

PENGARUH TRICHODERMA TERHADAP PERKECAMBAHAN DAN PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO, TOMAT, DAN KEDELAI

Effects of Trichoderma on Germination and Growth of Cacao, Tomato, and Soybean

Erida Nurahmi, Susanna, dan Rina Sriwati

Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian
Universitas Syiah Kuala Darussalam Banda Aceh

ABSTRACT

Trichoderma is a free-living fungus, commonly can be found in soil and root ecosystem. Extensively, it is capable of producing antibiotics, parasite to other fungus, and microorganism that cause diseases on plants. The objectives of the experiment were to study effects of *Trichoderma* on germination and growth of cacao, tomato, and soybean. The result showed that provision of *Trichoderma* (*T. harzianum* and *T. virens*) conidia suspension using seed submersion technique did not affect seed germination of cacao, tomato, and soybean, but significantly affected cacao root extension. Provision of *Trichoderma* through seed submersion on sand box germination gave a positive response to tomato plant, tolerance to cacao plant, and a negative response to soybean plant. The causing factors of difference responses varied including concentration, application techniques, and kinds of seed.

Keywords: *Trichoderma*, cacao, tomato, soybean

PENDAHULUAN

Spesies *Trichoderma* adalah cendawan yang hidup bebas, umum ditemui pada ekosistem tanah dan akar. Cendawan ini telah dipelajari secara ekstensif dalam kemampuannya menghasilkan antibiotik, memarasitiasi cendawan lain, dan mikroorganisme penyebab penyakit pada tanaman (Harman et al., 2004.) Sampai saat ini, dasar tentang bagaimana *Trichoderma* memberikan efek menguntungkan pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman masih terus diteliti. Namun, beberapa strain *Trichoderma* memberikan pengaruh penting dalam perkembangan dan

produktivitas tanaman (Harman, 2006). Akhir-akhir ini, *Trichoderma* dikenal dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan juga berperan sebagai pengendalian hayati dalam tanah (Chang et al., 1986;. Yedidia et al., 2001, Adams et al., 2007).

Banyak bukti yang sangat mendukung bahwa auksin berperan dalam pengaturan percabangan akar. Aplikasi auksin alami dan sintesis meningkatkan akar lateral dan perkembangan akar rambut, sedangkan penghambatan transportasi auksin mengurangi percabangan akar (Reed et al., 1998; Casimiro et al., 2001). Meskipun auksin adalah pemain utama

dalam regulasi pertumbuhan akar, namun sedikit yang diketahui perannya dalam merangsang pertumbuhan tanaman yang dikorelasikan dengan cendawan. Mekanisme sinyal *Trichoderma* spesies meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman di laporkan oleh Hexon et al., 2009, melalui respons benih *Arabidopsis* yang diinokulasi dengan dua spesies *Trichoderma*. *Trichoderma atroviride* (sebelumnya dikenal sebagai *Trichoderma harzianum*) dan *Trichoderma virens*, ditemukan bahwa kedua cendawan tersebut merangsang pertumbuhan kecambah *Arabidopsis* dalam kondisi axenic. Rangsangan pertumbuhan tanaman yang disebabkan oleh cendawan yang berkorelasi dengan pembentukan produktif akar lateral, oleh *T. Viren* menunjukkan peran cendawan *Trichoderma* sangat penting dalam memberikan sinyal auksin dan merangsang pertumbuhan tanaman *Arabidopsis*.

Beberapa spesies *Trichoderma* telah dilaporkan sebagai agensia hayati adalah *T. harzianum*, *T. viridae*, dan *T. Konigii*, yang merupakan cendawan penghuni tanah yang dapat diisolasi dari perakaran tanaman lapangan. Spesies *Trichoderma* di samping sebagai organisme pengurai, dapat pula berfungsi sebagai agen hayati dan stimulator pertumbuhan tanaman (Ramada, 2008). Cendawan *T. harzianum* telah digunakan dalam percobaan pengendalian hayati (Chet et al., 1979; Elad et al., 1982); Papavizas and Luumsden, 1980), yang menunjukkan meningkatnya kemampuan pertumbuhan tanaman. Respons dari aplikasi *T. harzianum* adalah dengan meningkatnya persentase perkecambahan, tinggi tanaman, dan bobot kering serta waktu

perkecambahan yang lebih singkat pada tanaman sayuran (Baker et al., 1984; Chang et al., 1986, Paulitz et al., 1986) dan lebih awal berbunga serta meningkatkan jumlah kumpulan bunga pada *Vinca minor* L, dan petunia (*Petunia hybrid* Vilm) (Baker et al., 1984; Chang et al., 1986). Di samping itu beberapa penelitian juga melaporkan bahwa aplikasi *Trichoderma* pada konsentrasi yang berlebih memberikan respons negatif terhadap pertumbuhan tanaman kakao (Sriwati at al., 2011). Chang dan Beker, 1986 melaporkan bahwa aplikasi *Trichoderma* sangat tepat dilakukan pada tanah karena dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Sehubungan dengan telah diisolasi dan diidentifikasi beberapa cendawan *Trichoderma* yang berasosiasi pada tanaman kakao oleh Sriwati at al., (2011), dan salah satu di antaranya telah diidentifikasi secara molekuler adalah *Trichoderma virens* (Sriwati at al., 2011). Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui peran *T. virens* dan membandingkan dengan *T. harzianum* dalam merangsang perkecambahan dan pertumbuhan beberapa benih tanaman dan hubungannya dengan peningkatan auksin.

Penelitian bertujuan untuk mempelajari efek isolat *Trichoderma virens strains Gl-21* isolat asal kakao dalam merespons perkecambahan dan pertumbuhan benih kakao, tomat, dan kedelai serta hubungannya dengan auksin.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Penyakit Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian

Unsyiah yang dimulai dari bulan September sampai dengan November 2011.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial yang terdiri dari tiga set eksperimen yaitu eksperimen benih kakao, tomat dan kedelai. Masing-masing benih mendapatkan 4 perlakuan (kontrol, *T. virens*, *T. harzianum*, dan auksin)

Dengan demikian diperoleh jumlah total unit percobaan yaitu sebanyak 36 unit perlakuan, dan masing-masing unit terdiri dari 3 benih. Data yang diperoleh dari peubah yang diamati kemudian dibandingkan berdasarkan analisis ANOVA.

Permukaan biji disterilkan dengan 95% (v / v) etanol selama 5 menit dan 20% (v/v) pemutih selama 7 menit. Setelah lima kali mencuci dalam air suling, biji dikecambah dan tumbuh pada media agar yang mengandung 0,23 media MS. MS dibeli dari Sigma. Benih ditempatkan pada media secara vertikal dan ditempatkan pada sudut 65° untuk memungkinkan pertumbuhan akar sepanjang permukaan media agar dan dibiarkan tanpa hambatan pertumbuhan hipokotil. Biji ditempatkan di ruang pertumbuhan dengan cahaya fotoperiodik 16 jam/8 jam gelap.

Suspensi konidia yang dibutuhkan dalam penelitian ini sebanyak 1×10^6 . Suspensi konidia yang digunakan berasal dari konidia *Trichoderma virens* dan *harzianum*, yang telah ditumbuhkan pada media PDA. Untuk mendapatkan suspensi konidia sebanyak 10^6 , miselia cendawan beserta konidianya di panen dengan menggunakan spatula, membuat suspensi sebanyak 10 ml

aquades. Hasil dari suspensi yang disentrifuse tersebut diambil sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi lain yang telah berisi aquades sebanyak 9 ml. Dengan menggunakan haemocytometer jumlah konidia dihitung sebanyak 1×10^6 .

Percobaan inokulasi *T. virens* dan *T. harzianum* dievaluasi secara in vitro untuk menguji kemampuan perangsang tumbuh dengan menggunakan benih kakao, tomat, dan kedelai. Kepadatan spora cendawan yaitu 1×10^6 diinokulasi menggunakan spora dengan cara merendam menggunakan waktu lebih kurang 20 menit dan ditempatkan pada Petridis yang mengandung PDA. Benih dikultur untuk periode waktu yang berbeda dalam ruang pertumbuhan.

Persiapan media tumbuh benih yang digunakan berupa pasir halus kemudian dimasukkan ke dalam bak perkecambahan. Benih yang telah diinokulasi dengan perlakuan *Trichoderma* dan auksin, setelah dilakukan perhitungan persentase perkecambahan lalu ditanam pada media tanam seperti yang diuraikan di atas.

Peubah yang diamati adalah:

- Persentase perkecambahan (%);
- Pengukuran kecepatan berkecambahan dilakukan pada hari ke 10 dengan cara melihat lamanya benih berkecambah yang ditandai dengan naiknya bakal biji (kotiledon) ke permukaan tanah.

Perhitungan persentase perkecambahan dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Di mana : P = Persentase perkecambahan
 a = Jumlah benih yang tumbuh
 b = Jumlah keseluruhan benih

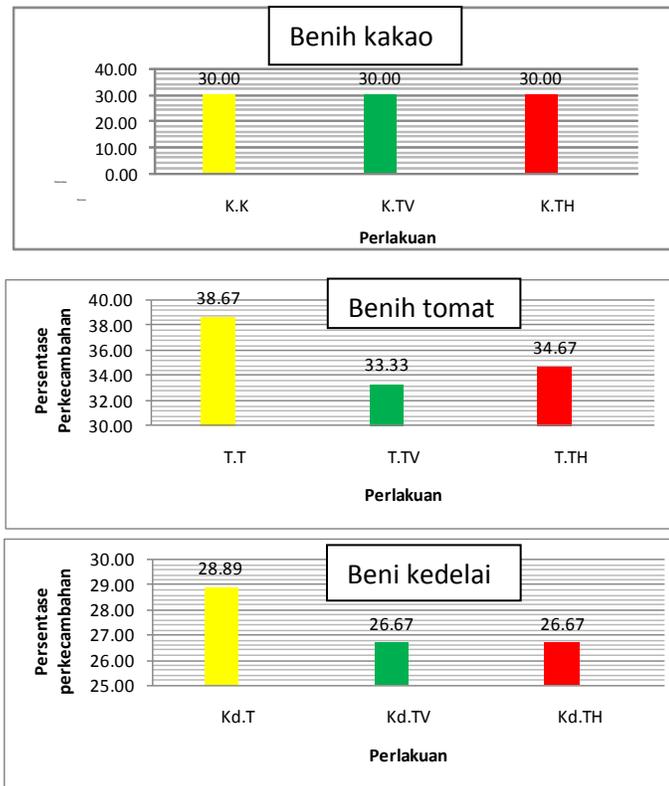
jumlah percabangan akar yang tumbuh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Perkecambahan Benih

Berdasarkan hasil analisis ragam, aplikasi kedua spesies *Trichoderma* pada benih kakao, tomat dan kedelai tidak berpengaruh terhadap persentase perkecambahan benih. Data persentase perkecambahan menunjukkan data yang sama antara perlakuan *T. virens*, *T. harzianum* serta kontrol, namun tidak demikian dengan benih tomat dan kedelai, data persentase kecambah pada perlakuan *Trichoderma* lebih rendah dibandingkan dengan kontrol (Gambar 1).

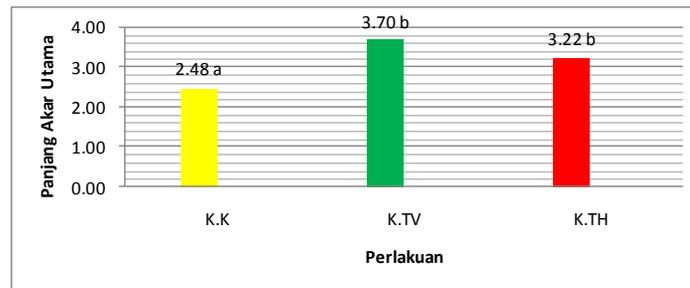
- Pengukuran tinggi tanaman (cm) kakao dilakukan 30 hari setelah benih ditanam (HST), tomat 6 HST dan kedelai pada 16 HST, yang diamati setiap hari. Pengukuran dimulai dari permukaan tanah sampai ke pucuk apikal tanaman.
- Panjang akar dan jumlah percabangan akar; Di hitung pada akhir pengamatan dengan cara membongkar tanaman, dan mengukur panjang akar serta



Gambar 1. Rata-rata perkecambahan benih kakao, tomat, kedelai pada 4 HIS (K=kakao, T= Tomat, Kd=Kedelai; TV=T. virens, TH=T. harzianum)

Hal ini membuktikan bahwa *Trichoderma* dalam penelitian ini tidak memberikan respons yang positif terhadap perkecambahan benih tomat dan kedelai namun masih dapat ditolerir pada perkecambahan kakao. Meskipun demikian konsentrasi yang tepat untuk dapat mempengaruhi perkecambahan benih masih belum

banyak diteliti. Penelitian ini mengacu pada pedoman suspensi konidia $1,10^7$. Murniati (1995) menyatakan bahwa *T. konigii* merusak serat kulit benih. Derajat kerusakan *T. Konigii* selama 3-4 minggu sama dengan kerusakan kulit benih yang mampu berkecambah secara alami selama 5-6 bulan.



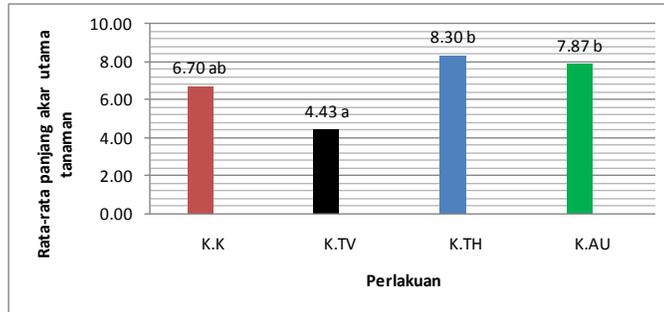
Gambar 2. Rata-rata panjang akar utama tanaman kakao pada 4.HSI (K=kakao,; TV=T. virens, TH=T. harzianum)

Ketika benih kakao telah tumbuh, respons pertumbuhan yang dapat terdeteksi akibat pemberian kedua spesies *Trichoderma* adalah terhadap panjang akar utama tanaman kakao, namun tidak demikian pada bibit tomat dan kedelai. Ketika benih telah tumbuh dan konsentrasi *Trichoderma* sudah menurun maka perannya sebagai zat perangsang tumbuh akan muncul. Spesies spesifik lokal asal kakao sangat berperan. *Trichoderma* pada konsentrasi rendah berperan sebagai auksin. Menurut Srivastava (2002)

bahwa konsentrasi auksin yang rendah dapat memicu pertumbuhan radikula pada benih.

Uji Respons Tanaman

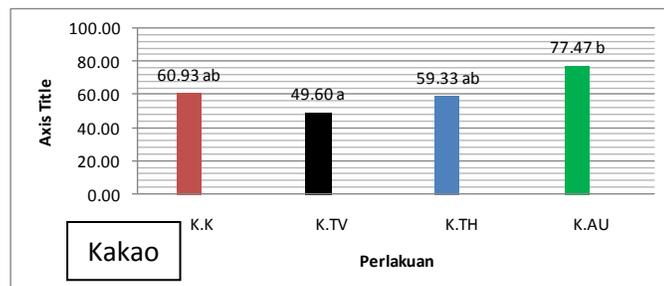
Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa inokulasi kedua spesies *Trichoderma* dan auksin tidak mempengaruhi perkecambahan benih pada media pasir, namun memberikan pengaruh nyata terhadap peubah panjang akar utama pada tanaman kakao.

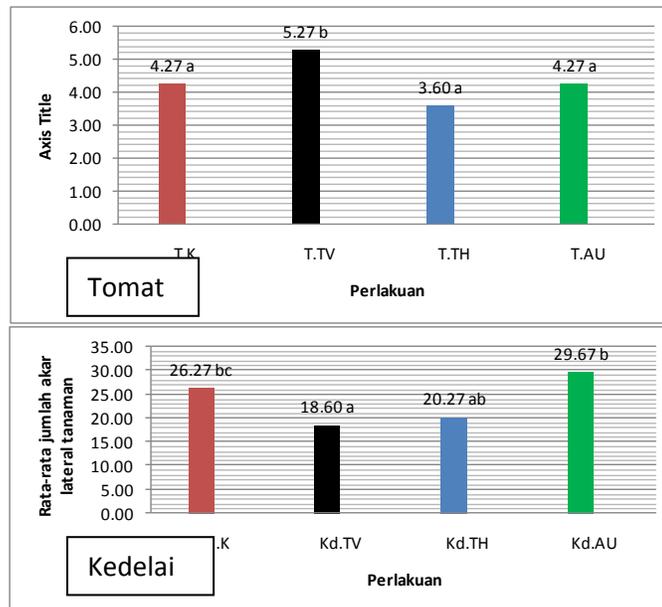


Gambar 3. Rata-rata panjang akar utama tanaman kakao pada 30 HST.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang akar utama tanaman kakao perlakuan *T. virens* menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol namun sangat berbeda nyata dengan perlakuan *T. harzianum* dan auksin. *T. harzianum* memberikan respons yang sama dengan auksin dalam meningkatkan perpanjangan akar tanaman kakao. Pemberian *T. harzianum* memberikan respons yang cukup baik dan hasil yang sama dengan perlakuan auksin namun tidak berbeda nyata dengan kontrol (Gambar 3). Hal ini didukung oleh Cleland (1972), bahwa spesies *T. harzianum* dapat memproduksi indol-3-acetic acid (IAA) dan bahan lainnya yang berhubungan dengan auksin. Indol-3-acetic acid (IAA) diidentifikasi tahun 1934 sebagai senyawa alami yang menunjukkan aktivitas auksin yang mendorong pembentukan akar

adventif. Dalam penelitian ini, media tumbuh yang digunakan adalah media pasir dengan kandungan nutrisi yang sedikit dibandingkan dengan tanah dan bahan organik sehingga terjadi pembatasan absorpsi unsur hara. Putri (2007) melaporkan bahwa tinggi tanaman yang tanahnya diberi *T. harzianum* DT 38 berbeda nyata dengan kontrol pada taraf 1% pada usia 7-28 hari setelah tanam. Perbedaan konsentrasi P pada tanah dan daun setelah tanam disebabkan karena adanya penyerapan unsur P tersebut oleh tanaman tomat melalui akar. Pada penelitian ini, digunakan teknik perendaman sehingga *Trichoderma* diduga tidak mendapat kesempatan untuk berkembang biak di tanah dan membantu dalam proses penyerapan unsur hara seperti yang dijelaskan di atas.





Gambar 4. Rata-rata jumlah akar lateral tanaman Kakao pada 30 HST, Tomat pada 6 HST dan Kedelai pada 16 HST.

Pengaruh positif perlakuan *Trichoderma* dan auksin terhadap jumlah akar lateral hanya dapat dilihat pada tanaman tomat saja, tidak pada tanaman kakao dan kedelai (Gambar 4). Pada tanaman tomat, pertumbuhan jumlah akar lateral akibat pemberian *T. virens* berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini membuktikan bahwa kesesuaian *T. virens* pada benih tomat sangat tinggi. Hal ini didukung oleh kondisi benih yang digunakan. Benih tomat yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih yang bersertifikasi, sedangkan kedelai dan kakao masih menggunakan benih lokal tanpa sertifikasi. Mengingat sulitnya mendapatkan sumber benih yang baik, maka hasil penelitian ini pun masih perlu dilanjutkan kembali untuk melihat respons *Trichoderma* pada benih bersertifikasi dan tidak. Namun demikian, efek negatif dari penggunaan *Trichoderma* dengan konsentrasi yang berlebih telah diuji

dan dibuktikan berdasarkan penelitian Sriwati et al., (2011) bahwa *Trichoderma* yang diaplikasi dengan penambahan media sesuai untuk pertumbuhannya dapat menghambat pertumbuhan tanaman dibandingkan dengan yang diaplikasi pada tanah. Di samping itu, teknik aplikasi dengan metode perendaman suspensi spora dan aplikasi pada tanah diduga memberikan dampak yang berbeda. Hal ini dibuktikan oleh Chang dan Bekker, (1986) bahwa aplikasi *T. harzianum* pada tanah dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa aplikasi *Trichoderma* masih dapat mempertahankan pertumbuhan tanaman dan memberikan respons yang tidak berbeda dengan tanpa aplikasi serta auksin, sehingga penggunaan dalam praktek pengendalian penyakit masih dapat menolerir pertumbuhan tanaman. Peran *Trichoderma* sebagai auksin sangat bergantung pada jenis

Trichoderma. Namun demikian, teknik aplikasi perendaman masih jauh dari kesempurnaan dibandingkan dengan teknik aplikasi pada tanah. Hal ini diduga ketika spora *Trichoderma* berada dalam tanah ada kesempatan untuk berkembang sehingga dapat membantu tanaman dalam menyerap unsur hara.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Pemberian suspensi konidia *Trichoderma* (*T. harzianum* dan *T. virens*) dengan teknik perendaman benih tidak mempengaruhi perkecambahan benih kakao, tomat dan kedelai, namun mempengaruhi perpanjangan akar benih kakao. Aplikasi *Trichoderma* dengan teknik perendaman benih pada persemaian di bak pasir memberikan respons positif pada tanaman tomat, toleran pada tanaman kakao dan negatif pada tanaman kedelai. Faktor penyebab perbedaan respons tersebut sangat bervariasi di antaranya adalah konsentrasi, teknik aplikasi dan benih yang digunakan.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengujian berbagai konsentrasi *Trichoderma* pada tanah dalam merespons perkecambahan dan pertumbuhan tanaman budidaya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dosen Muda Nomor: 2159/H11/LK-PNBP/2011, Tanggal 18

Mei 2011. Terima kasih pula penulis ucapkan kepada staf Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan, kepada Yusmaini S.P. selaku tenaga teknis Laboratorium Ilmu Penyakit tumbuhan Fakultas Pertanian UNSYIAH, Sdr. Ikhwanul Halim selaku mahasiswa tugas akhir yang ikut serta membantu kelancaran penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, P., De-Leij F.A., and Lynch J.M. 2007. *Trichoderma harzianum* Rifai 1295-22 Mediates Growth Promotion of Crack Willow (*Salix Fragilis*) Saplings Inboth Clean and Metal-Contaminated Soil. *Microb Ecol* 54: 306–313.
- Baker, R., Y. Elad and I. Chet. 1984. The Controlled Experiment in The Scientific Method With Special Emphasis on Biological Control. *Phytopathology*. 74: 1019-1021.
- Casimiro, I., Marchant, A., Bhalerao, R.P., Beeckman, T., Dhooze, S., Swarup, R., Graham, N., Inze, D., Sandberg, G., Casero, P.J., and Bennett, M.J. 2001. Auxin Transport Promotes Arabidopsis Lateral Root Initiation. *Plant Cell* 13, 843-852.
- Chang, Y.C., R. Baker, O. Kleifeld and I. Chet. 1986. Increased Growth of Plants in Presence of The Biological Control Agent *Trichoderma harzianum*. *Plant Dis*. 70:145-148.
- Chet, I., Y. Hadar, J. Katan and Y. Henis. 1979. Biological Control of Soil-Borne Plant Pathogens by *Trichoderma harzianum*. In *Soil-Borne Plant Pathogens*. Eds. B.

- Schippers and W. Gams. pp. 585-592. Academic Press, London.
- Cleland, R 1972. The Dosage-Response Curve for Auxin-Induced Cell elongation: An Evaluation. *Planta* 104: 1-9.
- Elad, Y., I. Chet and Y. Henis. 1982. Degradation of Plant Pathogenic Fungi by *Trichoderma harzianum*. *Can. J. Microbiol.* 28: 719-725.
- Harman, G. E., Petzoldt R., Comis A., Chen J. 2004. Interaction Between *Trichoderma harzianum* Strain T-22 and Maize Inbred Line Mo17 and Effects of These Interactions on Disease Caused by *Phytophthora ultimum* and *Colletotrichum graminicola*. *Phytopathology*. 94: 147-153.
- Harman, G. E. 2006. Overview of Mechanisms and Uses of *Trichoderma* spp. *Phytopathology*. 96: 190-194.
- Hexon Angel Contreras-Cornejo, Lourdes Macías-Rodríguez, Carlos Cortés-Penagos, and José López-Bucio. 2009. *Trichoderma virens*, a Plant Beneficial Fungus, Enhances Biomass Production and Promotes Lateral Root Growth Through an Auxin-Dependent Mechanism in Arabidopsis. *Plant Physiology*. American Society of Plant Biologists. Vol. 149, pp. 1579-1592.
- Murniati, E. 1995. Studi Beberapa Faktor Penyebab Dormansi dan Peranan Mikroorganisme dalam Mempengaruhi Proses Pematangan Dormansi Benih Kemiri (*Areurites moluccana*). Pasca Sarjana IPB, Bogor.
- Papavizas, G. C., and R. D. Lumsden. 1980. Biological Control of Soilborne Fungal Propagules. *Annu. Rev. Phytopathol.* 18: 389-413.
- Paulitz, T., M. Windham and R. Baker. 1986. Effect of Peat : Vermiculite Mixes Containing *Trichoderma harzianum* on Increased Growth Response of Radish. *J. Am. Soc. Nat. Sci.* 111: 810-814.
- Putri, A. B. 2007. Peran *Trichoderma harzianum* DT 38 dalam Pemacuan Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*). Skripsi. Program Studi Biokimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- Ramada, A. 2008. Pupuk Biologis *Trichoderma*. <http://organicindonesianvanilla.blogspot.com/2008/01/pupuk-biologis-trichoderma.html> (Diakses pada tanggal 11 Maret 2010).
- Reed, R.C., Brady S.R., and Muday G. 1998. Inhibition of Auxin Movement from The Shoot Into The Root Inhibits Lateral Root Development in Arabidopsis. *Plant Physiol* 118: 1369-1378.
- Srivastava, L. M. 2002. Plant Growth and Development, Hormones and Environment. Academic Press, Orlando.
- Sriwati, R., T. Chamzurni dan Sukarman. 2011. Deteksi dan Identifikasi Cendawan Endofit *Trichoderma* yang Berasosiasi pada Tanaman Kakao. *J. Agrista*. 15: 15-20.
- Yedidia, I., A. K. Srivastva, Y. Kapulnik and I. Chet. 2001. Effect of *Trichoderma harzianum* on Microelement Concentrations and Increased Growth of Cucumber Plants. *Plant Soil*, 235: 235-242.