

PENGARUH PERBEDAAN FREKUENSI APLIKASI PESTISIDA NABATI PHYMAR C 711 TERHADAP KESEMBUHAN PENYAKIT BUSUK BATANG DIPLODIA (*Botryodiplodia theobromae* Pat.) PADA TANAMAN JERUK (*Citrus reticulata* L.)

Oleh: Gusnawaty HS¹⁾, Mariadi¹⁾ dan Muliana²⁾

ABSTRACT

The study aimed to evaluate the effect of biopesticide application frequency of Phymar C 711 to diplodia stem rot disease recovery on citrus plant (*Citrus reticulata* L.). The experiment was conducted in Cialam Jaya, Konda, South Konawe, province of Southeast Sulawesi from September to November 2012. The experiment was arranged in Randomized Complete Block Design with single factor i.e. application frequency of Phymar C 711, consisted of 4 treatments and 4 replications (16 plots). Each plot consisted of 3 citrus plants, so that 48 citrus plants were needed in the experiment. The treatments were (1). T₀: diseased plant control (without Phymar C 711 application), (2). T₀¹: healthy plant control (without Phymar C 711 application), (3). T₁: Phymar C 711 application with single application, and (4). T₂: Phymar C 711 application with double application with interval of 16 days. Variable observed was percentage of diplodia stem rot disease recovery on citrus plant. The study showed that the differences of biopesticide application frequency in citrus plant resulted in different percentage of diplodia stem rot disease recovery. The best treatment was the double application of Phymar C 711 which resulted in highest plant recovery percentage i.e. 72,98% (16 days after application) and 97,92% (32 days after application).

Keywords : *Anacardium occidentale* L., *Botryodiplodia theobromae* Pat., *Citrus reticulata* L., biopesticide, Phymar C 711

PENDAHULUAN

Buah jeruk banyak disukai masyarakat, dikarenakan buah ini mempunyai kandungan vitamin C yang sangat tinggi, rasa yang manis, menyegarkan serta kulitnya yang mudah dikupas. Selain itu pula tanaman jeruk di beberapa negara, kulit dan biji yang terbuang dapat diproduksi untuk menghasilkan minyak, gula tetes, alkohol dan pektin. Minyak dari kulit jeruk dapat dipakai untuk membuat minyak wangi, sabun wangi, minuman dan untuk bahan pembuatan kue (Aprilaila *et al.* 2009). Oleh karena itu, jeruk merupakan salah satu komoditas buah-buahan yang menguntungkan dan berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia pada saat ini dan pada saat mendatang. Terlebih lagi tanaman jeruk dapat dipanen pada tahun kedua dengan nilai keuntungan usahatani yang bervariasi sesuai dengan lokasi dan jenis jeruk yang diusahakan (Muhammad *et al.* 2003)

Sulawesi Tenggara merupakan daerah pengembangan usaha pertanaman jeruk yang mengalami peningkatan sejak beberapa tahun terakhir. Pada akhir tahun 2003 luas areal lahan budidaya tanaman jeruk sekitar 1000 ha. Pada tahun 2004, luas areal tanaman jeruk mencapai 70.000 ha dengan total produksi sebesar 1.600.000 ton, sekaligus menempatkan posisi Indonesia sebagai negara penghasil utama jeruk dunia ke 13 setelah Vietnam (BPTH Sultra, 2007).

Dalam budidaya tanaman jeruk, berbagai hambatan sering dijumpai seperti faktor lingkungan dan tanah yang kurang mendukung bagi pertumbuhan dan produksi tanaman jeruk, serangan hama, dan infeksi patogen. Saat ini di Sulawesi Tenggara, salah satu permasalahan penting pada budidaya tanaman jeruk adalah banyaknya tanaman jeruk petani yang terinfeksi oleh patogen yang menyebabkan penyakit busuk batang diplodia. Penyakit busuk batang diplodia adalah penyakit yang paling

¹⁾Staf Pengajar Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo, Kendari

²⁾Mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo, Kendari

ditakuti oleh petani jeruk (BPTPH Kalsel, 2003).

Penyakit busuk batang diplodia dapat mengakibatkan kematian ranting, cabang, batang tanaman, bahkan menyebabkan kematian tanaman secara masal. Kerugian yang disebabkan oleh penyakit busuk batang diplodia terhadap hasil mencapai 50-85 persen dari total produksi yang diperoleh pada musim panen (Setiawan, 2002). Penyakit busuk batang diplodia disebabkan oleh cendawan *Botryodiplodia theobromae* Pat. yang merupakan cendawan polifag yang dapat menyerang berbagai tumbuhan sehingga sumber infeksi akan selalu ada (Semangun, 2000). Oleh karena itu, perlu dicari upaya pengendalian penyakit busuk batang diplodia pada tanaman jeruk yang paling efektif secara hayati agar tidak mencemari lingkungan dan aman untuk dikonsumsi seperti dengan menggunakan pestisida nabati.

Pestisida nabati merupakan bahan yang diperoleh dari biji, buah, kulit dan akar tanaman dengan cara penggunaan cairan perasan dan ekstraksi (Martono, 1993).. Keunggulan lain yang dimiliki oleh pestisida nabati yakni murah dan mudah dibuat sendiri oleh petani, relatif aman terhadap lingkungan, tidak menyebabkan keracunan pada tanaman, sulit menimbulkan kekebalan terhadap hama, kompatibel digabung dengan cara pengendalian yang lain serta mampu menghasilkan produk pertanian yang sehat karena bebas residu pestisida kimia (Samsudin, 2008).

Di Sulawesi Tenggara saat ini telah ada pestisida nabati yang berasal dari limbah kulit biji mete (*Anacardium occidentale* L.) yang diketahui memiliki kandungan senyawa yang dapat mengendalikan, menghambat, atau mematikan organisme pengganggu tanaman yaitu Phymar C 711 yang telah diuji efektifitasnya sebagai pestisida nabati untuk mengendalikan penyakit pada tanaman budidaya seperti kakao. Sebagai pestisida nabati, pestisida Phymar C 711 mudah terurai sehingga tidak mencemari

lingkungan serta relatif aman bagi manusia dan hewan ternak (Mariadi, 2011).

Penggunaan pestisida nabati Phymar C 711 diharapkan dapat membantu mengatasi penyakit busuk batang diplodia. Hal ini disebabkan oleh adanya senyawa CNSL (*Cashew Nut Shell Liquid*) pada kulit jambu mete yang bermanfaat sebagai insektisida, bakterisida, dan fungisida (Kardinan, 1999). Selanjutnya Wahyuno *et al.* (2009) bahwa pemberian pestisida nabati yang tepat dapat menurunkan populasi patogen serta pertumbuhan jamur penyebab penyakit busuk batang diplodia pada tanaman jeruk.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Cialam Jaya, Kecamatan Konda, Kabupaten Konawe Selatan pada bulan September hingga November 2012.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain tanaman jeruk yang sehat, tanaman jeruk terserang penyakit busuk batang diplodia, dan pestisida nabati Phymar C 711. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain kamera, kertas label, kuas, ember, lap bersih, parang, tali rafia, meteran, serta alat tulis.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini disusun dengan mengikuti pola rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri atas 4 perlakuan (frekuensi aplikasi Phymar C 711) dengan 4 ulangan, sehingga terdapat 16 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri atas 3 pohon tanaman jeruk, sehingga jumlah pohon jeruk yang digunakan adalah sebanyak 48 pohon.

Perlakuan yang diujikan adalah sebagai berikut:

T₀ : kontrol tanaman sakit (tanpa aplikasi pestisida nabati Phymar C 711)

- T₀¹ : kontrol tanaman sehat (tanpa aplikasi pestisida nabati Phymar C 711)
- T₁ : aplikasi pestisida nabati Phymar C 711 dengan frekuensi aplikasi 1 kali
- T₂ : aplikasi pestisida nabati Phymar C 711 dengan frekuensi aplikasi 2 kali dengan interval waktu 16 hari.

Selanjutnya data hasil pengamatan dianalisis berdasarkan analisis sidik ragam dan jika berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji BNT dan jika tidak berpengaruh nyata dilanjutkan dengan analisis deskriptif.

Pelaksanaan Penelitian

Penentuan lokasi penelitian

Lokasi penelitian dipilih secara purposive. Lokasi penelitian berada di lahan perkebunan tanaman jeruk yang produktif serta sebagian besar tanaman jeruknya terserang penyakit busuk batang diplodia, dengan luas areal lahan 1 ha.

Penentuan sampel tanaman

Penentuan sampel tanaman jeruk dilakukan secara acak, yaitu tanaman jeruk yang menunjukkan gejala penyakit busuk batang diplodia (pohon yang sakit) serta tanaman jeruk yang sehat.

Penyediaan pestisida nabati Phymar C 711

Pestisida nabati yang digunakan adalah Phymar C 711 yang telah jadi dengan bahan dasar limbah kulit biji jambu mete (*Anacardium occidentale* L.). Pestisida nabati ini dibuat oleh Ir. Mariadi, M.S (dosen Ilmu Hama dan Penyakit Tanaman, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo).

Aplikasi pestisida nabati di lapangan

Aplikasi pestisida nabati dilakukan dengan cara mengoles batang tanaman jeruk yang terserang penyakit busuk batang diplodia pada pagi hari. Sebelum pestisida nabati tersebut dioleskan pada tanaman yang menjadi tanaman sampel, maka terlebih dahulu batang pohon jeruk yang

terserang diplodia dibersihkan kulit batang luarnya, setelah pembersihan dilakukan maka pengolesan pestisida nabati dapat dilakukan. Proses pengolesan pestisida nabati selanjutnya dilaksanakan sesuai dengan perlakuan. Pada frekuensi aplikasi 2 kali, interval waktu antara aplikasi 1 dengan aplikasi 2 adalah selama 16 hari.

Pengamatan

Parameter yang diamati adalah persentase kesembuhan penyakit busuk batang diplodia pada tanaman jeruk (*C. reticulata* L.) yang telah diaplikasikan Phymar C 711. Indikator kesembuhan penyakit diplodia adalah luka mengering dan tidak lagi mengeluarkan cairan. Pengamatan dilakukan sebanyak 2 kali yaitu pada 16 hari setelah aplikasi (HSA) dan 32 HSA. Persentase kesembuhan penyakit dihitung dengan menggunakan rumus:

$$P = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

- P : kesembuhan penyakit (%)
- n : jumlah tanaman yang sembuh/sehat dari penyakit busuk batang diplodia
- N : keseluruhan tanaman yang diamati

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis sidik ragam dan apabila diantara perlakuan berpengaruh nyata, maka dilanjutkan dengan Uji BNT pada taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang diperoleh di lapangan diketahui bahwa aplikasi pestisida nabati dengan frekuensi aplikasi yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda terhadap perkembangan patogen penyebab penyakit busuk batang diplodia pada tanaman jeruk, sehingga mengakibatkan persentase kesembuhan penyakit busuk batang diplodia yang berbeda pula pada setiap waktu

pengamatan. Persentase kesembuhan penyakit busuk batang diplodia pada tanaman jeruk diketahui berdasarkan berkurangnya kerusakan pada batang tanaman jeruk yang sakit karena sudah mengering dan tidak lagi mengeluarkan cairan pada daerah tanaman yang terserang. Gejala tanaman yang sakit oleh busuk batang diplodia pada tanaman jeruk ditandai dengan keluarnya cairan atau blendok berwarna kuning emas dari batang atau cabang tanaman.

Menurut Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura (2007), menyatakan bahwa serangan diplodia basah mengakibatkan tanaman mengeluarkan blendok berwarna kuning emas dari batang atau cabang tanaman. Kulit tanaman yang terserang dapat mengering dan mengelupas, apabila penyakit terus berkembang pada kulit terjadi luka-luka tidak teratur dan dapat mengembang melingkari batang atau cabang sehingga menyebabkan kematian cabang atau tanaman. Gejala lain ditandai dengan kulit batang atau cabang tanaman terserang mengering dan terdapat celah-

celah kecil pada permukaan kulit, sedangkan menurut Dwiatmini *et al.* (1999) menyatakan bahwa penyakit diplodia kering menyebabkan kulit batang atau cabang tanaman yang terserang akan mengering dan terdapat celah-celah kecil pada permukaan kulit. Pada bagian celah-celah kulit terlihat adanya massa spora jamur berwarna putih atau hitam, selanjutnya kulit yang terserang akan mengering dan mengelupas. Serangan pada batang utama akan lebih berbahaya dibanding serangan pada cabang atau ranting. Serangan yang melingkar pada batang utama mengakibatkan bagian tanaman diatas akan kering atau mati dan berwarna hitam.

Oleh karena itu berdasarkan hasil pengamatan terhadap tanaman jeruk yang diaplikasikan pestisida nabati maupun yang tidak diaplikasikan terlihat adanya perbedaan persentase kesembuhan pada semua perlakuan. Berikut adalah rata-rata persentase kesembuhan penyakit busuk batang diplodia pada tanaman jeruk dengan frekuensi aplikasi pestisida nabati Phymar C 711 yang berbeda ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata persentase kesembuhan penyakit busuk batang diplodia pada tanaman jeruk dengan frekuensi aplikasi Phymar C 711 yang berbeda

Perlakuan	Rata-rata persentase kesembuhan tanaman jeruk (%)	
	Pengamatan ke-1 (16 HSA)	Pengamatan ke-2 (32 HSA)
T ₀ (sakit)	0,00 ^c	0,00 ^d
T ₀ ¹ (sehat)	100,00 ^a	83,33 ^b
T ₁ (1x aplikasi)	70,89 ^b	68,75 ^c
T ₂ (2x aplikasi)	72,98 ^b	97,92 ^a

Keterangan: HSA : hari setelah aplikasi

Tabel 1 menunjukkan bahwa aplikasi Phymar C 711 dengan frekuensi 2 kali aplikasi (interval antar aplikasi 16 hari) memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan 1 kali aplikasi Phymar C 711, yakni menghasilkan persentase kesembuhan sebesar 97,92% pada 32 HSA. Perlakuan kontrol tanaman sakit tanpa aplikasi Phymar C 711 (T₀) menghasilkan persentase kesembuhan sebesar 0% (terendah dibandingkan perlakuan lainnya) dari awal hingga akhir pengamatan. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya aplikasi

pestisida nabati Phymar C 711, sehingga tidak ada tanaman jeruk yang sembuh atau menjadi sehat pada saat pengamatan ke-2 (32 HSA). Pada perlakuan kontrol tanaman sehat tanpa aplikasi Phymar C 711 (T₀¹), yang sebelumnya tidak menunjukkan adanya serangan penyakit busuk batang diplodia (100% sehat) selanjutnya menunjukkan adanya gejala serangan penyakit tersebut pada pengamatan ke-2 sebesar 16,67% atau kesehatan tanaman menurun menjadi 83,33%. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman jeruk sehat

yang berada di sekitar pertanaman jeruk yang terserang penyakit busuk batang diplodia sangat berpotensi tertular/terinfeksi jika tidak dilakukan tindakan pengendalian atau pencegahan. Menurut Ditlinherti (2008) bahwa Cendawan diplodia dapat membentuk piknidium yang tersebar, mula-mula tertutup, kemudian pecah, dan berwarna hitam. Konidium berbentuk corong, mempunyai 1 sekat dan berwarna gelap. Konidium terutama disebarkan oleh air dan serangga. Penyakit diplodia banyak terdapat di dataran rendah dan tempat-tempat dengan kelembapan tinggi. Infeksi dan perkembangan penyakit terjadi pada awal musim hujan (antara bulan Oktober-November). Patogen masuk lewat lubang alamiah, alat-alat pertanian dan buah yang retak akibat benturan Selanjutnya menurut Supriyanti *et al.* (2003) bahwa piknidium yang sudah masak melepas konidium dan melalui angin, air, alat pertanian, manusia dan hewan berpindah ketanaman inang baru, apabila kondisi lembab dan suhu ditempat baru optimal, maka konidium akan berkecambah selanjutnya akan melakukan penetrasi langsung atau melalui luka. Kondisi tanaman inang baru yang lemah dapat mempercepat proses penetrasi pada jaringan tanaman. Setelah terjadi penetrasi pada jaringan tanaman selanjutnya akan terjadi kolonisasi dan jamur akan tumbuh dan memperbanyak diri. Fase kritis terjadi pada saat sebelum terjadi penetrasi, pada fase ini pengendalian akan lebih efektif dibanding apabila telah memasuki stadia lanjut.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa aplikasi Phymar C 117 dengan frekuensi 1 kali aplikasi (T_1) menghasilkan tanaman jeruk yang lebih sehat daripada tanaman jeruk pada perlakuan kontrol baik pada 16 HSA maupun pada 32 HSA. Meskipun demikian, perlakuan ini menunjukkan adanya penurunan persentase kesembuhan dari 70,89% pada 16 HSA menjadi 68,75% pada 32 HSA. Hasil yang berbeda ditunjukkan melalui aplikasi Phymar C 117 dengan frekuensi 2 kali aplikasi (T_2) yang menunjukkan peningkatan persentase kesembuhan

tanaman jeruk dari 72,98% pada 16 HSA menjadi 97,92% pada 32 HSA. Hasil penelitian ini sekaligus menunjukkan bahwa perbedaan frekuensi aplikasi 1 dan 2 kali belum menunjukkan perbedaan kesembuhan pada pengamatan 16 HSA namun perbedaan aplikasi tersebut baru nampak ada perbedaan kesembuhan pada pengamatan 32 HSA sehingga dapat dikatakan bahwa untuk mencapai tingkat kesembuhan yang semakin tinggi maka diperlukan aplikasi pestisida lebih dari 1 kali.

Berdasarkan hal tersebut, aplikasi Phymar C 117 dengan frekuensi 2 kali aplikasi (interval waktu aplikasi 16 hari) merupakan perlakuan terbaik dalam mengendalikan penyakit busuk batang diplodia pada tanaman jeruk karena mampu memperlihatkan persentase kesembuhan yang lebih besar dari aplikasi 1kali dan perlakuan lainnya. Aplikasi Phymar C 117 dengan frekuensi 2 kali aplikasi menunjukkan peningkatan persentase kesembuhan tanaman jeruk yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan aplikasi Phymar C 117 dengan frekuensi 1 kali pada setiap waktu pengamatan dimungkin terjadi karena: (1) senyawa CNSL yang terdapat pada pestisida nabati Phymar C 117 yang diaplikasikan pada tanaman jeruk masih ada dan selalu ada (sampai pengamatan ke-2), sehingga sangat membantu untuk membatasi perkembangan dan penyebaran penyakit busuk batang diplodia pada batang tanaman jeruk. Menurut Balittri (2011) bahwa jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) merupakan salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai sumber pestisida nabati terutama kulit biji yang dapat diekstrat untuk menghasilkan suatu senyawa yang disebut CNSL (*Cashew Nut Shell Liquid*). CNSL berpotensi sebagai bahan pestisida nabati karena memiliki kandungan 90% asam anacardat dan cardol yang memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan hifa cendawan/jamur, yang bersifat sebagai insektisida, bakterisida dan fungisida, (2) waktu/frekuensi aplikasi yang lebih tepat karena diberikan 2x maka efek negatif yang ditimbulkannya terhadap

patogen lebih berkesinambungan, menurut Wahyuno *et al* (2009) bahwa efektifitas pestisida nabati juga sangat ditentukan berdasarkan ketepatan jumlah/waktu aplikasi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Perbedaan frekuensi aplikasi pestisida nabati Phymar C 117 memberikan persentase kesembuhan penyakit busuk batang diplodia pada tanaman jeruk yang berbeda.
2. Frekuensi aplikasi pestisida nabati Phymar C 117 sebanyak 2 kali dengan interval waktu 16 hari merupakan frekuensi aplikasi terbaik karena menghasilkan persentase kesembuhan tanaman jeruk terbesar yakni 72,98% (16 HSA) dan 97,92% (32 HSA).

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai perbedaan frekuensi aplikasi pestisida nabati Phymar C 117 terhadap kesembuhan penyakit busuk batang diplodia pada tanaman jeruk (*C. reticulata* L.) dengan frekuensi waktu aplikasi yang lebih beragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilaila, S. Salamiah, dan Rahmah. 2009. Analisis daya saing komoditas jeruk. Prosiding Seminar Nasional Buah Nusantara. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor, 28 – 29 Juli 2012. Hal 183-190.
- Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Sulawesi Tenggara (BPTPH Sultra), 2007. Laporan Tahunan Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Sulawesi Tenggara.
- Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Kalimantan Selatan (BPTPH Kalsel), 2003. . (Online). <http://www.diperta.jabarprov.go.id/index.php/subMenu/informasi/berita/detail/48>. Diakses pada tanggal 10 Maret 2012.
- Balittri. 2011. Budidaya dan hasil tanaman jeruk.(online). http://www.bi.go.id/web/id/DIBI/Info_Pengusaha/Kalkulasi_Biaya/Tanaman_Pangan/jeruk_keprok.htm. Diakses tanggal 15 November 2012.
- Ditlin Hortikultura, 2008. Diplodia (*Botryodiplodia thebromae* Pat.). (Online) (<http://ditlinhortikultura.go.id/opt/jeruk/diplodia/diplodia.html>). Diakses tanggal 27 April 2012).
- Dwiatmini, M., Bahar, dan Sanjaya, 1999. Pengaruh penyakit diplodia pada produksi jeruk. Prosiding Seminar Tanaman Budidaya. Jakarta, 20 Maret. ARMP 11. Hal 12-18.
- Martono, E. 1993. Upaya pemanfaatan pestisida nabati dalam mengendalikan hama terpadu. Prosiding Seminar Hasil Penelitian dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati (1-2 Desember 1993) Balitro. Bogor.
- Kardinan, A. 1999. Pestisida nabati ramuan dan aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mariadi, 2011. Mengelola limbah kulit jambu mete menjadi produk ekonomis tinggi. <http://www.pertanianjanabadra.webs.com/apps/blog/show/10024771-mengolah-limbah-jambu-mete-jadi-produk-ekonomis-tinggi>. Diakses tanggal 20 November 2012.
- Muhammad, H., Armiati, dan D. Wanti. 2003. Budidaya jeruk dan upaya pelestariannya. *Litbang Pertanian* 22(3) Volume 3.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura, 2007. Budidaya tanaman jeruk. Indonesia Center For Horticulture Research and Development. Jakarta.

- Wahyuno, Herlina, D., dan M Reza, 2009. Pengaruh pestisida nabati terhadap pertumbuhan tanaman budidaya. *Jurnal Hortikultura* VI (2) : 117-123.
- Samsudin, H., 2008. Bahan aktif arang tempurung. (Online) (<http://saungurip.blogspot.com/2008/11/limbah-udang-jadi-pupuk-pestisida.html>) Diakses tanggal 8 Maret 2012).
- Semangun, H., 2000. Penyakit-penyakit tanaman perkebunan di Indonesia. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Setiawan, 2002. Pestisida nabati dalam peningkatan pendapatan masyarakat petani. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tenggara. Laporan Penelitian (<http://www.disbunps.blogspot.com/4/28>. Diakses 28 Juli 2012).
- Supriyanto, A., Dwiastuti ME., Hardianto, dan Riati R., 2003. Penyakit jamur diplodia (*Botryodiplodia thebromae* Pat.) pada jeruk. Lokakarya Penelitian Tanaman Jeruk dan Hortikultura Subtropik. Hal 143-147 Tlekung.

