

**RESPON BEBERAPA GALUR TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill.)  
TERHADAP PENYAKIT BUSUK DAUN  
(*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary)**

**Gungun Wiguna<sup>1</sup>, Rahmat Sutarya<sup>1</sup>, Yenny Muliani<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Balai Penelitian Tanaman Sayuran*

*Jl. Tangkuban Perahu 517, Lembang, Bandung, Jawa Barat 40391*

*Email: gungunwiguna77@gmail.com*

<sup>2</sup>*Fakultas Pertanian Universitas Islam Nusantara Bandung, Jawa Barat*

**ABSTRACT**

Tomato varieties cultivated in Indonesia is still susceptible to late blight. This research aims to determine the level of resistance of some strains of tomato to late blight. The research was conducted at the field trial Indonesian Vegetable Research Institute Lembang located at an altitude of  $\pm$  1250 above sea level. The type of soil Andisol temperate type B, with a daily average temperature ranging between 19-24 ° C, relative humidity ranged between 34-90% and an average rainfall of 2207.5 mm/year. The research was conducted from March to May 2015. The studies used randomized complete block design (RCBD) with 16 treatment lines/varieties consisting of 15 strains of balitsa tomato germplasm collection and the commercial varieties called "Intrend" as a control. The results showed that there are seven strains that have the same relative level of resistance to the control varieties of the intensity of late blight caused by the fungus *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary, the strains are 1602-14, 1608-14, 1611-14, 1616-14, 1618-14, 1620-14, and 1621-14. Furthermore, these strains can be used in further studies to obtain varieties resistant to late blight.

*Keywords: Late blight, line, tomato, variety.*

**PENDAHULUAN**

Tomat merupakan tanaman sayuran utama yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Buah tomat dikenal sebagai sumber vitamin A dan C yang sangat baik (Wenner, 2000). *Lycopene* yang terkandung dalam buah tomat sangat berguna sebagai antioksidan yang dapat mencegah perkembangan penyakit kanker, terutama kanker prostat (Rao *et al.*, 1999).

Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya kesehatan, permintaan tomat diprediksi akan terus mengalami peningkatan. Hingga saat ini peningkatan produksi tomat masih terkendala oleh faktor hama dan penyakit tanaman. Penyakit utama pada tanaman tomat di dataran tinggi dan rata-rata pertanaman tomat di Indonesia adalah penyakit busuk daun. Kerusakan pada tanaman tomat oleh penyakit ini mengakibatkan penurunan hasil hingga 100% tergantung kepada varietas, cuaca dan kultur teknis (Euis, *dkk.*, 1999; Sengooba dan Hakiza, 1999; Staples, 2004).

Sampai saat ini, usaha pengendalian penyakit busuk daun masih menitik beratkan pada penggunaan pestisida, karena dianggap paling praktis dan efektif.

Namun penggunaan pestisida secara terus menerus tersebut dapat mengakibatkan efek negatif, seperti terbunuhnya musuh alami, terjadinya resistensi serta pencemaran lingkungan. Oleh karena itu tindakan pengendalian yang mempertimbangkan aspek ekologi dan ekonomi perlu dilakukan untuk menekan efek negatif penggunaan pestisida, salah satunya adalah melalui pemanfaatan varietas tahan (Purwanti, 2002). Menurut Brown *et al.*, (1980) pengembangan varietas tahan merupakan salah satu cara terbaik untuk melindungi tanaman dari serangan patogen. Walaupun demikian hingga saat ini varietas tomat yang dibudidayakan di Indonesia masih rentan terhadap penyakit busuk daun (Gareth, *et al.*, 1995; Nelson, 2008; Anonim, 2012).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat ketahanan beberapa galur tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) terhadap intensitas serangan penyakit busuk daun yang disebabkan oleh cendawan *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary., sehingga dari penelitian ini diharapkan diperoleh informasi galur tomat yang memiliki ketahanan dan dapat direkomendasikan untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai varietas dengan ketahanan yang lebih baik terhadap *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun percobaan Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BALITSA) Lembang yang terletak pada ketinggian  $\pm$  1250 di atas permukaan laut dengan letak geografis 107° 30 Bujur Timur dan 6° 30 Lintang Selatan dan topografi yang berbukit. Jenis tanah di daerah tersebut merupakan tanah andisol yang beriklim tipe B, dengan suhu rata-rata harian berkisar antara 19-24° C, kelembaban udara berkisar antara 34-90 % dan rata-rata curah hujan 2.207,5 mm/tahun. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan bulan Mei 2015.

Dalam penelitian ini digunakan 15 galur tomat koleksi plasma nutfah Balitsa masing-masing sebagai berikut; galur 1601-14, galur 1602-14, galur 1603-14, galur 1604-14, galur 1605-14, galur 1606-14, galur 1607-14, galur 1608-14, galur 1611-14, galur 1616-14, galur 1617-14, galur 1618-14, galur 1619-14, galur 1620-14, galur 1621-14 dan sebagai kontrol menggunakan varietas komersial Intrend I. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 16 perlakuan dan tiga ulangan.

Penanaman dilakukan di dalam polybag berdiameter 20 cm. Media tanam ialah tanah halus yang dicampur dengan pupuk kandang dengan perbandingan 1 : 3 (pupuk 1 : 3 tanah). Sebelum ditanam, benih disemaikan terlebih dahulu selama 3 minggu kemudian dipilih yang seragam dan ditanam di dalam polybag masing-masing satu tanaman. Polybag yang sudah terisi bibit tanaman kemudian dipindahkan ke lahan percobaan. Parameter pengamatan terdiri dari:

- 1) Kemunculan gejala sejak tanaman dipindahkan ke lahan penelitian, diamati dua kali dalam satu minggu selama penelitian.
- 2) Insidensi penyakit atau kejadian penyakit yang merupakan persentase jumlah tanaman yang terserang patogen (n) dari total tanaman yang diamati (N) tanpa melihat keparahan penyakitnya (Rizkyarti, 2010). Rumus: Insidensi penyakit

$$= \frac{n}{N} \times 100.$$

- 3) Intensitas serangan yaitu perhitungan serangan penyakit busuk daun terhadap galur tomat yang dilakukan dua kali seminggu sejak tanaman berumur 30 hst dengan rumus (Sinaga, 2006) sebagai berikut :

$$I = \frac{\sum nxv}{N \times V} \times 100\%$$

Keterangan :

n : jumlah tanaman yang terserang dalam kategori skor (v)

v : skor pada setiap kategori serangan

N : jumlah seluruh tanaman yang diamati

V : skor untuk serangan terberat

Sementara untuk menentukan tingkat keparahan gejala dilakukan sistem skoring 0-5 (Halterman *et.al.*, 2008), sebagaimana tersaji pada Tabel 1. Pemberian skor dilakukan apabila mulai terlihat gejala serangan pada tanaman.

Tabel 1. Skoring Intensitas Serangan *Phytophthora infestans*.

Skor	Persentase daun terserang	Deskripsi
0	0	Tidak ada gejala serangan
1	<10%	Bercak-bercak serangan kurang dari 10% pada daun
2	11-25%	Bercak-bercak kerusakan mulai tampak dan mencapai 25%
3	26-40%	Bercak-bercak kerusakan pada seluruh daun mencapai 40% tetapi tanaman masih hijau
4	41-60%	Kerusakan maksimal sudah mencapai 60%
5	61-70%	Kerusakan maksimal sudah mencapai 70% dan tanaman kelihatan coklat
6	71-80%	Kerusakan maksimal sudah mencapai 80%, pangkal batang dan pucuk terserang dan gejala layu
7	81-90%	Kerusakan maksimal mencapai 90%, bagian yang berwarna hijau hanya bagian pucuk
8	>90%	Daerah yang berwarna hijau tinggal sedikit
9	100%	Sudah tidak ada lagi daun yang berwarna hijau, kerusakan sudah menyeluruh

Tabel 2. Kriteria Tingkat Ketahanan Tomat Terhadap Penyakit Busuk Daun.

Kategori Ketahanan	Rata-rata intensitas penyakit Busuk Daun
Rentan	>50 %
Agak tahan	25-49 %
Tahan	5-24 %
Sangat tahan	0-5 %

Data dianalisa menggunakan analisis sidik ragam. Bila hasil F menunjukkan perbedaan yang nyata, maka untuk membedakan rata-rata dari tiap perlakuan dilakukan uji lanjutan dengan metoda Uji Gugus Rata-rata Scott-Knott.

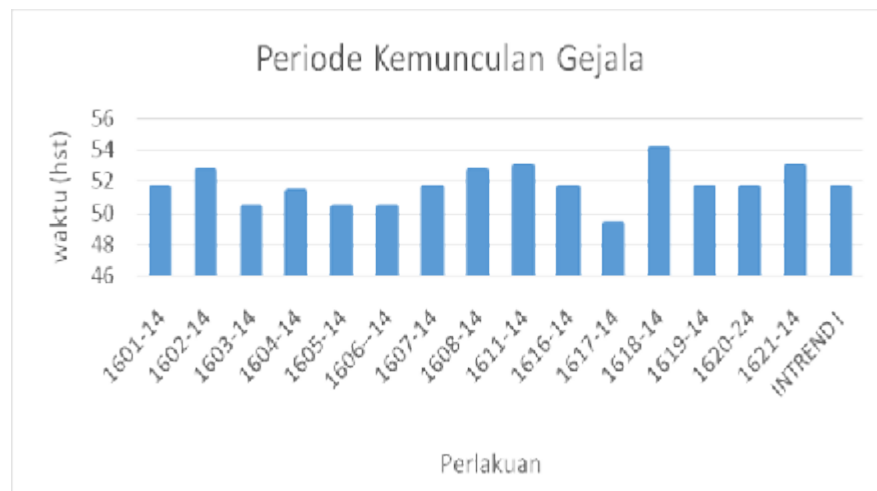
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala yang muncul pada galur dan varietas yang diuji menunjukkan gejala bercak berwarna hijau kelabu kebasah-basahan seperti pada Gambar 1. tetesan air mempercepat bercak meluas menjadi hijau pucat hingga coklat kehitaman dan bisa menutupi seluruh permukaan daun. Periode kemunculan gejala busuk daun dari 16 perlakuan hasilnya beragam.



Gambar 1. Gejala Penyakit Busuk Daun Pada Daun Tomat

Berdasarkan periode kemunculan gejala busuk daun, galur 1617-14 adalah yang paling cepat kemunculannya dibanding dengan galur lainnya, dan galur yang paling lama kemunculannya adalah 1618-14 (Gambar 2).



Gambar2. Periode Kemunculan Gejala Penyakit Busuk Daun Yang Disebabkan Oleh Cendawan *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary.

### Insidensi Penyakit

Insidensi penyakit atau kejadian penyakit merupakan proporsi individu dari tanaman yang diserang penyakit tanpa memperdulikan seberapa berat penyakitnya. Biasanya insidensi penyakit atau kejadian penyakit digunakan untuk mengukur banyaknya penyakit yang langsung mematikan tanaman (Rizkiarty, 2010). Berdasarkan hasil analisis terhadap insidensi penyakit busuk daun pada umur 56 dan 70 hst, pada semua perlakuan yang diuji tidak berbeda nyata (Tabel 3). Pada umur 56 hst insiden penyakit tertinggi adalah pada galur 1603-14 dan 1617-14 yaitu mencapai 33,33 %, sementara insiden penyakit terendah adalah pada galur 1619-14 mencapai 16,67 %. Sementara pada umur 70 hst insiden penyakit tertinggi adalah pada galur 1607-14, 1617-14, dan 1619-14 mencapai 88,89 %, insiden penyakit terendah adalah pada galur 1602-14 mencapai 66,67 %.

Tabel 3. Rata-rata Insidensi Penyakit.

Nama Galur/Varietas	Rata-rata Insidensi Penyakit (%)	
	56 hst	70 hst
1601-14	27,78 a	72,22 a
1602-14	22,22 a	66,67 a
1603-14	33,33 a	83,33 a
1604-14	22,22 a	77,78 a
1605-14	27,78 a	83,33 a
1606-14	22,22 a	83,33 a
1607-14	27,78 a	88,89 a
1608-14	22,22 a	72,22 a
1611-14	27,78 a	72,22 a
1616-14	22,22 a	77,78 a
1617-14	33,33 a	88,89 a
1618-14	22,22 a	72,22 a
1619-14	16,67 a	88,89 a
1620-14	22,22 a	77,78 a
1621-14	22,22 a	77,78 a
INTREND I	22,22 a	72,22 a

*Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata menurut Uji Gugus Rata-rata Scott-Knott.*

Terjadinya insidensi penyakit pada setiap perlakuan dipengaruhi oleh faktor *internal* yang meliputi keadaan fisiologis dari tanaman itu sendiri serta faktor *eksternal* yang meliputi cuaca dan makhluk hidup lain (vektor) yang dapat menyebarkan inokulum dari patogen ke tubuh inangnya.

### Intensitas Serangan

Berdasarkan hasil analisis terhadap intensitas serangan busuk daun pada umur 42 hst, tidak terdapat kemunculan gejala pada semua perlakuan (Tabel 4). Kemunculan gejala terlihat pada pengamatan umur 56 hst pada semua perlakuan dan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini dikarenakan patogen masih

dalam taraf penetrasi awal, patogen melakukan penetrasi dari permukaan tanaman ke dalam sel, jaringan atau tubuh tanaman inang melalui empat macam cara, yaitu secara langsung menembus permukaan tubuh tanaman, melalui lubang-lubang alami, melalui luka, dan melalui perantara (pembawa, vektor). Spora jamur yang berkecambah akan membentuk buluh kecambah yang dapat digunakan untuk melakukan penterasi, baik langsung menembus permukaan maupun melalui lubang alami dan luka (Purnomo, 2006).

Tabel 4. Rata-rata Intensitas Serangan *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary.

Galur/ Varietas	Rata-rata Intensitas Serangan (%)			Persamaan Garis
	42 hst	56 hst	70 hst	
1601-14	0 a	30 a	46,67 a	$y = 23,333x - 21,111$
1602-14	0 a	30 a	40,00 a	$y = 20x + 16,667$
1603-14	0 a	40 a	66,67 b	$y = 33,333x - 31,111$
1604-14	0 a	50 a	73,33 b	$y = 36,667x - 32,222$
1605-14	0 a	40 a	46,67 a	$y = 23,333x - 21,111$
1606-14	0 a	40 a	53,33 b	$y = 26,667 - 17,778$
1607-14	0 a	40 a	46,67 a	$y = 23,333x - 21,111$
1608-14	0 a	30 a	40,00 a	$y = 20x + 16,667$
1611-14	0 a	30 a	40,00a	$y = 20x + 16,667$
1616-14	0 a	30 a	40,00 a	$y = 20x + 16,667$
1617-14	0 a	40 a	46,67 a	$y = 23,333x - 21,111$
1618-14	0 a	20 a	40,00 a	$y = 20x - 20$
1619-14	0 a	40 a	46,67 a	$y = 23,333x - 21,111$
1620-14	0 a	30 a	40,00 a	$y = 20x + 16,667$
1621-14	0 a	30 a	40,00 a	$y = 20x + 16,667$
INTREND I	0 a	40 a	40,00 a	$y = 20x - 13,333$

*Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata menurut Uji Gugus Rata-rata Scott-Knott.*

Hasil pengamatan pada umur tanaman 70 hst menunjukkan galur 1604-1 tidak berbeda nyata terhadap galur 1603-14 dan 1606-14, namun berbeda nyata terhadap perlakuan yang lainnya. Tabel 4, menunjukkan bahwa galur 1604-14 memiliki tingkat serangan yang paling tinggi dibanding perlakuan yang lainnya, angka rata-rata intensitas serangan dari galur 1604-1 mencapai 73,33 % diikuti

dengan galur 1603-14 dan 1606-14 yaitu mencapai 66,67 % dan 53,33 %. Sementara perlakuan lainnya menunjukkan angka rata-rata yang paling rendah yaitu mencapai 40 %. Hal ini dikarenakan setiap galur atau kultivar mempunyai tingkat ketahanan yang berbeda-beda.

Ketahanan ini disebabkan karena tiga (3) faktor yaitu; (1) Cendawan terhambat penetrasinya, (2) Cendawan tidak dapat meluas secara sistemik, dan (3) Tanaman bereaksi terhadap cendawan (hiper-sensitif) (Lozano dan Sequeira, 1974 dalam Semangun, 2001). Penyakit tanaman muncul sebagai hasil interaksi antara inang rentan, pathogen dan kondisi lingkungan yang sesuai. Apabila salah satu dari ketiga faktor tersebut tidak ada, maka penyakit tidak akan muncul. Pengendalian penyakit busuk daun didasarkan pada pemahaman segitiga penyakit, eliminasi salah satu faktor tersebut dapat mencegah penyakit busuk daun muncul (Brown, *et all.* 1980).

Semua galur yang digunakan menunjukkan keparahan penyakit yang berbeda-beda, ada beberapa galur tomat yang menunjukkan keparahan penyakit yang sama dengan varietas kontrol, sehingga beberapa galur tomat berpotensi memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap penyakit busuk daun. Galur yang memiliki ketahanan yang paling rendah terhadap penyakit busuk daun adalah galur 1604-14 dengan nilai rata-rata intensitas serangan yang paling tinggi yaitu mencapai 73,33 %, diikuti dengan galur 1603-14 dengan nilai rata-rata intensitas serangan mencapai 66,67 %, dan galur 1606-14 dengan nilai rata-rata intensitas serangan mencapai 53,33 %. Sementara kategori ketahanan dari ke tiga galur tersebut masuk ke dalam kategori rentan (*Susceptible*).



Gambar 3. Tanaman Tomat Yang Terserang Penyakit Busuk Daun Dengan Skoring 3

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tujuh galur tomat memiliki tingkat ketahanan yang sama dengan varietas kontrol INTREND I yaitu galur 1602-14, galur 1608-14, galur 1611-14, galur 1616-14, galur 1618-14, galur 1620-14, dan galur 1621-14 dengan rata-rata intensitas serangan 40 % dan termasuk ke dalam kategori agak tahan (*Moderate resistance*). Sementara galur 1601-14, galur 1605-14, galur 1607-14, galur 1617-14, dan galur 1619-14 menunjukkan nilai rata-rata intensitas serangan yang tidak berbeda nyata dengan kultivar pembanding yaitu mencapai 46,67 % dan termasuk ke dalam kategori agak tahan (*Moderate resistance*).

Tabel 5. Tingkat Ketahanan Dari Ke-16 Tanaman Tomat Terhadap Intensitas Serangan Penyakit Busuk Daun Yang Disebabkan Oleh *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary.

Perlakuan	Rata-rata (%)	Tingkat Ketahanan
1601-14	46,67	Agak tahan ( <i>Moderate resistance</i> )
1602-14	40,00	Agak tahan ( <i>Moderate resistance</i> )
1603-14	66,67	Rentan ( <i>Susceptible</i> )
1604-14	73,33	Rentan ( <i>Susceptible</i> )
1605-14	46,67	Agak tahan ( <i>Moderate resistance</i> )
1606-14	53,33	Rentan ( <i>Susceptible</i> )
1607-14	46,67	Agak tahan ( <i>Moderate resistance</i> )
1608-14	40,00	Agak tahan ( <i>Moderate resistance</i> )
1611-14	40,00	Agak tahan ( <i>Moderate resistance</i> )
1616-14	40,00	Agak tahan ( <i>Moderate resistance</i> )
1617-14	46,67	Agak tahan ( <i>Moderate resistance</i> )
1618-14	40,00	Agak tahan ( <i>Moderate resistance</i> )
1619-14	46,67	Agak tahan ( <i>Moderate resistance</i> )
1620-14	40,00	Agak tahan ( <i>Moderate resistance</i> )
1621-14	40,00	Agak tahan ( <i>Moderate resistance</i> )
INTREND I	40,00	Agak tahan ( <i>Moderate resistance</i> )

## KESIMPULAN

Terdapat tujuh galur yang mempunyai tingkat ketahanan yang relatif sama dengan varietas kontrol terhadap intensitas serangan penyakit busuk daun, yaitu galur 1602-14, 1608-14, 1611-14, 1616-14, 1618-14, 1620-14, dan 1621-14.

Ketujuh galur tersebut dapat digunakan untuk kegiatan pemuliaan lebih lanjut dalam upaya menghasilkan varietas yang memiliki ketahanan terhadap penyakit busuk daun yang disebabkan oleh cendawan *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary.

## DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2012. Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) Pada Tanaman Sayuran. *Dalam* E-Jurnal Agroteknologi Tropika. Diakses dari



<http://www.eprints.ung.ac.id/>. Pada tanggal 12 Maret 2015 pukul 19.00 WIB.

Brown. 1980. *A Course Manual in Plant Protection*. Melbourne: Hedges & Bell Pty. Ltd. dalam E-Jurnal Agroteknologi Tropika. Diakses dari <http://www.eprints.ung.ac.id/>. Pada tanggal 12 Maret 2015 pukul 19.00 WIB.

Euis, S., E. Chujoi, dan Kusmana. 1999. *Identification of Potato Cultivars Resistance to Late Blight through a Standard International Field Trial (SIFT) in Indonesia*. Dalam Laporan Kegiatan 1804.17.B.1.3. Diakses dari <http://www.balitsa.litbang.pertanian.go.id>. Pada tanggal 20 Februari 2015 pukul 21.35 WIB.

Gareth, W. Griffith. Rebecca Snell dan David, S. Shaw, 1995. Late Blight (*Phytophthora infestans*) on tomato in the tropics. Dalam E-Jurnal Agroteknologi Tropika. Diakses dari <http://www.eprints.ung.ac.id/>. Pada tanggal 12 Maret 2015 pukul 19.00 WIB.

Halterman, D. A., L.C. Kramer, S. Wielgus dan J. Jiang. 2008. Performance of Transgenic Potato Containing the Late Blight Resistance gene RB. Plant Diseases. Dalam Laporan Kegiatan 1804.17.B.1.3. Diakses dari <http://www.balitsa.litbang.pertanian.go.id>. Pada tanggal 20 Februari 2015 pukul 21.35 WIB.

Hasibuan, M. 2008. *Kajian Penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Pada Petani di Kabupaten Tapanuli Selatan*. Tesis. Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara. Medan. Diakses dari <http://www.resitory.usu.ac.id/bitstream>. Pada tanggal 20 Juni 2015 pukul 17.39 WIB.

Nelson, S.C. 2008. Late Blight of Tomato (*Phytophthora infestans*). Plant Diseases. Dalam E-Jurnal Agroteknologi Tropika. diakses dari <http://www.eprints.ung.ac.id/>. Pada tanggal 12 Maret 2015 pukul 19.00 WIB.

Nurafni, 2010. *Busuk Daun Kentang (Late Blight)*. Diakses dari <http://nurafni65.files.wordpress.com>. Pada tanggal 22 November 2015 pukul 19.25 WIB.

Purnomo, B. 2006. *Dasar-dasar Perlindungan Tanaman*. diakses dari <http://www.skpkarimun.or.id/index.php/2013>. Pada tanggal 25 Juni 2015 pukul 20.15 WIB.

Purwanti, H. 2002. *Penyakit Hawar Daun (Phytophthora infestans (Mont.) de Bary) pada Kentang dan Tomat; Identifikasi Permasalahan di Indonesia*.

Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. *Dalam Buletin Agrobio* 5 (2): halaman 67-72.

Rao, A.V., N. Fleshner, and S. Agarwal. 1999. *Serum and Tissue Lycopene and Biomarkers of Oxidation in Prostate Cancer Patients*. *Dalam Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian* Vol 3. Diakses dari <http://www.pascapanen.litbang.pertanian.go.id/>. Pada tanggal 27 April 2015 pukul 16.00 WIB.

Rizkyarti, A. 2010. *Perhitungan Intensitas Penyakit*. Laporan Dasar Proteksi Tanaman. Institut Pertanian Bogor. *Dalam E-Jurnal Agroteknologi Tropika*. diakses dari <http://www.eprints.ung.ac.id/>. Pada tanggal 12 Maret 2015 pukul 19.00 WIB.

Semangun. 2001. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Sengooba, T. dan J.J. Hakiza. 1999. *The Current Status of Late Blight caused by Phytophthora infestans in Africa with emphasis on Eastern and Southern Africa*. In Late Blight a Threat to Global Food Initiative on Late Blight Conference, March 16-19, 1999 Quito Ecuador. *Dalam Jurnal Haeni Purwanti*. 5(2): Hal 67-72.

Sinaga, M.S. 2006. *Dasar-dasar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Jakarta: Penebar Swadaya.

Staples, R. C. 2004. *Race Non-specific Resistance for Potato Late Blight*. *Trends in Plant Science* 9 (1): 5-6. *Dalam* Prosiding Seminar Nasional Buku 2. Lembang. Bandung.

Wenner, B.Z.H. 2000. *Importance of The Tomato*. Diakses dari <http://www.download.portalgaruda.org/article.php>. Pada tanggal 12 Maret 2015 pukul 19.45 WIB.