

PEMANFAATAN AGENS HAYATI ( BAKTERI *Pseudomonas* YANG BERFLOURESENSI ) UNTUK PENINGKATAN KETAHANAN ( IMUNISASI ) TANAMAN CABAI (*Capiscum annum*) TERHADAP PENYAKIT ANTRAKNOSA: *Dalam Upaya Menghasilkan Buah Cabai Yang Bebas Pestisida dan Meningkatkan Pendapatan Petani*<sup>1</sup>

Jumsu Trisno dan Zurai Resti<sup>2</sup>

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat mengenai peningkatan ketahanan tanaman cabai terhadap penyakit antraknosa dengan menggunakan *Pseudomonas* berfluoresensi (Pf) telah dilaksanakan di nagari Batu Bulek Kecamatan Lintau Buo Kabupaten Tanah Datar dan Kenagarian Lumpe Kecamatan IV Jurai Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memasyarakatkan penggunaan Pf untuk pengendalian penyakit tanaman cabai. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah berupa penyuluhan dan aplikasi Pf pada tanaman cabai di lapangan (demonstrasi plot). Hasil kegiatan menunjukkan bahwa masyarakat setempat memberikan respon yang cukup baik terhadap kegiatan ini dan dari hasil aplikasi Pf pada tanaman cabai di lapangan menunjukkan bahwa bakteri ini dapat menurunkan serangan penyakit tanaman cabai.

---

<sup>1</sup> Dibiayai oleh Proyek Peningkatan Universitas Andalas tahun 2004

<sup>2</sup> Dosen Jurusan HPT Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang

## I. PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum annuum* L.) sebagai komoditi sayuran mempunyai banyak kegunaan dalam kehidupan manusia. Umumnya cabai dikonsumsi oleh seluruh lapisan masyarakat sebagai bahan penyedap masakan disamping sebagai bahan industri makanan, penghasil minyak atsiri dan bahan ramuan obat-obatan (Prajnata, 2000). Bagi Penduduk Sumatera Barat ("Orang Padang Minang") tanaman cabai merupakan tanaman penting dalam kehidupannya sehari-hari. Di Sumatera Barat rata-rata produksi cabai pada tahun 2000 baru mencapai 4,68 ton/Ha (Badan Pusat Statistik, 2000). Data ini menunjukkan angka produksi yang jauh lebih rendah dibanding potensi tanaman cabai yang dipelihara secara intensif dapat berproduksi mencapai 10-18 ton (Prajnata 1998).

Rendahnya produksi cabai salah satu penyebabnya adalah gangguan hama dan penyakit terutama penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum capsici* dan *Gloesporium piperatum* (Semangun, 2000). Persentase serangan penyakit antraknosa pada lahan yang menggunakan mulsa plastik hitam perak di Kecamatan Bayang Pesisir Selatan dapat mencapai 77,17 % dengan intensitas serangan 51,15 % (Trisno, *et al.*, 2002).

Usaha pengendalian penyakit ini yang biasa dilakukan oleh petani umumnya penggunaan pestisida secara berlebihan. Penggunaan pestisida telah banyak dilaporkan mempunyai dampak negatif seperti munculnya resistensi, resurgensi, ledakan hama dan penyakit baru serta residu pestisida. Disamping itu dapat meningkatkan biaya produksi sampai 50 % (Djoni, 1997).

Dalam pengelolaan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) umumnya, termasuk patogen penyebab penyakit, pada beberapa tahun terakhir dianjurkan agar menerapkan metode Pengendalian Hama Terpadu (PHT) yang pada dasarnya menggabungkan beberapa metoda pengendalian. Penggabungan lebih dari satu metoda pengendalian yang lazim serta berstrategi dalam suatu kegiatan pengendalian OPT, diusahakan agar lebih efisien, efektif, serta produktif dengan berwawasan ekologi, ekonomi dan sosiologi. Namun dalam konsep PHT tersebut, lebih mengutamakan perpaduan metoda; a) memakai varietas tahan, b) perbaikan

kultur teknik, c) pengendalian hayati dan pemakaian pestisida sebagai pilihan terakhir (Djafaruddin, 1994).

Pengendalian hayati bagi patogen penyebab penyakit biotis menjadi tumpuan dan perhatian khusus, istimewa dalam komponen PHT dibidang penyakit biotis, istimewa dilapangan dan kemungkinan untuk diimplementasikan secara meluas dan memasyarakat (Djafaruddin, 1994).

Pengendalian hama dan penyakit secara hayati yang telah dikembangkan sampai saat ini umumnya bersifat langsung terhadap hama dan penyakit tersebut, seperti penggunaan parasit, predator ataupun patogen antagonis. Aspek lain dari pengendalian hayati yang baru dikembangkan adalah pengendalian hayati yang baru dikemabangkan adalah pengendalian OPT secara tidak langsung, yaitu melalui induksi ketahanan. Ketahanan tanaman dapat terinduksi dengan menginokulasi tanaman terlebih dahulu menggunakan agen penginduksi sehingga dapat melindungi tanaman terhadap patogen. Mekanisme ini dikenal dengan istilah imunisasi (Tuzun and Kuc, 1991).

Salah satu grup mikroorganisme yang punya potensi sebagai agen hayati adalah *Pseudomonas* yang berfluorensi. Bakteri ini berperan sebagai pemicu pertumbuhan tanaman (Plant Growth Promoting Rhizobacteria = PGPR). Kelompok PGPR ini juga telah dilaporkan menekan perkembangan patogen tanaman baik secara langsung ataupun tidak langsung. Efek antagonis secara langsung dari PGPR dapat menekan berbagai jenis patogen akar dan pembuluh yang disebabkan patogen tular tanah (Weller, 1988), sedangkan efek PGPR secara tidak langsung adalah mengaktifasi pertahanan tanaman (imunisasi) sehingga menyebabkan perlindungan sistemik terhadap berbagai jenis patogen seperti jamur, bakteri dan virus (Van Peer, *et al.*, 1991; Wei *et al.*, 1991; Maufhater, *et al.*, 1994; De Meyer and Hufte, 1997).

Beberapa peneliti melaporkan bahwa *Pseudomonas* yang berfluorensi termasuk dalam kelompok rhizobacteria yang dapat mengimunisasi tanaman terhadap patogen tular tanah dan patogen phylloplane seperti *Pseudomonas fluorescens* strain CHAO dapat menginduksi ketahanan tanaman tembakau secara sistemik terhadap Tobacco Necrosis Virus (Mourhofer *et al.*, 1994). Isolat Pf Sw2, Pf27 dan Tm1 yang diaplikasikan pada benih tomat dapat meningkatkan

ketahanannya terhadap penyakit bercak bakteri yang disebabkan oleh X.c.v.<sup>4</sup> (Resti, 2001). Isolat Cb 3 dapat menginduksi ketahanan tanaman kedelai terhadap penyakit pustul bakteri oleh *Xanthomonas campestris* pv *Glyoinis* (Rahma, 2000). Demikian juga benih mentimun yang diaplikasikan dengan Pf5 dapat meningkatkan ketahanan ketimun terhadap Cucumber Mozaik Virus (CMV) (Habazar, et al., 2002). *Pseudomonas flourescens* dapat juga menghambat perkembangan jamur *Rhizoctonia solanacearum* (Rustam, 1994), dan *Sclerotium rolfsii* (Rina, 1993), dan *Colletotrichum capsici* penyebab penyakit antraknosa tanaman cabai (Trisno, 2002).

Penggunaan *Pseudomonas* group fluorensi yang mampu menginduksi ketahanan tanaman cabai terhadap jamur *Colletotrichum* spp penyebab penyakit antraknosa akan dapat mengatasi masalah pengendalian penyakit ini yang efektif dan aman terhadap kesehatan lingkungan. Disamping itu penggunaan isolat *pseudomonas* lebih murah dan murah sehingga dapat menurunkan biaya produksi cabai disamping itu juga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk terutama pospat. Dengan berkurangnya biaya produksi dan penggunaan pupuk pendapatan petani dengan sendirinya akan meningkat.

Pengguna agen hayati ini terutama group *Pseudomonas* yang berflourescens dalam meningkatkan ketahan tanaman masih kalangan terbatas, terutama tingkat peneliti, petugas lapang dengan wilayah tertentu, dan petani binaan-binaan. Dari survei lapangan yang dilakukan pada kelompok-kelompok tani di Sumatera Barat pada umumnya belum mengenal agen-agen hayati ini. Dari informasi yang didapatkan ini maka penulis tertarik untuk mensosialisasikan penggunaan agen hayati ini, sehingga buah cabai yang bebas residu pestisida dapat dicapai dan sekaligus kesejahteraan bagi petani dapat diwujudkan dengan meningkatnya pendapatan petani.

Tujuan yang ingin dicapai dari kegiatan pengabdian ini adalah:

1. Meningkatkan pengetahuan dan pengertian petani mengenai pemanfaatan agens hayati yang dapat meningkatkan ketahanan tanaman cabai terhadap penyakit antraknosa dan menghemat penggunaan pupuk fosfat.

2. Menekan penggunaan pestisida dan menggantinya dengan agens penginduksi ketahanan tanaman sehingga dapat meningkatkan kualitas hasil yang bebas pestisida dan mengurangi dampak negatif pestisida terhadap lingkungan.

## II. METODOLOGI PENERAPAN IPTEK

Introduksi atau sosialisasi agens hayati yang dapat meningkatkan ketahanan tanaman (*Plant Activator*) akan mudah dipahami oleh petani peserta, karena cara aplikasinya lebih praktis yaitu melalui benih dibandingkan dengan pestisida kimia yang telah digunakan selama ini. Namun demikian dalam penerapan teknologi baru, maka sosialisasinya tidaklah mudah, karena dalam hal ini adalah mengubah perilaku/budaya petani sayuran yang sudah terbiasa menggunakan pestisida.

Metoda penyuluhan dan pelatihan mengenai dampak negatif pestisida kimia dan teknik aplikasi agens penginduksi ketahanan tanaman masih belum cukup untuk merubah perilaku petani. Agar tujuan pengabdian pada masyarakat dapat tercapai, maka perlu dilaksanakan penerapan langsung dilapangan dalam bentuk demonstrasi plot (*demplot*).

Metode yang digunakan dalam kegiatan pengabdian ini adalah sebagai berikut :

### I. Penyuluhan

Para petugas penyuluh (Tim Pengabdian Kepada Masyarakat) dengan aparat desa, tokoh masyarakat, para petani berkumpul di ruang pertemuan kantor Wali Nagari Ladang Laweh. Kegiatan ini bertujuan untuk menerima materi penyuluhan yaitu :

- a. Penyakit-penyakit tanaman tomat dan cara pengendaliannya.
- b. Dampak negatif penggunaan pestisida sintetik dalam pengendalian hama/ penyakit
- c. Pemanfaatan bakteri dalam pengendalian penyakit tanaman
- d. Pengenalan bakteri *Pseudomonas* berfluoresensi (Pf), cara perbanyakannya dan penggunaannya di lapang

## 2. Pembuatan demonstrasi plot (demplot)

Untuk mengetahui efektivitas penggunaan Pf dalam pengendalian penyakit-penyakit tanaman cabai, maka dibuat demplot (percontohan) disalah satu lahan milik petani. Isolat bakteri yang digunakan dalam perlakuan berasal dari hasil perbanyakan dalam medium air kelapa di laboratorium. Aplikasi Pf pada tanaman Cabai dimulai pada benih melalui perendaman benih dalam suspensi bakteri selama 30 menit, kemudian dikeringanginkan selama 24 jam. Aplikasi selanjutnya adalah pada saat bibit tomat dipindahkan kelapangan (umur 2 minggu) melalui perendaman akar, setelah itu tanaman disemprot 1 kali seminggu sampai panen.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Sosialisasi / Penyuluhan

Sosialisasi sesuai proposal telah dilaksanakan di Jorong Ladang Laweh, Nagari Batu Bulek, Kecamatan Lintau Buo, Tanah Datar, pada hari Sabtu tanggal 22 Mei 2004. Sosialisasi dilakukan dengan cara berdiskusi dengan kelompok tani cabai tentang permasalahan penyakit cabai dan cara pengendalian yang telah dilakukan. Kemudian kepada kelompok tani diperkenalkan cara pengendalian dengan menggunakan agens hayati *Pseudomonas flourescens*, seperti cara mendapatkan, cara aplikasi dan manfaat-manfaat lain dari agens hayati. Hasil sosialisasi yang dilakukan, dilihat dari jumlah petani dan atau anggota kelompok tani yang hadir, kurang mendapat respon petani cabai ini ditandai dengan hanya dihadiri oleh beberapa orang anggota kelompok saja ( 8 orang). Pada umumnya petani telah mengenal dan atau pernah mendengar penggunaan-penggunaan agen-agen hayati dalam mengendalikan penyakit tanaman, seperti *Trichoderma* spp tetapi Penggunaan *P. flourescens* belum dikenal petani.

#### 2. Demonstrasi Plot

Demplot dilaksanakan di 2 (dua) Lokasi yang berbeda: pertama di Jorong Ladang Laweh Kecamatan Lintau Buo Tanah Datar, dan kedua di Nagari Lumpo Kecamatan IV Jurai Kabupaten Pesisir Selatan. Lokasi kedua ini (Nagari Lumpo) dipilih berdasarkan permintaan petani cabai dinagari ini, waktu diadakan sosialisasi pemanfaatan *Pseudomonas flourescens* dalam menginduki ketahanan tanaman terhadap penyakit, pengabdian kepada masyarakat yang dibiayai dana Rutin Universitas Andalas dengan Surat Kontrak No. 02/J.16/PM/Rutin/2003 Tanggal : 28 April 2003, pada 4 Juli 2003.

##### a. Demplot di Nagari Batu Bulek Lintau Buo Tanah Datar

Demplot yang dilakukan di Nagari Batu Bulek Lintau Buo Tanah Datar ini tidak berhasil karena dari hasil evaluasi yang dilakukan pada tanggal 1 Agustus 2004, bibit yang telah ditanam dilahan banyak yang tidak tumbuh, disebabkan oleh kondisi cuaca yang panas dan lahan kering, ditambah petani yang diberi

tanggung jawab merawat tidak berada dilokasi, sudah ke Pekan Baru, sehingga<sup>8</sup>  
pertanaman cabai dilapangan tidak terawat dengan baik.

**b. Demplot di Nagari Lumpo Kecamatan IV Jurai Pesisir Selatan**

Demplot di lokasi ini di tanam pada tanggal 24 Juli 2004. Sebelum ditanam akar bibit terlebih dahulu direndam dengan suspensi SW2 selama 10 menit, kemudian ditanam pada demplot di kebun. Selanjutnya SW2 akan tetap diaplikasikan dengan cara penyemprotan dengan interval waktu 1 x seminggu. Dimulai dari umur tanaman 1 minggu setelah tanam. Dokumentasi demplot dapat dilihat pada Gambar 1, 2, dan 3.



Gambar 1. Demplot pengabdian dilahan petani





Gambar 6. Pertumbuhan tanaman cabai yang di Aplikasi Pseudomonas (A dan B), dan tanpa aplikasi (C) di lapangan



Gambar 3. Perbandingan pertumbuhan tanaman cabai yang di aplikasi *Pseudomonas fluorescens* dengan tanpa aplikasi (kontrol)

Keterangan :  
B1 = Tanaman dengan perlakuan kontrol (+)  
B2 = Tanaman dengan perlakuan Pf SW2  
B3 = Tanaman dengan perlakuan kontrol (-)

Hasil demplot Gambar 1,2 dan 3 menunjukkan bahwa tanaman yang diaplikasikan *P. Berfluorescensi* (Pf) memperlihatkan pertumbuhan yang bagus, dilihat dari tinggi tanaman, banyak cabang dan akar (Gambar 3. B2). Disamping itu juga terlihat bahwa aplikasi Pf juga dapat meningkatkan daya tahan tanaman hidup di lapangan (Tabel 1). Kematian tanaman di lapangan dapat disebabkan penyakit busuk akar dan atau leher batang yang menyebabkan kematian tanaman secara cepat.

Tabel 1. Porsentase tanaman yang hidup dilapangan.

Perlakuan	% tanaman yang hidup di lapangan
Kontrol Negatif	42 %
Kontrol Positif	43 %
Perlakuan Pf SW 2	85,66 %

Hasil pengamatan terhadap intensitas serangan penyakit pada tanaman cabai dapat dilihat pada Tabel 2, dari tabel ini terlihat bahwa tingkat serangan penyakit antraknosa pada daun lebih tinggi pada kontrol (72,47 %), sedangkan tingkat serangan terendah adalah pada aplikasi Pf (35 %). Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi Pf dapat menekan serangan penyakit.

Aplikasi Pf pada tanaman cabai dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 3. Pertumbuhan cabai setelah aplikasi menunjukkan jumlah daun terbanyak (52,63%) dan tanaman yang lebih tinggi (9,87%) dibanding kontrol. Hasil ini paralel dengan intensitas serangan penyakit (Tabel 3). Sedangkan hasil buah cabai yang tertinggi adalah pada tanaman yang diaplikasi Pf, dalam hal ini terjadi peningkatan hasil 32,22% dibanding kontrol. Peningkatan hasil tanaman setelah diaplikasi dengan Pf telah dilaporkan oleh Geels dan Schippers (1963, cit Campbell, 1989) pada umbi bibit kentang yang diaplikasi dengan *P. fluorecens* galur WCS 365 terjadi peningkatan berat kering akar tanaman 21 %, berat basah umbi 45 %, berat kering umbi 31 %

dan jumlah umbi 76,6 %. Peningkatan jumlah anakan setelah benih padi diaplikasi dengan Pf mencapai 52,58 % dan peningkatan tinggi tanaman mencapai 64,58 % (Habazar *et al.* 2001). Peningkatan pertumbuhan ini lebih tinggi dibandingkan penelitian Sakthivel dan Gnanamanickam (1987) yang melaporkan bahwa benih padi varietas IR 20 yang diperlakukan dengan *P. fluorescens* terjadi peningkatan tinggi tanaman 11 % dan jumlah anakan 27 %.

Tabel 2. Rata-rata intensitas serangan penyakit pada tanaman cabai.

Perlakuan	Intensitas Penyakit (%)	Efektivitas (%)
Kontrol Negatif	72,47	0
Perlakuan Pf SW 2	35	51,70
Kontrol Positif	45,75	36,87

Tabel 3. Rata-rata pertumbuhan dan hasil cabai setelah diaplikasi dengan Pf.

Perlakuan	Pertumbuhan		Tinggi tanaman (cm)	Hasil		
	Jumlah daun	Peningkatan (%)		kg/tan	ton/ha	Peningkatan (%)
Kontrol Negatif	38,0	0,0	73,8	0,18	7,2	0,00
Perlakuan Pf SW 2	45,2	54,2	83,6	0,25	10,0	38,89
Kontrol Positif	42,63	18,95	75,4	0,22	8,8	22,22

Dari parameter yang diamati tersebut diatas menunjukkan bahwa aplikasi Pf untuk pengendalian penyakit pada tanaman cabai memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol.

Dari seluruh kegiatan pengabdian ini dapat ditarik kesimpulan antara lain: (1). Penyakit-penyakit pada tanaman cabai merupakan masalah utama yang sering dihadapi oleh petani khususnya di kanagarian Lumpo Kec. IV Jurai Kabupaten Pesisir Selatan . (2). Pengendalian yang sering dilakukan adalah secara kimia dengan menggunakan fungisida kimia sintetik, sedangkan pengendalian secara hayati dengan menggunakan bakteri *Pseudomonas* berfluoresensi (Pf) belum pernah digunakan. (3). Pengendalian penyakit tanaman tomat dengan Pf dapat menurunkan intensitas serangan penyakit (51.70 %) dan meningkatkan hasil buah cabai (38.89 %). (4). Berdasarkan hasil demplot dan pelaksanaan penyuluhan maka petani tertarik untuk mengendalikan penyakit tanaman cabai menggunakan Pf, karena mudah cara aplikasinya dan juga lebih murah biayanya dibandingkan dengan fungisida sintetik.

Berdasarkan tanggapan petani yang positif di kanagarian Lumpo, untuk dapat menggunakan Pf dalam mengendalikan penyakit pada tanaman cabai disarankan (1). Diperlukan pengembangan lebih lanjut untuk dapat menyediakan biakan Pf dalam bentuk kemasan yang mudah diaplikasikan dan disimpan lama sehingga dapat tersedia saat diperlukan. (2). Untuk lebih meningkatkan pendapatan petani umumnya dan di kanagarian lumpo khususnya, maka perlu dilakukan kegiatan penyuluhan dan bimbingan yang lebih intensif dan terpadu sehingga dapat mendukung program pembangunan pertanian yang berkelanjutan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini kami mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak terutama Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat DIKTI, Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Andalas Padang, Bapak Wali Nagari Batu Bulek dan Walinagari Lumpo beserta masyarakatnya atas segala bantuan baik berupa materil maupun moril untuk terlaksananya kegiatan ini.

## DAFTAR PUSTAKA.

- Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Wil II. Sumbar, Riau Jambi. 1997. Laporan kajian teknologi pengendalian penyakit antraknosa pada cabai di wilayah pengamatan Pariaman Kabupaten Padang Pariaman. 27 hal.
- De Meyer, G. and M. Hoffte. 1997. Salicylic acid produced by the rhizobacteria *Pseudomonas aeruginosa* 7NSK2 induce resistance to leaf infection by *Botrytis cinerea* on bean. *Phytopathol* 87:588-593.
- Djoni. 1997. Residu pestisida pada hortikultura dan penanganannya di Sumatera Barat. Makalah dalam seminar Pengembangan Produk Hortikultura Sumbar dengan Orientasi Pasar Bebas. 27 Desember 1997.
- Duffy, B.K. and G. Defago. 1997. Zinc improves biocontrol of *Fusarium crown* and root rot of tomato by *Pseudomonas fluorescens* and represses the production of pathogen metabolites inhibitory to bacterial antibiotic biosynthesis. *Phytopathol* 87: 1250-1257.
- Campbell, R. 1989. Biological control of microbial plant pathogens. Cambridge Univ. Press. Cambridge-New York -Port Chester-Melbourne-Sydney
- Gofstein, H.D. and Y. Kuc'. 1989. Induction of systemic resistance in cucumber by phosphates. *Phytopathol*. 79:176-179.
- Habazar, T., F. Rivai, E.F. Husin, D. Primaputra, Haliaturrahma, Z. Resti, Winarto dan L. Febrianti. 2001. Aplikasi *Pseudomonas* yang berfluoresensi pada benih untuk pengendalian penyakit yang disebabkan oleh *Xanthomonas campestris* pathovars. Proc. Seminar Nasional Pertanian Berkelanjutan dengan Tema "Pengelolaan Sumber Daya Alam untuk Mencapai Produktivitas Optimum Berkelanjutan di Bandar Lampung, 26-27 Juni 2001.
- Habazar, T., Martinius, M. Badawi. 2002. Aplikasi bakteri *Pseudomonas* yang berfluoresensi dalam pengendalian penyakit *Cucumber Mosaic Virus* pada mentimun (*Cucumis sativus*). *Jurnal Penelitian Andalas edisi Ilmu Pertanian* No. 36/Mei/Tahun XIV (in Press).
- Maurhofer, M., C. Hase, P. Meuwly, J.P. Mettraux and G. Defago. 1994. Induction of systemic resistance of tobacco to tobacco necrosis virus by the root colonizing *Pseudomonas fluorescens* strain CHAO: Influence of the GacA gene and of pyoverdine production. *Phytopatol*. 84:1139-1146.
- Mc. Intyre, J.L., J.A. Dodds and J.D. Hare. 1981. Effects of localized infection of *nicotiana tabacum* by tobacco mosaic virus on systemic resistance against diverse pathogens and an insect. *Phytopatol*. 1971.
- Mehrotra, M.S. 1980. Plant pathology. Mc. Brow Hill Publishing New Delhi, 772 pp.
- Prajnanta, F. 2000. Mengatasi permasalahan bertanam cabai. Penebar Swadaya. Jakarta. 86 hal.

- Sakthivel, N. and S. Gnanamanickam. 1987. Evaluation of *Pseudomonas fluorescens* for suppression of sheath rot disease and for enhancement of grain yield in rice (*Oryza sativa* L.). *Applied and Environmental Microbiology* 53(9) :2056-2059.
- Smangun, H. 2000. Penyakit-penyakit tanaman hortikultura di Indonesia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. hal 49-52.
- Setiadi. 1999. Bertanam cabai hibrida. Bina Cipta Bandung. 80 hal.
- Trisno, J., Y. Suryanti, dan S. Mahyuddin. 2002. Survei Intensitas Serangan Penyakit Antraknosa Tanaman cabai Pasa lahan yang menggunakan mulsa plastik hitam perak. SPP-DPP, LP Unand. 9 hal.
- Tuzun, S. and J. Kuc. 1991. Plant immunization : an alternative to pesticides for control of plant disease in the greenhouse and field. Proc. of the international seminar "Citological control of plant disease and virus vector" food and fertilizer tech centre for the Asian and Pacific region. Tsukuba Japan. September, 17-21 (1990) : 30-40.