

POTENSI MINYAK EUCALIPTUS, SERAIWANGI DAN RHIZOBAKTERI UNTUK MENGENDALIKAN *Sclerotium rolfsii* PENYEBAB PENYAKIT BUSUK BATANG NILAM

Sukamto

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Jalan Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111
sukamtown@yahoo.com

ABSTRAK

Sclerotium rolfsii merupakan salah satu penyakit pada tanaman nilam (*Pogostemon cablin*) yang dapat menyerang di persemaian maupun di lapang. Penelitian bertujuan untuk mengetahui beberapa komponen pengendalian *S. rolfsii* pada tanaman nilam. Penelitian dilakukan di laboratorium penyakit tanaman Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, dengan melakukan pengujian terhadap beberapa isolat rhizobakteri sebagai agensia hayati untuk pengendalian patogen *S. rolfsii*, dan pestisida nabati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa empat isolate rhizobakteri dapat menekan pertumbuhan *S. rolfsii*, dengan hambatan paling tinggi oleh isolat AKT-7 (*Micrococcus* sp.). Hasil pengujian pestisida nabati menunjukkan bahwa minyak eucaliptus dan seraiwangi dapat menekan pertumbuhan koloni cendawan *S. rolfsii* dengan konsentrasi penghambatan (MIC; *Minimum Inhibitory Concentration*) 250 ppm. Sklerotia dari *S. rolfsii* tidak berkecambah pada perlakuan minyak eucaliptus 200 ppm, sedangkan minyak seraiwangi pada 400 ppm. Penggunaan pestisida nabati lebih efektif dalam mengendalikan sklerotia dari *S. rolfsii* dibandingkan dengan fungisida berbahan aktif mankozeb, benomil, metalaksil maupun daconil. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa agensia hayati dan pestisida nabati yang berasal dari eucaliptus dan seraiwangi berpotensi untuk mengendalikan *S. rolfsii* baik pada persemaian maupun di lapang.

Kata kunci: *Sclerotium rolfsii*, *Pogostemon cablin*, pengendalian, rhizobakteri, pestisida nabati

PENDAHULUAN

Sclerotium rolfsii merupakan salah satu cendawan patogen yang menyebabkan beberapa penyakit pada tanaman dengan gejala busuk batang, layu, busuk buah atau rebah kecambah. Penyakit ini banyak menyerang tanaman seperti sayuran, buah-buahan, kacang-kacangan, serelia, tanaman obat dan tanaman tahunan lainnya. *Sclerotium rolfsii* menyerang pada saat temperatur hangat dan kelembapan tinggi (Kwon *et al.*, 2011; Kwon dan Park, 2002). Pengendalian penyakit *S. rolfsii* sangat sulit karena dapat membentuk struktur bertahan berupa sklerotia yang dapat bertahan lebih dari 15 tahun, dan biasanya akan berkecambah kembali dengan stimulasi

oleh eksudat akar dari tanaman (Ulacio-Osorio *et al.*, 2006). Pengendalian penyakit yang disebabkan oleh *S. rolfsii* pada tanaman bawang dapat dilakukan dengan fungisida, pemulsaan plastik, rotasi tanaman dan aplikasi agensia hayati yang bersifat antagonis (Ulacio-Osorio *et al.*, 2004). Pengendalian secara kimia dengan menggunakan fungisida sering menjadi pilihan para petani, namun sebenarnya sangat berdampak negatif baik residu terhadap lingkungan maupun peningkatan ketahanan patogen. Untuk hal tersebut maka salah satu alternatif pengendalian yang ramah lingkungan adalah menggunakan biokontrol baik agensia hayati atau pestisida nabati. Beberapa mikroorganisme yang dapat digunakan untuk pengendalian cendawan tular tanah antara lain

Pseudomonas fluorescens, *Pseudomonas* spp., *Bacillus* spp., *Serratia* spp., *Acinetobacter* spp., *Streptomyces* spp. (Zhang et al., 2011; Qiu et al., 2011; Wei et al., 2011; Avis et al., 2008). Penggunaan pestisida nabati khususnya berbahan minyak atsiri telah banyak dikembangkan untuk mengurangi penggunaan pestisida berbahan kimia. Minyak atsiri telah terbukti dapat digunakan sebagai antimikroba untuk mengendalikan cendawan, bakteri, insektisida, atraktan serangga, dan nematisida (Isman, 2000). Diantara minyak atsiri yang digunakan berasal dari minyak cengkeh, minyak seraiwangi dan minyak eucaliptus. Minyak cengkeh dilaporkan dapat mengendalikan patogen penyebab penyakit *Botrytis cinerea*, *Phomopsis azadirachtae*, *Fusarium oxysporum*, *Phytophthora capsici*, *Rigidoporus* sp., dan *Sclerotium* sp. (Wang et al., 2010; Prasad et al., 2010; Tombe et al., 1994; Manohara et al., 1994). Lee et al. (2012) melaporkan bahwa minyak cengkeh, minyak kayu manis, eugenol, dan sitral (minyak seraiwangi) dapat menekan pertumbuhan bakteri *Ralstonia solanacearum*. Tanaman nilam telah dilaporkan terserang cendawan *S. rolfsii* baik di persemaian maupun di lapang dengan gejala busuk batang (Sukanto dan Wahyuno, 2013). Untuk mengetahui teknik pengendalian penyakit ini dilakukan pengujian pestisida nabati dan rhizobakteri terhadap *S. rolfsii* secara *in vitro*.

BAHAN DAN METODE

Isolat *S. rolfsii* dibiakan dalam media agar kentang dekstroza (AKD) untuk pengujian terhadap pestisida nabati, rhizobakteri dan fungisida sebagai pembanding (kontrol). Pestisida nabati yang digunakan adalah CEES 50 EC, dan minyak eucaliptus 20%. CEES 50 EC merupakan pestisida nabati yang diformulasikan dari minyak cengkeh dan seraiwangi. Sedang eucaliptus 20% diformulasikan dari

minyak eucaliptus dan beberapa bahan pembawa antara lain tepol. Fungisida kimia yang digunakan yaitu berbahan aktif daconil, benomil, ridomil dan mankozeb.

Pengujian dilakukan terhadap pertumbuhan miselium dan perkecambahan sklerotia. Percobaan pengujian terhadap pertumbuhan miselium cendawan dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan lima ulangan. Pestisida nabati dan kimia dicampur dengan medium agar dekstroza kentang pada suhu sekitar 65 °C yang telah disterilkan pada konsentrasi akhir yang diinginkan yaitu 1.500, 1.000, 500, 250, 125 ppm, lalu dituang pada cawan petri. Setelah media dingin lalu ditumbuhkan potongan miselium *S. rolfsii* berdiameter lebih kurang 0,5 cm, hasil perbanyakan pada media AKD. Kemudian kultur diinkubasi pada suhu ruang, dan diamati pertumbuhannya pada sampai pertumbuhan cendawan kontrol sudah penuh dalam cawan petri. Untuk menentukan cendawan *S. rolfsii* masih tumbuh atau mati, kemudian potongan cendawan *S. rolfsii* yang tidak tumbuh dipindahkan pada media AKD, dan diamati perkembangannya.

Pengujian fungisida nabati dan kimia terhadap sklerotia dilakukan dengan cara sebagai berikut (1) sklerotia *S. rolfsii* direndam dalam fungisida nabati selama 30 menit pada konsentrasi 600, 400 dan 200 ppm, kemudian ditumbuhkan pada media AKD, dan diamati pertumbuhannya, (2) pengujian juga dilakukan dengan menumbuhkan sklerotia pada medium AKD yang telah dicampur dengan pestisida nabati dengan konsentrasi 600, 400, dan 200 ppm. Sklerotia dihasilkan dengan menumbuhkan *S. rolfsii* pada media AKD selama kurang lebih 3-4 minggu, kemudian sklerotia yang berwarna coklat dipanen untuk pengujian. Uji daya hambat rhizobakteri terhadap *S. rolfsii* dilakukan secara *in vitro* untuk menyeleksi isolat yang berpotensi sebagai agensi hayati. *S. rolfsii* yang sudah tumbuh pada media AKD

dipotong dengan diameter 0,5 cm menggunakan *cork borer*. Potongan inokulum *S. rolfsii* ditumbuhkan pada media AKD dengan jarak 3 cm dari tepi cawan petri, kemudian digoreskan masing-masing isolat bakteri yang diuji memanjang dengan jarak 3 cm dari tepi cawan yang berlawanan dengan *S. rolfsii*. Setiap isolat yang diuji dilakukan pengulangan empat kali. Pengamatan dilakukan setiap dua hari sekali sampai *S. rolfsii* yang ditumbuhkan tanpa bakteri tumbuh penuh dalam cawan petri. Persentase penghambatan dihitung dengan rumus:

$$\text{Penghambatan} = \frac{R1 - R2}{R1} \times 100\%$$

Keterangan:

R1 = jari-jari pertumbuhan *S. rolfsii* ke arah tepi cawan petri

R2 = jari-jari pertumbuhan *S. rolfsii* ke arah rhizobakteri

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengujian pestisida nabati terhadap *Sclerotium rolfsii*

Pengamatan pada tiga hari pertumbuhan miselium cendawan *S. rolfsii*, menunjukkan bahwa pada konsentrasi terendah yaitu 250 ppm penggunaan eucaliptus, cengkeh + seraiwangi, fungisida

metalaksil dan mankozeb mampu menekan pertumbuhan cendawan tersebut tidak tumbuh. Ketika konsentrasi diturunkan menjadi 125 ppm, cendawan *S. rolfsii* masih dapat tumbuh pada semua perlakuan fungisida nabati dan kimia (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi minimal penghambatan (Minimal Inhibition concentrate (MIC) eucaliptus, cengkeh + seraiwangi yang telah diformulasikan yaitu pada 250 ppm, pada konsentrasi tersebut tidak berbeda dengan fungisida kimia berbahan aktif mankozeb dan metalaksil.

Cendawan akan segera membentuk struktur bertahan dalam tanah berupa sklerotia setelah sumber makanan habis. Menurut Okereke dan Wakocha (2007) *S. rolfsii* merupakan cendawan tular tanah dengan struktur bertahan berupa sklerotia yang dapat bertahan hingga 10 tahun, dan apabila terdapat tanaman inang maka cendawan ini akan berkembang kembali. Pengamatan tiga hari setelah inkubasi menunjukkan bahwa pada media yang telah diberi perlakuan fungisida nabati dari minyak eucaliptus tidak menunjukkan pertumbuhan pada konsentrasi yang paling rendah (200 ppm). Hal yang sama juga terjadi pada perlakuan dengan fungisida berbahan aktif metalaksil dan mankozeb. Sedangkan pada perlakuan fungisida nabati

Tabel 1. Pengaruh perlakuan fungisida nabati dan kimia terhadap pertumbuhan koloni cendawan *S. rolfsii*

Perlakuan	Konsentrasi (ppm)				
	1.500	1.000	500	250	125
Eucaliptus 20 EC	-	-	-	-	+
Cengkeh-Seraiwangi 50 EC	-	-	-	-	+
Daconil	+	+	+	+	+
Benomil	-	-	-	+	+
Metalaksil	-	-	-	-	+
Mankozeb	-	-	-	-	+
Kontrol	+	+	+	+	+

Keterangan : + = cendawan tumbuh; - = tidak tumbuh

cengkeh + seraiwangi, fungisida daconil, dan benomil, sklerotia dari *S. rolfsii* masih berkecambah pada konsentrasi 200 ppm (Tabel 2). Pada pengujian dengan cara sklerotia direndam selama satu jam dalam setiap perlakuan menunjukkan bahwa minyak eucaliptus, dan cengkeh + seraiwangi dapat mematikan (sklerotia tidak berkecambah) sklerotia dari *S. rolfsii* pada konsentrasi terendah yaitu 200 ppm. Sedangkan dengan metode yang sama, semua perlakuan fungisida kimia yang dicoba tidak efektif mengendalikan perkecambahan sklerotia dari *S. rolfsii*. Melalui dua metode pengujian ini bahwa formula fungisida nabati dari minyak eucaliptus paling efektif dalam mengendalikan perkecambahan sklerotia *S. rolfsii*.

Minyak atsiri telah dilaporkan memiliki spektrum yang cukup luas untuk mengendalikan penyakit tanaman, hama dan nematode (Isman, 2000). Namun karena minyak atsiri memiliki komponen bahan aktif yang berbeda-beda maka pengujian terhadap jenis/spesies patogen atau serangga sangat diperlukan, dan dapat diformulasikan untuk satu jenis atau beberapa penyakit atau hama. Tanaman atsiri terdiri dari beberapa campuran yaitu terpenoid, monoterpenes, sesquiterpenes, fhenol, oxide, ethers, alkohol, ester, aldehid, ketone dan beberapa aroma lainnya.

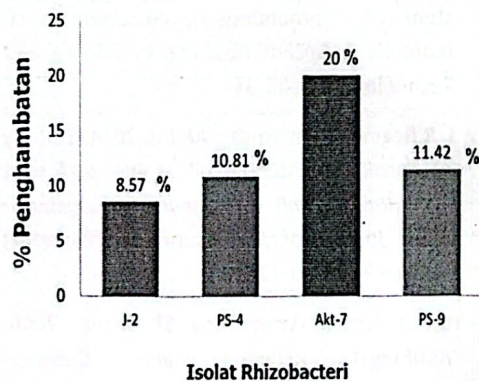
Volatile monoterpen merupakan salah satu komponen yang penting pada satu tanaman atsiri sehingga dapat digunakan sebagai pestisida nabati (Langenheim, 1994). Komponen minyak atsiri eucaliptus yang berperan sebagai pestisida nabati yaitu 1,8-cineole, citronellal, citronellol, citronellyl acetate, p-cymene, eucamalol, limonene, linalool, α -pinene, δ -terpinene, α -terpineol, alloocimene dan aromadendrene (Watanabe *et al.*, 1993; Li *et al.*, 1995; Cimanga *et al.*, 2002; Batish *et al.*, 2006; Su *et al.*, 2006; Liu *et al.*, 2008). Minyak eucaliptus dapat menekan pertumbuhan miselium dan perkecambahan sklerotia *S. rolfsii* lebih baik dibandingkan dengan formula dari minyak cengkeh dan seraiwangi, maupun fungisida kimia pada pengujian secara *in vitro*. Minyak eucaliptus telah dilaporkan efektif mengendalikan beberapa patogen penyebab penyakit pada tanaman yaitu *Alternaria alternata*, *Fusarium oxysporum* f.sp. *laginariae*, *Rhizoctonia solani* dan *Sclerotium hydrophilum* (Patel dan Jasrai, 2015). Ravi *et al.* (2014) melaporkan bahwa eucaliptus dengan konsentrasi 1-2% efektif mengendalikan bercak daun (*Alternaria solani*) pada tanaman terong. Penggunaan minyak eucaliptus di atas 3% dapat menyebabkan toksik terhadap tanaman. Minyak eucaliptus juga efektif mengendalikan cendawan pasca

Tabel 2. Pengaruh perlakuan pestisida nabati dan kimia terhadap perkecambahan sklerotia *S. rolfsii*

Perlakuan	Pencampuran pada media (ppm)			Perendaman Sklerotia(ppm)		
	600	400	200	600	400	200
Eucaliptus 20 EC	-	-	-	-	-	-
Cengkeh-Seraiwangi 50 EC	-	-	+	-	-	-
Daconil	+	+	+	+	+	+
Benomil	-	-	+	+	+	+
Metalaksil	-	-	-	+	+	+
Mankozeb	-	-	-	+	+	+
Kontrol	+	+	+	+	+	+

Keterangan: + = sklerotia berkecambah; - = sklerotia tidak berkecambah

panen seperti *Penicillium digitatum*, *Aspergillus flavus*, *Colletotrichum gloeosporioides* (Katooli *et al.*, 2012). Formulasi minyak cengkeh yang dikombinasikan dengan seraiwangi juga masih dapat menekan perkembangan miselium dan perkecambahan sklerotia dari *S. rolfsii* asal nilam pada pengujian secara *in vitro*. Hal yang sama dilaporkan Huang dan Lakshman (2010), penggunaan minyak cengkeh dengan konsentrasi 0,5% atau 5 ml per kg tanah mampu menekan populasi cendawan tular tanah *Rhizoctonia solani*, ketika ditanam tomat tidak terjadi serangan penyakit layu. Sedangkan penggunaan citronella telah dilaporkan Chen *et al.* (2014) dapat mengendalikan penyakit busuk buah yang disebabkan oleh *A. alternata* pada tanaman tomat.



Gambar 1. Penghambatan rhizobakteri terhadap pertumbuhan cendawan *Sclerotium rolfsii*.

Penggunaan rhizobakteri untuk pengendalian *S. rolfsii* dilakukan melalui pengujian secara *in vitro* dari lima isolat yaitu J1, PS-4, AKT-7 dan PS-9. Pengamatan pada tiga hari setelah inkubasi, dimana pertumbuhan cendawan pada cawan petri tanpa perlakuan (kontrol) telah penuh, menunjukkan bahwa isolat AKT-7 dapat menekan pertumbuhan

koloni cendawan *S. rolfsii* lebih baik (20%) dibandingkan isolat lainnya, kemudian diikuti oleh isolat PS-9 (11,42%), PS-4 (10,81%) dan J-2. Rakh *et al.* (2011) melaporkan bahwa *S. rolfsii* yang menyerang busuk batang pada kacang tanah dapat ditekan hingga 45-66% melalui perlakuan benih dengan rhizobakteri dari *Pseudomonas* sp. Pestisida nabati dan rhizobakteri berpotensi untuk mengendalikan penyakit busuk nilam, namun perlu dicari suatu teknologi yang baik cara maupun waktu aplikasinya.

KESIMPULAN

Formula pestisida nabati dari minyak eucaliptus, dan cengkeh + seraiwangi mampu menekan pertumbuhan dan perkecambahan sklerotia dari *S. rolfsii*. Hasil terbaik dari pengujian secara *in vitro*, minyak eucaliptus lebih efektif dalam mengendalikan *S. rolfsii* dibandingkan pestisida nabati yang diuji dan pestisida kimia sebagai pembanding. Untuk mengendalikan *S. rolfsii* juga dapat dilakukan dengan menggunakan rhizobakteri seperti isolate AKT-7 (*Micrococcus* sp.).

DAFTAR PUSTAKA

- Avis TJ, Gravel V, Antoun A, and Tweddell RJ. 2008. Multifaceted beneficial effect of rhizosphere microorganisms on plant health and productivity. *Soil Biology and Biochemistry* 40: 1733-1740.
- Batish DR, N Setia, HP Singh, and RK Kohli. 2006. Chemical Composition and Phytotoxicity of Volatile Essential Oil From Intact and Fallen Leaves of *Eucaliptus citriodora*. *Z. Naturforsch.* 61: 465-471.
- Chen Q Xu S, Wu T, Guo J, Sha S, Zheng X, and Yu T. 2014. Effect of citronella essential oil on the inhibition of postharvest *Alternaria alternata* in cherry tomato. *Journal Sci Food Agric.* 94(12): 2441-2447.

- Cimanga K, K Kambu, L Tona, S Apers, T De Bruyne, N Hermans, J Totte, L Pieters, and AJ Vlietinck. 2002. Correlation Between Chemical Composition and Antibacterial Activity of Essential Oils of Some Aromatic Medicinal Plants Growing In The Democratic Republic of Congo. *J. Ethnopharm.* 79: 213-220.
- Huang Q and Lakshman DK. 2010. Effect of clove oil on plant pathogenic bacteria and bacterial wilt of tomato and geranium. *Journal of Plant Pathology* 92(3): 701-707.
- Isman MB. 2000. Plant essential oils for pest and disease management. *Crop Protection* 19: 603-608
- Katooli N, R Maghsodlo, H Honari, and SE Razavi. 2012. Fungistatic activity of essential oil of *Thyme* and *Eucalyptus* of postharvest and soilborne plant pathogenic fungi. *Global Journal of Medicinal Plant* 1(1): 1-4.
- Kwon JH and CS Park. 2002. Stem rot of tomato caused by *Sclerotium rolfsii* in Korea. *Mycobiology* 30 (4): 244-246.
- Kwon JH, DW Kang, DW Song, and O Choi. 2011. Occurrence of sclerotium rot in *Allium tuberosum* caused by *Sclerotium rolfsii* in Korea. *Mycobiology* 39(3): 230-232.
- Langenheim JH. 1994. Higher Plant Terpenoids: a Phytocentric Overview of Their Ecological Roles. *J. Chem. Ecol.* 20 : 1223-1280.
- Lee YH, CW Choi, SH Kim, JG Yun, SW Chang, SY Kim, and JK Hong. 2012. Chemical pesticides and plant essential oils for disease control of tomato bacterial wilt. *Plant Pathol Journal* 28(1): 32-39.
- Li H, JL Madden and BM Potts. 1995. Variation in Volatile Leaf Oils of The Tasmanian *Eucalyptus* Species II-1. Subgenus *Monocalyptus*. *Biochem. Syst. Ecol.* 24 : 299-318.
- Liu X, Q Chen, Z Wang, L Xie and Z Xu. 2008. Allelopathic Effect of Essential Oil From *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* on Pathogenic Fungi and Pest Insects. *Forestry China.* 3: 232-236.
- Manohara D, D Wahyuno, dan Sukamto. 1994. Pengaruh tepung dan minyak cengkeh terhadap *Phytophthora*, *Rigidoporus* dan *Sclerotium*. Prosiding Seminar Hasil Penelitian dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati, Bogor Badan Litbang Pertanian. Balittro: 19-27.
- Prasad NMN, SS Bhat, and MY Sreenivasa. 2010. Antifungal activity of essential oils against *Phomopsis azadirachtae* the causative agent of die back disease of neem. *Journal of Agric. Technology* 6: 127-133.
- Patel RM and YT Jasrai. 2015. Antifungal potency of *Eucalyptus globules* Labill essential oil against important plant pathogenic fungi. *CIBTech Journal of Microbiology* 4(1): 42-52.
- Qiu M, R Zhang, C Xue, S Zhang, S Li, N Zhang, and Q Shen. 2012. Application of bioorganic fertilizer can control Fusarium wilt of cucumber plants by regulating microbial community of rhizosphere soil. *Biol Fertility Soil*; 1-10.
- Rakh RR, LS Raut, SM Dalvi, and AV Manwar. 2011. Biological control of *Sclerotium rolfsii*, causing stem rot of groundnut by *Pseudomonas* cf. *monteilii* 9. *Recent Research in Science and Technology* 3(3): 26-34.
- Ravi J, R Regmi, SL Simon dan AA Lal. 2014. Efficacy of *Eucalyptus* essential oil against leaf spot (*Alternaria solani*) of *Solanum melongena*. *L. ARPN Journal of Agricultural and Biological Science* 9(9): 320-322.
- Su YC, CL Ho, IC Wang and ST Chang. 2006. Antifungal Activities and Chemical Compositions of Essential Oils From Leaves of Four *Eucalypts*. *Taiwan J. For Sci.* 21 : 49-61.
- Sukamto dan D Wahyuno. 2013. Identifikasi dan karakterisasi *Sclerotium rolfsii* Sacc. Penyebab penyakit busuk batang nilam (*Pogostemon cablin* Benth). *Bul. Littro* 24(1): 35-41.
- Tombe M, A Nurawan, dan Sukamto. 1994. Penelitian penggunaan daun cengkeh dalam pengendalian penyakit busuk batang vanili. Prosiding Seminar Hasil Penelitian dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati, Bogor Badan Litbang Pertanian. Balittro: 28-36

- Ulacio-Osorio D, E Zavaleta-Mejia, A Martinez-Garza, and A Pedroza-Sandoval. 2006. Strategies for management of *Sclerotium cepivorum* berk. In Garlic. Journal of Plant Pathology 88(3): 253-261.
- Wang C, J Zhang, H Chen, Y Fan, and Z Shi. 2010. Antifungal activity of eugenol against *Botrytis cinerea*. Tropical Plant Pathology, 35(3): 137-143.
- Watanabe K, Y Shono, A Kakimizu, A Okada, N Matsuo, A Satoh, and H Nishimura. 1993. New Mosquito Repellent From *Eucalyptus camaldulensis*. J. Agric. Food Chem. 41: 2164-2166.
- Wei Z, X Yang, S Yin, Q Shen, W Ran, and Y Xu. 2011. Efficacy of Bacillus-fortified organic fertilizer in controlling bacterial wilt of tomato in the field. Appl. Soil Ecol. 48: 152-159.

