Sedangkan IR 64 ss, Hipa 8, IR 64, K-162, K-137, K-67, K-132, K-79, K-160 dan Inpari 13 masuk ke dalam kategori moderat. Sistem pertahanan tanaman terhadap serangan patogen akan mempengaruhi ketahanan tanaman tersebut. Pertahanan tanaman terhadap patogen dapat berupa (1) pertahanan pasif, yaitu pertahanan secara struktural, yang meliputi anatomi dan morfologi; (2) pertahanan aktif, pertahanan ini dapat berupa reaksi hipersensitif, *reactive oxygen species* dan sintesa senyawa yang dapat menekan atau mematikan patogen (Herison *et al.*, 2007). Mekanisme pertahanan aktif dan pasif timbul dalam sistem genetika dari inang dan patogen yang berinteraksi dengan reaksi inang untuk mencegah perkembangan patogen itu sendiri (Sastrahidayat, 1990).

Genotipe padi yang dapat dikatakan tahan terhadap serangan penyakit blas memiliki ciri, yaitu sulit untuk diinfeksi oleh patogen karena pertahanan strukturalnya dan setelah diserang tetap memiliki kemampuan untuk mencegah pertumbuhan patogen di dalam sel-sel tanaman. Sehingga hanya sedikit kerusakan yang terjadi akibat serangan patogen tersebut. Ketahanan tanaman yang bersifat toleran umumnya memiliki pertumbuhan yang baik dan mampu mengimbangi tingkat infeksi patogen sehingga mampu menghasilkan produksi yang baik (Walkey, 1985). Sifat toleransi atau tahan merupakan sifat yang dapat diwariskan, sifat tersebut memungkinkan patogen berkembang dan memperbanyak diri di dalam inangnya sedangkan inang tersebut tidak mempunyai bagian reseptor untuk mengaktifkan zat-zat beracun yang dikeluarkan patogen, sehingga tanaman masih mampu memproduksi (Agrios, 1996).

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa 21 genotipe uji menunjukkan respon yang berbeda terhadap serangan penyakit blas daun, hal ini dapat dilihat dari periode inkubasi, intensitas serangan dan kategori ketahanan. Tingkat intensitas serangan genotipe K-203, Mekongga, K-56, CMS B, K-76, K-32, K-157, Cibogo, Ciherang, Hipa 8, IR 64, K-162, K-137, K-67, K-132, K-79, K-160

dan Inpari 13 berkorelasi dengan tebal epidermis, namun pada genotipe IR 64 ss hal ini tidak terjadi. Ada faktor lain yang mempengaruhi tingkat intensitas, yaitu kandungan silika yang terdeposisi pada dinding sel-sel epidermis (Marlina, 2004). Sehingga tingkat intensitas serangan penyakit blas daun tidak hanya ditentukan oleh tebal-tipisnya epidermis melainkan dipengaruhi sedikit-banyaknya kandungan silika yang mampu memperkuat dinding sel-sel epidermis.

### SARAN

Penelitian yang telah dilakukan pada 21 genotipe ini ialah melihat hubungan karakteristik jaringan daun yaitu tebal epidermis terhadap intensitas serangan, sehingga saran yang dapat diajukan adalah melihat kandungan silika dan kandungan senyawa fenol dalam tanaman. Sintesa senyawa ini merupakan pertahanan aktif tanaman yang diindikasikan mampu menekan atau mematikan patogen dengan reaksi hipersensitivitas.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G.N. 1996. Ilmu Penyakit Tumbuhan (Terjemahan Munzir Busnia). Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Anonymous. 2012a. Gejala Blas pada Padi. Diakses dari (<http://bbpadi.litbang.deptan.go.id/penyakit-blas>). Pada tanggal 18 Oktober 2012
- Hallam, N. D and B. E. Jeniper. 1971. The Anatomy of Leaf Surface. Academic Press. London.
- Horsfall, J.G. and Cowling, E.B. (Eds). 1978. Plant Disease: An Advanced Treatise, Vol 2. How disease develops in populations. Academic Press, New York.
- Howard, R. J. 1994. Cell biology of pathogenesis : Rice Blast Disease. R. S. Ziegler, S. Leong, and P. S. Teng, eds. CAB International, Wallingford, UK dan IRRI, Los Banor, Philipines. pp 2-33.
- IRRI. 1996. Standard Evaluation System for Rice. 4<sup>th</sup> ed. IRRI. Los Banos, Philipines. p 52.
- Jusliah. 2002. Uji Ketahanan 18 Genotipe Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) Terhadap Dua Ras Penyakit Blas Daun (*Pyricularia oryzae* Cav.). Skripsi. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Kim, S. G. *et al.* 2007. Development of New Sets of International Standard Different Varieties for Blast Resistance in Rice (*Oryza sativa* L.) JARC 41 (1) : 31-37.
- Makarim, A. Karim dan Suhartatik, E. 2012. Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi. Diakses dari ([www.litbang.deptan.go.id/](http://www.litbang.deptan.go.id/)). Pada tanggal 22 Februari 2012.
- Makarim, A. K. dkk., 2007. Silikon : Hara Penting pada Sistem Produksi Padi. Penelitian Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Iptek Tanaman Pangan (2) 2 : 195-204.
- Mariana. 2004. Ketahanan Tanaman Padi Terhadap Penyakit Blas (*Pyricularia oryzae* Cav.) Di Sawah Pasang Surut Kalimantan Selatan. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Brawijaya. Malang
- Ou, S.H. 1985. *Rice Disease*. Commonwealth. Inst. Kiew, Surrey, England. 368 p.
- Rodriguez, M. and E. G. Guillermo. 1971. Indications of partial resistance of rice to the fungus *Pyricularia oryzae* Cav. In Horizontal Resistance to the Blast Disease of Rice. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Colombia. p 137-153.
- Rush, M. C. 1992. Blast : Compendium of Rice Disease. The American Phytopathological Society. p 14-16.
- Valent, B. 2004. APS Plenary Session lecture (1989) : Rice blast as a model system for plant pathology. *Phytopathology*. 80: 33-36.