

UJI KETAHANAN 10 TANAMAN PADI VARIETAS LOKAL BANTEN TERHADAP PENYAKIT HAWAR DAUN BAKTERI (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) PADA FASE PERSEMAIAN

*The Resistance Test of 10 Rice Plant of Banten Local Variety to the Bacterial Leaf Blight Disease (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) Seedling Phase*

Oleh :

Sunariah Fany Ali¹, Dewi Hastuti², Andree Saylendra²

¹Mahasiswa Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang-Banten

²Staf Pengajar Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang-Banten

Email: andree20s@yahoo.com

ABSTRACT

Bacterial leaf blight disease is an economically important disease for the growth of rice plants. The research was aimed to know the most resistant varieties to bacterial (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) in seedling phase. The research was conducted from May up to July 2012 at Green House Livestock, Agriculture and Horticulture UPTD Serang city. The research used a Randomized Completely Block Design (RCBD) with one factor, each one tray planted 3 varieties. Test varieties were planted in the middle, on the right was susceptible variety (IR-64) and to the left of the comparison resistant variety (Conde). Each variety was planted 10 seeds, so there were 30 rice stalks. There were 10 trays experiment, with 3 replications. Overall there were 30 trays trial. Results of research showed that from 10 varieties had tested, levels of resistance to bacterial leaf blight disease (BLB) in seedling phase were: (1) Waler 17,56 %, (2) Tangle 18,46 %, (3) Kewal Bulu Hideng 20,43 %, (4) Gadog 20,84 %, (5) Jaketra 21,58 %, (6) Kewal Cere 23,65 %, (7) Ketan Laleur 25,80 %, (8) Jalawara Hawara 26,29 %, (9) Ketan Solo 29,20 %, (10) Kewal Gudril 29,93 %. The fastest BLB incubation period was local variety of Kewal Gudril within 4-5 days.

Key words : Local Varieties of Banten, Bacterial Leaf Blight, *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*, Resistance and Disease Intensity.

PENDAHULUAN

Padi merupakan tanaman penghasil beras sebagai bahan makanan pokok sebagian besar masyarakat Indonesia.

Shen dan Ronald (2002) melaporkan penurunan produksi padi nasional setiap tahunnya mencapai 50%. Salah satunya disebabkan oleh serangan penyakit hawar daun bakteri (HDB). Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*. Perkembangan penyakit HDB di Indonesia

pertama kali dilaporkan oleh Reitsman dan Schure pada tahun 1950, (Reitsma dan Schure, 1950 dalam Dwinita *et al* 2011). Selanjutnya Schure berhasil mengidentifikasi organisme penyebab penyakit HDB, yang pada waktu itu dikenal dengan *Xanthomonas kresek* (Schure). Namun hasil penelitian Goto (1964) menunjukkan bahwa patogen penyebab HDB di Indonesia sama seperti yang menyerang tanaman padi di Jepang, sehingga namanya diganti menjadi *Xanthomonas oryzae*. Nama patogen ini menjadi *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* pada tahun 1976 dan sejak tahun

1992 dinamakan *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* oleh Swing *et al.* (1990).

Penyakit ini tidak hanya merusak tanaman padi pada fase bibit tetapi juga pada fase generatif. Kerugian yang ditimbulkannya bervariasi berkisar antara 20-30 %, tergantung pada varietas yang ditanam dan musim tanam (Hifni *et al.* 1996). Selama periode 1996-2002, HDB merupakan penyakit penting padi di Indonesia. Luas penularan HDB dilaporkan mencapai 28.766 ha dengan puncak kejadian terjadi pada musim hujan (Widiarta, 2003).

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2009), melaporkan di Indonesia, luas penularan penyakit HDB pada tahun 2006 mencapai lebih dari 74 ribu ha, 61 ha di antaranya menyebabkan tanaman puso. Untuk provinsi Banten sendiri, luas penularan penyakit HDB pada musim tanam pertama pada bulan April sampai dengan September 2011 berkisar (2.289,0 ha) dari 6 Kabupaten/Kota diantaranya Kab. Serang luas penularannya (150 ha), Kota Cilegon (7,0 ha), Kab. Pandeglang (1.819,0 ha), Kab. Lebak (211,0 ha), Kab. Tangerang (97,0 ha), Kota Serang (5,0 ha) (BPTPH, 2011).

Penyakit bakteri padi relatif sulit dikendalikan, karena patogen beragam dan sifat genetiknya mudah mengalami mutasi, terutama virulensinya terhadap varietas padi. Pengendalian utama penyakit padi yang disebabkan oleh bakteri adalah dengan menggunakan varietas tahan. Cara atau teknik pengendalian tersebut mempunyai beberapa kelebihan antara lain murah, mudah, efektif, dan ramah lingkungan (Sinaga, 2002).

Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian tentang uji ketahanan varietas padi lokal Banten terhadap penyakit hawar daun bakteri pada fase persemaian.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 12 varietas, 10 varietas uji (varietas lokal Banten), dan 2 varietas pembanding (IR-64 dan Conde). Benih yang diuji berasal dari tempat yang berbeda, Varietas Waler, Gadog dan Tambleg termasuk jenis padi gogo. Padi tersebut diperoleh dari petani dari Kec. Banjarsari, Ds. Kerta, Kab. Lebak. Padi ini

ditanam pada bulan Oktober 2011 dan panen pada bulan Maret 2012. Ketan Solo, Kewal Cere, Kewal Bulu Hideng, Kewal Gudril, Ketan Laleur termasuk jenis padi sawah. Padi tersebut diperoleh dari petani Ds. Ujung Tebu, Kec. Ciomas, Kab. Serang. Varietas tersebut di tanam pada bulan Agustus 2011 dan dipanen pada bulan Februari 2012. Sedangkan Varietas Jalawara Hawara dan Jaketra termasuk jenis padi gogo, yang diperoleh dari petani dari Kp. Babakan Cibaliung, Kec. Cibaliung, Kab. Pandeglang. Varietas Jalawara Hawara ditanam pada bulan Oktober 2011 dan dipanen pada bulan Maret 2012. Lalu varietas Jaketra ditanam pada Bulan September 2011 dan dipanen pada bulan Februari 2012.

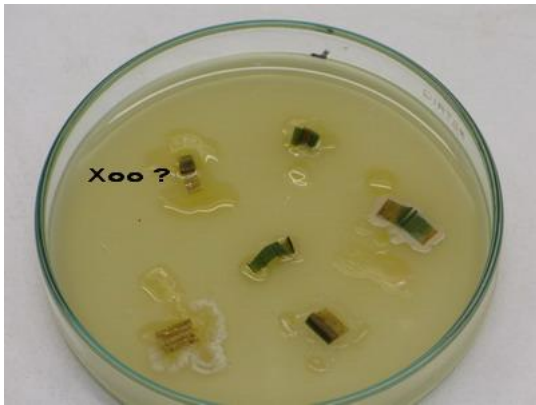
Penggunaan bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* diambil dari tanaman padi Varietas Ciherang pada areal persawahan Ds. Cangkring Sawah Luhur, Kec. Kasemen Kota Serang. Tanah yang digunakan sebagai media tanam diambil dari Kp. Sadang, Ds. Ciburi, Kec. Cimanggu, Kab. Pandeglang.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor. Setiap 1 nampan ditanami 3 varietas. Varietas uji ditanam ditengah, disebelah kanan varietas pembanding yang rentan (IR-64) dan disebelah kiri varietas pembanding yang tahan (Conde). Setiap varietas ditanam 10 benih. Jadi total tanaman per nampan sebanyak 30 batang padi. Sehingga ada 10 nampan percobaan, diulang sebanyak 3 ulangan. Keseluruhan ada 30 nampan percobaan. Peubah yang diamati meliputi masa inkubasi dan intensitas penyakit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Isolasi *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*

Hasil isolasi yang dilakukan menunjukkan adanya koloni bakteri yang diduga *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* pada media *yeast dextrose carbonat* (YDC) (gambar 1) dan setelah dilakukan pemurnian berulang serta uji Postulat Koch, didapat isolat murni *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (gambar 2).



Gambar 1. Bakteri yang diduga *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*



Gambar 2. Isolat murni *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* pada media YDC

Isolat *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* pada media YDC berwarna kuning keemasan dan berbentuk cembung (Gambar. 2). Cottyn *et al.*, (1994) berpendapat bahwa bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* memiliki koloni berwarna kuning mengkilat, berbentuk cembung, serta tidak lengket ketika diambil.

Rekapitulasi Sidik Ragam

Hasil rekapitulasi sidik ragam pada tabel 1, terdapat interaksi yang berbeda nyata pada peubah masa inkubasi 6 dan 8 hari setelah inokulasi (hsi), tetapi pada hari ke 7 setelah inokulasi menunjukkan tidak berbeda nyata. Hal ini terjadi karena pada awal masa inkubasi bakteri saling berkompetisi, dilihat dari pengamatan 6 hsi yaitu awal munculnya gejala, bakteri ada yang sudah muncul dan ada yang belum. Sehingga reaksi pada setiap tanaman berbeda, tingkat kompetisi antara

bakteri dengan inang yang berbeda menyebabkan adanya interaksi berbeda nyata pada setiap varietas. Agrios (2005) inang yang mempunyai tingkat ketahanan yang tinggi tidak memberi peluang bagi patogen untuk berkembang. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap dinamika populasi patogen adalah stadia tumbuh tanaman (Suparyono *et al.*, 2003).

Dan pada peubah intensitas serangan pada 6, 8, 10, 12 dan 14 hsi terlihat tidak berbeda nyata namun pada hari ke 16 hsi terdapat interaksi berbeda sangat nyata. Hal ini menunjukkan bahwa adanya laju pertumbuhan penyakit HDB yang begitu cepat pertumbuhannya. Sudir dan Suprihatno (2008), perbedaan varietas berpengaruh terhadap tingkat ketahanan atau kerentanan genetik tanaman. Tanaman inang yang mempunyai tingkat ketahanan yang tinggi tidak memberi peluang bagi patogen untuk menetap dan berkembang. Sebaliknya, tanaman inang yang tingkat ketahanannya rendah dengan lingkungan yang mendukung memberikan peluang bagi patogen untuk lebih dapat bertahan dan berkembang (Zadoks and Shein, 1979).

Tabel 1. Rekapitulasi sidik ragam pada 10 varietas tanaman padi lokal Banten dan 2 varietas pembanding terhadap serangan *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*.

| Parameter | Umur (HSI) | Perlakuan |
|---------------------|------------|-----------|
| | | Varietas |
| Masa inkubasi | 6 | * |
| | 7 | tn |
| | 8 | * |
| Intensitas serangan | 6 | tn |
| | 8 | tn |
| | 10 | tn |
| | 12 | tn |
| | 14 | tn |
| | 16 | ** |

Keterangan : *: Berbeda nyata pada taraf 5%
 **: Berbeda sangat nyata pada taraf 5%
 tn: Tidak berbeda nyata.

Masa Inkubasi (hari)

Data pengamatan pada tabel 2 menunjukkan munculnya gejala pada 12 varietas yang berbeda. Waktu tercepat munculnya *X.oryzae* pv. *Oryzae* (*Xoo*) pada Varietas Kewal Bulu Hideng, Keten Laler dan Kewal Gudril yaitu berkisar 4-5 hari setelah inokulasi. Hasil pengamatan pada varietas IR-64, Conde, Waler, Gadog, Keten solo, Kewal cere, Jalawara Hawara, Tangleg dan Jaketra masa inkubasinya 6 hari setelah inokulasi. Nayak *et al.*, (1986) dalam Djatmiko dan Fatichin (2009) berpendapat bahwa pengaruh secara tidak langsung ketahanan varietas padi terhadap penyakit hawar daun bakteri ditentukan oleh masa inkubasi dan kecepatan perkembangan penyakit.

Tabel 2. Masa inkubasi pada 10 varietas lokal Banten dan 2 varietas pembanding terhadap *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*

| Varietas | Masa inkubasi (HSI) | | | Rata-rata |
|-------------------|---------------------|-------|-------|-----------|
| | 6 HSI | 7 HSI | 8 HSI | |
| IR-64 | 5,9a | 5,9a | 6,0c | 6 |
| Conde | 4,9abc | 5,9a | 6,3bc | 6 |
| Waler | 4,4abcd | 5,8a | 6,3bc | 6 |
| Gadog | 4,8abc | 5,7a | 6,3bc | 6 |
| Keten solo | 4,2abcd | 6,3a | 6,3bc | 6 |
| Kewal cere | 5,2ab | 5,9a | 6,2c | 6 |
| Kewal bulu hideng | 3,0cd | 5,1ab | 6,7ab | 5 |
| Ketan laleur | 4,0bcd | 5,4ab | 6,2bc | 5 |
| Kewal gudril | 2,6d | 4,2b | 6,9a | 5 |
| Jalawara hawara | 4,8abc | 6,2a | 6,2bc | 6 |
| Tangleg | 5,6ab | 5,8a | 6,1c | 6 |
| Jaketra | 6,0a | 6,0a | 6,0c | 6 |
| Rata-rata | 4,6 | 5,7 | 6,3 | |

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada Uji Duncan Multiple Range Test pada taraf 5 %. Nilai yang ditampilkan merupakan data asli.

Pada setiap varietas memiliki ketahanan yang berbeda, gen ketahanan terhadap *Xoo* dikendalikan oleh gen R mayor (Liu *et al.*, 2006) dan diduga bahwa suatu tanaman menjadi tahan karena tanaman tersebut menghasilkan fitoaleksin sebagai hasil interaksi inang-parasit yang fungsinya menghambat

perkembangan bakteri. Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa semakin cepat munculnya gejala maka semakin rentan tingkat ketahanannya. Hal ini dapat dipengaruhi oleh lingkungan abiotik diantaranya adalah pengaruh suhu, kelembaban, angin, cahaya, pH dan struktur tanah, dan nutrisi tanaman inang (Abadi, 2003).

Intensitas Penyakit

Hasil pengamatan pada intensitas penyakit menunjukkan pada hari ke 6, 8, 10, 12 dan 14 terhadap varietas lokal menunjukkan tidak berbeda nyata namun pada hari ke 16 hsi menunjukkan berbeda sangat nyata. Pengamatan pada hari ke 12 yang terlihat agak rentan adalah varietas Keten Solo dengan persentase 14,26 %, Kewal Cere 12,70 %, Keten Laleur 12,42 % dan termasuk varietas pembanding yang rentan yaitu IR-64 dengan persentase 18,50 % (Tabel 3). Varietas IR-64 mempunyai gen ketahanan *xa-4* yang sangat rentan terhadap isolat *Xoo* asal Indonesia (Zhang dan Mew, 1989) dan IR-64 rentan terhadap *xoo* strain III, IV, VIII pada tahun pengamatan 2006 - 2009 (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2009).

Pengujian hasil pada hari ke 14 hsi menunjukkan tidak ada varietas yang tahan terhadap *Xoo*. Dari 12 varietas nilai rata-rata tertinggi diantaranya adalah Varietas IR-64 35,31 %, Keten Solo 25, 69 %, Kewal Cere 21,65 %, Keten Laleur 23,14 %, Kewal gudril 25, 86 %, Jalawara Hawara 21,53 % dan Jaketra 20,47 %. Perbandingan hari ke 12 dengan 14 hsi menunjukkan nilai yang signifikan yaitu pada varietas Kewal Gudril hari ke 12 hsi persentasenya sebesar 10, 86 % menjadi 25, 86 % pada hari ke 14 hsi. Pada hari ke 16 hsi terlihat nilai tertinggi pada varietas uji Kewal Gudril 29,90 % dan Keten Solo 29,20 % dan nilai terendah pada varietas uji terdapat pada varietas waler. Hal ini menunjukkan bahwa setiap varietas memiliki gen ketahanan yang berbeda-beda terhadap serangan penyakit HDB . Banyak faktor yang mempengaruhi

penyebaran penyakit dan kecepatan masa inkubasi pada tanaman padi, Suryanarayana (1978) menyatakan bahwa penyebaran pada tanaman akan sangat cepat melalui gesekan antar daun, angin, dan air (percikan air hujan, banjir, dan dari saluran irigasi). Faktor-faktor yang mempengaruhi ketahanan atau kerentanan terhadap patogen HDB mencakup cahaya matahari, temperatur saat perkembangan penyakit, latar belakang genetik kultivar yang diuji, konsentrasi inokulum, dan virulensi strain patogen yang diuji (Agrios, 2005).

Tabel 3. Intensitas penyakit *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* terhadap 10 varietas lokal Banten dan 2 varietas pembandingan.

| Varietas | Intensitas serangan (HSI) | | | | | |
|-------------------|---------------------------|------|------|-------|-------|-------|
| | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 |
| Ir-64 | 3,42 | 5,19 | 9,13 | 18,50 | 35,31 | 42,87 |
| Conde | 1,93 | 2,86 | 4,37 | 9,07 | 17,67 | 20,08 |
| Waler | 2,04 | 3,05 | 4,22 | 8,16 | 15,85 | 17,56 |
| Gadog | 1,98 | 2,89 | 4,31 | 8,97 | 19,08 | 20,84 |
| Ketan solo | 3,41 | 4,66 | 7,21 | 14,26 | 25,69 | 29,20 |
| Kewal cere | 3,06 | 3,86 | 6,12 | 12,70 | 21,65 | 23,65 |
| Kewal bulu hIdeng | 1,72 | 2,94 | 5,26 | 11,20 | 19,58 | 20,43 |
| Ketan laleur | 1,89 | 2,71 | 5,38 | 12,42 | 23,14 | 25,80 |
| Kewal gudril | 0,8 | 1,88 | 4,10 | 10,86 | 25,86 | 29,93 |
| Jalawara hawara | 3,18 | 3,87 | 5,86 | 11,54 | 21,53 | 26,29 |
| Tambleg | 2,31 | 2,98 | 5,37 | 9,70 | 16,63 | 18,46 |
| Jaketra | 2,55 | 3,20 | 4,99 | 11,17 | 20,47 | 21,58 |
| Rata-rata | 2,36 | 3,34 | 5,53 | 11,55 | 21,87 | |

Keterangan : Nilai yang ditampilkan merupakan data asli pada Uji Duncan Multiple Range Test pada taraf 5 %. Data telah ditransformasi menggunakan $(\sqrt{x} + 0.5)$.

Abadi (2003) berpendapat bahwa pengaruh suhu terhadap perkembangan penyakit tertentu setelah inokulasi, tergantung pada kombinasi spesifik inang-patogen. Goto, (1990) menyebutkan bahwa penyebaran bakteri umumnya dapat lewat tanah, benih dan bahan tanam lainnya, air (percikan air hujan, air irigasi, dan lain-lain), serangga, dan praktek pertanian.

Varietas Kewal Gudril dan Ketan solo merupakan varietas yang paling rentan terhadap Penyakit *Xoo* dengan persentase tumbuh terendah. Varietas Kewal Gudril 78 %, dan Ketan Solo 89 % dari data uji viabilitas benih. Kadir (2012) menyatakan, daya tumbuh benih harus lebih besar dari 90%. Hal ini diduga

Suhu dan kelembaban juga berpengaruh terhadap perkembangan patogen. Pada pukul 6.00 WIB kelembabannya mencapai 62 % dan suhunya 28 °C pada pukul 12.00 WIB kelembabannya 30 % dan suhunya mencapai 40°C dan pada pukul 17.00 WIB kelembabannya 50 % dan suhunya mencapai 33 °C.

dapat mempengaruhi tingkat ketahanan terhadap penyakit *Xoo* dan penyakit sudah terbawa benih.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa dari 10 varietas yang diuji, tingkat ketahanannya terhadap penyakit hawar daun bakteri (HDB) pada fase persemaian adalah sebagai berikut: (1) Waler 17,56 %, (2) Tambleg 18,46 %, (3) Kewal Bulu Hideng 20,43 %, (4) Gadog 20,84 %, (5) Jaketra 21,58 %, (6) Kewal Cere 23,65 %, (7) Ketan Laleur 25,80 %, (8) Jalawara Hawara 26,29 %, (9)

Ketan Solo 29,20 %, (10) Kewal Gudril 29,93 %. Masa inkubasi HDB tercepat terdapat pada Varietas Lokal Kewal Gudril yaitu 4-5 hari.

Saran

Diperlukan uji identifikasi untuk menentukan strain *X.oryzae* pv *oryzae* untuk penelitian lanjutan, penelitian untuk penyakit HDB yang terbawa benih dan aplikasi lapang pada varietas lokal Banten pada fase vegetatif dan generatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, L.A. 2003. Pertahanan Tumbuhan dalam Ilmu Penyakit Tumbuhan. Malang: Bayumedia Publishing dan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Agrios, N. G. 2005. Plant Pathology- Fifth Edition. Departemen of Plant. Pathology University of Florida. United States of America.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2009. Menangkal Hawar Daun Bakteri dengan Menggilir Varietas. ISSN 0216-4427 Vol. 31 No 5. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi.
- Balai Pengkajian Tanaman Pangan dan Hortikultura. 2011. Ramalan Serangan OPT pada Padi di Provinsi Banten Musim Hujan. Serang.
- Cottyn, B., M.T. Cerez and T.W. Mew. 1994. Bacteria, p. 29-46. In: T.W. Mew and J.K. Misra (Eds). A Manual of Rice Seed Health Testing. IRRI. Philipines.
- Djarmiko, H.A., dan Fatichin. 2009. Ketahanan Dua Puluh Satu Varietas Padi terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri. Vol 9, No. 2: 168 – 173. Fakultas Pertanian Universitas Jendral Soedirman.
- Dwinita W., Utami., Triny S. Kadir., dan Siti Yuriyah. 2011. Faktor Virulensi *AvrBs3/PthA* pada Ras III, Ras IV, Ras VIII, dan IXO93-068 Patogen Hawar Daun Bakteri. (*Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae*) Jurnal AgroBiogen 7(1):1-8. 1. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian dan Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Goto, M, 1990. Fundamentals of Bacterial Plant Pathology. Academic Press. San Diego, NewYork, Boston, London, Sydney, Tokyo, Toronto.
- Hifni, H. R., S. Mihardja., E. Sutarno., Yusida., dan M.K. Kardin. 1996. Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Padi Sawah: masalah dan pemecahannya. Bul. AgroBio. 1(1): 18-23.
- Kadir, T, S. 2012. (Standar Operasional Prosedur) Pengujian Ketahanan Galur Varietas Padi terhadap Hawar Daun Bakteri (HDB), *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* (xoo). Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi.
- Liu, D.N., P.C. Ronald, dan A.J. Bogdanove. 2006. *Xanthomonas oryzae* pathovars: Patogens of a Model Crop. *Molecular Plant Pathology* 7: 303-324
- Sinaga, S.M. 2002. Dasar-Dasar Penyakit Ilmu Tumbuhan. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Shen, Y. dan P. Ronald. 2002. Molecular Determinants of Disease and Resistance in Interaction of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* and rice. J. Microbe interaction 4(13):1361-1367.
- Sudir dan Suprihatno. 2008. Hubungan antara Populasi Bakteri *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* dengan Keparahan Penyakit Hawar Daun Bakteri pada Beberapa Varietas Padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi.
- Suparyono., A. Setyono. 1997. Padi. Penebar .Swadaya. Jakarta.
- Suparyono, Sudir, dan Suprihatno. 2003. Komposisi Patotipe Patogen Hawar Daun Bakteri pada Tanaman Padi Stadium Tumbuh Berbeda. Jurnal Pertanian Tanaman Pangan 20(1):32-39.

- Suparyono., Sudir., dan B. Suprihatno. 2004. Pathotype Profile of *Xanthomonas oryzae* pv. *oryzae* Isolates from the Rice Ecosystem in Java. *Indonesian Journal of Agriculture Science* 5: 63 – 69.
- Suryanarayana, D. 1978. Seed Pathology. Vikas Publishing. New Delhi. 111 p.
- Suprihatno, B., A. A, Daradjat., Satoto., Baehaki, S. E., I N. Widiarta., A, Setyono., S. D, Indrasari., Ooy S, Lesmana., Hasil sembiring. 2009. Deskripsi Varietas Padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi dan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen pertanian.
- Swing, J., M. Van Den Mooter, L. Vayterin, B. Hoste, M. Gillis, T.W. Mew, and K. Kersters. 1990. Reclassifications of the Causal Agents of Bacterial Blight (*Xanthomonas campestris* pv. *oryzae*) of Rice as Pathovars of *Xanthomonas oryzae* (ex Ishiyama 1922) sp. nov., nom. Rev. Int. J. Syst. Bacterial. 40:309-311.
- Widiarta, I.N. 2003. Laporan PTT. Balitpa (Unpublished).
- Zhang, Q dan T.W. Mew. 1989. Types of Resistance in Rice to Bacterial Blight of Rice. *Proceedings of The International Workshop on Bacterial Blight of Rice*, 14-18 March 1998. Philippines.
- Zadock, JC, and RD, Schein. 1979. *Epidemiology and Plant Disease Management*. Oxford, New York, 427 pp.