

## Pengaruh kombinasi berbagai jenis pupuk organik yang didekomposisi dengan *trichoderma viride* terhadap intensitas kerusakan bonggol tanaman pisang

*The effect of various combination types of organic fertilizers in decomposition with trichoderma viride on intensity of damage plants of banana plants*

Siti Hardianti Wahyuni<sup>1\*</sup>, Dini Puspita Yanti Nst<sup>2\*</sup>

\*Dosen Fakultas Pertanian Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan

Kampus I Tor Simarsayang Padangsidempuan 22712

Corresponding author : [sitihardiantiw@yahoo.com](mailto:sitihardiantiw@yahoo.com)

### ABSTRACT

Effect of a combination of various organic fertilizers decomposed with *Trichoderma viride* on the intensity of damage to banana weevil. This study aims to determine the combination of types of organic matter in suppressing the intensity of damage to banana weevil on *Fusarium oxysporum* Schl. f. sp. *cubense* (Foc). This research was carried out on the grounds of the Faculty of Agriculture, Graha Nusantara University, Padangsidempuan, from February to August 2019. This study used a randomized block design (RBD) consisting of 5 treatments and 4 replications. The treatment is a combination of various organic ingredients as follows: (a) Chicken manure and straw are decomposed by *T. viride*, (b) Cow manure and straw are decomposed by *T. viride*, (c) Chicken manure and cow manure are decomposed by *T. viride*, (d) Cow manure, chicken manure and straw decomposed by *T. viride*, (e) Control. The results showed the lowest intensity of weevil damage was in the SAJ treatment (using organic matter cow dung, chicken manure and straw) of 0.42%.

Keywords: Combinations, Decomposition, Organic Fertilizers, *Trichoderma viride*

### ABSTRAK

Pengaruh kombinasi berbagai pupuk organik yang didekomposisi dengan *Trichoderma viride* terhadap intensitas kerusakan bonggol tanaman pisang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi jenis bahan organik dalam menekan intensitas kerusakan bonggol tanaman pisang terhadap *Fusarium oxysporum* Schl. f. sp. *cubense* (Foc). Penelitian ini dilaksanakan di lahan Fakultas Pertanian, Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan, mulai Februari sampai bulan Agustus 2019. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 5 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan adalah kombinasi berbagai bahan organik sebagai berikut : (a) Kotoran ayam dan jerami didekomposisi oleh *T. viride*, (b) Kotoran sapi dan jerami didekomposisi oleh *T. viride*, (c) Kotoran ayam dan kotoran sapi didekomposisi oleh *T. viride*, (d) Kotoran sapi, kotoran ayam dan jerami didekomposisi oleh *T. viride*, (e) Kontrol. Hasil penelitian menunjukkan intensitas kerusakan bonggol terendah yaitu pada perlakuan SAJ (menggunakan bahan organik kotoran sapi, kotoran ayam dan jerami) sebesar 0,42 %.

Kata kunci: Dekomposisi, Kombinasi, Pupuk Organik, *Trichoderma viride*

## PENDAHULUAN

Pertumbuhan tanaman pisang sering diganggu oleh serangan organisme pengganggu tanaman, pada saat pembibitan maupun di lapangan (Soesanto *et al.*, 2008). Salah satu jenis jamur patogen yang menyebabkan penyakit pada pisang, *Fusarium oxysporum* Schlecht f.sp *cubense* (*Foc*) penyebab penyakit layu *fusarium* (Ploetz, 2007; Smith, 2007). Tanaman pisang yang banyak rusak oleh penyakit antara lain kultivar Ambon, Barangan, Cavendish, dan Kepok (Hermanto dan Setyawati, 2002). *Fusarium oxysporum f.sp cubense* (*Foc*) merupakan patogen yang tular tanah yang dapat bertahan hidup di dalam tanah membentuk klamidospora. Patogen ini merupakan salah satu patogen penting pada pisang yang sangat berbahaya di dunia, termasuk Indonesia karena dapat menghancurkan perkebunan pisang (Semangun, 2001).

*Foc* merupakan salah satu jamur tular tanah atau “*soil-borne pathogen*”. Jamur ini menular melalui tanah atau bahan tanaman yang berasal dari tanaman sakit, dan menginfeksi tanaman melalui luka pada akar yang dapat menyebabkan penyakit layu pada tanaman pisang. Patogen ini dapat bertahan hidup dalam tanah berupa klamidospora dalam jangka waktu yang lama meskipun lahan tidak ditanami (Semangun, 2000).

Layu *Fusarium* adalah salah satu penyakit utama pisang yang menghancurkan pertanaman pisang bukan hanya di Indonesia, tetapi juga di beberapa negara penghasil pisang dunia seperti India, Cina dan Filipina. Jamur *Foc* menyerang berbagai fase pertumbuhan pisang, mulai dari plantlet, anakan sampai tanaman dewasa (Pittaway *et al.* 1999, Nasir *et al.* 2003). Jamur ini merupakan patogen pisang paling berbahaya yang sampai saat ini masih tetap mengancam industri pisang dunia (Nasir *et al.* 2003).

Pengendalian secara kimia dengan fungisida tidak digunakan karena akan mencemari lingkungan tanah dan air. Kecuali itu pengendalian kimia tidak ekonomis karena memerlukan fungisida yang banyak. Salah satu alternatif pengendalian layu *Fusarium* yaitu dengan pengendalian hayati menggunakan jamur antagonis yang juga hidup di dalam tanah. *Trichoderma* spp. merupakan salah satu jenis jamur antagonis yang berpotensi sebagai agens pengendali hayati beberapa penyakit tanaman. Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa isolat *Trichoderma* spp. mempunyai aktivitas penghambatan yang tinggi terhadap *Rigidoporus lignosus* (Widyastuti *et al.*, 1998), *Ganoderma philippii* (Widyastuti *et al.*, 1998), dan jamur-jamur terbawa tanah yang lain (Widyastuti & Sumardi, 1998). Sivan *et al.* (1986) menemukan bahwa *Trichoderma harzianum* dapat mengendalikan *Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici* (Fol) pada tomat di rumah kaca.

Spesies *Trichoderma* sp. disamping sebagai organisme pengurai, dapat pula berfungsi sebagai agens hayati. *Trichoderma* sp. dalam peranannya sebagai agens hayati bekerja berdasarkan mekanisme antagonis yang dimilikinya (Wahyuno *et al.*, 2009). Purwantisari (2009), mengatakan bahwa *Trichoderma* sp. merupakan cendawan parasit yang dapat menyerang dan mengambil nutrisi dari cendawan lain. Kemampuan dari *Trichoderma* sp. ini yaitu mampu memarasit cendawan patogen tanaman dan bersifat antagonis, karena memiliki kemampuan untuk mematikan atau menghambat pertumbuhan cendawan lain

*Trichoderma* sp.mampu memproduksi asam organik, seperti glicinic, citric atau asam fumaric, yang menurunkan pH tanah, dan solubilisasi fosfat, mikronutrient dan kation mineral seperti besi, mangan, dan magnesium, yang bermanfaat untuk

metabolisme tanaman (Saba *et al.*, 2012), serta metabolit yang meningkatkan pertumbuhan tanaman (Carvajal, 2009). *T. viride* juga dilaporkan mempunyai sifat selulolitik karena telah dimanfaatkan untuk mengisolasi dari bronjong sawit (Salina *et al.*, 2008), memfermentasilimbah agroindustri (Prayitno, 2008), memfermentasi janggal jagung sebagai pakan alternatif pada musim kemarau (Rohaeni *et al.*, 2006).

Pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia tanah seperti meningkatkan KTK tanah sehingga hara pupuk dapat terjerap atau dapat tersimpan. Selain itu pupuk organik dapat memperbaiki perkembangan perakaran tanaman, sehingga perbaikan sifat kimia dan perkembangan akar tanaman diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pupuk anorganik. Dengan demikian meskipun dosis NPK yang lebih rendah (50 %) mampu menyamai pengaruh perlakuan NPK 100 %.

Pupuk kandang ayam dikombinasikan dengan pupuk Trichokompos merupakan pupuk organik yang paling baik karena disamping pupuk kandang ayam memiliki kandungan hara tinggi bila dibandingkan dengan pupuk kandang lainnya, pupuk trichokompos juga dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya serap air, meningkatkan kehidupan jasad renik, pencegahan serangan penyakit yang menyerang melalui tanah dan merupakan sumber hara bagi tanaman.

Bahan organik tanah mempengaruhi sifat kimia dan kesuburan tanah karena perannya sebagai penyedia unsur hara kepada tanah dan tanaman melalui proses dekomposisi-mineralisasi dan pelapukan mineral oleh senyawa asam organik. Pada saat proses mineralisasi akan dilepas unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, seperti N, P, K, Ca, Mg dan unsur-unsur lainnya (Hanafiah, 2005).

Keberhasilan *Trichoderma* spp. untuk pengendalian patogen tular tanah telah banyak dilaporkan. Aplikasi *T. virens* yang dikombinasikan dengan fungisida metalaksil sebagai perlakuan benih pada kapas efektif menekan penyakit pada bibit yang disebabkan oleh *Rhizoctonia solani* dan *Pythium ultimum* di lapangan. Beberapa strain *T. harzianum* mampu manekan serangan penyakit rebah kecambah 30-50% pada tanaman buncis yang disebabkan oleh *Sclerotium rolfsii* (Nurbailis dan Martinius, 2011).

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Fakultas Pertanian Universitas Graha Nusantara Padangsidempuan. Penelitian ini mulai dari bulan Februari sampai bulan Agustus 2019.

### Isolasi *Trichoderma viride*

*T. viride* diisolasi dari rizosfer tanaman kedelai. Sampel dibuat serial dilusi hingga 10<sup>-6</sup>. Suspensi diambil 0,1 ml diinokulasikan pada media Potato Dextrose Agar (PDA) yang mengandung Streptomycin 50 mg/l dan ditumbuhkan pada suhu 27 °C selama 48 jam. Biakan dimurnikan dengan metode monospora modifikasi dari metode Yuliarni *et al.* (2010). Konidia jamur disuspensikan dengan akuades pada *object glass* dengan cara *distreak*. Biakan ditumbuhkan di media PDA pada suhu 27 °C selama 10–18 jam. Konidia yang berkecambah dipindah pada media PDA baru. Identifikasi jamur murni dalam media, menggunakan pencirian karakter morfologi *T. viride* dengan kunci identifikasi Barnett & Hunter (1998) dan dibandingkan dengan karakter isolat *T. viride* koleksi laboratorium yang sudah diidentifikasi sebelumnya sebagai acuan (referensi). Semua isolat yang diidentifikasi dan isolat acuan, diisolasi pada waktu yang sama.

### Perbanyak inokulum *Fusarium oxysporum f.sp cubense (Foc)*

Isolat *Foc* yang disimpan pada tanah steril diremajakan kembali dalam cawan Petri yang berisi medium PDA. Tanah diambil menggunakan spatula dan diletakkan pada cawan Petri yang berisi medium PDA dan diinkubasi selama 3 hari. Biakan jamur yang tumbuh dipotong dengan *cork borer* diameter 0,7 cm dan dimasukkan ke cawan Petri yang berisi medium PDA baru dan diinkubasi selama 3 hari. Biakan murni *Foc* yang berumur 3 hari dipotong menggunakan *cork borer* diameter 7 mm dan dimasukkan ke dalam masing-masing beras yang telah dimasak setengah matang, lalu ditimbang sebanyak 100 g dan diinkubasi pada suhu ruang selama 14 hari (Maimunah, 1999).

### Persiapan Bahan Organik

Bahan organik yang saya gunakan adalah kotoran ayam, kotoran sapi, jerami. Masing-masing bahan organik diambil sebanyak 2 kg dan ditempatkan di ruangan yang terlindung dari hujan dan sinar matahari langsung.

### Pembuatan kompos (dekomposisi *T. viride* dengan kotoran ayam dan sapi)

Kotoran ayam, kotoran sapi dan jerami ditimbang masing masing sebanyak 2 kg kemudian dicampur dengan starter *T. viride*, dedak dan tanah hitam yang masing-masingnya sebanyak 10% dari bahan organik, dimasukkan ke dalam baki lalu ditutup dan diinkubasi sesuai perlakuan.

### Sterilisasi tanah dan aplikasi bahan organik yang telah didekomposisi oleh *Trichoderma viride* serta

Tanah yang digunakan berasal dari kebun percobaan Fakultas Pertanian. Tanah disterilkan menggunakan uap panas

selama satu setengah jam pada suhu 150 °C. Setelah dingin dimasukkan ke dalam masing-masing *polybag* sebanyak 5 kg. Bahan organik yang didekomposisi dan tanpa didekomposisi oleh *T. viride* diintroduksi sebanyak 25 g / *polybag* dan diinkubasi satu minggu.

### Penanaman bibit pisang

Bibit pisang yang digunakan adalah bibit kultur jaringan berasal dari Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika Solok yang sudah diaklimatisasi selama 60 hari. Bibit pisang kemudian di tempatkan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian selama 1 minggu sebelum diberi perlakuan dan bibit ditanam 1 minggu setelah introduksi bahan organik.

### Inokulasi *Fusarium oxysporum f.sp cubense (Foc)*

Bibit pisang diinokulasi dengan *Foc* pada umur 14 hari setelah bibit ditanam. *Foc* dalam medium beras diinokulasi dengan cara membuat lubang disekitar pangkal batang dengan kedalaman 5 cm dan biakan *Foc* dimasukkan ke dalam lubang sebanyak 10 g/bibit, kemudian ditimbun dengan tanah (Maimunah, 1999).

### Parameter penelitian

#### Intensitas kerusakan bonggol

Kerusakan bonggol diamati saat akhir pengamatan. Penghitungan skala kerusakan bonggol dengan metode yang dikembangkan International Network In Banana and Plantain (INIBAP, 1998). Kerusakan bonggol pada tanaman pisang dan skalanya dapat dilihat pada Tabel 2. Intensitas kerusakan bonggol dihitung menggunakan rumus 2.

$$I = \sum \frac{(n1 \times v1)}{Z \times N} \times 100\%$$

Tabel 1. Skala kerusakan bonggol

Gejala	Skala
Tidak ada bintik hitam pada jaringan bonggol	1
Ada beberapa bintik hitam pada jaringan bonggol	2
Ada bintik hitam yang menutupi $\leq 1/3$ dari jaringan bonggol	3
Ada bintik hitam yang menutupi $1/3 - 2/3$ dari jaringan bonggol	4
Ada bintik hitam yang menutupi $>2/3$ dari jaringan bonggol	5
Terdapat bintik hitam pada seluruh jaringan bonggol	6

Sumber : INIBAP, 1998

Keterangan :

I = Intensitas kerusakan

$n_1$  = Jumlah bonggol yang terserang pada setiap bibit pisang

$v_1$  = Jumlah numerik masing-masing kategori serangan

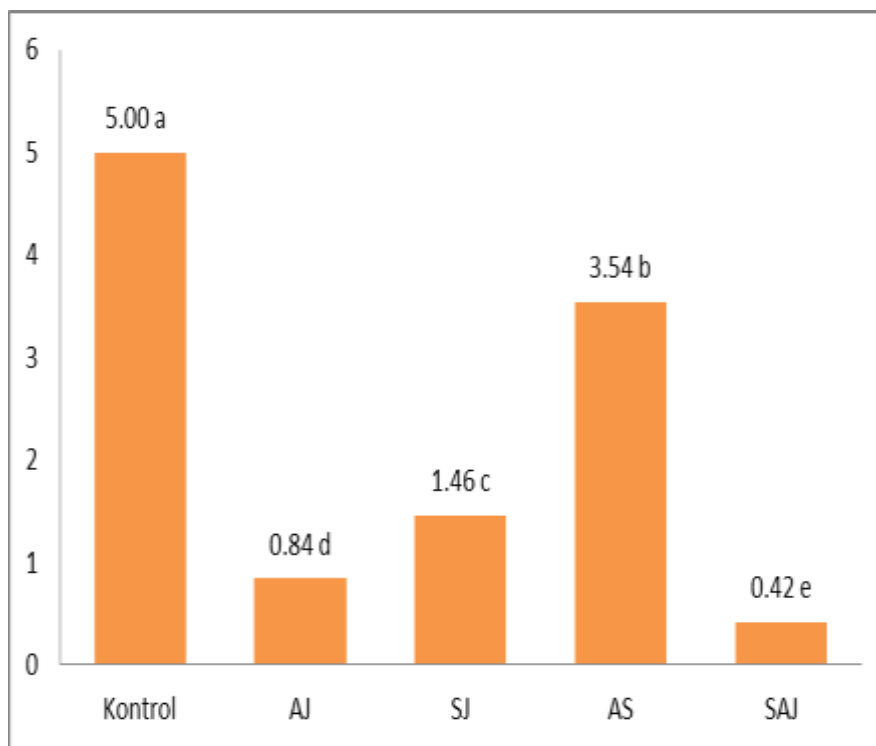
Z = Nilai numerik kategori serangan tertinggi

N = Jumlah bonggol yang diamati

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Intensitas kerusakan bonggol

Hasil analisis sidik ragam intensitas kerusakan bonggol pada bibit pisang yang diperlakukan dengan kombinasi bahan organik yang didekomposisi dan tanpa didekomposisi oleh *T. viride* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Intensitas kerusakan bonggol pada bibit pisang dengan kombinasi bahan organik yang didekomposisi dan tanpa didekomposisi oleh *T. viride* (2 bulan setelah tanam)



Pemberian bahan organik yang didekomposisi oleh *T. viride* berbeda berpengaruh nyata pada masing-masing perlakuan. Persentase intensitas kerusakan bonggol oleh *Foc* yang paling tinggi yaitu pada kontrol, bibit pisang yang tidak diberi kombinasi bahan organik tetapi diaplikasikan *T. viride* sebesar 5 %. Persentase intensitas kerusakan bonggol oleh *Foc* yang paling rendah yaitu SAJ (sapi, ayam dan jerami) sebesar 0,42 % dan diikuti oleh dengan perlakuan AJ (ayam dan jerami) yang didekomposisi oleh *T. viride* sebesar 0,84 %, kemudian perlakuan SJ (sapid an jerami) yang didekomposisi oleh *T. viride* sebesar 1,46 % serta perlakuan AS (ayam dan sapi ) yang didekomposisi oleh *T. viride* sebesar 3,54%. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan pemberian *T. viride* dapat menekan perkembangan jamur patogen *F. oxysporum* dengan kombinasi bahan organik sapi, ayam dan jerami.

Jayasuriya dan Thennakoon (2007) melaporkan *Trichoderma* isolat Srilanka (T310) yang diperbanyak dalam medium campuran pupuk kandang dan dedak padi (1:1) dapat meningkat kepadatan konidianya sampai 20 minggu setelah diintroduksikan ke dalam tanah dan efektif menekan penyakit akar putih yang disebabkan oleh *Rigidiporus lignosus* pada karet.

Cara jamur *Trichoderma* spp. bekerja dalam mengendalikan patogen yaitu proses kolonisasi dengan cepat mendahului pathogen kemudian berkompetisi secara agresif atau menyerang tempat yang belum ditempati *F. oxysporum*. Pertumbuhan miselium *Trichoderma* spp. akan melilit dan memenuhi tempat di sekitar hifa dari jamur inang dan menyebabkan hifapatogen akan mudah sekali menjadi kosong, runtuh dan akhirnya hancur (Backer dan Cook dalam Waluyo, 2004). Genus *Trichoderma* spp. merupakan salah satu jamur yang mempunyai potensi sebagai jamur

antagonis serta banyak T4 = perlakuan *Trichoderma* spp. sebanyak 40 g/polybag dan T5= perlakuan *Trichoderma* spp. sebanyak 50 g/polybag. Setiap perlakuan diulang 5 kali sehingga terdapat 25 unit percobaan. Hasil percobaan menunjukkan aplikasi jamur *Trichoderma* spp. pada polybag dapat menekan perkembangan penyakit layu *F. oxysporum* dan mempertahankan pertumbuhan (tinggi tanaman) serta hasil (jumlah dan bobot buah) tanaman tomat. Hasil penelitian Sivan dan Chet dalam Hersanti *et al.*, (2000) membuktikan bahwa jamur *Trichoderma* spp mampu mengurangi intensitas serangan penyakit layu *Fusarium* pada tanaman gandum 83%, pada tanaman kapas, tomat 80%, dan 60% pada tanaman melon.

Hal ini sejalan dengan pendapat Agrios (2005), yang menyatakan bahwa selain sebagai hasil infeksi primer, ketahanan terimbas juga dapat ditimbulkan dengan memperlakukan tumbuhan dengan senyawa alam, seperti protein dinding virus, protein, lipoprotein, polisakarida jamur atau bakteri, RNA ragi, dan dengan molekul sintesis. Senyawa tersebut bertindak sebagai pengimbas ketahanan lokal pada tumbuhan apabila digunakan dengan disuntikkan atau disemprotkan. Ketahanan sistemik timbul apabila senyawa tersebut diserap melalui tangkai daun atau akar. Penghambatan tersebut menyebabkan *Foc* tidak dapat menyebar ke seluruh jaringan tanaman atau dengan kata lain lokasi serangan terbatas, sehingga keparahan penyakit tidak tinggi (Eziashi *et al.*, 2006).

Menurut Rynk *et al.*, (1992), sampah daun mengandung karbon tinggi. Tingginya lignin dan selulosa tersebut membuat proses dekomposisi kompos variasi bahan sampah daun menghabiskan waktu paling lama untuk stabil. Menurut Rynk *et al.*, (1992), karbon atau nitrogen yang berlebih ataupun kurang mempengaruhi proses

pengomposan. Mikroorganisme menggunakan karbon untuk pertumbuhan dan energi sementara nitrogen penting bagi protein dan reproduksi. Oleh karena itu, penting untuk menyediakan karbon dan nitrogen dengan porsi yang cukup. Ini disebabkan karena *Trichoderma viride* mampu menghasilkan enzim yang dapat membantu mendegradasi bahan organik sehingga lebih tersedianya hara bagi pertumbuhan tanaman.

Hasil ini juga sesuai dengan hasil penelitian Santoso *et al.* (2007) dan Soesanto *et al.* (2009), yang menggambarkan penekanan *Fusarium*, masing-masing pada tanaman bawang merah dan gladiol, dengan aplikasi antagonis *T. harzianum* dan *T. koningii*. Selain mekanisme ketahanan terimbas, diduga penghambatan pertumbuhan *Foc* tersebut disebabkan oleh mekanisme lain pada bibit pisang, seperti pembentukan struktur pertahanan sebagai tanggapan terhadap infeksi patogen serta pembentukan struktur pertahanan sel dan reaksi pertahanan sitoplasma. Pertahanan biokimia dalam tanaman juga mendukung berlangsungnya penghambatan terhadap patogen. Pembentukan pertahanan biokimia tersebut antara lain melalui hipersensitif dan peningkatan kadar senyawa fenol (Agris, 2005).

### SIMPULAN

Hasil penelitian berdasarkan hasil analisis data dapat diketahui bahwa dengan intensitas kerusakan bonggol terendah yaitu pada perlakuan SAJ (menggunakan bahan organik kotoran sapi, kotoran ayam dan jerami) sebesar 0,42 %. Hal ini berarti penambahan dekomposer *Trichoderma viride* dan kombinasi bahan organik dapat menekan serangan *F.oxysporum*.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada DRPM Ditjen Penguatan Risbang yang telah membiayai riset penulis melalui Hibah Penelitian Dosen Pemula dari dengan kontak Phone & Fax: 021-310 2368 Email:djrisbang.ristekdikti@gmail.com.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agris GN. 2005. *Ilmu penyakit tumbuhan*. Busni M, penerjemah. Yogyakarta: Gajdah Mada University Press. Terjemahan dari: Plant Pathology 3 ed.
- Eziashi, E.I., N.U. Uma, A.A. Adekunle, & C.E. Airede. 2006. Effect of metabolites produced by *Trichoderma* species against *Ceratocystis paradoxa* in culture medium. *African Journal of Biotechnology* 5 (9) : 703-706.
- Hanafiah, K. A. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta. 358 hal.
- Hermanto, C dan Setyawati, T. 2002. *Pola sebaran dan perkembangan penyakit layu Fusarium pada pisang tanduk, rajasere, kepok, dan barangan*. *J. Hort.* 12(1):64-70.
- INIBAP. 1988. *Evaluation of musagermplasmforresistance to sigatoka diseases And Fusariumwilt*. Prances. International Plant Genetic Resources Institute.
- Nasir, N., P.A. Pittaway, K.G. Pegg, dan A.T. Leisle. 2003. A pilot study investigating the complexity of fusarium wilt of bananas in West Sumatra, Indonesia. *Aust. J. Agric. Res.* 50 :1279-1283.
- Nurbailis, dan Martinius, 2011. Pengaruh Kolonisasi *Trichoderma* spp. pada Akar Bibit Pisang terhadap Perkembangan Penyakit Layu Fusarium (*Fusarium oxysporum* sp. *cubense*). Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Ploetz, RC. 2003. *Disease of Tropical Fruit Crops*. USA: Cabi Publishing.

- Prayitno, C.H. 2008. Suplementasi mikromineral pada limbah agroindustri yang difermentasi *Trichoderma viride* yang ditinjau dari konsentrasi VFA dan NNH 3secara in vitro. *Prosiding Seminar Nasional Peternakan dan Veteriner*.Bogor, 11 – 12 Nopember 2008. Puslitbang Peternakan, Bogor.
- Purwantisari, S., dan Hastuti, B. R. 2009. Uji Antagonis Jamur Patogen *Phytophthora infestans* Penyebab Penyakit Busuk Daun dan Umbi Tanaman Kentang dengan Menggunakan *Trichoderma* spp. Isolat lokal. FMIPA Universitas Diponegoro Semarang. Hal 24-32. [http://eprintsundip.ac.id.2000/1/Bioma Susiana\\_Juni\\_2009\\_pdf](http://eprintsundip.ac.id.2000/1/Bioma_Susiana_Juni_2009_pdf) [Diakses tanggal 12 Maret 2019).
- Rohaeni, E.S., Amali, N., dan Subhan,A. 2006.*Janggal jagung fermentasi sebagai pakan alternatif untuk sapi pada musim kemarau*. Pros. Lokakarya Nasional Jejaring Pengembangan Sistem Integrasi Jagung-Sapi. Pontianak,.Puslitbang Peternakan, Bogor.
- Saba, H., Vibhash, D., Manisha, M., Prashant, K.S., Farhan, H. 2012. *Trichoderma promising plant growth stimulator and biocontrol agent*. *Mycosphere*3(4):524–531.
- Semangun H. 2001. *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura* Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Semangun, H. 2000. Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soesanto, L., Rokhlani, dan N. Prihatiningsih. 2008. Penekanan beberapa mikroorganisme antagonis terhadap penyakit layu fusarium gladiol. *Agrivita* 30 (1) :75-83.