

## Pemanfaatan Ekstrak Kompos dan Jamur Antagonis *Trichoderma* sp. untuk mengendalikan *Powdery mildew* pada Apel (*Malus sylvestris* Mill.)

Mutia Erti DWIASTUTI<sup>1</sup> dan Ahmad SUYOSO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Balai Penelitian Tanaman Jeruk dan Buah Subtropika, Jl. Raya Tlekung no.1 Batu, Jatim

<sup>2</sup> Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Jl. MT. Haryono Malang, Jatim

**ABSTRACT.** Powdery mildew disease caused by *Podosphaera leucotricha* is one of the key disease on apple trees. This disease wide spread on East Java and crop loss caused this disease for about 50% per year. The chemical control methods are not always economical or effective. Another promising alternative is application of biological control. *Trichoderma* spp. are potentially as biological control agent because its has strong antagonis characteristic. The purpose of this experiment was to determine the optimal straw composted extract and effectivity of *Trichoderma* spp. isolates antagonis fungus to control *Powdery mildew* on apple trees. The first phase was arranged in completely Randomized Design in laboratory by in vitro tested to determine the best isolates of fungus for futher tested. The second phase was field experiment was used Randomized Block Design, two factors. The first factor were composted extract with different cattle faeces stater and the second factor were *Trichoderma* spp. isolates and one control. The result of experiment indicated that laboratory and field experiment could be control *Powdery mildew*. T3 is the best isolate for decrease this disease. Composted extract showed that decrease effect to disease control in the laboratory, but didnot on the field. Straw composted extract with cattle faeces stater and combination of straw composted extract with cattle faeces stater could be pursued *Powdery mildew* (13,88% disease intensity).

### PENDAHULUAN

Penyakit *Powdery mildew* yang disebabkan oleh jamur *Podosphaera leucotricha* merupakan salah satu penyakit penting pada apel. Penyakit ini menyerang daun muda, ranting, bunga, dan buah. Gejala spesifik ditandai dengan tepung berwarna putih pada permukaan atas daun. Daun terinfeksi menjadi mengkerut, keras, kerdil, dan kemudian mati. Serangan parah dapat menyebabkan kegagalan dalam pembuahan (Sastrahidayat, 1992). Menurut laporan Mahfud (1993), kerugian yang disebabkan penyakit ini di Batu mencapai 50% per tahun, sehingga pengendalian penyakit mutlak dilakukan.

Pada dekade terakhir, dilaporkan pengendalian penyakit *Powdery mildew* pada apel menggunakan varietas toleran, defoliasi dan fungisida kimia, tetapi ini tidak cukup efektif. Bahkan pemakaian pestisida yang cenderung dilakukan di Batu, dikhawatirkan dalam jangka panjang akan menimbulkan dampak negatif yang tidak diinginkan; seperti polusi, residu pada buah dan resistensi (Sastroutomo, 1992). Pengendalian hayati dengan sumber hayati berdasarkan prinsip budidaya berkelanjutan dapat meningkatkan produksi tanpa mengakibatkan dampak negatif pada lingkungan (Cook and Baker, 1983).

Berbagai laporan tentang keberhasilan aplikasi *Trichoderma* spp., sebagai pengendali hayati telah dipublikasi untuk patogen yang berbeda. Sebagai contoh, Smith *et al.*, 1991, berhasil mengendalikan

*damping off* yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani* pada *lettuce* menggunakan *Trichoderma* spp. Anonymous, 1993, juga sukses mengkaji pengendalian jamur akar putih pada karet di Perkebunan Tugusari. Tombe dan Manohara (1987) melaporkan bahwa *Trichoderma* spp. mampu menekan sejumlah populasi *Fusarium batatas* dalam tanah. Menurut Cook dan Baker (1983) terdapat beberapa spesies *Trichoderma* yang telah diketahui sebagai pengendali hayati yaitu *T. viridae*, *T. hamatum*, *T. harzianum*, *T. polysorum*, dan *T. koningii*. *T. viridae* diketahui mampu menekan pembentukan konidifor *Botrytis Cinerea* pada daun tanaman strawberi (Suton dan Peng, 1993). Potensi alam lain adalah kompos merupakan medium alam potensial dalam kaitannya dengan pengaruh anti fitopatogen. Penggunaan ekstrak kompos pada permukaan daun diketahui menunjukkan efek penekanan yang baik pada patogen tanaman seperti *Erysiphe graminis* (Budde dan Weltzein, 1988).

Sehubungan dengan hal-hal tersebut, dicoba untuk memanfaatkan potensi biotik alam seperti kompos dan jamur antagonis *Trichoderma* spp. sebagai gen pengendali hayati penyakit *Powdery mildew* pada apel dan diharapkan sebagai salah satu alternatif pengendalian yang efektif, mudah, murah, dan aman bagi kelestarian sumber daya dan lingkungan hidup.

## BAHAN DAN METODE

**Penyiapan Kompos.** Bahan-bahan kompos jerami dipotong-potong kemudian dicampur sesuai dengan perlakuan (dari ayam, kambing dan sapi) selanjutnya dimasukkan lubang galian tuh secara berlapis jerami (10 cm) dan kotoran ternak (5 cm) selanjutnya ditutup plastik untuk menjaga kelembaban. Tiap minggu disiram dan diinkubasi selama 3 bulan untuk memperoleh kompos masak. Kompos masak diblender untuk memperoleh ekstrak kompos yang discap digunakan untuk perlakuan.

**Isolasi Jamur *Trichoderma* spp.** Isolat *Trichoderma* diperoleh dari daerah perakaran tanaman apel di Tlekung, Kliran dan Cangar (T1, T2, T3). Isolasi dengan metode cawan pengenceran yaitu dengan menimbang 1 gr contoh tanah kemudian dimasukkan dalam tabung reaksi berisi 9 ml H<sub>2</sub>O steril. Pengenceran Sp 10<sup>-4</sup>. Satu ml suspensi tanah dicampur dengan medim PDA diinkubasi pada suhu kamar selanjutnya isolat diperbanyak dalam media PDA miring.

**Isolasi *Podosphaera leucomorphae*.** Jamur patogenik *P. leucomorphae* bersifat obligat parasit sehingga inokulum langsung diambil dari tanaman sakit dan dipastikan tidak terkontaminasi dengan patogen lain. Aplikasi dengan metode hembusan pada sampel uji.

**Tanaman Uji.** Percobaan laboratorium menggunakan sampel daun apel dari lapang. Pengambilan dilakukan 1 minggu setelah daun disungkup dan benar-benar sehat. Percobaan lapang menggunakan tanaman apel di Kebun Tlekung. Perlakuan dilakukan pada 1,5 bulan setelah daun dirompes.

**Pengujian Semi Laboratorium.** Daun apel yang terpilih pada tanaman bibit dicuci bersih dan diinkubasikan selama 24 jam, kemudian disemprot dengan larutan ekstrak kompos dan jamur antagonis *Trichoderma* sp. dan diinkubasi selama 24 jam. Setelah 24 jam kemudian diinkubasi dengan *P. leucomorphae* dengan metode hembus selama 5 menit menggunakan kipas angin.

Rancangan yang digunakan dengan Rancangan Acak Lengkap yang disusun secara faktorial dengan 3 ulangan. Faktor I : kompos (KO = tanpa kompos; KA = kompos jerami dan kotoran ayam; KK = kompos jerami dan kotoran kambing; KS = kompos jerami dan kotoran sapi). Faktor II : jamur antagonis *Trichoderma* spp. (T0 = tanpa jamur antagonis; T1 = *Trichoderma* sp.1.; T2 = *Trichoderma* sp.2; T3 = *Trichoderma* sp.3). konsentrasi konidia = 5,9 – 9,6 . 10<sup>7</sup> dan dosis aplikasi 1,18 – 1,92 . 10<sup>8</sup> konidia/daun.

Pengamatan laboratorium meliputi masa inkubasi jamur dan intensitas serangan penyakit. Pengujian lapangan tanaman uji diperoleh secara acak masing-masing kelompok dan dipilih 3 pucuk tunas dari tiap tanaman yang bergejala *Powdery mildew* dengan serangan yang

hampir sama. Aplikasi dengan larutan ekstrak kompos dan jamur antagonis (1:9) dengan handsprayer selama 5 kali, interval 7 hari. Setelah aplikasi pucuk tunas disungkup dengan plastik selama 24 jam. Perlakuan sama dengan perlakuan laboratorium. Sedangkan rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok yang disusun secara faktorial dan faktor dosis aplikasi 1,98–3,2x10<sup>10</sup> konidia/pucuk. Pengamatan meliputi intensitas serangan penyakit yang dihitung dengan rumus:

$$I = \frac{\sum (ni \times vi)}{N \times V} \times 100\%$$

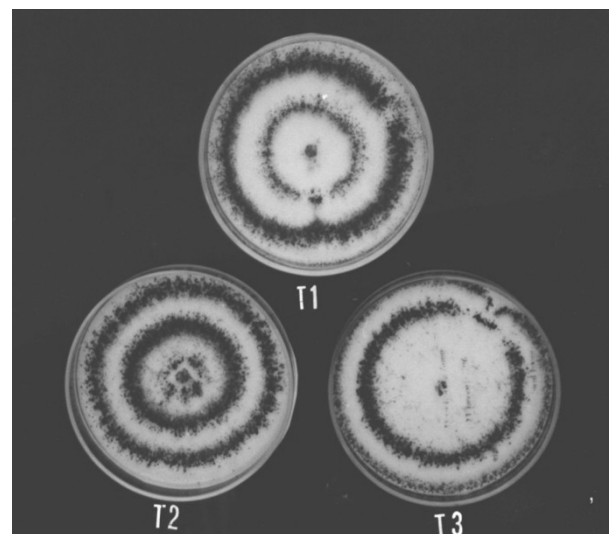
Dimana : I= intensitas penyakit; ni =banyaknya tanaman dengan nilai skor ke i; vi=nilai skor ke i; N= jumlah total tanaman yang diamati; V=nilai skor tertinggi.

Skor : 0=tanaman sehat; 1=bagian daun yang rusak 1-10%; 2=bagian daun yang rusak 11-25%; 3=bagian daun yang rusak 26 - 50%; 4=bagian daun yang rusak > 50%

## HASIL DAN PEMBAHASAN

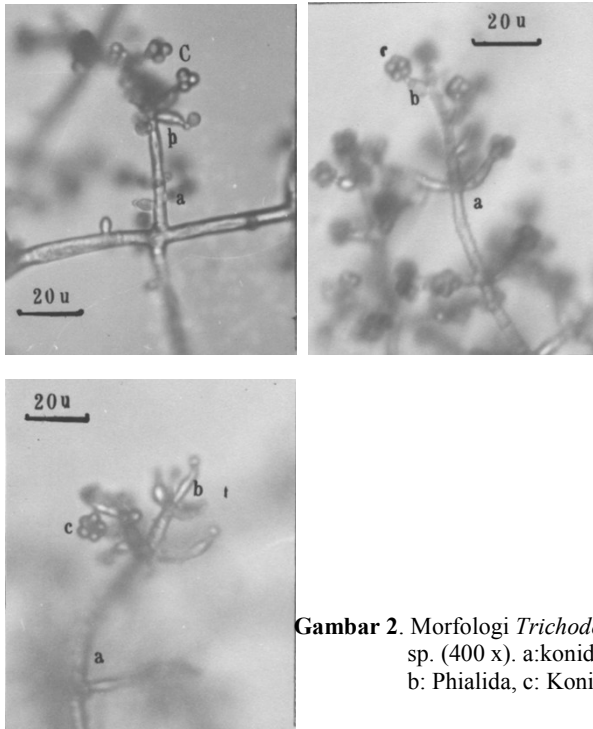
### Isolat *Trichoderma* spp.

Pada medium PDA, koloni jamur dari isolat T1, T2 dan T3 mempunyai permukaan halus berwarna putih bening. Pada biakan yang lebih lama, koloni menjadi lebih renggang atau rapat membentuk pola seperti cincin berwarna hijau. Dalam waktu 3-4 hari setelah kultur koloni sudah memenuhi cawan Petri. Miselium tersusun dari hifa bening (hyalin), bersekat dan bercabang banyak. Konidiofor bercabang-cabang dalam rangkaian longgar seperti pohon cemara. Konidiofor dihasilkan diatas phyalid tunggal atau berkelompok. Morfologi ini sesuai dengan morfologi *Trichoderma* sp. (Rifai, 1969).



**Gambar 1.** *Trichoderma* sp. dalam medium PDA (8 his). T1: *Trichoderma* sp.1, T2: *Trichoderma* sp.2 dan T3: *Trichoderma* sp.3

Perbedaan dari ketiga isolat ini diketahui dari pola pertumbuhannya pada medium PDA (Gambar 1) dan secara mikroskopis (Gambar 2). sp.1 memproduksi phyalid 8-12  $\mu$  dan konidiofor 2 x 3  $\mu$ . sp.2 memproduksi phyalid 8-16  $\mu$  dengan konidiofor 3 x 4  $\mu$ . sp.3 mempunyai ukuran phyalid 8-14  $\mu$  dan konidiofor 3-4  $\mu$



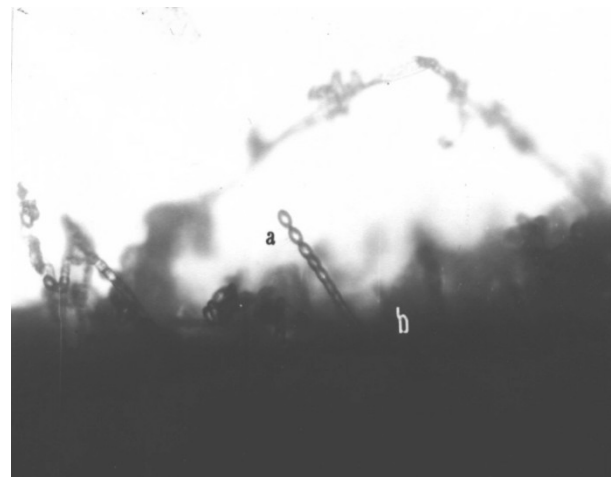
**Gambar 2.** Morfologi *Trichoderma* sp. (400 x). a:konidiofor, b: Phialida, c: Konidia

**Isolat *Podospaera leucotricha***

Isolat yang menyerang daun, ranting, bunga, dan buah di pertanaman apel di kebun Tlekung (Gambar 3) diidentifikasi mempunyai konidiofor berbentuk silinder dengan bagian ujung yang tersusun secara berantai (Gambar 4). Ini sesuai dengan determinasi Wiley & Sons, 1962.



**Gambar 3.** Gejala Serangan *P. leucotricha* pada daun tanaman apel



**Gambar 4.** *P. leucotricha* pada daun sakit, a: Konidia, b: Permukaan daun

**Penelitian Laboratorium**

**Pengaruh kompos dan jamur antagonis terhadap masa inkubasi dan intensitas serangan *P. leucotricha***

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa faktor jamur antagonis berpengaruh nyata terhadap masa inkubasi, sedang faktor kompos dan interaksinya tidak berpengaruh nyata.

Hasil pengamatan menunjukkan, gejala awal mulai terlihat pada perlakuan kontrol 3,66 hari setelah inokulasi, hampir sama dengan hasil yang telah diperoleh Jeger *et al.* (1986) yaitu 3 hari di screen house dan 4-5 hari di lapang.

Hasil penelitian menunjukkan, dari ke 4 level jamur antagonis, sp.3 cenderung lebih baik meskipun tidak berbeda nyata dengan sp.1 dan sp.2. Sedang kompos dari ke empat level yang diberikan semuanya tidak berbeda nyata (Tabel 1).

**Tabel 1.** Pengaruh kompos dan jamur antagonis terhadap masa inkubasi *P. leucotricha* pada daun tanaman apel *in vitro*

No	Perlakuan	Waktu (hari)
1	Kompos (k)	
	KO	4.583 a
	KA	4.916 a
	KK	4.750 a
2	Jamur antagonis	
	SP0	4.417 a
	SP1	4.667 ab
	SP2	4.917 ab
	SP3	5.083 b

Keterangan : Angka yang didampingi huruf sama pada kolom sama, tidak berbeda nyata pada uji jarak Duncan (0,05)

**Tabel 2.** Pengaruh kompos dan jamur antagonis terhadap intensitas serangan *P. leucotricha* pada daun tanaman apel

No	Perlakuan	Pengamatan (hsi)				
		6	8	10	12	14
1	Kompos (k)					
	KO	10.00 ab	12.08 b	14.17 b	18.33 b	18.75 b
	KA	10.42 ab	11.25 ab	12.92 ab	14.58 a	15.00 a
	KK	10.83 b	11.67 b	14.17 b	15.00 a	16.25 ab
	KS	8.75 a	9.17 a	11.25 b	14.17 a	15.00 a
2	Jamur					
	antagonis	12.08 c	12.92 b	15.83 c	19.58 c	20.42 b
	SP0	10.42 b	11.25 b	12.08 ab	13.75 ab	15.00 a
	SP1	10.00 b	11.67 b	13.75 bc	15.83 b	15.83 a
	SP2	7.50 a	8.33 a	10.83 a	12.92 a	13.75 a
	SP3					

Keterangan : Angka yang didampingi huruf sama pada kolom sama, tidak berbeda nyata pada uji jarak Duncan (0,05)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa kompos dan jamur antagonis berpengaruh nyata dan sangat nyata terhadap intensitas serangan penyakit tepung pada semua tingkat pengamatan kecuali pada pengamatan pertama (6 hari setelah inokulasi), pada faktor kompos interaksi berpengaruh nyata pada 14 hari setelah inokulasi (Tabel 2).

Faktor jamur antagonis yang lebih berperan dalam menghambat intensitas penyakit adalah sp.3 meskipun analisis statistik tidak berbeda nyata. Semuanya dapat tumbuh pada permukaan daun apel sampai akhir pengamatan.

**Tabel 3.** Pengaruh interaksi antara kompos dan jamur antagonis terhadap intensitas serangan *P. leucotricha* (14 hsi) pada daun tanaman apel di laboratorium

Perlakuan	<i>Trichoderma</i> sp. (sp)			
	T0	T1	T2	T3
Kompos (k)				
KO	26.66 d	18.33 bc	16.66 abc	13.33 a
KA	16.66 abc	13.33 a	16.66 abc	13.33 a
KK	21.66 c	15.00 ab	13.33 a	15.00 ab
KS	16.66 abc	13.33 a	16.66 abc	13.33 a

Keterangan : Angka yang didampingi huruf sama pada kolom sama, tidak berbeda nyata pada uji jarak Duncan (0,05)

Interaksi antara kompos dan jamur antagonis berpengaruh nyata pada 14 hari setelah inokulasi, artinya kedua faktor sudah tidak lagi bebas. Berdasarkan uji jarak Duncan (0,05) dapat disimpulkan, perlakuan KO sp.3; KA sp.1; KA sp.3; KK sp.2, dan KS sp.3 memberikan hasil terbaik dibanding perlakuan lain (Tabel 3). Perkembangan penyakit meningkat dengan kecepatan berbeda tiap perlakuan dan menurun pada hari ke 12 setelah inokulasi (Gambar 4). Fenomena ini bisa terjadi karena pengaruh jamur antagonis *Trichoderma* atau efek antai fitopatogen ekstrak kompos yang telah memberikan respon positif dalam menekan penyakit atau dapat juga disebabkan faktor daun yang semakin lama semakin tidak segar.

Salah satu faktor yang berperan dalam efektifitas anti fitopatogen ekstrak kompos adalah jenis bahan yang dipakai untuk kompos. Hasil analisis kimia terhadap bahan dasar kompos disajikan dalam Tabel 4. Ternyata meskipun ada perbedaan kandungan pH awal dan peranan serta kandungan P dan K yang agak menonjol tetapi tidak begitu mempengaruhi hasil perlakuan.

**Tabel 4.** Hasil analisis kimia bahan dasar kompos

Macam analisis	Macam kompos (K)		
	K ayam	K kambing	K sapi
- C organik (%)	4.91	7.85	4.97
- N (%)	0.95	0.89	0.88
- P (ppm)	11.50	10.60	10.40
- K (ml/100 g)	0.39	0.50	0.61
- pH (awal)	7.10	7.20	6.60
- pH (peraman)	7.40	7.60	6.95

Cook dalam Sudanta (1991) menyatakan, pemberian kompos dapat menekan patogen melalui kerusakan propagul karena keadaan an aerob, lisis buluh kecambah dan dapat merangsang pertumbuhan mikroba saprofit yang akan kompetisi dengan patogen.

### Penelitian Lapang

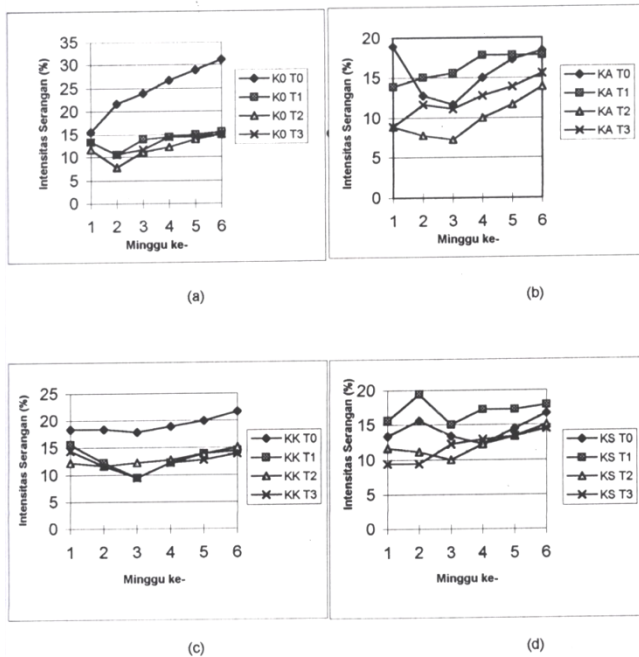
Sebelum aplikasi perlakuan diamati intensitas serangan awal (X<sub>0</sub>). Hasil pengamatan, ada 3 kelompok intensitas serangan berdasarkan kemiringan tempat (Tabel 5).

**Tabel 5.** Intensitas serangan *P. leucotricha* di kebun penelitian

Kelompok	Intensitas serangan (%)
I	56.25
II	45.31
III	37.50
Rata-rata	46.35

Hasil penelitian di lapang menunjukkan bahwa faktor kompos pada semua pengamatan tidak berpengaruh nyata terhadap intensitas serangan penyakit, namun faktor jamur antagonis dan interaksinya berpengaruh nyata/sangat nyata (Tabel 6).

Hasil pengamatan pada minggu ke 6 menunjukkan perkembangan yang cenderung meningkat dari sebelumnya (Gambar 5) sampai akhir pengamatan.



**Gambar 5.** Perkembangan penyakit tepung di lapang pada perlakuan. (a) tanpa kompos, (b) kotoran ayam, (c) kotoran kambing, (d) kotoran sapi.

**Tabel 6.** Pengaruh kompos dan jamur antagonis terhadap intensitas serangan *P. leucotricha* (minggu ke 6)

Perlakuan	Trichoderma			
	T0	T1	T2	T3
Kompos (k)				
KO	31.10 c	15.35 a	15.00 a	14.99 a
KA	18.33 ab	17.77 ab	13.88 a	15.55 a
KK	21.66 b	14.44 a	15.00 a	13.88 a
KS	16.66 ab	17.88 ab	14.99 a	14.99 a

Keterangan : Angka yang didampingi huruf sama pada kolom sama, tidak berbeda nyata pada uji jarak Duncan (0,05)

Pada tabel 6, perkembangan penyakit paling cepat terdapat pada kontrol (K0T0) yang mencapai 31.11% sedang yang paling lambat pada perlakuan KA sp.2 dan KK sp.3 yaitu 13,88%.

Dalam penelitian ini, penggunaan kompos saja ternyata memberikan nilai intensitas serangan rata-rata lebih besar dibandingkan perlakuan lain kecuali kontrol. Secara statistik pengaruh utama kompos tidak berbeda nyata pada semua tingkat pengamatan. Pada permukaan daun, pengaruh kompos banyak dipengaruhi oleh

kondisi iklim mikro. Saat itu curah hujan rata-rata 2.62 mm dengan jumlah hari hujan cukup banyak sehingga ada kemungkinan terucui.

**KESIMPULAN DAN SARAN**

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan jamur antagonis *Trichoderma* spp. mampu mengendalikan penyakit *Powdery mildew* pada tanaman apel baik pada kondisi lapang maupun laboratorium. Dari keempat level yang digunakan yang terbaik adalah sp.3.

Penggunaan ekstrak kompos jerami dan kotoran ternak hanya mampu mengendalikan penyakit tepung pada kondisi laboratorium, tetapi tidak di lapang.

Kombinasi antara kompos dan jamur antagonis *Trichoderma* spp. lebih baik mengendalikan penyakit di laboratorium dan lapang. Hasil lapang terbaik dengan perlakuan KA sp.2 dan KK sp.3 dengan intensitas serangan 13.88%.

**DAFTAR PUSTAKA**

Anonymous. 1993. Pemanfaatan Cendawan *Trichoderma* spp. sebagai Agen Kendali Penyakit Akar Putih di Perkebunan Tugusari. Perkebunan Tugusari Jember.

Budde, K. and H.C. Welfzein. 1988. Phytosanitare wirkungen von kompos extraktkten un substraten. in wirt-erreger-system gerste echter, mehltau (*Erysiphe graminis* DC F. sp hordel MARCHAL Med. Fac. Landbauou Rajksuniv. *Gent.* **53**/2a:393-371.

Jeger *et al.*, 1986. Components of Resistance of Apple to *Powdery mildew* (*Podosphaera leucotricha*) *Plant Pathology* **35**:477-490.

Rivai, M.A. 1969. A. Revision of The Genus *Trichoderma* sp. Commonwealth Mycological Institute. Kew. Surrey. England. 809 p.

Sastrahidayat, I.R. 1992. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Penerbit Usaha Nasional. Surabaya.

Sastroutomo, S. 1992. Pestisida. Dasar-dasar dan Dampak Penggunaannya. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Smith, J.C.; C.J. Ridout; C.M. Mitchell and J.M. Lynch. 1991. Control of Bottom Rot Disease of Lettuce (*Rhizoctonia solani*) Using Preparations of *Trichoderma viride*, *T. harzianum* on tolclafos methyl. *Plant Pathology.* **40**:359-366.

Suton, J.C. and G. Pengamatan. 1993. Biocontrol of *Botrytis cinerea* in strawbery leaves. *Phytopathology.* **83**:615-621.

Tombe, N. and Manohara, D. 1987. Uji Antagonistik 4 Isolat *Trichoderma* sp. Terhadap *Fusarium batatas*. Prosiding Seminar Ilmiah PFI IX di Surabaya.

Wilay, J. and Sons. 1962. Introductory Mycology. Printed in The USA Incs. New York.