

Sosialisasi Perbanyak Jamur Trichoderma Pada Lahan Kelapa Sawit Di Desa Kwala Pesilam, Kabupaten Langkat

Nurliana¹, Maisarah², Robi Alisyahbana Sinuraya³, Reza Ashari⁴, Surya Achmad Rambe⁵, Fadhillah Martua Lubis⁶, Moreno Fransaro Mendrofa⁷, Albertus Halawa⁸

¹Jurusan Budidaya Perkebunan, Institut Teknologi Sawit Indonesia, Medan, Indonesia

²Jurusan Budidaya Perkebunan, Institut Teknologi Sawit Indonesia, Medan, Indonesia

³Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan, Institut Teknologi Sawit Indonesia, Medan, Indonesia

⁴Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Perkebunan, Institut Teknologi Sawit Indonesia, Medan, Indonesia

⁵Jurusan Budidaya Perkebunan, Institut Teknologi Sawit Indonesia, Medan, Indonesia

⁶Jurusan Budidaya Perkebunan, Institut Teknologi Sawit Indonesia, Medan, Indonesia

⁷Jurusan Budidaya Perkebunan, Institut Teknologi Sawit Indonesia, Medan, Indonesia

⁸Jurusan Budidaya Perkebunan, Institut Teknologi Sawit Indonesia, Medan, Indonesia

Email: fizzah.2014@gmail.com¹; sarahjufri24@gmail.com²; robialisyahbana@gmail.com³; asharireza111@gmail.com⁴; suryaachmadrambe10@gmail.com⁵; fadlimarthalubisfadli@gmail.com⁶; morenomendrofa28@gmail.com⁷; hasatulohalawadasilva@gmail.com⁸

Abstract

Palm oil, a type of tropical plant, is believed to originate from Nigeria (West Africa) because it was originally found in the country's wilderness. In 1848, oil palm was first introduced to Indonesia by a Dutch citizen who brought it from Mauritius Amsterdam. Oil palm plants have a disease called ganoderma which has killed many of them. To prevent this problem, one of the preventive measures that can be implemented is to introduce the fungus Trichoderma sp into the oil palm planting hole. ITSI students conducted outreach in the office hall of Kwala Pesilam Village, Langkat Regency regarding how to propagate the trichoderma fungus and its applications. With the socialization carried out by ITSI students. People who previously did not know simple ways to treat ganoderma became aware of the applications and practices that had been socialized by ITSI students.

Keywords: Ganoderma, palm oil, trichoderma sp.

Abstrak

Kelapa sawit, sejenis tanaman tropis, diyakini berasal dari Nigeria (Afrika Barat) karena awalnya ditemukan di hutan belantara negara tersebut. Pada tahun 1848, kelapa sawit pertama kali diperkenalkan di Indonesia oleh seorang warga Belanda yang membawanya dari Mauritius Amsterdam. Tanaman kelapa sawit memiliki penyakit yang bernama ganoderma yang telah banyak membunuhnya. Untuk mencegah masalah ini, salah satu langkah preventif yang dapat diterapkan adalah mengintroduksi jamur trichoderma sp ke dalam lubang tanam kelapa sawit. Mahasiswa ITSI melakukan sosialisasi di aula kantor Desa Kwala Pesilam, Kabupaten Langkat mengenai cara perbanyak jamur trichoderma dan pengaplikasiannya. Dengan adanya sosialisasi yang dilakukan oleh mahasiswa ITSI. Masyarakat yang sebelumnya belum mengetahui cara sederhana mengatasi penyakit ganoderma menjadi tahu dengan penerapan dan praktek yang telah disosialisasikan oleh mahasiswa ITSI.

Kata kunci: Ganoderma, kelapa sawit, trichoderma sp.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit, sejenis tanaman tropis, diyakini berasal dari Nigeria (Afrika Barat) karena awalnya ditemukan di hutan belantara negara tersebut. Pada tahun 1848, kelapa sawit pertama kali diperkenalkan di Indonesia oleh seorang warga Belanda yang membawanya dari Mauritius Amsterdam. Sejak itu, industri kelapa sawit telah tumbuh pesat di Indonesia, menjadikannya negara terbesar di dunia dalam

produksi CPO (Minyak Kelapa Sawit). Namun, dalam budidaya kelapa sawit, ada sejumlah masalah penyakit yang dapat mengancam kelangsungan tanaman ini. Salah satu permasalahan yang kerap muncul adalah penyakit ganoderma, yang juga dikenal sebagai Busuk Pangkal Batang pada tanaman kelapa sawit. [1].



Gambar 1. Jamur ganoderma yang menyerang tanaman kelapa sawit

Ganoderma adalah genus jamur yang terdiri dari berbagai spesies, dan beberapa di antaranya dapat menjadi patogen tanaman. *Ganoderma* spp. dapat menyebabkan penyakit yang dikenal sebagai penyakit busuk pangkal batang (*Ganoderma* basal stem rot) pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis*). Penyakit ini dapat menyebabkan kerusakan serius pada tanaman kelapa sawit dan dapat mengakibatkan kematian tanaman. Gejala awalnya termasuk pembusukan pangkal batang, sulit untuk dikenali pada awalnya, tetapi kemudian tanaman menunjukkan kelemahan dan kehilangan daun [2].

Trichoderma sp adalah sejenis jamur yang sering ditemukan dalam tanah, terutama di tanah yang kaya akan bahan organik. Jamur ini memiliki ciri-ciri morfologi, seperti warna koloninya bervariasi dari hijau muda hingga hijau tua, hifa yang bersekat-sekat dengan ukuran sekitar 1,5 hingga 12 mikrometer, dan cabang hifa yang membentuk sudut siku pada cabang utama. Konidiumnya berbentuk bulat atau bulat telur pendek dengan ukuran sekitar 2,8 hingga 3,2 mikrometer panjang dan 2,5 hingga 2,8 mikrometer lebar, dan memiliki dinding yang halus. Konidiofor jamur ini bercabang dan mendukung fialid, yang biasanya terdapat dalam kelompok tiga atau lebih, dan memiliki bentuk yang sedikit ramping. *Trichoderma* dapat menjalani siklus hidup baik sebagai saprofit, yang menguraikan materi organik mati, maupun sebagai parasit pada jamur lain. Selain itu, jamur ini berkembang secara aseksual melalui pembentukan konidium yang dapat tumbuh menjadi individu baru [3].

Program PKM (Pengabdian Kepada Masyarakat) di Institut Teknologi Sawit Indonesia (ITSI) merupakan suatu metode pembelajaran yang diselenggarakan untuk mahasiswa tingkat D4 dan profesional di ITSI Medan. Program ini difokuskan pada pengabdian masyarakat dengan berbasis di sekitar kebun kelapa sawit. Tujuan dari pelaksanaan PKM adalah untuk menggabungkan potensi dan pengetahuan dari Civitas Akademik ITSI dalam menangani berbagai masalah nyata yang dihadapi oleh masyarakat, serta untuk mendukung pembangunan berkelanjutan yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas kehidupan masyarakat dan kesejahteraan masyarakat [4].



Gambar 2. Jamur trichoderma sp yang dikembangbiakkan pada media jagung

Kegiatan PKM kelompok 22 berlangsung di Desa Kwala Pesilam, Kecamatan Padang Tualang, Kabupaten Langkat, Provinsi Sumatera Utara. Kelompok ini memfokuskan diri pada tema pengembangan biakan jamur trichoderma sp sebagai upaya pencegahan terhadap penyakit ganoderma (busuk pangkal batang) pada tanaman kelapa sawit. Mereka melaksanakan tindakan ini dengan cara menyebarkan jamur trichoderma sp ke dalam lubang tanam sebelum menanam tanaman kelapa sawit. Karena tingginya jumlah lahan kelapa sawit di Desa Kwala Pesilam yang terinfeksi oleh jamur ganoderma, kelompok PKM memilih tema ini sebagai fokus mereka dan menyelenggarakan kampanye edukasi kepada masyarakat tentang teknik pengembangbiakan jamur trichoderma sp sebagai cara untuk mencegah penyakit jamur ganoderma yang telah merugikan banyak tanaman kelapa sawit di Desa Kwala Pesilam [5].



Gambar 3. Peninjauan lahan kelapa sawit yang terkena ganoderma di Desa Kwala Pesilam

METODE PELAKSANAAN PENGABDIAN

Metode pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat dimulai dengan langkah pengumpulan data, di mana tim pengabdian akan melakukan survei dan pengumpulan informasi relevan yang berkaitan dengan masalah atau kebutuhan masyarakat yang akan menjadi fokus program dalam hal ini program pengabdian kepada masyarakat yang ditentukan oleh kampus ialah mengenai memajukan komoditi pertanian kelapa sawit. Oleh karena itu kami berinisiatif mengambil tema mengenai permasalahan

penyakit kelapa sawit yang ada di Desa Kwala Pesilam mengenai penyakit yang banyak membunuh sawit masyarakat yakni penyakit ganoderma. Setelah data terkumpul, langkah berikutnya adalah penentuan data, di mana tim akan menganalisis dan memilah data yang paling relevan untuk membentuk tujuan dan strategi program yang jelas.

Selanjutnya, tim akan mengajukan permohonan izin ke instansi atau lembaga terkait, baik itu pemerintah daerah, organisasi masyarakat, atau lembaga lain yang memiliki kewenangan terkait program pengabdian. Proses ini melibatkan pembuatan proposal yang mencakup rincian program, anggaran, dan perizinan yang diperlukan. Setelah izin diperoleh, program pengabdian dapat dilaksanakan.

Selama pelaksanaan program, tim akan melakukan evaluasi berkala untuk memantau kemajuan dan efektivitas kegiatan yang telah dilakukan. Evaluasi ini dapat melibatkan pemantauan lapangan, wawancara dengan pihak terkait, dan analisis data yang terkait dengan indikator keberhasilan yang telah ditentukan sebelumnya.

Terakhir, setelah program selesai, tim akan menyusun laporan hasil pengabdian kepada masyarakat. Laporan ini akan memuat informasi tentang kegiatan yang dilakukan, hasil yang telah dicapai, dan rekomendasi untuk tindakan lanjut. Laporan ini akan disampaikan kepada pihak terkait, termasuk masyarakat yang menjadi sasaran program, sebagai bentuk akhir dari upaya pengabdian kepada masyarakat yang telah dilaksanakan. Dengan demikian, metode ini mencakup tahap pengumpulan data, penentuan data, permohonan izin, evaluasi, dan pelaporan untuk memastikan keberhasilan dan dampak positif dari program pengabdian kepada masyarakat.

Bahan dan alat pkm

Dalam rangka kegiatan PKM ITSI untuk memperbanyak trichoderma sp menggunakan media beras dan jagung, diperlukan sejumlah bahan dan peralatan seperti yang tercantum dalam Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Bahan dan Alat perbanyak jamur trichoderma sp

Bahan	Alat
Beras	Gelas
Jagung	Periuk
Air Bersih	Kukusan
Bambu	Sendok Nasi
Alkohol	Sendok Makan
	Sendok Garpu
	Plastik PE Ukuran ½ KG
	Plastik Penutup
	Cangkul dan Skop

CARA KERJA

Untuk memulai, basuh beras tiga kali sebelum memasak seperti yang biasa dilakukan untuk nasi. Kemudian, masukkan beras ke dalam periuk atau rice cooker dan tambahkan air sesuai dengan cara memasak nasi biasanya. Setelah itu, masak nasi hingga matang.

Sementara itu, cuci jagung hingga bersih dan rebus jagung dalam periuk dengan air sesuai dengan cara merebus jagung biasanya. Setelah nasi dan jagung matang, dinginkan keduanya, tetapi pastikan proses pendinginan dilakukan dengan wadah terbuka untuk mencegah kontaminasi dengan partikel lain yang dapat mengganggu pertumbuhan jamur trichoderma.

Kemudian, pindahkan nasi dan jagung ke dalam wadah plastik terpisah. Selanjutnya, bungkus wadah plastik tersebut dengan plastik PE yang telah dibersihkan dengan alkohol. Setelah itu, tambahkan jamur trichoderma ke dalam nasi dan jagung.

Pastikan udara di dalam wadah tetap vakum dan tidak terkontaminasi dengan partikel lain dengan menutup rapat plastik PE. Simpan wadah tersebut pada suhu ruang yang stabil dan tunggu selama 3 hingga 5 hari agar jamur trichoderma tumbuh dengan baik.

Setiap hari, goncangkan nasi dan jagung yang telah dibungkus dalam plastik PE untuk memastikan pertumbuhan jamur merata. Ini adalah langkah-langkah untuk mengkultivasi jamur trichoderma dalam nasi dan jagung.

CARA PENGAPLIKASIAN

Langkah pertama dalam proses ini adalah menggali lubang sanitasi dengan ukuran 1.5x1.5 meter dan kedalaman 1 meter di bekas tanaman kelapa sawit yang telah tumbang terlebih dahulu. Penggalian lubang sanitasi ini penting untuk mencegah kontak antara tanaman kelapa sawit yang sehat dengan material yang terinfeksi, serta untuk menghentikan penyebaran penyakit di area pertanaman kelapa sawit.

Setelah lubang sanitasi digali, langkah kedua adalah mengambil 200 gram jamur trichoderma, yang memiliki sifat antagonis terhadap jamur ganoderma yang dapat membahayakan kelapa sawit. Jamur trichoderma ini perlu di-blender terlebih dahulu untuk memudahkan penyebarannya. Kemudian, sebarkan 200 gram jamur trichoderma ini secara merata di lubang sanitasi. Tujuannya adalah agar jamur trichoderma dapat mensterilkan lubang tersebut dan mencegah pertumbuhan jamur ganoderma yang berpotensi merusak kelapa sawit di masa depan.

Langkah terakhir adalah menutup lubang sanitasi dengan plastik penutup selama 2 minggu. Hal ini dilakukan agar jamur trichoderma dapat tumbuh dengan baik dan merata di dalam lubang. Setelah dua minggu, lubang sanitasi yang telah disterilkan oleh jamur trichoderma ini siap untuk menanam bibit kelapa sawit yang baru. Dengan mengikuti langkah-langkah ini, diharapkan tanaman kelapa sawit yang ditanam akan lebih sehat dan terhindar dari ancaman jamur ganoderma.



Gambar 4. Praktek perbanyak jamur trichoderma

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sosialisasi mengenai trichoderma sp diadakan dalam sebuah pertemuan yang berlangsung di ruang pertemuan kantor Desa Kwala Pesilam. Pertemuan ini dihadiri oleh Tim Dosen ITSI, mahasiswa ITSI,

anggota pemerintahan desa, dan para warga masyarakat Desa Kwala Pesilam yang turut serta. Dalam rangkaian acara ini, materi yang disampaikan secara langsung berkaitan dengan permasalahan serius yang ditimbulkan oleh jamur ganoderma pada tanaman kelapa sawit di Desa Kwala Pesilam, yang telah menyebabkan kerugian yang signifikan.



Gambar 5. Sosialisasi di Desa Kwala Pesilam

Kegiatan PKM di Desa Kwala Pesilam oleh mahasiswa ITSI yang mengambil tema mengenai cara sederhana untuk mengatasi jamur ganoderma yang banyak membunuh tanaman kelapa sawit Masyarakat Desa Kwala Pesilam. Sebelum disosialisasikan, mahasiswa telah mempraktekkan cara pembuatan jamur trichoderma terlebih dahulu dan pengaplikasiannya langsung di salah satu lahan Masyarakat yang terkena penyakit jamur ganoderma dan didampingi oleh Kepala Dusun dan beberapa masyarakat di Desa Kwala Pesilam.

Setelah dilakukannya praktek tersebut, sosialisasi dilakukan dengan membawa hasil dari praktek pembuatan jamur trichoderma, kemudian dijelaskan langsung sembari mempraktekkan bersama masyarakat cara pembuatan jamur trichoderma di aula kantor Desa Kwala Pesilam. Setelah itu, mahasiswa ITSI mengajak langsung masyarakat ke lahan untuk mempraktekkan langsung cara pengaplikasian jamur trichoderma ke lubang tanam kelapa sawit.

Trichoderma sp, yang merupakan jenis jamur yang umumnya dapat ditemukan di dalam tanah, memiliki kadar bahan organik yang signifikan yang mendukung pertumbuhannya. Dalam hal karakteristik morfologi, jamur ini menampilkan beragam warna koloni, dengan rentang warna mulai dari hijau muda hingga hijau tua. Hifa, bagian berbentuk serabut pada jamur ini, tumbuh dalam segmen-segmen tertentu dan bercabang membentuk sudut siku pada cabang utamanya. Konidium, struktur reproduksi jamur, berbentuk bulat atau bulat telur pendek dengan dinding yang halus [6].

Perlu dicatat bahwa trichoderma sp memiliki peran yang bervariasi dalam ekosistem tanah. Salah satunya adalah sebagai saprofit, yaitu kemampuannya dalam mendekomposisi materi organik yang telah mati. Di samping itu, trichoderma juga dapat berperan sebagai parasit pada jenis-jenis jamur lain. Selain itu, perkembangannya terjadi secara aseksual melalui pembentukan konidium yang kemudian dapat tumbuh menjadi individu baru [7].

Secara keseluruhan, trichoderma sp adalah jenis jamur yang menonjol dengan adaptasi yang beragam, memainkan peran penting dalam menguraikan bahan organik dan berinteraksi dengan berbagai jenis jamur lainnya di dalam ekosistem tanah.

Ganoderma merupakan jenis jamur patogenik yang cenderung menyebar melalui lapisan tanah dan secara umum sering ditemukan di hutan-hutan primer. Jamur ini memiliki kapasitas untuk menyerang berbagai varietas tanaman hutan dan memiliki kemampuan untuk bertahan dalam tanah dalam periode waktu yang sangat panjang. Meskipun dalam kategori jamur dengan tingkat patogenik yang relatif rendah, Ganoderma seringkali memfokuskan serangannya, terutama terhadap tanaman kelapa sawit. Hal ini didasari oleh beberapa faktor yang mencakup ketidakseimbangan dalam ekosistem pertanian kelapa sawit, persaingan yang minim dengan jamur-jamur pesaing dalam tanah, penurunan kandungan unsur hara organik dalam tanah, serta penggunaan herbisida yang kurang tepat [6].

Pada berbagai perkebunan kelapa sawit di Indonesia, Ganoderma telah menjadi penyebab kematian yang melanda lebih dari 80% dari populasi tanaman kelapa sawit, mengakibatkan penurunan yang cukup signifikan dalam produksi kelapa sawit di berbagai wilayah. Hal ini menciptakan dampak yang sangat merugikan di sejumlah daerah.

Tanda-tanda penyakit ini, pada tahap awal, sering kali sulit untuk dikenali karena perkembangannya yang berlangsung perlahan dan tidak dapat terdeteksi secara visual. Pada tanaman kelapa sawit yang masih dalam fase pertumbuhan awal, atau yang dikenal dengan sebutan tanaman belum menghasilkan (TBM), gejala permulaan dari penyakit busuk pangkal batang (BPB) dapat dikenali oleh adanya daun yang mulai menunjukkan gejala kuning pada satu sisi atau munculnya bintik-bintik kuning pada daun yang lebih kecil. Kemudian, gejala ini akan diikuti oleh nekrosis, yang dapat diidentifikasi melalui daun-daun yang baru tumbuh menjadi lebih kecil daripada ukuran daun yang sehat dan normal, dan selanjutnya dapat mengalami klorosis, bahkan hingga fase nekrosis [8].

Seiring dengan perkembangan penyakit ini, seluruh tanaman kelapa sawit akan tampak semakin pucat, dengan pertumbuhannya yang melambat dan daun-daun tombak yang belum sempat berkembang. Dampaknya, tanaman kelapa sawit mengalami kondisi yang sangat merugikan.

Tanda-tanda yang serupa juga bisa terlihat pada tanaman yang sudah memasuki fase produksi atau yang umumnya disebut sebagai tanaman telah menghasilkan (TM). Dalam skenario seperti ini, beberapa daun tombak mungkin tidak akan membuka dan seluruh kanopi daun akan tampak pucat. Daun yang telah terinfeksi pada akhirnya akan mengalami proses kematian, yang biasanya dimulai dari daun yang paling tua, dan kemudian menyebar secara bertahap ke bagian atas menuju mahkota daun [9].

Dampak dari kondisi ini adalah bahwa tanaman kelapa sawit akan berakhir dengan keadaan mati, yang ditandai dengan daun-daun yang mengering dan bergantung di ujung pelepah batang atau patah di beberapa titik di sepanjang malai, menciptakan penampilan yang mirip dengan "rok wanita." Keadaan ini memberikan konsekuensi serius pada produktivitas dan keberlanjutan tanaman kelapa sawit [10].

Biasanya, dengan pengamatan yang cermat terhadap gejala yang muncul pada daun, akan terlihat bahwa setidaknya sekitar satu setengah dari bagian jaringan batang bagian bawah telah mati akibat serangan cendawan. Ketika tanaman yang masih dalam fase pertumbuhan awal, atau yang lebih dikenal sebagai tanaman belum menghasilkan, terinfeksi, kematian biasanya akan terjadi dalam jangka waktu sekitar 6 hingga 24 bulan setelah munculnya gejala awal yang terlihat. Sementara pada tanaman kelapa sawit yang telah mencapai tahap produksi, kematian akibat penyakit ini umumnya terjadi dalam periode waktu sekitar 2 hingga 3 tahun setelah terjadinya infeksi. Hal ini membawa dampak serius terhadap keberlanjutan dan produktivitas tanaman kelapa sawit [11].

Dengan adanya kegiatan sosialisasi ini masyarakat yang sebagian besar sebelumnya tidak mengetahui cara mengatasi dan membuat jamur trichoderma menjadi mengetahuinya dan kedepannya masyarakat yang terkena dampak penyakit ganoderma pada lahan kelapa sawitnya dapat mempraktekannya. Dengan adanya kegiatan ini juga pendapatan hasil dari kelapa sawit masyarakat Desa Kwala Pesilam semakin membaik dan ekonomi masyarakat yang sebagian besarnya bergantung pada tanaman kelapa sawit semakin lebih baik dari sebelumnya.

KESIMPULAN

Dengan adanya sosialisasi yang dilakukan oleh mahasiswa ITSI. Masyarakat yang sebelumnya belum mengetahui cara sederhana mengatasi penyakit ganoderma menjadi tahu dengan penerapan dan praktek yang telah disosialisasikan oleh mahasiswa ITSI.

Banyak tanaman kelapa sawit Masyarakat Desa Kwala Pesilam yang mati akibat jamur ini dan diharapkan kedepannya dengan sosialisasi yang dilakukan oleh mahasiswa ITSI penekanan angka kematian tanaman kelapa sawit semakin rendah dan ekonomi Masyarakat Desa Kwala Pesilam yang bergantung pada tanaman kelapa sawit semakin membaik.

Karena alasan ini, penting bagi kita untuk memahami teknik bercocok tanam yang tepat sejak awal ketika kita menanam tanaman kelapa sawit, sehingga kita dapat meminimalkan risiko penyakit ini sebanyak mungkin. Salah satu tindakan yang dapat diambil adalah dengan mengadopsi metode pencegahan seperti penaburan jamur trichoderma sp.

DAFTAR REFERENSI

- [1] T. M. W. Day, "Teknik Perbanyak Massal Jamur Trichoderma Sp. Pada Beberapa Media Tumbuh Sebagai Agens Pengendali Hayati," *J. Locus Penelit. dan Pengabdi.*, vol. 1, no. 2, pp. 81–89, 2022, doi: 10.58344/locus.v1i2.10.
- [2] K. Khairurriqaz, I. Ismulhadi, and D. R. A. Daning, "Penyuluhan Tentang Pembuatan Fermentasi Jerami Kangkung Menggunakan trichoderma,sp Sebagai Pakan Ternak Sapi Potong di Desa Babatan Kecamatan Balongpanggang Kabupaten Gresik," *J. Penyul. Pembang.*, vol. 1, no. 1, pp. 53–63, 2019, doi: 10.34145/jppm.v1i1.15.
- [3] I. M. I. Agastya, R. P. D. Julianto, and A. Hamzah, "Teknik Pengendalian Penyakit Antraknose (Patek) Di Sentra Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L) Menggunakan Pendekatan PHT," *J. Akses Pengabdi. Indones.*, vol. 1, no. 2, pp. 28–31, 2017.
- [4] B. Nur, M. Munir, and M. J. Kadir, "Analisis Kandungan Acid Detergen Fiber (ADF) dan Neutral Detergen Fiber (NDF) Pakan Kombinasi Serbuk Gergaji Kayu Jati (*Tectona Grandits* L.f) dan Murbei (*Morusalba*) yang Difermentasi dengan Penambahan Trichoderma sp. Sebagai Pakan Ternak Ruminansia," *J. Ilmu dan Ind. Peternak. (Journal Anim. Husb. Sci. Ind.)*, vol. 5, no. 2, p. 55, 2019, doi: 10.24252/jiip.v5i2.11882.
- [5] K. G. Pelindung and K. L. Timur, "JURDIAN : Jurnal Pengabdian Bakti Nusantara Sosialisasi dan Praktik Pembuatan Kompos Dari Serasah Limbah Pertanian Dengan Inducer Fungi Trichoderma sp . di Desa Negeri Agung ," vol. 1, no. 2, pp. 1–6, 2023.
- [6] K. Jaya and H. Noer, "Pkm Pemberdayaan Kelompok Petani Kakao Melalui Penerapan Metode Slpht Di Desa Sibalago Kecamatan Toribulu Kabupaten Parigi Moutong," *J. Abditani*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2018, doi: 10.31970/abditani.v1i0.18.
- [7] W. P. Utami, N. Syam, and S. HS, "Perbanyak Jamur Trichoderma Sp. Pada Beberapa Jenis Media Tumbuh Dengan Metode Terbuka Dan Tertutup," *AGrotekMAS*, vol. 4, no. 1, pp. 111–118, 2023.
- [8] S. Damanik, M. Pinem, and Y. Pengestiningsih, "Uji Efikasi Agens Hayati Terhadap Penyakit Hawar Daun Bakteri (*Xanthomonas Oryzae* Pv. *Oryzae*) Pada Beberapa Varietas Padi Sawah (*Oryza Sativa*)," *J. Agroekoteknologi Univ. Sumatera Utara*, vol. 1, no. 4, p. 96238, 2013.
- [9] D. R. Baswarsiati, "Fusarium Wilt Disease Control Using Biological Agents Trichoderma and Mycorrhizaeon Pepper," *El-Hayah*, vol. 7, no. 4, pp. 139–143, 2020, doi: 10.18860/elha.v7i4.10661.
- [10] D. Dahang *et al.*, "Pengendalian Penyakit Ganoderma Pada Kelapa Sawit Dengan Menggunakan Jamur Endofitik Hendersonia," *JMM (Jurnal Masy. Mandiri)*, vol. 5, no. 2, pp. 548–559, 2021, [Online]. Available: <http://journal.ummat.ac.id/index.php/jmm/article/view/4090>

- [11] M. S. Asyari and F. W. Mutawally, "Identifikasi Ganoderma Pada Tanaman Kelapa Sawit Berbasis Reflektansi Gelombang Multispektral," *J. Keteknikan Pertan.*, vol. 7, no. 3, pp. 193–200, 2020, doi: 10.19028/jtep.07.3.193-200.