

## Kemampuan Kompos Plus dalam Menekan Penyakit Layu Fusarium (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*) pada Tanaman Tomat

Noor Istifadah, Toto Sunarto, dan Dian E Kartiwa  
Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas  
Pertanian Universitas Padjadjaran, Kampus  
Jatinanagor, Bandung 40600

Diyan Herdiyantoro  
Jurusan Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan, Fakultas  
Pertanian Universitas Padjadjaran, Kampus  
Jatinangor, Bandung 40600

### ABSTRACT

The ability of compost plus in suppressing fusarium wilt disease (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*) in tomato

Fusarium wilt disease is one of limiting factors in tomato production. One of environmentally friendly control measure developed is biological control. This paper discussing a study aimed at examining timing of application and dosages of compost plus (formulation of *Trichoderma* sp., *Paecilomyces fumosoroseus*, and endophytic fungus, *Papulaspora* sp. in compost) which effectively suppress fusarium wilt disease in tomato. The result showed that the applications of compost plus in nursery medium (1:2, v/v) and at the time of planting with the dosage of 30 g or 40 g per plant or application of compost plus at the time of planting 40 g per plant reduced the internal symptom of fusarial wilt by 77.3 % – 87.7%.

Key words: Biological control, compost, dosage, fusarial wilt, tomato

### ABSTRAK

Penyakit layu fusarium merupakan salah satu kendala dalam budidaya tanaman tomat. Salah satu cara pengendalian penyakit ramah lingkungan yang banyak dikembangkan adalah pengendalian secara biologi (biokontrol). Artikel ini membahas penelitian yang menguji waktu aplikasi dan dosis kompos plus (formulasi campuran jamur antagonis *Trichoderma* sp., *Paecilomyces fumosoroseus*, dan jamur endofit *Papulaspora* sp. dalam kompos) yang efektif menekan penyakit layu fusarium pada tanaman tomat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kompos plus yang diaplikasikan pada medium persemaian (1:2, v/v) dan pindah tanam sebanyak 30 g atau 40 g per lubang tanam atau diaplikasikan pada saat pindah tanam saja sebanyak 40 g per lubang tanam, dapat menekan gejala internal penyakit layu fusarium sebesar 77,3 – 87,9%.

Kata kunci: Pengendalian biologi, kompos, dosis, layu fusarium, tomat

### PENDAHULUAN

Tomat merupakan komoditas berpotensi ekspor yang banyak dibudidayakan di sentra-sentra hortikultura di Jawa Barat. Penyakit layu Fusarium yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* merupakan penyakit yang sering menjadi kendala pada budidaya tanaman tomat. Patogen menginfeksi jaringan pembuluh tanaman sehingga menyebabkan terjadinya penghambatan pada

penyerapan air dan unsur hara. Pada gejala lanjut, daun-daun tanaman bagian bawah akan menguning dan tanaman akan layu. Apabila batang dibelah, maka tampak gejala internal berupa terjadinya nekrosis pada jaringan pembuluh yang sering disebut browning (Agrios, 1997; Semangun, 2004).

Salah satu strategi pengendalian penyakit yang banyak dikembangkan adalah pengendalian biologi atau biokontrol. Cara pengendalian ini merupakan komponen pengendalian secara terpadu

yang ramah lingkungan. Namun demikian, efek dari biokontrol penyakit tumbuhan pada umumnya masih kurang konsisten dan bersifat relatif spesifik terhadap penyakit tertentu. Salah satu cara untuk meningkatkan spektrum dan konsistensi efek pengendalian secara biologi adalah dengan penggabungan beberapa agen biokontrol yang kompatibel (Campbell, 1994; Janisiewicz, 1998).

Untuk skala komersial, formulasi agen biokontrol dapat berupa biakan masal yang dicampurkan pada bahan pembawa. Bahan organik merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai bahan pembawa agen biokontrol (Warrior *et al.*, 2002). Penggunaan bahan organik sebagai bahan pembawa agen biokontrol mempunyai manfaat ganda karena selain menjadi bahan pembawa dan sumber nutrisi (*food base*) bagi agen biokontrol (Hoitink & Boehm, 1999) bahan organik sendiri mempunyai kemampuan untuk menekan penyakit terbawa tanah (Noble & Coventry, 2005).

Di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Unpad, beberapa agen biokontrol penyakit tanaman (antagonis) telah dikaji keefektifannya. Antagonis tersebut diantaranya adalah isolat jamur endofit akar, *Papulaspora* sp. yang efektif mengendalikan penyakit rebah semai atau *damping off* pada tanaman cabai (Istifadah & Cahyani, 2007), jamur *Paecilomyces fumosoroseus* yang efektif menekan beberapa penyakit nematoda bengkok akar (Sunarto dkk., 2006), serta isolat jamur *Trichoderma* sp. yang dikenal sebagai antagonis yang dapat menekan berbagai penyakit tular tanah termasuk *damping off* dan layu fusarium (Tronsmo, 1995). Pada penelitian sebelumnya, jamur antagonis tersebut diformulasikan dalam bahan organik seperti kompos atau kascing. Hasil pengujian menunjukkan bahwa formulasi yang paling baik dalam menekan penyakit rebah semai (*damping off*) adalah formulasi campuran jamur antagonis dalam kompos yang disebut sebagai kompos plus. Kompos plus ini dapat memberikan efek lebih baik dibandingkan hanya aplikasi bahan organik atau jamur antagonis secara tunggal (Istifadah dkk., 2007).

Penggunaan campuran jamur antagonis dalam kompos plus ini diharapkan dapat memperluas spektrum pengendalian. Pada penelitian sebelumnya, kompos plus dapat menekan penyakit rebah kecambah sebesar 93,3% (Istifadah dkk., 2007). Tulisan ini berisi hasil penelitian yang menguji dosis dan waktu aplikasi kompos plus yang efektif menekan penyakit layu fusarium.

## BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 ulangan. Perlakuan yang diuji meliputi dosis dan waktu aplikasi formulasi yaitu :

- A = Aplikasi kompos plus pada saat persemaian
- B = Aplikasi kompos plus pada saat persemaian dan pindah tanam, 20 g per lubang tanam.
- C = Aplikasi kompos plus pada saat persemaian dan pindah tanam, 30 g per lubang tanam.
- D = Aplikasi kompos plus pada saat persemaian dan pindah tanam, 40 g per lubang tanam.
- E = Aplikasi kompos plus pada saat pindah tanam, 20 g per lubang tanam.
- F = Aplikasi kompos plus pada saat pindah tanam, 30 g per lubang tanam.
- G = Aplikasi kompos plus pada saat pindah tanam, 40 g per lubang tanam.
- H = Kontrol (tanpa aplikasi kompos plus).

Kompos plus dipersiapkan berdasarkan metode yang digunakan oleh Istifadah dkk. (2007). Untuk perlakuan di persemaian dan pembubunan, kompos plus diaplikasikan dengan cara mencampurnya dengan tanah yang telah dipasteurisasi dengan perbandingan (1:3, v/v). Pada perlakuan A, B, C dan E, F, G aplikasi kompos plus dilakukan juga dengan menambahkannya pada lubang tanam sesuai dengan dosis yang diuji. Untuk kontrol serta perlakuan E, F dan G, medium tanam yang digunakan berupa campuran tanah dengan pupuk kandang (3:1, v/v) yang telah dipasteurisasi. *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* dibiakkan secara masal pada medium beras. Biakan masal patogen diinokulasikan ke dalam lubang tanam pada saat pindah tanam dengan dosis 15 g per tanaman.

Pengamatan terhadap intensitas kelayuan pada tanaman dilakukan seminggu sekali. Pada saat 5 minggu setelah inokulasi patogen, dilakukan pengamatan terhadap panjang *browning* pada batang (jaringan pembuluh), tinggi tanaman dan berat basah bagian tanaman di atas tanah. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan program SPSS 11,5 dan untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan dilakukan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, gejala kelayuan tidak ditemukan pada semua perlakuan walaupun setelah

6 minggu dari waktu aplikasi patogen. Pada penelitian-penelitian sebelumnya, gejala kelayuan karena *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* juga tidak terjadi (Istifadah, 2001). Hal ini kemungkinan karena lingkungan yang kurang mendukung perkembangan penyakit.

Dari pengamatan gejala internal berupa *browning* pada jaringan pembuluh, maka diketahui

bahwa formulasi yang diuji dapat menekan gejala internal penyakit tersebut. Cara aplikasi dan dosis kompos plus berpengaruh terhadap tingkat penekanan yang dihasilkan. Aplikasi kompos plus pada medium persemaian dan juga pada saat pindah tanam sebanyak 20 g, 30 g, dan 40 g per lubang tanam memberikan efek penekanan yang lebih baik daripada aplikasi pada persemaian saja (Tabel 1).

Tabel 1. Kemampuan kompos plus untuk menekan gejala internal penyakit layu fusarium pada tanaman tomat.

Aplikasi kompos plus	Panjang <i>browning</i> (cm)	Penghambatan (%)
A : Persemaian	2,37 b	-7,7
B : Persemaian + pindah tanam 20 g	0,50 a	77,3
C : Persemaian + pindah tanam 30 g	0,50 a	77,3
D : Persemaian + pindah tanam 40 g	0,27 a	87,7
E : Pindah tanam 20 g	2,13 b	3,2
F : Pindah tanam 30 g	1,27 ab	42,3
G : Pindah tanam 40 g	0,70 a	68,2
H : Kontrol (tanpa aplikasi kompos plus)	2,20 b	-

Keterangan: Nilai rata-rata dalam kolom yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%.

Pada dasarnya, aplikasi kompos plus sejak persemaian diharapkan dapat memberikan peluang kepada jamur antagonis terutama jamur endofit *Papulaspora* sp. untuk mengkolonisasi jaringan perakaran tanaman inang sebelum infeksi patogen. *Papulaspora* sp. yang digunakan dalam kompos plus ini pada penelitian Istifadah & Cahyani (2008) dapat mengkolonisasi akar dan batang tanaman cabai sehingga menekan perkembangan penyakit rebah semai yang disebabkan oleh *R. solani* sebesar 93,3%. Namun demikian, pemberian kompos plus pada medium persemaian saja ternyata tidak dapat menekan penyakit layu fusarium. Hal ini kemungkinan karena jumlah inokulum jamur antagonis masih kurang mencukupi untuk dapat menekan perkembangan penyakit. Pemberian kompos plus pada saat pindah tanam, diharapkan dapat memperkuat efek penekanan terhadap penyakit terutama melalui efek antagonistik dari jamur antagonis yang berkembang di daerah rhizosfer seperti *Trichoderma* spp. Jamur antagonis *Trichoderma* spp. telah banyak dilaporkan dapat menekan perkembangan berbagai patogen melalui beberapa mekanisme antara lain dengan mengkompetisi ruang dan nutrisi, mengeluarkan antibiotik yang toksik terhadap patogen, atau memparasit jamur patogen (Papavizas, 1985; Tronsmo, 1996; Elad, 2000). Kombinasi aplikasi

kompos plus pada saat persemaian, pembubunan dan saat pindah tanam ternyata dapat menekan penyakit layu fusarium sebesar 77,2% sampai 87,7%.

Pada penelitian ini ternyata aplikasi pada saat pindah tanam saja sebanyak 40 g per lubang tanam, dapat pula menekan perkembangan penyakit. Hal ini menunjukkan bahwa jamur rhizosfer juga mampu menekan perkembangan penyakit apabila jumlah inokulumnya memadai. Walaupun diaplikasikan bersamaan dengan patogen, namun pertumbuhan jamur rhizosfer seperti *Trichoderma* spp. yang cepat diduga lebih cepat mendominasi rhizosfer tomat daripada patogen yaitu *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* yang memang pertumbuhannya lebih lambat. Apabila dosisnya hanya 20 g atau 30 g per lubang tanam, kompos plus belum mampu menekan penyakit secara nyata.

Selain berpengaruh terhadap perkembangan gejala penyakit fusarium, aplikasi kompos plus juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman tomat yang diinokulasi *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*. Apabila dilihat dari tinggi tanaman, tidak terdapat perbedaan yang nyata antara tinggi tanaman tomat pada kontrol dengan tanaman tomat pada perlakuan dengan kompos plus. Namun demikian, apabila didasarkan pada berat basah bagian tanaman di atas tanah, maka kombinasi aplikasi kompos plus saat persemaian dan pindah tanam dengan dosis 30 g dan

40 g per lubang tanam atau aplikasi kompos plus pada saat tanam dengan dosis 40 g per lubang tanam dapat meningkatkan berat basah bagian tanaman di

atas tanah 4-5 kali lipat dibandingkan dengan kontrol (Tabel 2).

Tabel 2. Pengaruh aplikasi kompos plus terhadap tinggi tanaman dan berat basah bagian atas tanaman tomat.

Aplikasi kompos plus	Rata-rata tinggi tanaman (cm)	Rata-rata berat basah bagian atas tanaman (g)
A : Persemaian	21,00 a	2,00 a
B : Persemaian + pindah tanam 20 g	22,67 a	2,50 a
C : Persemaian + pindah tanam 30 g	64,50 ab	64,10 bc
D : Persemaian + pindah tanam 40 g	83,33 b	79,30 c
E : Pindah tanam 20 g	60,67 ab	37,57 abc
F : Pindah tanam 30 g	65,33 ab	33,30 ab
G : Pindah tanam 40 g	84,00 b	67,37 bc
H : Kontrol (tanpa aplikasi kompos plus)	43,33 ab	15,67 a

Keterangan: Nilai rata-rata dalam kolom yang diikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5 %.

Pada kondisi tanaman yang diinokulasi patogen *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*, terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman tomat pada berbagai perlakuan, diantaranya adalah efek dari bahan organik yang diketahui sebagai sumber nutrisi bagi tanaman, jamur antagonis dan efek dari infeksi penyakit. Infeksi *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* terjadi pada jaringan pembuluh sehingga dapat menghambat translokasi air dan unsur hara (Agrios, 1997; Semangun, 2004), akibatnya dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Infeksi yang terjadi pada tanaman muda menyebabkan busuknya pangkal batang sehingga tanaman menjadi mati. Hal ini terjadi pada salah satu ulangan pada tanaman kontrol.

Selain efek penekanan terhadap penyakit, pengaruh kompos plus pada pertumbuhan tanaman kemungkinan juga karena efek dari bahan organik dan antagonis yang ada dalam kompos plus. *Trichoderma* sp. diketahui dapat menghasilkan hormon pertumbuhan seperti sitokinin dan auksin (Tronsmo, 1995). Formulasi *Trichoderma* sp. dalam kompos mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman pada cabai (Sihombing, 2006). Jamur endofit seperti *Papulaspora* sp. juga dilaporkan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai (Istifadah & Cahyani, 2008). Pada penelitian lain, *Paecilomyces* sp. juga diketahui dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman buncis (Wandari, 2008).

Mempertimbangkan tingkat penekanan penyakit dan efeknya terhadap pertumbuhan maka kompos plus sebaiknya dicampurkan pada medium tanam persemaian dan pembubunan dengan perbandingan 1 : 3 (v/v) dilanjutkan aplikasi saat pindah tanam sebanyak 40 g per lubang tanam. Dengan demikian, efeknya telah mulai dari persemaian dan akan ditingkatkan lagi dengan aplikasi kompos plus saat pindah tanam.

Kompos plus ini selain berperan sebagai biofungisida juga berperan sebagai pupuk organik. Dengan demikian, formulasi ini sangat mendukung sistem pertanian ramah lingkungan yang sesuai dengan program pemerintah, dalam hal ini Departemen Pertanian, yang telah mencanangkan program 'Go Organic 2010'.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Dari hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa:

1. Perlakuan kompos plus dengan waktu aplikasi dan dosis yang tepat dapat menekan perkembangan penyakit layu fusarium pada tanaman tomat dan meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat.
2. Pemberian kompos plus pada medium persemaian dan pembubunan dilanjutkan aplikasi pada saat pindah tanam dengan dosis 30 g dan 40 g per lubang tanam atau aplikasi

kompos plus hanya pada saat pindah tanam dengan dosis 40 g per lubang tanam dapat menekan gejala internal penyakit fusarium sebesar 68,2-87,7%.

3. Pemberian kompos plus pada medium persemaian dan pembubunan dilanjutkan aplikasi pada saat pindah tanam dengan dosis 40 g per lubang tanam memberikan tingkat penekanan gejala internal penyakit layu fusarium tertinggi (87,7%) serta peningkatan berat basah bagian atas tanaman terbesar yaitu 5 kali lebih besar dibandingkan dengan kontrol.

#### Saran

Perlu dilakukan pengujian kemampuan kompos plus untuk mengendalikan penyakit pada pathosystem yang lain.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Penelitian ini merupakan bagian dari serangkaian penelitian yang didanai oleh Penelitian Andalan Universitas Padjadjaran Tahun Anggaran 2007 (DIPA Unpad No. 323/J06/Kep/KP/2007). Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian, Universitas Padjadjaran, atas dana dan dukungan yang telah diberikan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, GN. 1997. Plant Pathology. 3<sup>rd</sup> Edition. Academic Press. San Diego, California.
- Campbell, R. 1994. Biological control of soil borne diseases: Some present problems and different approaches. *Crop Protection*. 13: 4-12.
- Elad, Y. 2000. Biological control of foliar pathogens by means of *Trichoderma harzianum* and potential modes of action. *Crop Protection*. 19:709-714.
- Hoitink HAJ and MJ Boehm. 1999. Biocontrol within the context as soil microbial communities: A Substrate-Dependent Phenomenon. *Annual Review of Phytopathology*. 37: 427-446
- Istifadah, N, T Sunarto, D Herdiyantoro. 2007. Pengembangan Formulasi Campuran Agen Biokontrol dalam Bahan Organik untuk Pengendalian Penyakit pada Tanaman Tomat. Laporan Penelitian Andalan Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Istifadah, N dan RAP Cahyani. 2008. Kemampuan Jamur Endofit Akar Cabai untuk Menekan Penyakit Rebah Semai (*Rhizoctonia solani* Kuhn) pada Cabai. Prosiding Seminar Nasional Pengembangan dan Optimalisasi Produksi Komoditas Tanaman Pangan, Hortikultura, Perkebunan dan Bioenergi. Perhimpunan Agronomi Indonesia. Bandung. Hlm 277-280.
- Janisiewicz, W. 1998. Biocontrol of Diseases of Temperate Crops: Challenge and Opportunities. Pp. 171-189 in *Plant-Microbe Interactions and Biological Control* (GJ Boland & LD Kuykendall, Eds.). Marcel Dekker. New York.
- Noble, R and E Conventry. 2005. Suppression of soilborne plant disease with compost: A review. *Biocontrol Science and Technology*. 15:3-20.
- Papavizas, GC. 1985. *Trichoderma* and *Gliocladium*: Biology, ecology and potential for biocontrol. *Annual Review Phytopathology*. 23: 23-54.
- Semangun, H. 2004. Penyakit-penyakit tanaman hortikultura. Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Sihombing, LAP. 2006. Penggunaan Kompos yang Diperkaya *Trichoderma* sp., untuk Menekan Perkembangan Penyakit yang Disebabkan *Rhizoctonia solani* Kuhn. pada Tanaman Cabai. Skripsi Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran. Tidak dipublikasikan.
- Sunarto, T, L Djaya, dan R Meliansyah. 2006. Pengendalian biologi nematoda *Meloidogyne* spp. dengan jamur *Paecilomyces fumosoroseus* dan bakteri *Pasteuria penetrans* dan pengaruhnya terhadap tanaman buncis. Laporan Penelitian Andalan Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Tronsmo, A. 1996. *Trichoderma harzianum* in Biological Control of Fungal Disease. 218 p in *Principle and Practice of Managing Soil Borne Plant Pathogens* (R Hall, ed.). American Phytopathology Society. St. Paul, Minnesota.
- Wandari, U. 2007. Pengujian Jamur *Paecilomyces fumosoroseus* (Wize) Brown & Smith dalam Menekan Serangan Penyakit Nematoda Bengkak Akar (*Meloidogyne* spp.) pada Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.).

Skripsi Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran. Tidak dipublikasikan.  
Warrior, P, K Konduru, and P Vasudevan. 2002. Formulation of biological control agents for

pests and disease management. Pp. 387-416 *in* Biological Control of Crop Diseases (SS Gnanamanickam, ed.). Marcel Dekker. New York.