

Uji Kemampuan Trichokompos Dalam Menekan Penyakit Layu Fusarium Pada Tanaman Tomat

The Ability Of The Trichocompost Test to Control Fusarium Wilt Disease in Tomato Plants

Agnes V. Simamora¹, Diana Yudi L. Serangmo¹, Yohanes UR. Iburuni¹,
Sri Widinugraheni¹, Antonius Suban Hali², Fani R. Abanat³

¹)Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana

²)Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Nusa Cendana

³) Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana

E-mail: asimamora@staf.undana.ac.id

ABSTRACT

Fusarium wilt is one of the deadly diseases on tomato plants that need to be controlled. Trichocompost is compost containing the antagonistic fungus *Trichoderma* sp., which increases soil fertility and controls plant pathogens. This study aimed to examine the effect of trichocompost doses on: (1) the growth and yield of tomato plants, (2) the incidence of fusarium wilt, and (3) the severity of fusarium wilt disease in tomato plants. This research was conducted at the Laboratory of Plant Diseases and Greenhouses of Faperta Undana from March 2021 to August 2021. This study used a Randomized Block Design consisting of seven treatments repeated three times, so there were 21 experimental units. The treatments tried were Trichocompost 25 g/polybag two weeks before *F. oxysporum* inoculation, Trichocompost 50 g/polybag two weeks before *F. oxysporum* inoculation, Trichocompost 75 g/polybag two weeks before *F. oxysporum* inoculation, Trichocompost 25 g/polybag two weeks after *F. oxysporum* inoculation, Trichocompost 50 g/polybag two weeks after inoculation of *F. oxysporum*, Trichocompost 75 g/polybag two weeks after inoculation of *F. oxysporum*, and Inoculation of *F. oxysporum* at planting without trichocompost application. The results showed that: (1) Trichocompost 75 g/polybag applied two weeks before *Fusarium oxysporum* inoculation was able to increase plant height, the number of leaves, and the number of tomato fruits, (2) Trichocompost applied two weeks before and after inoculation of *Fusarium oxysporum* was able to reduce the incidence of fusarium wilt, (3) Trichocompost 75 g/polybag, applied two weeks before *Fusarium oxysporum* inoculation, reduced the severity of fusarium wilt and was included in the category of high control effectiveness.

Keywords: antagonist test, fusarium wilt, trichocompost fertilizer, *Trichoderma*

1. PENDAHULUAN

Tomat diketahui sebagai sayuran buah yang rendah kalori dan lemak serta mengandung banyak vitamin dan mineral, seperti vitamin A, vitamin C, folat, dan kalium. Sayuran buah tomat juga mengandung sejumlah antioksidan, misalnya likopen, lutein, dan zeaxanthin (Agustin, 2021). Tanaman tomat mempunyai nilai ekonomis yang tinggi dan merupakan

tanaman hortikultura yang berpotensi besar untuk terus dikembangkan. Kebutuhan buah tomat juga terus meningkat karena adanya peningkatan variasi makanan dan produk industri yang menggunakan tomat sebagai bahan bakunya.

Produksi tomat di Kota Kupang selama tahun 2019, 2020, dan 2021 adalah 1.493, 518, dan 1.440 kuintal. Produksi tomat di Kabupaten Kupang pada tahun yang sama

berturut-turut adalah 17.474, 27.235, dan 26.787 kuintal (BPS, Statistik Pertanian Hortikultura SPH-SBS, 2022). Fluktuasi produksi tomat di Kabupaten maupun kota Kupang disebabkan oleh banyak faktor, salah satunya adalah serangan hama dan patogen yang menyebabkan penyakit.

Penyakit layu fusarium merupakan salah satu kendala dalam budidaya tanaman tomat. Penyakit layu fusarium disebabkan oleh *Fusarium oxysporum*. Patogen ini menyerang tanaman melalui akar, jaringan vascular, berkembang pada xylem, menghambat pergerakan air dan menyebabkan kelayuan, dan akhirnya tanaman mati (Mardinus, 2006). Layu fusarium merupakan penyakit yang sangat penting dan secara ekonomi merugikan. Penyakit layu fusarium dapat menyebabkan kerugian 30% bahkan mencapai 60% Purwati (2009).

Pengendalian menggunakan fungisida kimia memang efektif tetapi untuk menghindari dampak negatif penggunaan pestisida yang tidak benar seperti resistensi, pencemaran lingkungan, musnahnya musuh alami, dan timbulnya residu fungisida dalam tanaman maka diperlukan cara pengendalian lain yang ramah lingkungan dengan memanfaatkan potensi agens hayati yang salah satunya menggunakan jamur antagonis. Salah satu jamur antagonis yang sudah terbukti efektif adalah jamur *Trichoderma*.

Trichoderma sp. sebagai salah satu organisme pengurai dapat juga berfungsi sebagai agen hayati dan stimulator pertumbuhan tanaman. Biakan jamur *Trichoderma* dapat dicampurkan dengan kompos kemudian diberikan ke tanaman dan berlaku sebagai biodekomposer limbah organik menjadi kompos yang bermutu dapat digunakan sebagai biofungisida. Hasil penelitian Hardianti dkk (2014) menyimpulkan bahwa *Trichoderma harzianum* yang diaplikasikan pada tujuh hari sebelum tanam mampu menekan serangan *Fusarium oxysporum* dan meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat. Hasil penelitian Sopialena (2015) juga menyatakan bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. pada tanaman tomat mampu menekan

serangan *Fusarium oxysporum* sampai 24.50%. *Trichoderma* dapat menekan pertumbuhan jamur patogenik karena *Trichoderma* sp. merupakan jamur yang dapat memproduksi berbagai macam senyawa yang dengan menginduksi resistensi tanaman lokal dan sistematis terhadap serangan patogen tanaman dan juga terhadap keadaan lingkungan yang tidak menguntungkan Suheiti (2010).

Trichokompos adalah kompos yang mengandung *Trichoderma* yang berfungsi sebagai kompos dan juga menekan pertumbuhan patogen. Penggunaan trichokompos diharapkan dapat berfungsi ganda, menambah kesuburan tanah dan menekan perkembangan patogen. Hasil penelitian Supriati dkk (2019) menyimpulkan bahwa trichokompos yang dikombinasikan dengan pupuk KCl mampu memperpanjang masa inkubasi dan insidensi penyakit layu fusarium pada tanaman bawang merah. Penelitian Simanjuntak dkk (2019) menyatakan bahwa trichokompos mampu menghambat pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* penyebab penyakit layu pada tanaman kacang tanah. Sejauh ini, belum diketahui bagaimana pengaruh trichokompos terhadap penekanan perkembangan penyakit layu fusarium pada tanaman tomat. Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengkaji pengaruh dosis trichokompos terhadap: (a) pertumbuhan dan hasil tanaman tomat, (b) insidensi penyakit layu fusarium pada tanaman tomat, (c) severitas penyakit layu fusarium pada tanaman tomat.

2. METODOLOGI

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan sejak Maret- Agustus 2021 di Laboratorium Penyakit Tumbuhan dan Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Nusa Cendana.

2.2 Alat dan Bahan

. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: cawan Petri, Erlenmeyer, autoklav, mikrowave, skalpel, ember, kamera, lampu bunsen, mikroskop, dan alat tulis. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: tanaman tomat yang bergejala layu fusarium, media PDA, pupuk trichokompos, benih tomat, dan tanah

Isolasi *Fusarium oxysporum* dari tanaman tomat

Isolasi *Fusarium oxysporum* dilakukan dari tanaman tomat yang bergejala layu fusarium. Sampel daun dan batang tomat yang bergejala layu fusarium diambil dengan cara mengguntingnya kemudian dimasukkan pada plastik sampel dan dibawa ke laboratorium untuk diisolasi dan diidentifikasi. Potongan sampel daun, batang, dan buah yang berukuran 0,5 x 0,5 cm ditanam pada media PDA plus antibiotik secara aseptis. Pengamatan dilakukan setiap hari terhadap setiap koloni jamur yang tumbuh. Setiap isolat koloni yang tumbuh kemudian dipindahkan ke cawan Petri yang baru untuk dimurnikan dan seterusnya untuk mendapatkan biakan murni *Fusarium oxysporum*.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari tujuh perlakuan. Perlakuan-perlakuan yang dicobakan adalah:

- A. Trichokompos 25 g/polybag 2 minggu sebelum inokulasi *F. oxysporum*
- B. Trichokompos 50 g/polybag 2 minggu sebelum inokulasi *F. oxysporum*
- C. Trichokompos 75 g/polybag 2 minggu sebelum inokulasi *F. oxysporum*
- D. Trichokompos 25 g/polybag 2 minggu setelah inokulasi *F. oxysporum*
- E. Trichokompos 50 g/polybag 2 minggu setelah inokulasi *F. oxysporum*
- F. Trichokompos 75 g/polybag 2 minggu setelah inokulasi *F. oxysporum*
- G. Inokulasi *F. oxysporum* pada saat tanam tanpa aplikasi trichokompos.
- H. Inokulasi *F. oxysporum* pada saat tanam tanpa trichokompos

Semua perlakuan diulang tiga kali sehingga terdapat 21 satuan percobaan.

Pelaksanaan Penelitian

Pembibitan tanaman tomat dilakukan dengan menanam benih pada wadah plastik dengan media tanam yang sudah steril. Bibit disiram secukupnya dan dipelihara hingga berumur 14-21 hari atau tanaman sudah memiliki 3-4 helai daun untuk dipindah dalam polibag yang berisi 5 kg media tanam. Benih tomat yang berumur 20 hari dipindahtanam ke polybag yang berukuran 5 kg, satu bibit tanaman per polybag. Penyiraman secara terkontrol dilakukan dua kali sehari menggunakan hand sprayer. Trichokompos dibuat sesuai prosedur menurut Cybext (2019) dan diplikasikan sesuai dengan perlakuan yang dicobakan. *Trichoderma harzianum* yang digunakan dalam campuran trichokompos merupakan koleksi Laboratorium Penyakit Tumbuhan Faperta Undana. Aplikasi *Fusarium oxysporum* dilakukan dengan menginokulasikan 10⁶ konidia/ml sebanyak 20 ml pada media tanam dalam polybag sesuai waktu perlakuan. Pemanenan dilakukan pada saat buah tomat berumur 104 hari, atau secara visual buah tomat sudah berwarna jingga sampai merah. Pemanenan dilakukan setiap 3 hari sampai tanaman tidak berproduksi. Total produksi tomat dihitung secara kumulatif.

Insidensi penyakit dihitung jumlah tanaman bergejala layu fusarium dibagi dengan total tanaman setiap perlakuan. Severitas penyakit dihitung dengan rumus $\Sigma(n \times v) / (N \times V) \times 100\%$ dengan n: jumlah daun/bagian tanaman yang terserang dalam kategori skor (v), v : skor pada setiap kategori

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman (cm), Jumlah Daun (helai) dan Jumlah Buah Tomat yang Diberikan Trichokompos.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Jumlah Buah
A	29,67 b	87,67 a	29,67 b
B	30,33 b	90,67 ab	30,33 b
C	34,00 d	95,00 c	34,00 d
D	28,67 ab	89,67 ab	28,67 ab
E	28,67 ab	90,67 ab	28,67 ab
F	32,67 c	91,33 b	32,67 c
G	26,67 a	88,33 ab	26,67 a

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%.

serangan, N : jumlah seluruh daun/bagian tanaman yang diamati, V: skor untuk serangan terberat. Sistem skoring yang digunakan berdasarkan pada Heriyanto (2019), yaitu 0 = tanaman sehat (tidak ada kelayuan), 1 = 1–20% daun layu sementara, 2 = 21 – 40 % daun layu sementara, 3 = 41– ≥60 % bagian tanaman layu sementara, dan 4 = 100 % layu permanen (Ambar dkk, 2010). Kriteria efektivitas pengendalian penyakit layu fusarium didasarkan pada keparahan penyakit, yaitu: Keparahen penyakit 0 = efektivitas sangat tinggi, Keparahen penyakit 1-20 % = efektivitas tinggi, Keparahen penyakit 21-40 % = efektivitas sedang, Keparahen penyakit 41-60 % = efektivitas rendah, dan Keparahen penyakit >60 % = efektivitas sangat rendah Yulianto (2014).

Parameter dan Analisis Data.

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah buah, insidensi penyakit layu fusarium, dan severitas penyakit layu fusarium. Data disidikragamkan dan diuji lanjut dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tinggi Tanaman, Jumlah Daun, dan Jumlah Buah Tomat

Hasil analisis ragam memperlihatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah buah tomat secara nyata dipengaruhi oleh perlakuan trichokompos (Tabel 1).

Tabel 1 memperlihatkan bahwa tinggi tanaman tomat tertinggi tercapai oleh perlakuan aplikasi trichokompos 75 g/polybag pada dua minggu sebelum inokulasi *F. oxysporum* dan berbeda dengan perlakuan lainnya. Jumlah daun dan jumlah buah tomat terbanyak juga terdapat pada perlakuan trichokompos 75 g/polybag pada dua minggu sebelum inokulasi *F. oxysporum* dan berbeda dengan perlakuan lainnya.

Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis trichokompos yang diberikan semakin baik pertumbuhan dan produksi tanaman tomat. Pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun berkorelasi positif dengan jumlah buah yang dihasilkan. Trichokompos yang diaplikasikan dua minggu sebelum tanaman diinokulasi dengan *F. oxysporum* juga menunjukkan pertumbuhan dan produksi tomat yang lebih baik dibandingkan dengan trichokompos yang diaplikasikan dua minggu setelah tanaman diinokulasi dengan *F. oxysporum*. Hal ini terjadi seperti yang dijelaskan oleh BPTP Jambi (2009) bahwa trichokompos mengandung unsur hara makro dan mikro, memperbaiki struktur tanah, mempermudah pertumbuhan akar tanaman dan menahan air, meningkatkan aktivitas biologis mikroorganisme tanah yang menguntungkan dan sebagai pengendali penyakit tular tanah yang pada akhirnya mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman.

Tabel 2. Rerata Insidensi Penyakit (%), dan Severitas Penyakit (%) Layu Fusarium yang Diberikan Trichokompos.

Perlakuan	Insidensi Penyakit (%)	Severitas Penyakit (%)	Kategori Efektivitas
A	44,23 a	16,67 b	Tinggi
B	33,00 a	19,33 bc	Tinggi
C	22,00 a	13,00 a	Tinggi
D	33,00 a	20,00 cd	Tinggi
E	44,23 a	21,67 cd	Sedang
F	33,00 a	22,67 d	Sedang
G	77,80 b	56,67 e	Rendah

Keterangan : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah berbeda tidak nyata pada uji BNT 5%.

*) Keparahan penyakit 0 = efektivitas sangat tinggi, Keparahan penyakit 1-20 % = efektivitas tinggi, Keparahan penyakit 21-40 % = efektivitas sedang, Keparahan penyakit 41-60 % = efektivitas rendah, dan Keparahan penyakit >60 % = efektivitas sangat rendah (Yulianto, 2014)

Trichoderma harzianum yang terdapat dalam trichokompos juga dilaporkan merupakan salah satu jamur yang mampu menguraikan bahan organik tanah seperti N, P, K, dan unsur hara lain yang bersenyawa dengan Al, Fe, dan Mn sehingga unsur hara tersebut dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman (Simanjuntak, 2005). Widowati, 2004 dalam Sundari dkk (2020) juga menyatakan bahwa semakin lama waktu dekomposisi pupuk kandang dalam tanah maka semakin baik sehingga pupuk kandang menjadi lebih halus dan siap digunakan tanaman. Selain itu, diduga *Trichoderma* yang terkandung dalam trichokompos dapat memperbanyak diri dan berkembang dalam tanah tanpa adanya patogen sehingga ketika terjadi serangan patogen, *Trichoderma* sudah lebih siap untuk mengendalikannya.

3.2 Insidensi dan Severitas Penyakit Layu Fusarium

Rata-rata insidensi dan severitas penyakit layu fusarium pada tanaman tomat yang diberikan trichokompos disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis ragam menyimpulkan bahwa perlakuan trichokompos berpengaruh nyata terhadap insidensi dan severitas penyakit layu fusarium pada tanaman tomat.

Insidensi dan severitas penyakit layu tertinggi (Gambar 1.) terdapat pada perlakuan kontrol, inokulasi *F. oxysporum* pada tanaman tanpa pemberian trichokompos dan berbeda dengan perlakuan lainnya. Tabel 2 mengindikasikan bahwa perlakuan trichokompos dapat menurunkan insidensi penyakit layu fusarium dan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (inokulasi *F. oxysporum* tanpa trichokompos). Ini berarti trichokompos yang diberikan pada tanaman tomat pada saat sebelum dan sesudah tanaman diinokulasi *F. oxysporum* dapat menurunkan insidensi layu fusarium. Hasil penelitian Budi dkk (2022) juga mendapatkan hasil serupa, pemberian trichokompos yang diperkaya dengan larutan Kelakai efektif mengendalikan penyakit fusarium pada padi beras merah baik yang diaplikasikan sebelum tanam, saat tanam, dan setelah pindah tanam.

Trichoderma harzianum berkembang cepat dalam lingkungan yang dengan kemampuannya untuk menggunakan berbagai macam substrat dan menghasilkan antibiotik kelompok furanon yang dapat menghambat pertumbuhan spora dan hifa patogen. Antibiotik ini yang diduga menghambat pertumbuhan *F. oxysporum* di dalam tanah (Hardianti dkk, 2014).

Severitas penyakit layu fusarium terendah terdapat pada perlakuan trichokompos 75 g/polybag pada dua minggu sebelum inokulasi *F. oxysporum* dan berbeda dengan perlakuan lainnya. *Trichoderma harzianum* merupakan jamur yang bersifat mikoparasit, dapat menghambat pertumbuhan jamur patogen dengan parasitisme. Hifa *F.*

oxysporum dililit dan dinding selnya dirusak oleh enzim kitinase yang dihasilkan oleh *Trichoderma harzianum* (Jayakusumah 2011 dalam Hardianti dkk (2014). Hambatan yang dilakukan oleh *Trichoderma harzianum* terhadap *F. oxysporum* membuat dominansi *T. harzianum* pada tanah sehingga akar tanaman tidak bisa/ sedikit diserang oleh *F. oxysporum* sehingga tanaman tumbuh baik serta insidensi dan severitas penyakitnya rendah.

Perlakuan pengendalian penyakit dengan *T. harzianum* dalam trichokompos menunjukkan hasil yang efektif karena dapat menekan insidensi dan severitas penyakit (Tabel 2.) sehingga memberikan harapan untuk digunakan lebih luas dalam pengendalian penyakit fusarium maupun penyakit tular tanah lainnya.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Widyastuti (2006) dan Ghufroon dkk (2017) bahwa *Trichoderma* merupakan mikroorganisme yang bersifat antagonis terhadap patogen, sehingga mampu menghambat pertumbuhan dan akhirnya menyebabkan matinya patogen melalui mekanisme kompetisi. Gusnawaty dkk (2014) dan juga menyimpulkan bahwa *Trichoderma* merupakan mikroorganisme yang bersifat antagonis terhadap patogen tanaman dan habitatnya berada dalam tanah, selain itu juga mampu hidup pada serasah atau bahan organik tanah sehingga mampu mendegradasi sisa-sisa bahan organik menjadi hara yang sangat menguntungkan bagi tanaman.



A



B

Gambar 1. A Tanaman tomat yang sehat (kontrol), B Gejala layu fusarium pada tanaman tomat.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Trichokompos 75 g/polybag yang diaplikasikan pada dua minggu sebelum inokulasi *Fusarium oxysporum* mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah buah tomat.
2. Trichokompos yang diaplikasikan pada dua minggu sebelum dan sesudah inokulasi *Fusarium oxysporum* mampu menurunkan insidensi penyakit layu fusarium.
3. Trichokompos 75 g/polybag yang diaplikasikan pada dua minggu sebelum inokulasi *Fusarium oxysporum* mampu menurunkan severitas penyakit layu fusarium dan termasuk dalam kategori efektivitas pengendalian yang tinggi.

Berdasarkan kesimpulan diatas maka disarankan:

1. Perlu adanya penelitian lanjutan tentang penggunaan trichokompos dalam menekan severitas penyakit tular tanah yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambar, AA., Priyatmojo, A., Hadisutrisno, B., Pusposendjojo, N. 2010. *Virulensi 9 Isolat Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici dan Perkembangan Gejala Layu Fusarium pada Dua Varietas Tomat Di Rumah Kaca. Agrin 14(2): 89-96.*
- Agustin, S. 2019. Sering Disangka Sayur, ini 9 Manfaat Tomat bagi Kesehatan. Diakses dari: <https://www.alodokter.com/9-manfaat-tomat-buah-yang-disangka-sayur>.
- BPS, Statistik Pertanian Hortikultura SPH-SBS. 2022. Produksi Tanaman Sayuran Menurut Kabupaten/Kota (Kuintal). Diakses dari: <https://ntt.bps.go.id/indicator/55/595/1/produksi-tanaman-sayuran-menurut-kabupaten-kota.html>.
- BPTP Jambi. 2009. Pemanfaatan Trichokompos pada Tanaman Sayuran. HKP ke-37. Diakses dari: <http://jambi.litbang.pertanian.go.id/ind/images/PDF/trichokompos.pdf>.
- Budi, IS., Mariana, M., Ain, N. 2022. *Efektivitas Trichokompos Diperkaya*

- Kelakai terhadap Kejadian Penyakit Fusarium pada Tanaman Padi Beras Merah (Oryza nivara L.). Jurnal AGRI PEAT* **23(2): 120-126.**
- Ghufiron, M., Nurcahyanti, S.D., Wahyuni, W.S. 2017. *Pengendalian Penyakit Layu Fusarium dengan Trichoderma sp. pada Dua Varietas Tomat. J. Agrotek. Trop.* **6(1): 29-34.**
- Gusnawaty, M. Taufik, L.Triana dan Asniah. 2014. Karakterisasi Morfologis *Trichoderma* spp. Indigenus Sulawesi Tenggara, *Jurnal Agroteknos, Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo, Kendari*, Vol. 4 (2): 87-93.
- Hardianti, A. R., Rahayu, Y.S., Asri., M.T. 2014. *Efektivitas waktu pemberian Trichoderma harzianum dalam mengatasi serangan layu fusarium pada tanaman tomat varietas Ratna. Lentera Bio* **3 (1):21-25.**
- Heriyanto. 2019. *Kajian Pengendalian Penyakit Layu Fusarium dengan Trichoderma pada Tanaman Tomat. Jurnal Triton* **10(1): 45-58.**
- Sopialena. 2015. Ketahanan beberapa varietas tomat terhadap penyakit *Fusarium oxysporum* dengan pemberian *Trichoderma* sp. *AGRIFOR* **14(1):131-140.**
- Sundari., Syahrani., Saifudin, M. 2020. *Respon Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (Glicine max L. Merril) dari Pemberian Trichokompos dan ZPT Ratu Biogen. Magrobis Journal* **20(2): 236-244.**
- Simanjuntak D, 2005. *Peranan Trichoderma, Mikoriza dan Fosfat Terhadap Tanaman Kedelai pada Tanah Sangat Masam (Humitropets)*. Diakses dari: [http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/15533/1/kptdes2005-%20\(5\).pdf](http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/15533/1/kptdes2005-%20(5).pdf).
- Simanjuntak, G.L., Assa, B.H., Manueke, J. 2019. *Penggunaan Trichokompos untuk Pengendalian Penyakit Layu Sclerotium rolfsii (Sacc.) Curzi pada Tanaman Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.). Cocos* **1(4): 1-8.**
- Supriati L., Basuki., Mulyani, R.B., Muliansyah., Muliana. 2019. Peranan trichokompos dan pupuk KCL dalam mengendalikan penyakit layu fusarium pada tanaman bawang merah di tanah berpasir. *Jurnal AGRI PEAT* **20 (1): 19 – 26.**
- Widyastuti SM, Sumardi., Irfana., Harjono. 2006. *Aktivitas penghambatan Trichoderma spp. terformulasi terhadap jamur patogen tular tanah secara in-vitro. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* **8: 27-39.**
- Yulianto, E. 2014. *Valuasi Potensi Beberapa Jamur Agen Antagonis dalam Menghambat Patogen Fusarium sp. pada Tanaman Jagung (Zea mays L.)*. Bengkulu: Universitas Bengkulu.