

## Pemanfaatan Beberapa Sumber Bahan Organik Untuk Meningkatkan Kemampuan *Trichoderma harzianum* DC105 dalam Mengendalikan Penyakit Rebah Kecambah pada Kapas

Titiek YULIANTI dan SUPRIYONO

Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat. Jl. Raya Karangploso - Malang

**Abstract.** Recently, antagonistic microbial have been using to control plant diseases because of their safety to environments. Mikroba antagonis saat ini banyak digunakan untuk mengendalikan penyakit tanaman karena dianggap ramah terhadap lingkungan. Namun, penggunaan mikroba antagonis dalam skala lapang seringkali kurang berhasil karena tidak mampu beradaptasi dengan lingkungan yang baru. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan adaptasi isolat *Trichoderma harzianum* DC105 koleksi Balittas yang diketahui memiliki kemampuan mengendalikan *Sclerotium rolfsii* dan *Rhizoctonia solani* penyebab penyakit rebah kecambah pada kapas dengan menambahkan bahan organik. Bahan organik yang digunakan berasal dari pupuk kandang ayam, blothong, ampas tebu baru dan ampas tebu lama. Bahan organik tersebut dicampur dengan konidia *T. harzianum* untuk dibuat pelet kemudian disimpan dalam suhu kamar atau suhu 5 °C sebelum diaplikasikan. Isolat digunakan adalah isolat mutan *T. harzianum* yang resisten terhadap benomyl. Hasil pengujian menunjukkan bahwa suhu penyimpanan tidak mempengaruhi viabilitas *T. harzianum* DC105 meski disimpan sampai 6 bulan. Kemampuan menekan *S. rolfsii* dan *R. solani* terbaik diperoleh ketika isolat *T. harzianum* DC105 dicampur dengan pupuk kandang ayam, yaitu masing-masing 67% dan 71%. Meskipun viabilitas tidak berubah ketika disimpan sampai 6 bulan, namun kemampuan menekan *S. rolfsii* dan *R. solani* cenderung turun ketika pelet disimpan 6 bulan.

Key word(s): pelet, antagonist *Trichoderma harzianum*, cotton, *Sclerotium rolfsii*, *Rhizoctonia solani*

### PENDAHULUAN

Meningkatnya kesadaran masyarakat akan bahaya pestisida menyebabkan metode pengendalian penyakit tanaman saat ini beralih ke pengendalian hayati. Sistem pengendalian ini menggunakan agensia hayati yang merupakan antagonis bagi patogen penyebab penyakit. Beberapa spesies *Trichoderma* telah dikenal sebagai antagonis/agensia pengendali hayati patogen penyebab penyakit bibit, seperti *Sclerotium rolfsii*, *Rhizoctonia solani*, *Armillaria mellea*, *Phytophthora*, dan *Pythium* spp. (Papavizas, 1985) bahkan terhadap hawar bakteri pada padi dan penyakit bakanae (Kazuo *et al.*, 2003).

Mekanisme antagonis *Trichoderma* ini adalah parasitisme, misalnya *Trichoderma harzianum* yang memparasit miselia *Sclerotium rolfsii* dan *R. solani* (papavizas dan Lumsden, 1980); kompetisi makanan dan tempat; antibiosis; serta produksi enzim yang merusak sel jamur patogen (Wells, 1987). Enzim yang dihasilkan *Trichoderma* adalah 13-1,3 glukanase, chitinase, dan cellulase (Chet and Baker, 1981). Namun seringkali *Trichoderma* ini gagal mengendalikan patogen pada skala luas dan konsistensinya sangat bervariasi (Cook, 1993) karena pemberian agensia langsung ke dalam tanah seringkali tidak mampu berkembang sehingga gagal mengendalikan penyakit (Deacon, 1991). Kegagalan ini mungkin disebabkan ketidak-mampuan agensia menyesuaikan diri dan berkompetisi di lingkungan baru di mana patogen sudah lama berada di situ (Deacon, 1991). Papavizas (1985) menyatakan *Trichoderma* kadang-kadang gagal

melindungi benih atau bibit dari serangan penyakit bibit karena sifatnya yang lebih dominan sebagai saprofit tanah bukan pengkoloni jaringan tanaman. Itulah sebabnya penggunaan agensia pengendali pada skala lapang masih membutuhkan teknologi pengembangan yang tepat.

Dari kenyataan di atas, terlihat bahwa lingkungan ikut berpengaruh terhadap keberhasilan penggunaan agensia pengendali. Itulah sebabnya dibutuhkan teknologi yang menggunakan pendekatan ekologi untuk mengembangkan pengendalian secara biologis. Misalnya menggunakan pelet yang mengandung cadangan makanan sebagai karier agensia hayati (Wells *et al.* 1982; Harman dan Lumsden, 1990). Natrium alginate yang dicampur dengan lempung kaolin merupakan bahan yang efektif untuk digunakan sebagai pelet (Fravel *et al.*, 1985). Sementara Lewis dan Papavizas (1984) menyatakan bahwa alginate yang dicampur dengan dedak memberikan hasil yang lebih baik. Kok *et al.* (1996) memanfaatkan kotoran babi yang telah difermentasi sebagai pembawa *Trichoderma*. Antagonis tersebut mampu tumbuh dan berbiak dengan baik sampai umur 125 hari pada tanah non-steril dan mampu menurunkan serangan *R. solani* sehingga bibit bit gula tumbuh sehat dua kali lipat dibandingkan dengan kontrol. Ray *et al.* (2001) menyatakan bahwa pembuatan mutan *Trichoderma* yang memiliki daya sporulasi tinggi dan memproduksi enzim lebih tinggi akan meningkatkan kemampuan jamur ini dalam mengendalikan patogen penyebab penyakit.

Beberapa spesies *Trichoderma* yang berhasil diisolasi dari pertanaman kapas telah dimanfaatkan untuk mengendalikan penyakit bibit kapas (*Sclerotium rolfsii* dan *Rhizoctonia solani*) pada skala laboratorium dan rumah kaca. Konidia *T. harzianum* DC105 yang diformulasi hanya dengan kaolin memberikan hasil yang baik, tetapi viabilitasnya menurun seiring dengan lamanya waktu penyimpanan (Yulianti *et al.*, 1997).

Pada penelitian ini dicoba penambahan karier dengan menggunakan bahan organik yang berasal dari blothong tebu ataupun dari pupuk kandang. yang diharapkan bisa. Penelitian ini bertujuan meningkatkan efektivitas dan populasi *Trichoderma* setelah diintroduksi ke dalam tanah melalui penambahan bahan organik yang menjadi sumber energi bagi *Trichoderma* sekaligus sebagai bahan pembawa (karier)

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di laboratorium dan rumah kaca fitopatologi, Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat. isolat *T. harzianum* DC 105 yang digunakan merupakan koleksi Balittas. Isolat *S. rolfsii* berasal dari bibit kapas sakit yang telah dimurnikan dan diperbanyak pada media PDA. Sumber inokulum *S. rolfsii* menggunakan sklerosia. Untuk meningkatkan daya adaptasinya, terutama terhadap benomyl, isolat *Trichoderma* dimutasi terlebih dahulu. Mutan *Trichoderma* diperoleh dengan cara mengekspos konidia di bawah lampu UV-c 15 W dengan jarak 70 cm selama 20 menit dalam keadaan petri dish terbuka. Media yang digunakan adalah PDA + benomyl 20 mg/L (Postma dan Lutikholt, 1993). Kemudian Petri dish diinkubasi pada ruang gelap pada suhu 25°C. Koloni yang berkembang dipindah pada media PDA+benomyl. Koloni yang dipilih adalah koloni yang tidak menunjukkan perubahan/perbedaan morfologi maupun kecepatan tumbuh dibandingkan dengan aslinya. Koloni yang terpilih kemudian diperbanyak pada media glukosa+carboxy-methylcellulose. Untuk meningkatkan produksi konidia, biakan diinkubasi pada ruang bersuhu kamar di bawah cahaya hitam (UV-a). Konidia yang dihasilkan dipanen kemudian dilarutkan kedalam air dengan kerapatan  $6 \times 10^9$ /ml lalu dicampur dengan bahan pembuat pelet. Caranya 10 mL konidia ditambah 3 g kaolin dan 25 g bahan organik (tepung pupuk kandang, blothong, tepung ampas tebu baru, atau tepung ampas tebu lama). Bahan-bahan tersebut lalu dimasukkan ke dalam larutan methyl cellulose 7,5%. Kemudian disaring (cetak) dengan menggunakan penyaring berukuran 3 x 12 mm. Pengeringan dilakukan dengan cara diangin-anginkan selama 72 jam.

**Uji Viabilitas konidia.** Pelet-pelet yang telah jadi kemudian dimasukkan dalam kantung-kantung aluminium foil yang ditutup rapat kemudian disimpan pada suhu ruang atau 5 °C selama 24 jam, 3, dan 6 bulan. Viabilitas konidia setelah disimpan dihitung dengan menghitung jumlah konidia yang tumbuh media media selektif untuk *Trichoderma*: PDA 1 l, chloramphenicol 50 mg, Triton X-100: 2 mL dan Benomyl 20 mg. Pelet diencerkan  $10^{-6}$  terlebih dahulu

dengan air steril sebelum ditumbuhkan. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak faktorial dengan ulangan tiga kali. Faktor pertama adalah jenis pelet dan faktor kedua adalah suhu penyimpanan. Data dianalisa secara statistik dengan ANOVA dan dilakukan uji BNT pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan perlakuan.

### Uji Efektivitas Pelet terhadap *S. rolfsii* dan *R. Solani*.

Untuk mengetahui efektivitas pelet *Trichoderma* dalam mengendalikan *S. rolfsii* dan *R. solani* pelet-pelet yang disimpan pada suhu ruang atau suhu 5 °C selama 24 jam, 3, dan 6 bulan diaplikasikan melalui biji dengan konsentrasi 10 g/kg benih. Sebagai kontrol benih tidak diberi pelet langsung ditanam di dalam tanah yang diinokulasi dengan *S. rolfsii* atau *R. solani* saja tanpa diberi pelet. Setiap unit terdiri dari satu bak plastik berisi 5 kg tanah steril dan 25 bibit kapas. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok diulang tiga kali. Pengamatan dilakukan setiap satu minggu selama empat minggu. Parameter yang diamati adalah jumlah bibit yang tumbuh dan sehat. Data dianalisa secara statistik dengan ANOVA dan dilakukan uji BNT pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Viabilitas konidia *Trichoderma*

Meskipun ada kecenderungan turun selama masa penyimpanan, suhu penyimpanan tidak berpengaruh nyata terhadap viabilitas konidia jamur yang di formulasi dalam bentuk pelet, namun sumber bahan organik pelet berpengaruh nyata. Viabilitas konidia terbaik terdapat pada pelet yang berasal dari ampas tebu baru disusul ampas tebu lama dan pupuk kandang ayam. Namun setelah disimpan selama 3 dan 6 bulan secara statistik sumber bahan organik tidak berpengaruh nyata meskipun ampas tebu tetap terbaik. Blotong tampaknya kurang baik digunakan sebagai pelet (Tabel 1).

**Tabel 1.** Viabilitas konidia jamur *Trichoderma harzianum* DC 105 yang disimpan selama 24 jam, 3 bulan, dan 6 bulan

Asal bahan organik	24 jam	3 bulan	6 bulan
pupuk kandang ayam	165.17 b	162.17 b	149.17 b
blothong	113.00 a	124.00 a	89.67 a
ampas tebu baru	185.00 c	178.00 b	174.50 b
ampas tebu lama	159.67 b	162.17 b	161.33 b
BNT 5%	16.32	37.18	39.08

### Uji Efektivitas Pelet terhadap *S. rolfsii* dan *R. solani*

Meskipun viabilitas konidia terbaik terdapat pada pelet yang berbahan dasar ampas tebu, namun ketika diaplikasikan ke tanah pelet yang berasal dari pupuk kandang ayam memberikan hasil terbaik sementara blotong memberikan hasil yang kurang memuaskan baik

disimpan selama 24 jam, 3 maupun 6 bulan (Tabel 2a, 2b, dan 2c). Kemampuan *T. harzianum* dalam menekan serangan patogen *S. rolfii* maupun *R. solani* tidak dipengaruhi oleh suhu dimana pelet tersebut disimpan. Namun kemampuan menekan serangan *S. rolfii* maupun *R. solani* cenderung turun ketika pelet disimpan lama. Tingkat penekanan *T. harzianum* DC105 terhadap serangan *R. solani* cenderung sama pada pelet yang berbahan dasar pupuk kandang, maupun ampas tebu baru/lama ketika disimpan 3 dan 6 bulan. Sedangkan *T. harzianum* DC 105 yang disimpan dalam bentuk pelet berbahan dasar pupuk kandang ayam tetap terbaik dalam mengendalikan *S. rolfii* meskipun disimpan sampai 6 bulan.

**Tabel 2a.** Persentase bibit yang sehat pada tanah yang diinfestasi *S. rolfii* dan *R. solani* setelah diberi pelet *T. harzianum* DC 105 setelah disimpan selama 24 jam

Asal bahan organik	<i>S. rolfii</i>	<i>R. solani</i>
pupuk kandang ayam	66.67 d	70.67 c
blothong	26.00 a	26.67 a
ampas tebu baru	54.00 c	66.00 c
ampas tebu lama	46.00 b	60.67 b
BNT 5%	4.07	4.68

**Tabel 2b.** Persentase bibit yang sehat pada tanah yang diinfestasi *S. rolfii* dan *R. solani* setelah diberi pelet *T. harzianum* DC 105 setelah disimpan selama 3 bulan

Asal bahan organik	<i>S. rolfii</i>	<i>R. solani</i>
pupuk kandang ayam	63.33 d	57.33 b
blothong	34.67 a	31.33 a
ampas tebu baru	51.33 c	54.00 b
ampas tebu lama	42.00 b	52.67 b
BNT 5%	4.07	5.39

**Tabel 2c.** Persentase bibit yang sehat pada tanah yang diinfestasi *S. rolfii* dan *R. solani* setelah diberi pelet *T. harzianum* DC 105 setelah disimpan selama 6 bulan

Asal bahan organik	<i>S. rolfii</i>	<i>R. solani</i>
pupuk kandang ayam	57.33 d	60.67 c
blothong	32.00 a	30.67 a
ampas tebu baru	50.67 c	51.33 b
ampas tebu lama	44.00 b	54.00 b
BNT 5%	4.81	5.55

Meskipun semua bahan dasar pelet diperkaya dengan bahan organik, namun pengaruhnya berbeda nyata terhadap penekanan patogen *S. rolfii* dan *R. solani*. Hal ini disebabkan kandungan nutrisi dari masing-masing bahan tersebut berbeda. Pupuk kandang ayam

sebagai bahan dasar pelet mempunyai keunggulan ketika diaplikasikan di lapang meskipun viabilitas *T. harzianum* terbaik diperoleh ketika jamur tersebut disimpan dalam pelet yang berbahan dasar ampas tebu. Hasil penelitian Yulianti (1996) menunjukkan bahwa sklerosia *S. rolfii* terdegradasi ketika dipendam dalam tanah yang diperkaya dengan pupuk kandang ayam selama 3 bulan. Hal ini dikarenakan populasi mikroba tanah (jamur, actinomycetes, dan bakteri) meningkat tajam ketika tanah tersebut diberi pupuk kandang ayam.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa suhu penyimpanan pelet tidak berpengaruh nyata baik terhadap viabilitas *T. harzianum* maupun tingkat kemampuan *T. harzianum* mengendalikan *S. rolfii* dan *R. solani*. Meskipun viabilitas konidia *T. harzianum* terbaik ketika disimpan dalam pelet berbahan dasar ampas tebu, namun kemampuan mengendalikan patogen *S. rolfii* dan *R. solani* terbaik ketika disimpan dalam pelet yang berasal dari pupuk kandang ayam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chet, I. and Baker, R. 1981. Isolation and biocontrol potential of *Trichoderma hamatum* from soil naturally suppressive to *Rhizoctonia solani*. *Phytopathology* **71**: 286-290.
- Cook, R. J. 1993. Making greater use of introduced microorganisms for biological control of plant pathogens. *Annual Review of Phytopathology* **31**: 53-80
- Deacon, J. W. 1991. Significance of ecology in the development of biocontrol agents against soilborne plant pathogens. *Biocontrol Science and Technology* **1**: 5-20
- Fravel, D.R., Marois, J., J., Lumsden, R.D., and Connick, W. J. Jr. 1985. Encapsulation of potential biocontrol agents in an alginate-clay matrix. *Phytopathology* **75**: 774.
- Hannan, G. E. and Lumsden, R. D.. 1990. *Biological disease control*. pp.259-280. In Lynch, I. M. (ed.). *The Rhizosphere*. John Wiley & Sons Ltd. Chichester England.
- Kok, C.J., Hageman, P.E.J., Maas, P.W.T., Postma, J., Roozen, N.J.M., and van Vuurde, J. W.L. 1996. Processed Manure as Carrier to Introduce *trichoderma harzianum*:. Population Dynamics and Biocontrol Effect on *Rhizoctonia solani*. *Biocontrol Science and Technology* **6**: 147
- Lewis, J. A and Papavizas, G. C. 1984. Characteristic of alginate pellets formulated with *Trichoderma* and *Gliocladium* and their effect on the proliferation of the fungi in soil *Plant Pathology* **34**: 571-575
- Papavizas, G. C. 1985. *Trichoderma* and *Gliocladium*: biology, ecology and the potential for biocontrol. *Annual Review of Phytopathology* **23**: 23-54
- Papavizas, G. C. and Lumsden, R. D. 1980. Biological Control of soilborne fungal propagules *Annual Review of Phytopathology* **18**: 389-413

- Postma, J. dan Luttkholt, A.J.G. 1993. Benomyl resistant *Fusarium* isolate in ecological studies on the biological control of fusarium wilt in carnation. *Netherland Journal of Plant Pathology* **99**: 175-188.
- Ray, W. W. and Mc Laughlin, J. H. 1942. Isolation and infection tests with seed- and soilborne cotton pathogens. *Phytopathology* **32**: 233-238.
- Rey, M. , Delgado-Jarana, J., and Benítez, T. 2001. Improved antifungal activity of a mutant of *Trichoderma harzianum* CECT 2413 which produces more extracellular proteins. *Applied Microbiology and Biotechnology* **55**:604-608.
- Sneh, B., Burpee, L., dan Ogoshi, A 1991. Identification of *Rhizoctonia* species. APS Press. St. Paul, MN, USA.
- Watkins, G. M. 1981. *Compendium of Cotton Diseases*. American Phytopathology Society. 87 pp
- Wells, H. D. 1987. *Trichoderma as a Biocontrol Agent*. pp. 71-82. In Mukelji, K G. and Garg, KL (eds.). *Biocontrol of Plant Diseases*. Vol. I. CRC Press Inc. Boca Raton, Florida
- Wells, H. D., Bells, D. K, and Jaworski, C. A 1972. Efficacy of *Trichoderma harzianum* as a biocontrol for *Sclerotium rolfsii* *Phytopathology* **62**: 442-445
- Yulianti, T. 1996. The behaviour of sclerotial producing fungi infecting cotton in soil amended with animal manures. Master thesis. The University of Melbourne.
- Yulianti, T., Ibrahim, N., dan Rahayuningsih, S. 1998. Studi Perbandingan Efikasi Agensia Hayati Dengan Efikasi Cara Pengendalian Lainnya Dan Analisis Ekonomi Formulasi Biofungisida. Laporan Hasil Penelitian. Balittas
- Kazuo, K., Sathosi, W., Jun T, Takahiro, M., Takeshi I., Hiroyuki, I., and Kozo, N. 2003. Induction of benomyl-tolerant mutants from *Trichoderma* sp. SKT-1 and practicality of mutant SKT-3 in control of rice seedborne diseases. *Annals of the Phytopathological Society of Japan* **69**: 415-419.