

**KOMPATIBILITAS *Trichoderma harzianum* TERHADAP BERBAGAI  
BAHAN AKTIF HERBISIDA**

**COMPATIBILITY OF *Trichoderma harzianum* WITH VARIOUS HERBICIDE  
ACTIVE INGREDIENTS**

Fahmy Fadly, Rizka Musfirah

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra  
Jl. Prof. Dr. Syarief Thayeb, Meurandeh, Kec. Langsa Lama,  
Kota Langsa, Aceh

Corresponding author : [fahmyfadly@unsam.ac.id](mailto:fahmyfadly@unsam.ac.id)

---

**Abstrak**

*Trichoderma* merupakan agens hayati yang paling banyak digunakan saat ini untuk menekan berbagai penyakit tumbuhan. Penggunaan agens hayati merupakan salah satu metode pendekatan yang paling efektif untuk mengendalikan penyakit tular tanah. Namun penggunaan herbisida yang tinggi menyebabkan penurunan efektifitas penggunaan agens hayati serta berdampak pada kelestarian lingkungan. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan formulasi bahan aktif herbisida yang kompatibel terhadap *Trichoderma harzianum*. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Samudra Langsa mulai bulan Juli sampai dengan September 2023. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) nonfaktorial dengan tiga ulangan dan 9 perlakuan yaitu kontrol (H0), paraquat diklorida (H1), isopropil amina glifosat (H2), oksiflourfen (H3) ametryn (H4), 2,4-D dimetil amina (H5), fluroksipir (H6), amonium glufosinat (H7) dan triclopyr butoxy ethyl ester (H8). Hasil penelitian menunjukkan bahwa herbisida berbahan aktif fluroksipir memiliki pengaruh negatif terhadap pertumbuhan koloni *T. harzianum* dengan diameter pertumbuhan koloni sebesar 5,30 cm pada 4 hari setelah inokulasi dan bahan aktif 2,4-D dimetil amina menekan pertumbuhan koloni *T. harzianum* secara langsung dengan persentasi penurunan pertumbuhan sampai dengan 20,16%. Sementara itu, herbisida dengan bahan aktif oksifluorfen, ametryn dan amonium glufosinat masih bersifat toleransi terhadap pertumbuhan koloni *T. harzianum*.

**Kata kunci** : 2,4-D dimetil amina, fluroksipir, formula, herbisida, *Trichoderma*

**Abstract**

*Trichoderma* is the biological agent most widely used today to suppress various plant diseases. The use of biological agents is one of the most effective approaches to controlling soil-borne diseases. However, high herbicide use causes a decrease in the effectiveness of the use of biological agents and has an impact on environmental sustainability. This research aims to obtain a herbicide active ingredient formulation that is compatible with *Trichoderma harzianum*. This research was carried out at the Agrotechnology Laboratory, Faculty of Agriculture, Samudra University from July to September 2023. This research used a non-factorial completely randomized design (CRD) with three replications and 9 treatments, namely control (H0), paraquat dichloride (H1), isopropyl amine glyphosate (H2), oxyfluorfen (H3) ametryn (H4), 2,4-D dimethyl amine (H5), fluroxipyr (H6), ammonium glufosinate (H7) and triclopyr butoxy ethyl ester (H8). The results showed that the herbicide containing the active ingredient fluroxipyr had a negative effect on the growth of *T. harzianum* colonies with a colony growth diameter of 5.30 cm at 4 days after inoculation and the active ingredient 2,4-D dimethyl amine suppressed the growth of *T. harzianum* colonies directly by the percentage reduction in growth was up to 20.16%. Meanwhile, herbicides with the active ingredients oxyfluorfen, ametryn and ammonium glufosinate are still tolerant to the growth of *T. harzianum* colonies.

**Kata kunci** : 2,4-D dimethyl amine, fluroxipyr, formulation, herbicide, *Trichoderma*

## Pendahuluan

*Trichoderma* merupakan jamur yang termasuk jamur tanah yang memiliki kemampuan sebagai agens hayati yang dapat menyerang dan mengendalikan pertumbuhan jamur patogen lainnya. Saat ini *Trichoderma* sering digunakan dalam pertanian dan industri sebagai agen biokontrol. Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa *Trichoderma* memiliki sifat antagonis terhadap beberapa jamur seperti beberapa penyakit akar, pucuk dan pasca panen (Woo et al., 2014), perlakuan benih dengan menggunakan *Trichoderma* efektif untuk mencegah penyakit akar dan berhasil bersimbiosis dengan akar tanaman (Siemering et al., 2016), *T. harzianum* menurunkan 78% pertumbuhan meselium *Fusarium solani* penyebab penyakit layu pada tanaman tomat serta meningkatkan penyerapan unsur hara, pigmen fotosintesis dan fenol pada tanaman tomat (Awad-Allah et al., 2022).

Dalam aplikasi praktis dilapangan, *Trichoderma* biasanya dihasilkan dalam bentuk produk biokontrol atau pupuk organik. Produk-produk ini dapat digunakan untuk perlindungan tanaman dan meningkatkan produktivitas pertanian secara berkelanjutan. *Trichoderma* juga menjadi subjek penelitian aktif dalam bioteknologi pertanian dan ilmu lingkungan karena potensinya dalam meningkatkan kualitas tanah. Namun tingginya pemakaian pestisida kimia menyebabkan penggunaan *Trichoderma* tidak efektif. Hasil penelitian melaporkan bahwa penggunaan fungisida bahan aktif chlorothalonil 5 mL/L menghambat pertumbuhan *T. harzianum*, *T. artroviridae*, *T. crassum*, dan *T. strigosellum* (Escudero-Leyva et al., 2022), penggunaan insektisida bahan aktif dichlorvos 500 µg/mL (Wu et al., 2018) dan fungisida bahan aktif procymidone 10 µg/mL (Silva et al., 2018) menghambat pertumbuhan *T. asperellum*. Bahan aktif deltamethrin (akarisisida), chlorpyrifos (insektisida), primicarb (insektisida), chlorothalonil (fungisida), mancozeb (fungisida), tebuconazole (fungisida), thiram (fungisida), methyl thiophanate (fungisida), tembaga (fungisida), diquat (herbisida), glyphosate (herbisida) dan pendimethalin (herbisida) telah dilaporkan bahwa menghambat pertumbuhan *T. citrinoviride* (Mayo-Prieto et al., 2022).

Intensifikasi penggunaan pestisida kimia dalam jangka panjang dapat menyebabkan akumulasi residu di tanah, yang dapat memiliki dampak negatif terhadap perkembangan organisme yang menguntungkan tanah. Penyakit tular tanah, yang disebabkan oleh patogen seperti *Rhizoctonia spp.*, *Fusarium spp.*, *Verticillium spp.*, *Sclerotinia spp.*, *Pythium spp.*, dan *Phytophthora spp.*, adalah jenis penyakit yang sulit dikendalikan (Arora et al., 2022). Patogen-patogen ini dapat bertahan hidup dalam tanah dalam jangka waktu yang lama dan dengan mudah menyebar melalui tanah dan air dari satu lokasi ke lokasi lain melalui pergerakan tanah, aliran air, dan alat-alat pertanian yang terkontaminasi (Panth et al., 2020).

Penggunaan biokontrol merupakan salah satu pendekatan yang kompleks untuk mengendalikan penyakit tular tanah, terutama karena penyakit ini sering terjadi di daerah rizosfer, yaitu wilayah di sekitar akar tanaman (Veena et al., 2014). Mekanisme biokontrol melibatkan produksi metabolit sekunder seperti antibiotik, siderofor, enzim hidrolitik, metabolit ekstraselular, dan hydrogen sianida. Selain itu, mekanisme biokontrol juga meliputi parasitisme, persaingan nutrisi antara mikroorganisme tanah dan patogen, penunjang pertumbuhan yang meningkatkan daya saing tanaman terhadap patogen, serta resistensi yang diinduksi oleh tanaman terhadap patogen (Mihajlović et al., 2017).

Berdasarkan uraian diatas, *Trichoderma* menjadi salah satu subjek terpenting untuk mengendalikan berbagai penyakit tular tanah. Penelitian tentang kompatibel *Trichoderma* terhadap berbagai jenis bahan aktif herbisida perlu dilakukan agar pengendalian penyakit tular tanah dengan biokontrol tetap efektif. Tujuan penelitian ini

adalah mendapatkan formulasi bahan aktif herbisida yang kompatibilitas terhadap *Trichoderma harzianum*.

## Metode Penelitian

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Samudra Langsa pada ketinggian tempat  $\pm$  25 meter di atas permukaan laut pada bulan Juli sampai dengan September 2023.

### Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental dengan menguji *T. harzianum* dengan berbagai jenis bahan aktif herbisida. Metode penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) nonfaktorial dengan tiga ulangan dan 9 perlakuan jenis bahan aktif herbisida yaitu kontrol (H0), paraquat diklorida (H1), isopropil amina glifosat (H2), oksilflourfen (H3) amteryn (H4), 2,4-D dimetil amina (H5), fluroksipir (H6), ammonium glufosinat (H7) dan triclopyr butoxy ethyl ester (H8).

### Perbanyak Biakan *T. harzianum*

Tahap pertama ialah dengan memperbanyak biakan *T. harzianum* pada media PDA dan diinkubasi selama 7 hari. Kemudian herbisida diencerkan dengan menggunakan air destilasi steril sesuai dengan masing-masing anjuran pemakaian sebanyak 200 mL. Hasil pengenceran dimasukkan ke dalam Erlenmeyer yang berisi media PDA dan disterilisasikan selama 1 jam pada suhu 121°C. Media PDA yang telah dicampurkan herbisida kemudian dituang kedalam cawan petri dan didinginkan hingga media menjadi padat. *T. harzianum* diinokulasi pada masing-masing media sesuai dengan perlakuan di media PDA yang telah padat dengan diameter koloni 5 mm. Pengamatan dilakukan selama 5 hari dengan cara mengukur diameter pertumbuhan koloni *T. harzianum*.

### Analisis Pertumbuhan dan Kompatibilitas *T. harzianum*

Tahap kedua ialah dengan menguji pertumbuhan *T. harzianum* dengan menggunakan metode dual kultur (Budianto & Suprastyani, 2017). Herbisida diencerkan dengan menggunakan air destilasi steril sesuai dengan masing-masing anjuran pemakaian. Kemudian disipakan kertas cakram dengan diameter 5 mm dan direndam kedalam masing-masing perlakuan herbisida. Kertas cakram tersebut kemudian diletakkan pada media cawan petri yang telah dituang media PDA dan ditumbuhkan berdampingan dengan *T. harzianum* dengan jarak 3 cm. *T. harzianum* diletakkan pada media PDA dengan diameter 5 mm.

### Analisis Statistik

Seluruh data peubah yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (uji F) pada taraf 0,05 dan 0,01. Apabila pengaruh perlakuan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada taraf 0,05.

## Hasil dan Pembahasan

### Pertumbuhan Koloni *T. harzianum*

Pengamatan diameter pertumbuhan koloni *T. harzianum* diambil pada saat koloni *T. harzianum* memenuhi seluruh ruang pada cawan petri pada perlakuan kontrol (H0) yaitu 4 hari setelah inokulasi (hsi) dengan cara mengukur diameter pertumbuhan

koloni *T. harzianum* pada masing-masing perlakuan secara vertikal dan horizontal kemudian dihitung rata-rata diameter pertumbuhannya. Selanjutnya data diameter pertumbuhan koloni *T. harzianum* pada 4 hsi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Diameter pertumbuhan koloni *T. harzianum* pada 4 hsi

Perlakuan	Diameter pertumbuhan (cm)
(H0) Kontrol	9,00 a
(H1) Paraquat diklorida	7,03 b
(H2) Isopropil amina glifosat	8,87 a
(H3) Oksifluorfen	8,63 a
(H4) Ametryn	9,00 a
(H5) 2,4-D dimetil amina	9,00 a
(H6) Fluroksipir	5,30 d
(H7) Amonium glufosinat	8,27 a
(H8) Triclopyr butoxy ethyl ester	6,00 c

Keterangan: Angka - angka yang tidak diikuti oleh huruf yang sama pada kolom menunjukkan berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Berdasarkan hasil pengamatan diameter pertumbuhan koloni *T. harzianum* pada Tabel 1, diameter pertumbuhan koloni *T. harzianum* tertinggi terdapat pada perlakuan H0, H2, H3, H4, H5 dan H7 yaitu berkisar diantara 8,27 cm sampai 9,00 cm, sedangkan diameter pertumbuhan koloni *T. harzianum* terendah terdapat pada perlakuan H8 yaitu 6,00 cm. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi penurunan pertumbuhan koloni *T. harzianum* pada perlakuan bahan aktif fluroksipir disebabkan oleh sifat racun bagi *Trichoderma*. Hal ini didukung oleh Majid et al. (2014) yang menyatakan bahwa konsentrasi 1500 ppm fluroksipir dapat menurunkan luas koloni dan kepadatan spora *Trichoderma sp.* Disisi lain, Umiyati & Denny (2019) menyatakan bahwa dosis 1,5 ml/L dan konsentrasi 480 g/L fluroksipir efektif dan efisien menekan pertumbuhan gulma *Chromolaena odorata* L.

### Uji Kompatibilitas *T. harzianum* Terhadap Herbisida

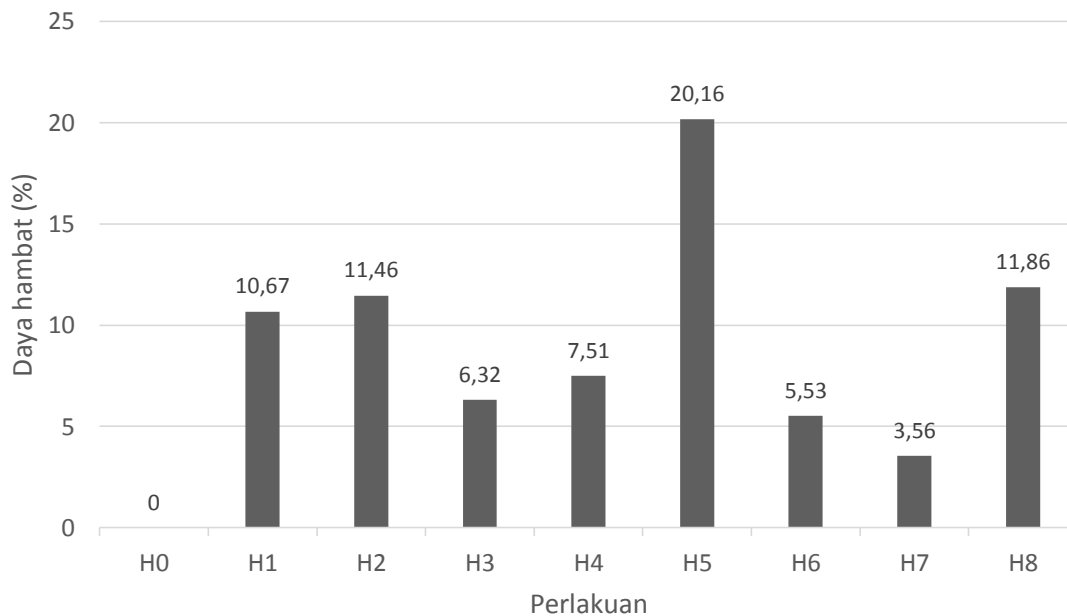
Metode dual kultur dilakukan untuk mengetahui interaksi langsung yang terjadi antara *T. harzianum* dan beberapa jenis bahan aktif herbisida dengan mengamati ada atau tidaknya pengaruh bahan aktif herbisida terhadap pertumbuhan *T. harzianum* yang ditumbuhkan dalam satu cawan petri selama 3 hsi. Hasil penelitian menunjukkan perbedaaan yang signifikan pada perlakuan yang diujikan jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Selanjutnya data pertumbuhan *T. harzianum* dengan metode dual kultur dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pertumbuhan *T. harzianum* dengan metode dual kultur pada 3 hsi

Perlakuan	Daya hambat (%)
(H0) Kontrol	0,00 c
(H1) Paraquat diklorida	10,67 b
(H2) Isopropil amina glifosat	11,46 b
(H3) Oksifluorfen	6,32 bc
(H4) Ametryn	7,51 bc
(H5) 2,4-D dimetil amina	20,16 a
(H6) Fluroksipir	5,53 bc
(H7) Amonium glufosinat	3,56 bc
(H8) Triclopyr butoxy ethyl ester	11,86 b

Keterangan: Angka - angka yang tidak diikuti oleh huruf yang sama pada kolom menunjukkan berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Berdasarkan hasil pengamatan pertumbuhan *T. harzianum* dengan metode dual kultur pada Tabel 2, daya hambat pertumbuhan koloni *T. harzianum* tertinggi terdapat pada perlakuan H5 yaitu sekitar 20,16%, sedangkan daya hambat pertumbuhan koloni *T. harzianum* terendah terdapat pada perlakuan H0 yaitu sekitar 0%. Hal ini menunjukkan bahwa 2,4-D dimetil amina merupakan herbisida yang paling tinggi dalam menghambat pertumbuhan *T. harzianum* jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. 2,4-D dimetil amina merupakan herbisida sistemik yang digunakan untuk mengendalikan gulma berdaun lebar. Hal ini sesuai dengan Azari & Khoiri (2022) yang menyatakan bahwa herbisida berbahan aktif 2,4 -D dimetil amina efektif untuk mengendalikan spesies gulma dari golongan daun lebar yaitu *Ageratum conyzoides*, *Hedera helix* hingga 100%, *Euphorbia hirta* L., *Paedaria foetida* dan spesies gulma golongan teki yaitu *Cyperus kylinga* E. sebesar 44,44% dalam waktu satu minggu pada budidaya tanaman kakao. Disisi lain, herbisida berbahan aktif 2,4 -D dimetil amina juga banyak digunakan pada perkebunan kelapa sawit untuk mengendalikan berbagai jenis gulma. Hal ini didukung oleh penelitian Tobing et al. (2019) yang menyatakan bahwa konsentrasi 4,5 cc/l 2,4 -D dimetil amina efektif mengendalikan gulma berdaun lebar dalam waktu 4 hari setelah aplikasi di perkebunan kelapa sawit yang didominasi gulma *Ottochloa nodosa*. Sementara itu, data pengaruh bahan aktif lainnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik pertumbuhan *T. harzianum* terhadap daya hambat herbisida

### Kesimpulan

Jenis bahan aktif herbisida berpengaruh terhadap pertumbuhan koloni *T. harzianum*. Herbisida berbahan aktif fluroksipir memiliki pengaruh negatif terhadap pertumbuhan koloni *T. harzianum*. Sementara itu, herbisida berbahan aktif 2,4-D dimetil amina merupakan herbisida yang dapat menekan pertumbuhan koloni *T. harzianum* secara langsung dengan persentasi penurunan pertumbuhan sampai dengan 20,16% dengan metode dual kultur. Sementara itu, herbisida dengan bahan aktif oksifluorfen, ametryn dan ammonium glufosina masih bersifat toleransi terhadap pertumbuhan koloni *T. harzianum*.

### Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini didanai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Samudra melalui hibah penelitian sehingga tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada Rektor Universitas Samudra sehingga kami dapat menyelesaikan riset ini

### Daftar Pustaka

- Arora, H., Sharma, A., Poczai, P., Sharma, S., Haron, F. F., Gafur, A. & Sayyed, R. Z. (2022). Plant-Derived Protectants in Combating Soil-Borne Fungal Infections in Tomato and Chilli. *Journal of Fungi*. 8(213), 1-12. <https://doi.org/10.3390/jof8020213>
- Awad-Allah, E. F. A., Shams, A. H. M., Helaly, A. A. & Ragheb, E. I. M. (2022). Effective Applications of *Trichoderma spp.* as Biofertilizers and Biocontrol Agents Mitigate Tomato *Fusarium* Wilt Disease. *Agriculture*. 12,1-7. <https://doi.org/10.3390/agriculture12111950>
- Azari, D. F. H & Khoiri, S. (2022). Efektivitas Herbisida Berbahan Aktif 2,4-D Dimetil Amina terhadap Gulma Tanaman Kakao Menghasilkan di PTPN XII Kebun Kendenglembu, Banyuwangi. Prosiding Seminar Nasional Pembangunan dan Pendidikan Vokasi Pertanian Politeknik Pembangunan Pertanian Manokwari. <https://doi.org/10.47687/snppvp.v3i1.339>.
- Budianto & Suprastyani, H. (2017). Aktivitas Antagonis *Bacillus subtilis* terhadap *Streptococcus iniae* dan *Pseudomonas fluorescens*. *J. Veteriner*. 18(3), 409-415. DOI: 10.19087/jveteriner.2017.18.3.403.
- Escudero-Leyva, E., Alfaro-Vargas, P., Muñoz-Arrieta, R., Alfaro, C. C., Granados-Montero, M. D., Valverde-Madrugal, K., Pérez-Villanueva, M., Méndez-Rivera, M., Rodríguez-Rodríguez, C., Chaverri, P. & Mora-Villalobos, J. A. (2022). Tolerance and Biological Removal of Fungicides by *Trichoderma* Species Isolated from the Endosphere of Wild Rubiaceae Plants. *Frontiers of Agriculture*. 3, 1-14. <https://doi.org/10.3389/fagro.2021.772170>
- Majid, M., Hasanuddin & Pinem, M. I. (2014). Uji Pengaruh Beberapa Herbisida Terhadap *Trichoderma sp* Secara in Vitro. *Jurnal Online Agroteknologi*. 2(4), 1500-1510. <https://media.neliti.com/media/publications/101785-ID-uji-pengaruh-beberapa-herbisida-terhadap.pdf>
- Mayo-Prieto, S., Squarzoni, A., Carro-Huerga, G., Porteous-Álvarez, A. J., Gutiérrez, S., Casquero, P. A. (2022). Organic and Conventional Bean Pesticides in Development of Autochthonous *Trichoderma* Strains. *Journal of Fungi*. 8(6), 1-18. <https://doi.org/10.3390/jof8060603>

- Mihajlović, M., Rekanović, E., Hrustić, J., Grahovac, M. & Tanović, B. (2017). Methods for Management of Soilborne Plant Pathogens. *Pestic Phytomed.* 32(1), 9–24. <http://dx.doi.org/10.2298/PIF1701009M>
- Panth, M., Hassler, S. C., & Baysal-Gurel, F. (2020). Methods for Management of Soilborne Diseases in Crop Production. *Agriculture.* 10(16), 1-21. <https://doi.org/10.3390/agriculture10010016>
- Siemering, G., Ruark, M. & Geven, A. (2016). The Value of *Trichoderma* for Crop Production. University of Wisconsin-Extension.
- Silva, M. A. F., Moura, K. E., Moura, K. E., Salomão, D. & Patricio, F. R. A. (2018). Compatibility of *Trichoderma* isolates with pesticides used in lettuce crop. *Summa Phytopathol.* 44(2), 137-142. <http://dx.doi.org/10.1590/0100-5405/176873>
- Tobing, W. L., Pratomo, B. & Wahyu, M. A. (2019). Efikasi Herbisida Glifosat Dan 2,4-D Dimetil Amina Terhadap Pengendalian Gulma Pada Perkebunan Kelapa Sawit Tanaman Menghasilkan. *Agroprimatech.* 3(1), 17-26. <http://jurnal.unprimdn.ac.id/index.php/Agroprimatech/article/download/820/591>
- Umiyati & Denny, K. (2019). Efektivitas Herbisida Fluroksipir MHE 480 g/L Sebagai Pengendali Gulma *Chromolaena odorata* (L.) Pada Lahan Kelapa Sawit Menghasilkan (TM). *J. Pen. Kelapa Sawit.* 27(3), 141-148. <https://jurnalkelapasawit.iopri.org/index.php/jpks/article/download/79/75/>
- Veena, D. R., Priya, H. R., Khatib, R. M. & Joythi, D. (2014). Soilborne Diseases in Crop Plants and Their Management. *Journal of Agriculture and Allied Sciences.* 3(2), 12-18. <https://www.rroij.com/open-access/soilborne-diseases-in-crop-plants-and-their-management-12-18.pdf>
- Woo, S. L., Ruocco, M., Vinale, F., Nigro, M., Marra, R., Lombardi N., Pascale, A., Lanzuise, S., Manganiello, G. & Lorito, M. (2014). *Trichoderma*-based Products and their Widespread Use in Agriculture. *The Open Mycology Journal.* 8,71-126. <http://dx.doi.org/10.2174/1874437001408010071>
- Wu, Q., Ni, M., Wang, G., Liu, Q., Yu, M. & Tang, J. (2018). Omics for understanding the tolerant mechanism of *Trichoderma asperellum* TJ01 to organophosphorus pesticide dichlorvos. *BMC Genomics.* 19(596), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s12864-018-4960-y>