

DAFTAR PUSTAKA

- Almeida, F.B.d.R., F. M. Cerqueira, R. d. N. Silva, C. J. Ulhoa, dan A. L. Lima. (2007). Mycoparasitism Studies of *Trichoderma harzianum* Strains Against *Rhizoctonia solani*: Evaluation of Coiling and Hydrolytic Enzyme Production. *Biotechnology Letters* 29(8): 1189-1193.
- Alvindia, D.G. dan K.T. Natsuaki. (2009). Biocontrol Activities of *Bacillus amyloliquefaciens* DGA14 Isolated from Banana Fruit Surface Against Banana Crown Rot-Causing Fungi. *Crop Protection* 28: 236-242.
- Amaria, W., Harni, R., dan Samsudin., (2015). Evaluasi Jamur Antagonis dalam Menghambat Pertumbuhan *Rigidoporus microporus* Penyebab Penyakit Jamur Akar Putih pada Tanaman Karet. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*. 51-60.
- Anggraeni, I. (2007). Diagnosis Penyakit Bercak Daun pada Jati (*Tectona grandis* Lf). Prosiding Sintesa Hasil Litbang Hutan Tanaman. p 217-223.
- Arwiyanto, T. (2003). Pengendalian Hayati Penyakit Layu Bakteri Tembakau. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 3 (1) : 54-60.
- Barreiro, C., Martin, J. F., Garcia-Estrada, C. (2012). Proteomics Shows New Faces for The Old Penicillin Produces *Penicillium chrysogenum*. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*.20(2): 1-15.
- Bashri, A., Utami, B., Primandiri, P. R. (2013). Pertumbuhan Bibit Trembesi (*Samanea saman*) dengan Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula pada Media Bekas Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Klotok Kediri. in Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning (Vol. 11, No. 1, Pp. 165-169).
- Berlian, I., B. setyawan., H. Hadi. (2013). Mekanisme Antagonisme *Trichoderma* spp. terhadap Beberapa Patogen Tular Tanah. *Warta Perkaretan*, Volume 32, Nomor 2 (hlm. 74-82).
- Benítez, T., Rincón, A. M., Limón, M. C., Codón, A. C. (2004). Mecanismos De Biocontrol De Cepas De *Trichoderma*. *International Microbiology*, 7(4), 249-260.
- Bosso, L., F. Lacatena, R. Varlese, S. Nocerino, G. Cristinzio, dan D. Russo. (2017). Plant Pathogens But Not Antagonists Change in Soil Fungal Communities Across a Land Abandonment Gradient in a Mediterranean Landscape. *Acta Oecologica*. 78: 1-6.

- Brunner, K, Zeilinger, S, Ciliento, R, Woo, SL, Lorito, M, Kubicek, CP., Mach, RL (2005). Improvement of The Fungal Biocontrol Agent *Trichoderma Atroviride* to Enhance Both Antagonism and Induction of Plant Systemic Disease Resistance, *Appl. Environ. Microbiol.* 71 (7):3959–3965.
- Budi, M.B.S., dan Majid, A. (2019). Potensi Kombinasi *Trichoderma* sp dan Abu Sekam Padi sebagai Sumber Silika dalam Meningkatkan Ketahanan Tanaman Jagung (*Zea mays*) terhadap Serangan Penyakit Bulai (*Peronosclerospora maydis*). *Jurnal Penelitian Pertanian*, Universitas Jember.
- Dendang, B. (2015). Uji Antagonisme *Trichoderma* spp. terhadap *Ganoderma* sp. yang Menyerang Tanaman Sengon secara In-Vitro. *Jurnal Penelitian Agroforestri*, 21(2), 45-58.
- Devi, R., Kaur T., K. Divjot, R. K. Lata, Y. Ashok, dan Y. A. Nath. (2020). Beneficial Fungal Communities from Different Habitats and Their Roles in Plant Growth Promotion and Soil Health. *Microbial Biosystems*. 5(1): 21-47.
- Djaenuddin N., dan Muis A. (2015). Karakteristik Bakteri Antagonis *Bacillus subtilis* dan Potensinya sebagai Agens Pengendali Hayati Penyakit Tanaman. Prosiding Seminar Nasional Serealia.
- Djafaruddin. (2000). Dasar-dasar Pengendalian Penyakit Tanaman. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Dwidjoseputro. 2009. Pengantar Fisiologi Tumbuhan, Jakarta: PT Gramedia.
- Edhar, A.A., Widyastuti, R dan Djajakirana. (2017). Isolasi dan Identifikasi Mikroba Tanah Pendegradasi Selulosa dan Pektin dari Rhizosfer *Aquilaria malaccensis*. *Buletin Tanah dan Lahan*, (1). 1: 58-64.
- Elbert, W., Taylor, P.E., Andreae, M.O., and Pöschl, U. (2007). Contribution of Fungi to Primary Biogenic Aerosols in The Atmosphere: Wet and Dry Discharged Spores, Carbohydrates and Inorganic Ions. *Atmos.*
- Fitriani, Suryantini R, Wulandari RS. (2017). Pengendalian Hayati Patogen Busuk Akar (*Ganoderma* sp.) pada *Acacia mangium* dengan *Trichoderma* spp. Isolat Lokal secara In-Vitro. *Jurnal Hutan Lestari*. 5(3):571-570.
- First-Nature. (2011). Bracket and Crust Fungi Gallery. <http://www.first-nature.com/fungi/~brackets.php> [20 November 2011].
- Gusnawaty HS, Muhammad Taufik, Leni Triana, D. A. (2014). Karakterisasi Morfologis *Trichoderma* spp. Indigenus Sulawesi Tenggara. *Jurnal Agroteknos*, 4(2), 88–94.

- Hasmiah, Yamani, A., dan Susilawati. (2010). Kajian Tingkat Kerusakan Anakan Trembesi (*Samanea saman*) Akibat Serangan Hama dan Penyakit di Shadehouse. 2, 1–10.
- Harman GE, Bjorkman T, Ondik K, Shores M. (2008). *Trichoderma* spp. for Biocontrol. Changing Paradigms on The Mode of Action and Uses of *Trichoderma* spp. for Biocontrol. Research Information. Cornell University, USA. DOI: 10.1564/19feb00.
- Herliyana, E. N., Putra, I. K., dan Taniwiryo, D. (2012). Uji Patogenitas *Ganoderma* terhadap Bibit Tanaman Sengon (*Paraserienthes falcataria* (L) Nielsen). *Journal of Tropical Silviculture*, 3(1).
- Hidayati, N., dan Nurrohmah, S. H. (2015). Karakteristik morfologi *Ganoderma steyaertanum* yang menyerang kebun benih *Acacia mangium* dan *Acacia auriculiformis* di Wonogiri, Jawa Tengah. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 9(2), 117-130.
- Indriani, S. (2022). Karakterisasi Morfologi Tubuh Buah Jamur pada Trembesi (*Samanea saman*) di Kampus Tamalanrea, Universitas Hasanuddin. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Jibril, S. M., Jakada, B. H., Kutama, A. S., and Umar, H. Y., (2016). Plant and Patogens: Patogen Recognition, Invasion and Plant Defense Mechanism. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 5(6):247-257.
- Karyaningsih, I., dan Windy Widiastuti. (2019). Identifikasi Jenis Kerusakan Tanaman di Lingkungan Kampus I Universitas Kuningan dalam Upaya Peningkatan Kenyamanan Kampus. Fakultas Kehutanan Universitas Kuningan, Kuningan.
- Lamichhane, J.R., C. Durr, A.A. Schwanck, M.-H. Robin, J.-P. Sarthou, V. Cellier, dan J.-N. Aubertot. (2017). Integrated Management of Damping-off Diseases: a Review. *Agronomy For Sustainable Development* 37: 10.
- Lubis, Y. A. (2013). Pengaruh Lama Waktu Perendaman dengan Air terhadap Daya Berkecambah Trembesi (*Samanea saman*). Skripsi. Bandar Lampung: Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Mukarlina, S., Khotimah., dan R. Rianti. (2010). Uji Antagonis *Trichoderma harzianum* terhadap *Fusarium* spp. Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum*) secara In-Vitro. *Jurnal Fitomedika* 7(2): 80-85.
- Nicoletti, R., dan M. D. Stefano. (2012). *Penicillium Restrictum* as an Antagonist of Plant Pathogenic Fungi. *Dyn Biochem Process Biotech Mol Biology* 6(2): 61-69.

- Nuroniah H.S. dan Kosasih A.S., (2010). Mengenal Jenis Trembesi (*Samanea saman* (Jacquin) Merrill) sebagai Pohon Peneduh, *Jurnal Mitra Hutan Tanaman*, 5(1), pp. 370–1978.
- Purwantisari, S. dan R.B. Hastuti. (2009). Uji Antagonisme Fungi Patogen *Phytophthora infestans* Penyebab Penyakit Busuk Daun dan Umbi Tanaman Kentang dengan Menggunakan *Trichoderma* sp. Isolat Lokal. *Jurnal Bioma*, 11(1), 24-32.
- Puspitasari, (2014). Gejala-gejala Serangan *Ganoderma*. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 17(4), pp. 174-178.
- Putra, E.I. (2004). Pengembangan Metode Penilaian Kesehatan Hutan Alam Produksi. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor. p.106.
- Putra, M. B. I., dan Purwantisari, S. (2018). Kemampuan Antagonisme *Pseudomonas* sp. dan *Penicillium* sp. terhadap *Cercospora nicotianae* In-Vitro. *Jurnal Biologi*, Vol. 7., No. 3., Hal : 1–7.
- Putri, H.P., (2022). Identifikasi Cendawan yang Tumbuh pada Jaringan Pohon Pinus (*Pinus merkusii*) di Desa Bonto Lojong, Kecamatan Ulu Ere, Kabupaten Bantaeng. Skripsi. Universitas Hasanuddin.Makassar.
- Qualhato, T.F., F. A. C. Lopes, A. S. Steindorff, R. S. Brandao, R. S. A. Jesuino, dan C. J. Ulhoa. (2013). Mycoparasitism Studies of *Trichoderma* Species Against Three Phytopathogenic Fungi: Evaluation of Antagonism and Hydrolytic Enzyme Production. *Biotechnology Letters*. 35(9): 1461-1468.
- Ratnaningtyas, N. I., dan Samiyarsih, S. (2012). Karakterisasi *Ganoderma* spp. di Kabupaten Banyumas dan Uji Peran Basidiospora dalam Siklus Penyakit Busuk Batang. *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal*,29(1), 36-41.
- Ratnasari, J., D., Isnawati, Evie, R. (2014). Uji Antagonis Cendawan Agens Hayati terhadap Cendawan *Cercospora musae* Penyebab Penyakit Sigatoka secara In-Vitro. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya. ISSN: 2252-3979 . *Lentera Bio* Vol. 3 No.2, Mei 2014: 129–135.
- Ristiari, N. P. N., Julyasih, K. S. M., Suryanti, I. A. P. (2018). Isolasi dan Identifikasi Jamur Mikroskopis pada Rizosfer Tanaman Jeruk Siam (*Citrus nobilis* Lour.) di Kecamatan Kintamani, Bali. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, Vol. 6(1).
- Safe'i, R. dan Tsani, M. K. (2017). Penyuluhan Program Kesehatan Hutan Rakyat di Desa Tanjung Kerta Kecamatan Kedondong Kabupaten Pesawaran. *Jurnal Sakai Sambayan*. ; 1 (1): pp.35-37.
- Safitri, A. L., Mukarlina, dan Zakiah, Z. (2022). Daya Hambat Isolat Jamur Rizosfer Tanaman Kopi (*Coffea* sp.) terhadap Pertumbuhan Jamur

- Penyebab Busuk Buah Kopi (*Coffea* sp.) [Inhibition of The Coffee (*Coffea* sp.) Plant Rhizosphere Fungus Isolate Against The Growth of The Fungus That Causes Coffee (*Coffea* sp.) Fruit Rot]. *Jurnal Penelitian Sains*, 1(1), 1-10.
- Semangun, H., (2013). Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Soesanto. L., (2008). Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sredevi, B., M. C. Devi and D.V.R. Saigopal. (2011). Induction of Defense Enzymes in *Trichoderma harzianum* Treated Groundnut Plants Against *Macrophomina phaseolina*. *Biological Control*.25(1).33-39. Subedi, S. 2015. A Review On Important Maize Disease and Their Management in Nepal. *Maize Research and Development*. 1(1) : 28-5.
- Stamets P. (1993). Growing Gourmet and Medicinal Mushrooms. Berkeley: Ten Speed Press.
- Sumardi, I., Suzuki, S., and Ono, K. (2014). Strandboard Swelling. *Jurnal Bio Resources*; 1 (9): pp.1159-1167.
- Supriadi, (2006). Analisis Risiko Agens Hayati untuk Pengendalian Patogen pada Tanaman, *Jurnal Litbang Pertanian*, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, 25(3).
- Supriati, L., Mulyani, R.B., Lambang, Y. (2010). Kemampuan Antagonisme Beberapa Isolat *Trichoderma* sp., Indogenous terhadap *Sclerotium rolfsii* Secara In-Vitro. *Jurnal. Agroscentic*. 17 : 119-112.
- Susanto, A., Prasetyo, A. E., Wening, S. (2013). Laju infeksi Ganoderma pada Empat Kelas Tekstur Tanah. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 9(2), 39.
- Tambingsila, M., dan Rudias. (2015). Isolasi dan Identifikasi Cendawan Berguna Asal Poso Potensinya sebagai Agens Pengendali Serangga Hama. *AgroPet*, 12(2002), 23–30.
- Taufik, M. (2010). Efektivitas Agens Antagonis *Trichoderma* sp. pada Berbagai Media Tumbuh terhadap Penyakit Layu Tanaman Tomat dalam Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI PFT XIX Komisariat Daerah Sulawesi Selatan. 5 Nopember 2008.
- Tondje, P.R.,D.P. Robert, M.C. Bon, T. Widmer, G.J. Samuels, A. Ismael, A. Begoude, A.D., Tchana, Nyemb-Tschomb, M. Ndoumbe-Nkeng, R. Bateman, D. Fontem, and K.P. Hebbat. (2007). *Biological Control*, 43, 202-212.
- Triwibowo H, Jumani, dan Emawati, H. (2014). Identifikasi Hama dan Penyakit *Shorea leprosula* Miq di Taman Nasional Kutai Resort Sangkima Kabupaten

Kutai Timur Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal AGRIFOR* Volume XIII Nomor 2, ISSN : 1412 – 6885. P. 175-184.

Van Loon, L.C. dan P. A. H. M. Bakker. (2003). Signalling in Rhizobacteria-Plant Interactions. in: De Kroon H, Visser EJW (eds) *Root ecology. Ecological Studies*, 168: 297–330.

Vey, A., R. E. Hoagland, dan T. M. Butt. (2001). Toxic Metabolites of Fungal Biocontrol Agents: 311-345. in: Butt T.M. and Jackson C. (Eds). *Fungi as Control Agents: Progress, Problems and Potential*. CAB International, Bristol.

Yedidia., N. Benhamou and I. Cheat. (1999). Induction of Defense Responses in Cucumber Plants (*Cucumis sativus* L.) by The Biocontrol Agent *Trichoderma harzianum*. *Applied and Environment Microbiology*. 65(3) : 1061-1070.

Yudiarti, T. (2007). *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Graha Ilmu. Yogyakarta.



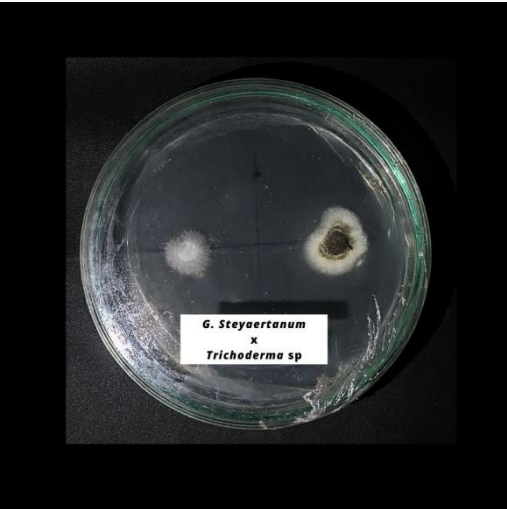



Widiyanti, A., Patty, J., dan Tuhumury, G. N. C. (2022). Eksplorasi dan Identifikasi Jamur Antagonis pada Rizosfer Tanaman Cengkih (*Syzygium aromaticum* L.) di Pulau Ambon [Exploration and Identification of Antagonistic Fungi in The Rhizosphere of Clove (*Syzygium aromaticum* L.) Plants on Ambon Island]. *Jurnal Pertanian Universitas Pattimura*, 168, 1-10.

LAMPIRAN

Lampiran 1 . Dokumentasi Kegiatan Penelitian.



Lampiran 2. Dokumentasi Pengujian Antagonis

Interaksi <i>Trichoderma</i> sp terhadap <i>G. steyaertanum</i>	Interaksi <i>Penicillium</i> sp terhadap <i>G. steyaertanum</i>
 <p data-bbox="501 730 616 786">G. Steyaertanum x Trichoderma sp</p>	 <p data-bbox="1067 730 1182 786">G. Steyaertanum x Penicillium sp</p>
 <p data-bbox="501 1261 616 1317">G. Steyaertanum x Trichoderma sp</p>	 <p data-bbox="1067 1261 1182 1317">G. Steyaertanum x Penicillium sp</p>
 <p data-bbox="437 1783 552 1839">G. Steyaertanum x Trichoderma sp</p>	 <p data-bbox="1067 1805 1182 1861">G. Steyaertanum x Penicillium sp</p>

Lampiran 3. Data Penelitian

Hari	<i>Ganoderma steyaertanum</i>		<i>Trichoderma sp</i>		Persen Daya Penghambatan	<i>Rata-rata Persen Daya Penghambatan</i>
	Pertumbuhan Patogen Kiri (r1)	Pertumbuhan Patogen Kanan (r2)	Pertumbuhan Antagonis Kiri	Pertumbuhan Antagonis Kanan	$DH = \frac{r1-r2}{r1} \times 100\%$	
1	-	-	-	-		
	-	-	-	-		
	-	-	-	-		
2	0,6	0,4	0,9	0,6	33%	23%
	0,5	0,4	0,7	0,6	20%	
	0,6	0,5	1,2	0,1	17%	
3	0,7	0,4	1	0,7	43%	34%
	0,6	0,4	0,8	0,7	33%	
	0,8	0,6	1,4	1,7	25%	
4	0,8	0,5	1,2	0,7	38%	35%
	0,8	0,5	0,8	0,9	38%	
	1	0,7	1,6	1,9	30%	
5	1,2	0,6	2,8	0,8	50%	39%
	1	0,6	2,5	1	40%	
	1,1	0,8	3	2	27%	
6	2	1,7	3	1,5	15%	44%
	1,9	0,7	3	1,8	63%	
	2,1	1	3,5	2	52%	
7	2,2	1,8	3	1,7	18%	46%
	2,1	0,7	3,2	2,2	67%	
	2,1	1	3,5	2,1	52%	

Hari	<i>Ganoderma steyaertanum</i>		<i>Penicilium sp</i>		Persen Daya Penghambatan	<i>Rata-rata Persen Daya Penghambatan</i>
	Pertumbuhan Patogen Kiri (r1)	Pertumbuhan Patogen Kanan (r2)	Pertumbuhan Antagonis Kiri	Pertumbuhan Antagonis Kanan	$DH = \frac{r1-r2}{r1} \times 100\%$	
1	-	-	-	-		
	-	-	-	-		
	-	-	-	-		
2	0,4	0,4	0,2	0,3	0%	-16%
	0,5	0,4	0,3	0,3	20%	
	0,3	0,5	0,4	0,3	-67%	
3	0,7	0,6	0,4	1	14%	-6%
	0,6	0,5	0,4	0,3	17%	
	0,4	0,6	0,4	0,3	-50%	
4	0,7	0,6	0,4	1	14%	-7%
	0,7	0,6	0,5	0,3	14%	
	0,4	0,6	0,4	0,8	-50%	
5	0,7	0,7	0,4	1	0%	4%
	0,9	0,8	0,6	0,3	11%	
	0,6	0,6	0,5	1,2	0%	
6	1,7	1	2,7	1,9	41%	18%
	1,9	1,8	1,2	0,7	5%	
	1,3	1,2	1	1,2	8%	
7	1,7	1	3,2	2	41%	3%
	2	2	1,4	0,8	0%	
	1,3	1,7	1,2	1,3	-31%	

Lampiran 4. Hasil Uji Normalitas.

		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
RMA	TRICHODE	,199	6	,200 [*]	,940	6	,656
	PENICILIU	,179	6	,200 [*]	,964	6	,851

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 5. Hasil Uji Homogenitas.

		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
Potensi	Based on Mean	,762	1	10	,403
	Based on Median	,752	1	10	,406
	Based on Median and with adjusted df	,752	1	9,258	,408
	Based on trimmed mean	,761	1	10	,404

ANOVA

Potensi					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,422	1	,422	40,952	,000
Within Groups	,103	10	,010		
Total	,525	11			