

Penggunaan Gliocompost untuk Mengendalikan Penyakit Layu *Fusarium* dan Meningkatkan Produktivitas Bunga Krisan Potong

Nuryani, W, Silvia Yusuf, E, Rahardjo, IB, dan Djatnika, I

Balai Penelitian Tanaman Hias, Jl. Raya Ciherang- Pacet, Cianjur 43253

Naskah diterima tanggal 16 Juni 2011 dan setuju untuk ditebitkan tanggal 3 September 2012

ABSTRAK. Layu *Fusarium* yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* f. sp. *tacheiphillum* merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman krisan. Penyakit ini sulit dikendalikan karena patogennya bersifat tular tanah. Penelitian bertujuan mengetahui peranan penggunaan Gliocompost dalam upaya mengurangi penggunaan pestisida sintetik dan pupuk kimia yang berlebih tetapi murah, efektif, ramah lingkungan, dan dapat meningkatkan kualitas serta hasil bunga potong krisan. Percobaan dilaksanakan di Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Hias Segunung dan Rumah Plastik Kelompok Tani Sekar Poncokusumo, Malang – Jawa Timur (850 m dpl.), mulai Bulan Januari sampai dengan Desember 2010. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Perlakuan terdiri atas delapan paket yaitu: (A) pupuk kandang sapi (organik) setara 50 t/ha (cara Poncokusumo); (B) pupuk kimia sintetik sesuai SOP (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, dan 350 kg/ha ZK); (C) pupuk kandang sapi (organik) sesuai SOP (30 t/ha) + pupuk kimia sintetik sesuai SOP (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, dan 350 kg/ha ZK); (D) Gliocompost (4 t/ha); (E) Gliocompost (4 t/ha) + pupuk kimia sintetik sesuai SOP (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, dan 350 kg/ha ZK); (F) Gliocompost (4 t/ha) + cara Poncokusumo (100%), yaitu pupuk kimia sintetik (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, dan 350 kg/ha ZK) + fungisida (piraklostrobin 250 g/l dan azoksistrobin 200 g/l + difenokonazol 125 g/l); (G) Gliocompost (4 t/ha) + cara Poncokusumo (50%), yaitu pupuk kimia sintetik (100 kg/ha Urea, 150 kg/ha SP-36, dan 175 kg/ha ZK) + fungisida (piraklostrobin 125 g/l dan azoksistrobin 100 g/l + difenokonazol 62,5 g/l); dan (H) kontrol negatif (tanpa menggunakan pupuk dan fungisida). Hasil percobaan menunjukkan bahwa paket penggabungan antara Gliocompost (4 t/ha) + cara Poncokusumo (50%), yaitu pupuk kimia sintetik (100 kg/ha Urea, 150 kg/ha SP-36, dan 175 kg/ha ZK) + fungisida (piraklostrobin 125 g/l dan azoksistrobin 100 g/l + difenokonazol 62,5 g/l), merupakan teknik pengendalian yang paling efektif dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia serta pestisida sintetik masing-masing 50%. Aplikasi Gliocompost dapat mengurangi penggunaan pestisida sintetik dan pupuk anorganik sebesar 50%. Selain itu perlakuan Gliocompost dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, produksi, dan lama kesegaran bunga potong pada suhu ruangan.

Katakunci: *Dendranthema grandiflora*; *Fusarium oxysporum* sp. *tacheiphillum*; Gliocompost; Biopestisida; Biofertilizer; Kualitas bunga potong

ABSTRACT. Nuryani, W, Silvia Yusuf, E, Rahardjo, IB, and Djatnika, I 2012. **The Use of Gliocompost for Control Fusarium wilt Disease and Increasing Productivity of Chrysanthemum Cut Flower.** Fusarium wilt caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *tacheiphillum* is one of the important disease on chrysanthemum plant. The disease is difficult to control because the pathogen is a soil borne disease. This study was aimed to identify the role of the use of Gliocompost in an effort to reduce using of synthetic pesticides and chemical fertilizers were excessive but cheap, effective, environmentally friendly, and improve quality and yield of chrysanthemum cut flower. The experiment was conducted at the Laboratory of Indonesian Ornamental Plant Research Institute and Sekar Farmers Group Plastichouse Poncokusumo, Malang - East Java (850 m asl.), from January to December 2010. The study was used a randomized block design which three replications. The treatment consisted of eight packages, that is: (A) cow manure (organic) equivalent of 50 t/ha (Poncokusumo ways), (B) synthetic chemical fertilizers according to SOP (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, and 350 kg/ha ZK), (C) cow manure (organic) in accordance with SOP (30 t/ha) + synthetic chemical fertilizers according to SOP (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, and 350 kg/ha ZK), (D) Gliocompost (4 t/ha), (E) Gliocompost (4 t/ha) + synthetic chemical fertilizers according to SOP (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, and 350 kg/ha ZK), (F) Gliocompost (4 t/ha) + Poncokusumo ways (100%), a synthetic chemical fertilizer (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, and 350 kg/ha ZK) + fungicide (pyraclostrobin 250 g/l and azocsistrobin 200 g/l + difenokonazol 125 g/l), (G) Gliocompost (4 t/ha) + Poncokusumo ways (50%), a synthetic chemical fertilizer (100 kg/ha Urea, 150 kg/ha SP-36, and 175 kg/ha ZK) + fungicide (pyraclostrobin 125 g/l and azocsistrobin 100 g/l + difenokonazol 62.5 g/l), and (H) negative control (without fertilizer and fungicides). The results showed that combination package between Gliocompost (4 t/ha) + Poncokusumo ways (50%), synthetic chemical fertilizers (100 kg/ha Urea, 150 kg/ha SP-36, and 175 kg/ha ZK) + fungicide (pyraclostrobin 125 g/l and azocsistrobin 100 g/l + difenokonazol 62.5 g/l), was the most effective control techniques and could reduce the use of chemical fertilizers and synthetic pesticides 50% respectively. Gliocompost application could reduce the use of synthetic pesticides and inorganic fertilizers by 50%. However, application of Gliocompost also could increase plant growth, production, and long freshness of cut flowers at room temperature.

Keywords: *Dendranthema grandiflora*; *Fusarium oxysporum* sp. *tacheiphillum*; Gliocompost; Biopesticide; Biofertilizer; Cut flower quality

Krisan (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) merupakan salah satu jenis tanaman hias penting di Indonesia yang memiliki nilai ekonomi tinggi, baik dalam bentuk bunga potong maupun tanaman

pot (Nuryani & Silvia 2007). Permintaan bunga potong krisan dari tahun ke tahun terus meningkat diiringi dengan peningkatan kualitas bunga potong yang dihasilkan. Namun demikian, beberapa kasus

menunjukkan bahwa tingginya tingkat kerumitan pengelolaan pertanian khususnya petani tradisional seringkali menjadi pemicu kerugian (Budiarto *et al.* 2007).

Salah satu penyakit penting yang menyerang tanaman krisan ialah *Fusarium oxysporum* f. sp. *tacheiphillum* yang menyebabkan layu (Hanudin *et al.* 2008). Patogen ini mampu bertahan lama di dalam tanah (Ben-Yepfel *et al.* 1996). Untuk menghasilkan produktivitas tanaman yang tinggi sebagian besar petani masih bergantung pada penggunaan pupuk dan pestisida sintetik. Penggunaan pestisida dan pupuk sintetik diyakini petani mampu memberi respons dan meningkatkan produksi tanaman secara nyata, namun juga berdampak negatif terhadap pencemaran lingkungan (Nasahi 2010). Penggunaan pestisida sintetik yang tidak bijaksana dapat mengakibatkan tingginya biaya produksi, meninggalkan residu pada tanaman, dan menyebabkan pencemaran lingkungan (Elfina *et al.* 2001). Oleh karena itu perlu dicari alternatif lain untuk mengendalikan patogen dan meningkatkan produktivitas tanaman yang tidak menyebabkan polusi lingkungan. Salah satu alternatif yang paling prospektif ialah mengaplikasikan mikroba antagonis yang diformulasi dengan pupuk organik yang berasal dari alam.

Beberapa mikroba antagonis yang mampu menekan patogen tular tanah antara lain *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp., yang dilaporkan sebagai pelindung tanaman terhadap penyakit tanaman yang disebabkan oleh cendawan patogen (Harman 2006). *Gliocladium* sp. efektif mengendalikan patogen tular tanah yang disebabkan oleh *Fusarium* spp., *Pythium* sp., *Ganoderma boninense*, *Ralstonia solanacearum*, dan *Rhizoctonia solani* pada tanaman hortikultura (Sinaga 1993). Selanjutnya Djatnika & Nuryani (1992) melaporkan bahwa *Gliocladium* sp. dan *Trichoderma* sp. efektif mengendalikan layu *Fusarium* pada krisan.

Balai Penelitian Tanaman Hias telah mengembangkan fungisida hayati dengan bahan aktif *Gliocladium* sp. yang dikenal dengan nama dagang Gliocompost. Produk ini terdaftar di Departemen Hak Azasi Manusia Republik Indonesia melalui Direktorat Jenderal Hak Kekayaan Intelektual (Dirjen HaKi) dengan nomor pendaftaran paten P00201000050, tanggal 22 Januari 2010. Gliocompost tidak meninggalkan residu bahan kimia, karena formulasinya terdiri atas mikroba yang ramah lingkungan tetapi bersifat antimikroba. Di samping itu, menurut hasil penelitian Warsito & Nuryani (2005) Gliocompost yang mengandung bahan aktif *Gliocladium* sp. 0,5 kg/m² mampu meningkatkan ketahanan tanaman krisan terhadap penyakit layu dan meningkatkan pertumbuhan tanaman dan bunga.

Tujuan penelitian ialah (1) mengetahui kombinasi perlakuan Gliocompost yang dapat mengendalikan penyakit layu *Fusarium* dan dapat meningkatkan produktivitas bunga krisan potong dan (2) mengetahui persentase substitusi pestisida sintetik dan pupuk kimia akibat aplikasi Gliocompost. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ialah bahwa Gliocompost diduga dapat mengendalikan penyakit layu *Fusarium*. Selain itu, Gliocompost dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia dan pestisida sintetik serta dapat meningkatkan produktivitas bunga krisan potong.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Laboratorium Biokontrol, Balai Penelitian Tanaman Hias Segunung dan Rumah Plastik Kelompok Tani Sekar Poncokusumo, Malang Jawa Timur (850 m dpl.), mulai Bulan Januari sampai dengan Desember 2010.

Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok dengan delapan perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan tersebut disajikan pada Tabel 1.

Bibit krisan yang digunakan ialah varietas Puspita Nusantara yang rentan terhadap *F. oxysporum*. Stek pucuk yang telah berakar kemudian ditanam pada lahan bedengan dengan jarak tanam 10 x 10 cm. Ukuran petak perlakuan 1 x 2 m, jarak antarulangan 1 m, populasi tanaman per plot 200 tanaman, sehingga jumlah tanaman yang diperlukan 4.800 tanaman. Tanaman kemudian dipelihara dengan mengondisikan

Tabel 1. Perlakuan yang diuji (*Treatments tested*)

Kode (Code)	Perlakuan (<i>Treatments</i>)
A	Pupuk kandang sapi (organik) setara 50 t/ha (cara Poncokusumo)
B	Pupuk kimia sintetik sesuai SOP (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, dan 350 kg/ha ZK)
C	Pupuk kandang sapi (organik) sesuai SOP (30 t/ha) + pupuk kimia sintetik sesuai SOP (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, dan 350 kg/ha ZK)
D	Gliocompost (4 t/ha)
E	Gliocompost (4 t/ha) + pupuk kimia sintetik sesuai SOP (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, dan 350 kg/ha ZK)
F	Gliocompost (4 t/ha) + cara Poncokusumo (100%), yaitu pupuk kimia sintetik (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, dan 350 kg/ha ZK) + fungisida (piraklostrobin 250 g/l dan azoksistrobin 200 g/l + difenokonazol 125 g/l)
G	Gliocompost (4 t/ha) + cara Poncokusumo (50%), yaitu pupuk kimia sintetik (100 kg/ha Urea, 150 kg/ha SP-36, dan 175 kg/ha ZK) + fungisida (piraklostrobin 125 g/l dan azoksistrobin 100 g/l + difenokonazol 5 g/l)
H	Kontrol negatif (tanpa menggunakan pupuk dan fungisida)

hari panjang dengan cara penambahan penyinaran lampu TL 40 watt pada malam hari selama 4 jam dari pukul 22.00 – 02.00 selama 30 hari. Jarak antarlampu 2 m dengan ketinggian titik cahaya 1,5 m dari tajuk tanaman.

Pestisida sintetik piraklostrobin, azoksistrobin + difenokonazol merupakan cara pengendalian penyakit yang biasa digunakan oleh Kelompok Tani Sekar Poncokusumo, yaitu penyemprotan dan penyiraman tanaman krisan dengan fungisida digunakan bergantian setiap minggu sesuai dengan rekomendasi. Aplikasi Gliocompost dilakukan satu kali pada saat tanam yaitu 5 g per lubang tanam.

Peubah yang diamati meliputi: (a) tinggi tanaman, diamati setiap bulan terhadap tinggi tanaman diukur mulai dari pangkal batang (leher akar) sampai ujung daun tertinggi dalam satu tanaman; (b) jumlah tanaman yang terserang penyakit layu *Fusarium*. Intensitas serangan penyakit dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{di mana : } I = \frac{\sum(n \times v) \times 100}{N \times V}$$

I = Indeks gejala serangan;

N = Jumlah tanaman yang diamati sesuai dengan indeks penyakit ke -i;

n = Jumlah tanaman pada skala tertentu;

V = Nilai skala keparahan tertinggi;

v = Nilai skala tertentu.

(c) produksi bunga; dan (d) mutu bunga laik jual. Secara kualitas diamati persentase bunga mekar dengan kategori : 1 = 75–100% bunga mekar tiap satu tanaman, 2 = 50–74% bunga mekar tiap satu tanaman, 3 = 25–49% dan 4 = 1–24% bunga mekar tiap satu tanaman (Raharjo & Suhardi 2008); dan (e) lama kesegaran bunga. Pengamatan lama kesegaran bunga dilakukan dengan menempatkan bunga potong krisan dengan panjang 60 cm pada ruangan yang terlindung dari cahaya matahari. Bagian bawah batang krisan direndam ke dalam akuades setinggi 15 cm. Lama kesegaran ditentukan berdasarkan layunya petal bunga dalam satu kuntum (Budiarto *et al.* 2007). Data yang terkumpul dianalisis dengan uji F dan perbedaan rerata perlakuan diuji lanjut dengan Duncan (DMRT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengamatan tinggi tanaman dimulai pada saat tanam berumur 4,

8, dan 12 minggu setelah tanam (MST). Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata tinggi tanaman setiap perlakuan lebih tinggi dari kontrol. Pada pengamatan 4 MST, perlakuan G = Gliocompost (4 t/ha) + cara Poncokusumo (50%), yaitu pupuk kimia sintetik (100 kg/ha Urea, 150 kg/ha SP-36, dan 175 kg/ha ZK) + fungisida (piraklostrobin 125 g/l dan azoksistrobin 100 g/l + difenokonazol 5 g/l) yaitu 12,03 cm, memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dibandingkan dengan perlakuan A = pupuk kandang sapi (organik) setara 50 t/ha (cara Poncokusumo), perlakuan C = pupuk kandang sapi (organik) sesuai SOP (30 t/ha) + pupuk kimia sintetik sesuai SOP (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, dan 350 kg/ha ZK), pupuk kandang sapi (organik) sesuai SOP (30 t/ha) + pupuk kimia sintetik sesuai SOP (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, dan 350 kg/ha ZK), dan H (kontrol), memperlihatkan tinggi tanaman paling pendek yaitu 9,96; 10,20; dan 8,26 cm.

Data tinggi tanaman pada umur 12 MST pada perlakuan B, D, E, dan G tampak berbeda nyata dengan kontrol tetapi tidak berbeda nyata di antara perlakuan (Tabel 2). Pengamatan 12 MST tinggi tanaman terpendek diperlihatkan oleh perlakuan A dan H. Untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman krisan yang optimal, penggunaan pupuk organik saja tidak cukup. Penambahan pupuk kimia sintetik dan fungisida sintetik masih tetap diperlukan karena kandungan hara pupuk relatif rendah, sehingga belum mampu meningkatkan kandungan N total dan tersedia dalam tanah secara signifikan (Syukur & Harsono 2008). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan Gliocompost dapat mengurangi penggunaan pupuk hingga setengah dosis (50%) dari yang direkomendasikan (sesuai SOP). Artinya penggunaan Gliocompost dengan bahan aktif *Gliocladium* sp. yang diuji berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman. Menurut Shores & Harman (2008) Conteras-Cornejo *et al.* (2009) *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp. selain mengendalikan patogen juga melibatkan produksi beberapa metabolit sekunder yang berfungsi meningkatkan pertumbuhan tanaman, akar, dan memacu mekanisme pertahanan tanaman.

Jumlah Tanaman Layu

Penyakit layu *Fusarium* merupakan penyakit sistemik yang menyerang tanaman mulai dari perakaran sampai titik tumbuh. Tanaman menjadi layu dan tumbuh merana, infeksi cendawan terjadi melalui akar tanaman sehat, namun prosesnya lebih lambat dibandingkan dengan adanya luka pada akar. Gejala layu *Fusarium* ditandai dengan daun menguning, terpelintir, dan pangkal batang membusuk. Leslie & Summerell (2006) melaporkan bahwa toksin utama yang diproduksi cendawan tersebut yaitu *fumonisin*

Tabel 2. Rerata tinggi tanaman (Mean of plant height)

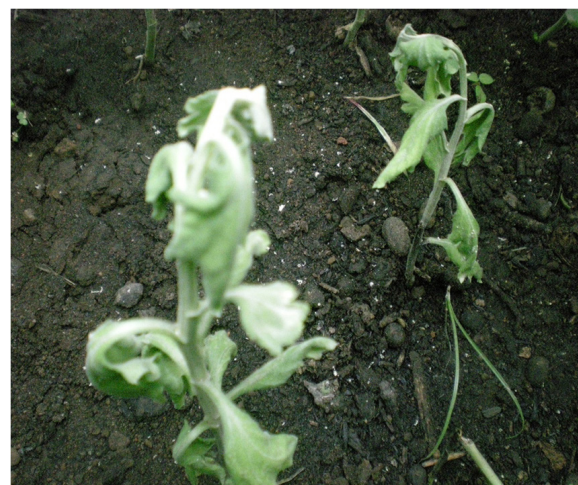
Perlakuan (Treatments)	Tinggi tanaman pada umur (Plant height at ...), MST (WAP)		
	4	8	12
 cm		
Pupuk kandang sapi (organik) setara 50 t/ha (cara Poncokusumo)	9,96 bc	32,30 a	84,40 ab
Pupuk kimia sintetik sesuai SOP (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, dan 350 kg/ha ZK)	11,03 ab	32,10 a	89,47 a
Pupuk kandang sapi (organik) sesuai SOP (30 t/ha) + pupuk kimia sintetik sesuai SOP (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, dan 350 kg/ha ZK)	10,20 b	31,03 ab	87,00 ab
Gliocompost (4 t/ha)	10,53 ab	33,27 a	87,63 a
Gliocompost (4 t/ha) + pupuk kimia sintetik sesuai SOP (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, dan 350 kg/ha ZK)	10,93 ab	32,00 a	88,30 a
Gliocompost (4 t/ha) + cara Poncokusumo (100%), yaitu pupuk kimia sintetik (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, dan 350 kg/ha ZK) + fungisida (piraklostrobin 250 g/l dan azoksistrobin 200 g/l + difenokonazol 125 g/l)	11,20 ab	33,70 a	86,37 ab
Gliocompost (4 t/ha) + cara Poncokusumo (50%), yaitu pupuk kimia sintetik (100 kg/ha Urea, 150 kg/ha SP-36, dan 175 kg/ha ZK) + fungisida (piraklostrobin 125 g/l dan azoksistrobin 100 g/l + difenokonazol 5 g/l)	12,03 a	33,27 a	87,97 a
Kontrol negatif (tanpa menggunakan pupuk dan fungisida).	8,26 c	26,80 b	75,77 b
KK (CV), %	9,81	8,10	0,78

* Angka rerata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5% (Mean followed by the same letters are not significantly different at 5% level according to Duncan multiple range test), MST (WAP) = minggu setelah tanam (Weeks after planting)

dan *trichotenes*. Serangan *Fusarium* pada tanaman krisan dapat mengakibatkan terjadinya diskolorisasi floem. Hal tersebut disebabkan oleh enzim pektin metilesterase, poligakturonase, dan enzim penghancur floem lainnya (Waggoner & Dimond 1985).

Pengamatan intensitas layu *Fusarium* selama pertumbuhan dimulai pada saat timbulnya gejala pertama, yaitu pada umur 4–12 MST. Gejala penyakit yang terjadi sangat rendah, kemungkinan disebabkan lahan pertanaman yang digunakan masih baru. Tabel 3 memperlihatkan bahwa pada umur 4 MST perlakuan G = Gliocompost (4 t/ha) + cara Poncokusumo (50%), yaitu pupuk kimia sintetik (100 kg/ha Urea, 150 kg/ha SP-36, dan 175 kg/ha ZK) + fungisida (piraklostrobin 125 g/l dan azoksistrobin 100 g/l + difenokonazol 5 g/l); dan perlakuan D (Gliocompost 4 t/ha) efektif mengendalikan layu *Fusarium*. Hal tersebut ditunjukkan oleh rendahnya intensitas serangan tanaman krisan layu pada perlakuan G dan D masing-masing ialah 1,73% dan berbeda nyata dengan intensitas serangan perlakuan kontrol (2,49%). Hasil pengamatan pada tanaman berumur 8 sampai dengan 12 MST perlakuan G masih memperlihatkan persentase tanaman layu terendah 1,90–2,51%, sedangkan intensitas serangan perlakuan kontrol berkisar antara 2,82–3,33%.

Menurut Wilhite & Strancy (dalam Syatrawati 2005) *Gliocladium* sp. mampu menghasilkan zat toksik gliotoksin dan gliovirin serta zat antibiotik *epidethiodiktopiperazine* dalam menghambat patogen. Keberhasilan perlakuan tersebut dalam



Gambar 1. Gejala serangan *F. oxysporum* pada tanaman krisan (Symptoms of *F. oxysporum* infection on chrysanthemum)

mengendalikan layu *Fusarium* diduga disebabkan oleh terdekomposisinya selulosa (sekam dan bekatul) oleh antagonis dan mikrob lain yang berada dalam media tanam (Nuryani et al. 2003). Hasil penelitian Nuryani & Silvia (2007) menunjukkan bahwa 10^8 spora *Gliocladium*/ml memiliki kemampuan yang setara dengan fungisida sintetik berbahan aktif benomil dalam mengendalikan layu *Fusarium* pada gladiol. Menurut Kuswinanti (2006) mekanisme mikrob antagonis dalam mengendalikan cendawan patogen berada ataupun melekat pada benih dan daerah sekitar tanaman, sehingga dapat melindungi benih atau bibit dari serangan patogen tanah.

Tabel 3. Rerata persentase tanaman krisan layu (*Mean of persentage wilted chrysanthemum plants*)

Perlakuan (<i>Treatments</i>)	Persentase tanaman layu pada (<i>Persentage of wilted plant at ...</i>), MST (<i>WAP</i>)		
	4	8	12
Pupuk kandang sapi (organik) setara 50 t/ha (cara Poncokusumo)	2,37 a	3,18 a	3,70 a
Pupuk kimia sintetik sesuai SOP (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, dan 350 kg/ha ZK)	1,90 a	2,73 a	2,82 a
Pupuk kandang sapi (organik) sesuai SOP (30 t/ha) + pupuk kimia sintetik sesuai SOP (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, dan 350 kg/ha ZK)	2,46 a	2,66 ab	2,98 a
Gliocompost (4 t/ha)	1,73 b	3,18 a	3,86 a
Gliocompost (4 t/ha) + pupuk kimia sintetik sesuai SOP (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, dan 350 kg/ha ZK)	2,06 ab	2,85 a	3,48 a
Gliocompost (4 t/ha) + cara Poncokusumo (100%), yaitu pupuk kimia sintetik (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, dan 350 kg/ha ZK) + fungisida (piraklostrobin 250 g/l dan azoksistrobin 200 g/l + difenokonazol 125 g/l)	1,90 ab	2,45 b	2,57 ab
Gliocompost (4 t/ha) + cara Poncokusumo (50%), yaitu pupuk kimia sintetik (100 kg/ha Urea, 150 kg/ha SP-36, dan 175 kg/ha ZK) + fungisida (piraklostrobin 125 g/l dan azoksistrobin 100 g/l + difenokonazol 5 g/l)	1,73 b	1,90 b	2,51 b
Kontrol negatif (tanpa menggunakan pupuk dan fungisida).	2,49 a	2,82 a	3,33 a
KK (<i>CV</i>), %	19,98	23,68	26,54

Mutu Bunga dan Produksi Bunga

Pengamatan terhadap mutu bunga krisan secara kualitatif dilakukan dengan kategori persentase bunga mekar saat panen. Semua perlakuan yang diuji memiliki persentase bunga mekar dengan kategori 1 yang menunjukkan bahwa dari satu tanaman terdapat 75-100% bunga mekar. Hasil pengamatan mutu bunga pada perlakuan paket B, F, dan G masing-masing menunjukkan angka 97,50; 98,17; dan 96,67% dan di antara ketiga perlakuan tersebut tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (92,00%) (Tabel 4).

Bunga krisan potong dipanen pada saat tanaman umur 100 HST. Perlakuan G dan F, menghasilkan produksi bunga lebih banyak dan berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya masing-masing 99,17 dan 99,00% (Tabel 4). Berdasarkan data produksi dan mutu bunga krisan, perlakuan G konsisten dapat meningkatkan produktivitas bunga krisan potong. Di samping itu, perlakuan tersebut (perlakuan G = Gliocompost yang disertai penggunaan pupuk anorganik dan pestisida sintetik masing-masing 50%) dapat mengendalikan penyakit layu *Fusarium*.

Mekanisme perlindungan tanaman oleh *Gliocladium* sp. dan *Trichoderma* sp. tidak hanya melibatkan serangan terhadap patogen pengganggu, tetapi juga melibatkan produksi beberapa metabolit sekunder yang berfungsi meningkatkan pertumbuhan tanaman dan akar, serta memacu mekanisme pertahanan tanaman (Shoresh & Harman 2008, Conteras-Cornejo *et al.* 2009).

Lama Kesegaran Bunga

Berdasarkan hasil analisis statistik perlakuan A = pupuk kandang sapi (organik) setara 50 t/ha (cara

Poncokusumo) menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap rerata kesegaran bunga terlama yaitu 10,93 hari diikuti oleh perlakuan D (Gliocompost 4 t/ha) dengan lama kesegaran bunga 10,47 hari. Penyebab hal tersebut yaitu penambahan dosis pupuk kandang secara nyata meningkatkan kandungan bahan organik dalam KTK tanah karena pupuk kandang memiliki kandungan bahan organik yang tinggi, sehingga semakin tinggi pemberian bahan organik terhadap tanah, maka bahan organik makin meningkat. Menurut Brady (1990), kotoran sapi yang diberikan ke dalam tanah mengalami dekomposisi yang berakhir dengan mineralisasi dan terbentuknya bahan yang relatif resisten yaitu humus. Humus yang tersusun dari selulosa, lignin, dan protein mempunyai kandungan C-organik umumnya sebesar 58%, sehingga dapat dipahami bahwa pemberian kotoran sapi dapat meningkatkan jumlah humus dalam tanah yang juga dapat meningkatkan C-organik dan bahan organik tanah. Kastono (2005) menyatakan pemberian bahan organik ke dalam tanah dapat merangsang aktivitas enzim tanah dan mikroba, aktivitas enzim total tanah bergantung pada enzim ekstraseluler dan jumlah enzim dalam sel mikroba yang mati dan hidup. Pemakaian bahan organik kotoran sapi dan ayam yang dikomposkan mampu meningkatkan kesuburan tanah dan sekaligus mengendalikan penyakit tanaman (Aryantha & Guest 2000). Menurut Wiraatmaja *et al.* (2007) lama kesegaran bunga sangat dipengaruhi oleh jumlah larutan perendam yang diserap, semakin banyak larutan perendam yang terserap, maka kesegaran bunga potong krisan semakin lama dan aktivitas berangsur-angsur menurun akibat terbatasnya suplai air dan cadangan makan dalam jaringan tanaman. Terhambatnya penyerapan larutan menyebabkan bunga menjadi cepat layu, karena kekurangan air (Suciati 2002).

Tabel 4. Rerata mutu bunga, produksi bunga, dan vasselife pada bunga krisan (Mean of flower quality, flower yield, and vasselife on chrysanthemum)

Perlakuan (Treatments)	Kualitas bunga (Flower quality)		
	Mutu bunga (Flower quality) (%)	Produksi bunga (Flower yield) Tangkai/petak (stalk/plot)	Lama kesegaran bunga (Vasselife) Hari (days)
Pupuk kandang sapi (organik) setara 50 t/ha (cara Poncokusumo)	94,50 b	97,17 b	10,93 a
Pupuk kimia sintetik sesuai SOP (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, dan 350 kg/ha ZK)	97,50 a	98,67 a	10,20 bc
Pupuk kandang sapi (organik) sesuai SOP (30 t/ha) + pupuk kimia sintetik sesuai SOP (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, dan 350 kg/ha ZK)	93,00 b	98,17 ab	10,07 c
Gliocompost (4 t/ha)	93,17 b	97,00 b	10,47 b
Gliocompost (4 t/ha) + pupuk kimia sintetik sesuai SOP (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, dan 350 kg/ha ZK)	94,67 ab	97,67 b	10,13 c
Gliocompost (4 t/ha) + cara Poncokusumo (100%), yaitu pupuk kimia sintetik (200 kg/ha Urea, 300 kg/ha SP-36, dan 350 kg/ha ZK) + fungisida (piraklostrobin 250 g/l dan azoksistrobin 200 g/l + difenokonazol 125 g/l)	98,17 a	99,00 a	10,13 c
Gliocompost (4 t/ha) + cara Poncokusumo (50%), yaitu pupuk kimia sintetik (100 kg/ha Urea, 150 kg/ha SP-36, dan 175 kg/ha ZK) + fungisida (piraklostrobin 125 g/l dan azoksistrobin 100 g/l + difenokonazol 5 g/l)	96,67 a	99,17 a	10,33 b
Kontrol negatif (tanpa menggunakan pupuk dan fungisida)	92,00 b	97,83 b	10,00 c
KK (CI), %	3,41	2,78	7,45

KESIMPULAN

1. Kombinasi perlakuan Gliocompost (4 t/ha) + cara Poncokusumo (50%), yaitu pupuk kimia sintetik (100 kg/ha Urea, 150 kg/ha SP-36, dan 175 kg/ha ZK) + fungisida), merupakan perlakuan yang efektif dalam mengendalikan layu *Fusarium* serta memberikan efek yang baik pula terhadap produksi tanaman krisan potong.
2. Gliocompost dapat mensubstitusi penggunaan pestisida dan pupuk kimia sintetik sebesar 50%.

PUSTAKA

1. Aryantha, IP & Guest, DI 2000, 'Suppression of *Phytophthora cinnamomi* Rands in potting mixes amended with uncomposted and composted animal manure's', *Phytopathol.*, vol. 90, no. 7, pp. 775-82.
2. Ben-Yephet, Y, Reuven, M, Zviebil, A & Shienberg, D 1996, 'Effect of in inoculum and cultivar resistance on incidence of *Fusarium* wilt and population densities of *Fusarium oxysporum* f. sp. *dianthi* on carnation and in soil', *Phytopathol.*, vol. 86, pp. 751-59.
3. Brady, CN & Well, RR 2002, *The nature and properties of soil*, thirteenth edition Pearson Education, Inc., New Jersey.
4. Budiarto, K, Nugraha, EDS, Sulyo, Y & Soedarjo, M 2007, 'Pertumbuhan dan kualitas krisan potong tipe spray dan standar pada dua kontruksi rumah plastik', *J. Hort. Ed. Khusus*, vol. 17, no. 2, hlm. 148-53.
5. Conteras-Cornejo, HA, Marxcias-Rosdriguez, HA, Cortes-Penagos, LC & Lopez-Bucio, J 2009, '*Trichoderma virens*, a plant beneficial fungus, enhances biomass production and promotes lateral root growth through an auxin-dependent mechanism in Arabidopsis', *Plant Physiol.*, vol. 149, pp. 1579-92.

6. Djatnika, I & Nuryani, W 1992, 'Pengaruh *Gliocladium* sp. dan *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan *Fusarium oxysporum* secara *in vitro*, Laporan Hasil Penelitian, Balai Penelitian Tanaman Hias, Segunung, Cianjur.
7. Elfina, Y, Mardinus, Habazar T & Bachtiar A 2001, 'Studi kemampuan isolat-isolat cendawan *Trichoderma* spp. yang beredar dan mengendalikan cendawan patogen *Sclerotium rolfsii* pada bibit cabai', *Prosiding Kongres Nasional XVI dan Seminar Ilmah PFI*, Bogor, hlm.165-73.
8. Hanudin, Nuryani, W & Budiarto, K 2008, 'The efficacy of *Bacillus subtilis* and *Pseudomonas fluorescens* in liquid formulation to control important diseases on Chrysanthemum and chinese cabbage', *Agrivita*, vol. 30, no. 1, pp. 255-61.
9. Harman, GE 2006, 'Overview of mechanisms and uses of *Trichoderma* spp.', *Phytopathol.*, vol. 96, pp. 190-94.
10. Kastono, D 2005, 'Tanggapan pertumbuhan dan hasil kedelai hitam terhadap penggunaan pupuk organik dan biopestisida gulma slam', *Ilmu Pertanian*, vol. 12, no. 2, hlm. 103-16.
11. Leslie, JF & Summerell, BA 2006, *The fusarium laboratory manual*, Blackwell Publishing USA, America.
12. Kuswinanti, T 2006, 'Efektivitas *Trichoderma harzianum* dan *Gliocladium virens* dalam menekan pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* penyebab penyakit busuk pangkal batang pada tanaman kacang tanah', *Bul. Penel.*, vol. 9, no. 1, pp. 10-7.
13. Nasahi, C 2010, *Peran mikroba dalam pertanian organik*, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Pajajaran, Bandung.
14. Nuryani, W, Hanudin, Djatnika, I, Silvia, E & Muhidin 2003, 'Pengendalian hayati layu *Fusarium* pada anyelir dengan formulasi *Pseudomonas fluorescens*, *Gliocladium* sp., dan *Trichoderma harzianum*', *J. Fitopatol Indonesia*, vol. 7, no. 2, hlm. 71-5.
15. Nuryani, W & Silvia Yusuf, E 2007, 'Pengaruh *Pseudomonas fluorescens* dan *Trichoderma harzianum* terhadap *Rhizoctonia* sp. pada media tumbuh tanaman pot', *J. Hort. Ed. Khusus*, vol. 17, no. 2, hlm. 202-07.

16. Raharjo, IB & Suhardi 2008, 'Insiden dan intensitas serangan penyakit karat putih pada beberapa klon krisan', *J. Hort.*, vol. 18, no. 3, hlm. 312-18.
17. Shores, M & Harman, GE 2008, 'The relationship between increased growth and resistance induced in plants by root colonizing microbes', *Plant Signaling & Behavior*, vol. 3, pp. 737-39.
18. Sinaga, Meity, S 1993, 'Prospek *Gliocladium* sebagai agens biokontrol patogen tular tanah', *Agrotek*, vol. 1, no. 2, hlm. 4-14.
19. Suciati, N 2002, 'Penggunaan berbagai jenis larutan perendam untuk mempertahankan kesegaran bunga potong sedap malam (*Polianthes tuberosa L*)', Skripsi, Program Studi Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Bali.
20. Syatrawati 2005, 'Pengaruh kultur filtrat *Gliocladium* sp. terhadap *Rhizoctonia solani* untuk mengendalikan penyakit damping-off pada jagung', *J. Sains & Teknol.*, vol. 5, no. 3, hlm. 142-46.
21. Syukur, A & Harsono 2008, 'Pengaruh pemberian pupuk kandang dan pupuk NPK terhadap beberapa sifat kimia dan fisika tanah pasir pantai Samas Bantul', *J. Ilmu Tanah dan Lingkungan*, vol. 8, no. 2, hlm. 138-45.
22. Waggoner, PE & Dimond, AE 1985, 'Production and role of extracellular desticenzymers of *F. oxysporum*', *Phytopathol.*, vol. 45, pp. 79-87.
23. Warsito, A & Nuryani, W 2005, 'Dayaguna kompos limbah pertanian berbahan aktif *Gliocladium* sp. terhadap dua varietas krisan', *J. Hort.*, vol. 15, no. 2, hlm. 97-101.
24. Wiraatmaja, IW, Astawa, ING & Deviantri, NN 2007, 'Memperpanjang kesegaran bunga potong krisan (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) dengan larutan perendam sukrosa dan asam sitrat', *Agritrop.*, vol. 26, no. 3, hlm. 129-35.