

LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN
PERBANYAKAN *Trichoderma* spp. PADA BERBAGAI MEDIA DI BALAI
BESAR PELATIHAN PERTANIAN LEMBANG



Disusun Oleh:

Rihan Ali Abdillah

22030244034

PROGRAM STUDI S1 BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAN NEGERI SURABAYA

2025

**HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN
BBPP LEMBANG**

Judul : Perbanyak *Trichoderma* spp. pada Berbagai Media di BBPP
Lembang
NIM : 22030244034
Prodi : S1 Biologi
Instansi Asal : Universitas Negeri Surabaya
Waktu : 3 Februari 2025 s.d. 23 Mei 2025

Lembang, 16 Mei 2025

Pembimbing Widyaiswara

Pembimbing Lapangan

Shinta Andayani, SP., MP.
NIP. 197505072009122001

Algis Septi Ferdian, SP.

Mengetahui,

Manager Inkubator Agribisnis

Koordinator Divisi
Pembelajaran dan Magang

Risa Nurul Falah, SP, MP.
NIP. 198201182005012001

Yusup Mulyadi, S.P.
199509032025211011

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa penulis panjatkan, karena karunia-Nya penulis dapat menuntaskan kegiatan dan penyusunan laporan Praktik Kerja Lapangan yang dilaksanakan di Balai Besar Pelatihan Pertanian Lembang. Laporan ini diajukan sebagai salah satu tugas akademik dari Fakultas MIPA, Universitas Negeri Surabaya. Tidak lupa, penulis juga mengucapkan banyak terimakasih kepada seluruh pihak yang sudah memberikan pendampingan, bimbingan, serta dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan kegiatan praktik kerja lapangan ini. Secara khusus, penulis ingin mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. Ajat Jatnika, M.Sc., selaku Kepala Balai Besar Pelatihan Pertanian Lembang.
2. Prof. Dr. Wasis, M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNESA.
3. Dr. H. Sunu Kuntjoro, M.Si., selaku Koordinator Program Studi S1 Biologi UNESA.
4. Risa Nurul Falah, S.P, M.P., selaku Manager Inkubator Agribisnis BBPP Lembang.
5. Shinta Andayani, S.P., M.P., selaku Widyaiswara Pembimbing.
6. Prof. Dr. Yuni Sri Rahayu, M.si., sebagai Dosen Pembimbing kegiatan PKL.
7. Algis Septi Ferdian, S.P., sebagai pembimbing lapangan.
8. Seluruh Bapak dan Ibu pegawai BBPP Lembang yang turut membantu dan memberikan ilmu serta saran di lapangan selama kegiatan kerja praktik.
9. Keluarga penulis yang selalu memberi dukungan dalam berbagai bentuk.
10. Rekan-rekan mahasiswa yang juga sedang melaksanakan kegiatan PKL di BBPP Lembang.

Penulis sangat menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam hasil penyusunan laporan ini, oleh karena itu, masukan dan saran sangat dibutuhkan untuk menyempurkan pengetahuan dan isi dari laporan ini. Penulis berharap, laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan bagi penulis pribadi.

Lembang, 14 Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan	5
1.4. Manfaat	5
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Profil Balai Besar pelatihan Pertanian Lembang	6
2.1.1. Selayang Pandang dan Sejarah BBPP Lembang	6
2.1.2. Visi dan Misi BBPP Lembang	7
2.1.3. Indikator Kerja Utama BBPP Lembang	8
2.1.4. Struktur Organisasi BBPP Lembang	8
2.2. <i>Trichoderma</i> spp.	9
2.3. Eksplorasi Metode Pemerangkapan (<i>Baiting Method</i>)	10
2.4. Jagung Pecah	10
2.5. Kulit Singkong	11
2.6. Dedak	11
BAB III	13
METODE PELAKSANAAN	13
3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan	13
3.2. Metode Pelaksanaan	13
3.2.1. Isolasi <i>Trichoderma</i> spp. dengan Metode Pancingan Nasi	13
3.2.2. Persiapan Alat-Bahan dan Tempat Kerja	14
3.2.3. Pembuatan Media PDA	14
3.2.4. Persiapan Media Perbanyak Jagung, Kulit Singkong, dan Dedak ..	15

3.2.5. Identifikasi Morfologi Mikroskopis <i>Trichoderma</i> spp.	16
3.2.6. Perbanyakkan Pada Media Jagung, Kulit Singkong, dan Dedak	16
3.2.7. Penghitungan Spora	17
BAB IV	18
HASIL DAN PEMBAHASAN	18
Eksplorasi <i>Baiting Method</i>	18
Identifikasi Makroskopis dan Mikroskopis Isolat Hasil Eksplorasi	19
Perbanyakkan <i>Trichoderma</i> spp. di Berbagai Media	24
Perhitungan Kerapatan Spora	26
BAB V	28
SIMPULAN DAN SARAN	28
5.1. Simpulan	28
5.2. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Organisasi BBPP Lembang	8
Gambar 2. Mikroskopis <i>Trichoderma</i> spp.....	23
Gambar 3. Diagram Perhitungan Kerapatan Spora (satuan spora/ml)	27

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Taksonomi Trichoderma spp.....	9
Tabel 2. Hasil Eksplorasi dengan Baiting Method Setelah 7 Hari	18
Tabel 3. Hasil Purifikasi pada Media PDA Cawan Petri Setelah 7 Hari.....	20
Tabel 4. Pertumbuhan Trichoderma spp. Pada Berbagai Media	24
Tabel 5. Kandungan Nutrisi Berbagai Media (Rahmiyah dkk., 2023).....	27
Tabel 6. Kegiatan Lain-Lain.....	33

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Akhir-akhir ini, beberapa negara di sekitar Indonesia, khususnya ASEAN, sedang mengalami krisis pangan. Malaysia sedang terjadi kelangkaan beras yang menyebabkan melonjaknya harga beras lokal. Selain itu juga harga beras impor yang semakin mahal sehingga memicu kepanikan penduduk setempat (Ayuningrum, 2025). Selain Malaysia, Filipina juga telah mengumumkan status darurat ketahanan pangannya pada bulan Februari 2025. Pernyataan tersebut ditimbang dari adanya capaian inflasi beras tertinggi selama 15 tahun terakhir, yang mencapai angka 24,4% (Biro KLI Kementan, 2025). Selain dua negara ASEAN tersebut, Jepang juga mengalami hal serupa. Menteri Pertanian Andi Amran Sulaiman menyampaikan bahwa Jepang telah mengalami harga beras sebanyak 82% dalam setahun akibat adanya bencana gelombang panas ekstrem yang merusak produksi dan mengganggu distribusi. Pemerintah Jepang melepaskan stok darurat beras negara sebanyak 210.000 ton dari total stok darurat 1 juta ton akibat dari kenaikan harga yang ekstrem tersebut (Biro KLI Kementan, 2025). Fenomena di sekitar tersebut secara tidak langsung menjadi peringatan bagi Indonesia untuk meningkatkan ketahanan pangan. Sejalan dengan isu ketahanan pangan di negara-negara tersebut, Presiden Prabowo sebelumnya tengah mengupayakan program swasembada pangan. Pemerintah menggalakkan program swasembada pangan dengan memaksimalkan fungsi lahan tanam dan memperluas cakupan sawah, sehingga ketahanan pangan Indonesia serta tujuan swasembada pangan dapat tercapai dalam waktu sesingkatnya (Kompu SDA, 2024). Namun, selain pemaksimalan lahan dan perluasan cakupan sawah, terdapat faktor lain yang juga menentukan tercapainya swasembada pangan, salah satunya yakni pengendalian OPT (Organisme Pengganggu Tumbuhan) pada tahapan pemeliharaan tanaman.

Pada tanaman padi yang kerap menjadi fokus program swasembada pangan, banyak berbagai jenis OPT yang dapat mengganggu produktivitasnya. OPT tersebut dapat berupa hewan pengerat (tikus), hama wereng, dan juga

penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme bakteri maupun jamur yang bersifat patogen. Pada lapangan, terdapat beberapa jenis jamur yang dapat menyebabkan penyakit pada tanaman padi. Patogen utama dari kelompok jamur yang sering merusak tanaman padi di antaranya adalah *Rhizoctonia solani* (Rs) penyebab penyakit hawar pelepah daun (HPD) dan *Pyricularia oryzae* (Po) penyebab penyakit blas (Suryadi dkk., 2013). HPD biasanya menyebabkan padi rebah dan juga bulir padi tidak penuh atau bahkan hampa (Dorrance dan Mills, 2010). Sedangkan Blas menyebabkan biasa menyebabkan gejala yang nampak pada leher maupun daun, di mana pada daun biasanya nampak bercak berbentuk belah ketupat berujung runcing, dengan warna abu ditengah dan cokelat kemerahan hingga menguning pada tepian bercaknya (Kusmawati dan Istiqomah, 2020). Petani biasa menggunakan fungisida kimia sintetis untuk mengendalikan penyakit yang disebabkan oleh fungi patogen tersebut.

Meskipun fungisida kimia sintetis dapat mengendalikan penyakit tanaman, namun penggunaannya secara berlebihan dan sembarangan dapat membahayakan tanaman maupun manusia secara tidak langsung (Goswami dkk., 2018). Hal tersebut dapat dikarenakan oleh adanya residu yang terakumulasi pada tanaman dan membahayakan ketika dikonsumsi, resistensi pada tanaman sehingga tanaman kebal terhadap penanganan penyakit, dan juga dapat menyebabkan adanya kesalahan target sasaran dari fungisida tersebut sehingga juga dapat membunuh mikroba lain yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman yang dibudidayakan (Goswami dkk., 2018). Menurut Chen dkk. (2001), Cyoon dkk. (2006), dan Munoz-Leoz dkk. (2011), dibandingkan dengan insektisida dan herbisida, fungisida memberikan dampak yang paling buruk dan membahayakan kepada mikroba tanah.

Dampak buruk dari penggunaan fungisida kimia cukup untuk mendorong keperluan studi mengenai alternatif lain sebagai bahan fungisida. Pada lingkungan, terdapat interaksi antar makhluk hidup yang dapat dimanfaatkan sebagai solusi alternatif biofungisida. Pengendalian hayati merupakan salah satu metode pengendalian OPT yang menggunakan prinsip interaksi antarmakhluk hidup tersebut, yakni memanfaatkan musuh alami

(Herlinda, 2020). Penyakit yang disebabkan oleh jamur bersifat patogen juga dapat dikendalikan dengan musuh alaminya, yang berasal dari beberapa spesies jamur tertentu pula. Salah satu kelompok jamur yang dapat menjadi agen hayati pengendali jamur patogen penyebab penyakit tanaman adalah *Trichoderma* spp. Menurut Zin dan Badaluddin (2020), *Trichoderma* spp. tidak hanya memiliki spektrum peran yang terbatas sebagai agen biokontrol organisme pengganggu tanaman, namun *Trichoderma* spp. juga dapat berperan sebagai *plant growth promotion fungi (PGPF)*, agen dekomposisi alami untuk pemecahan nutrisi untuk tanaman, dan juga agen biologis untuk proses bioremediasi beberapa cemaran lingkungan. Manfaat yang beragam dari *Trichoderma* spp. perlu dipelajari untuk memaksimalkan guna dan perannya dalam lingkungan.

Karakteristik *Trichoderma* spp. yang telah ditemukan lebih kerap hidup di dalam tanah dekat perakaran tumbuhan dan di daun dibandingkan pada buah dan batang (Nurliana dan Anggraini, 2018). Pada kondisi tanah yang di dalamnya terdapat berbagai mikroorganisme seperti jamur, bakteri, nematoda, dan sebagainya, *Trichoderma* spp., dapat hidup dengan baik—utamanya pada tanah perakaran tanaman hortikultura yang di dalamnya tersedia banyak nutrisi. Hal itu membuat *Trichoderma* spp. dapat hidup dan bersimbiosis dengan akar tanaman sehingga dapat meningkatkan penyerapan nutrisi dan pertumbuhan tanaman (Irna dkk., 2023).

Untuk melakukan riset mengenai *Trichoderma* spp. terlebih dahulu perlu untuk melakukan isolasi sebagai langkah awal. Isolasi merupakan tahap awal yang penting dalam sebuah riset bertujuan untuk memisahkan jamur yang diharapkan dari lingkungannya (Taib dkk., 2023). Selain isolasi, terdapat metode purifikasi untuk mendapatkan isolat murni yang diinginkan dan terpisah dari mikroba lainnya. Setelah dilakukan isolasi dan purifikasi, maka diperoleh isolat murni cendawan *Trichoderma* spp.. Selain isolasi dan purifikasi, perbanyakan juga diperlukan sehingga biomassa *Trichoderma* spp. yang melimpah dapat dihasilkan dan dapat diaplikasikan serta dimanfaatkan.

Pada skala laboratorium, cendawa umumnya diinokulasikan dan diperbanyak pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Namun, selain media PDA, banyak bahan-bahan yang lebih sering ditemukan di tempat umum dan lebih ekonomis juga dapat digunakan sebagai media perbanyakan cendawan *Trichoderma* spp. Menurut penelitian Rahmiah dkk. (2023) mengenai pemanfaatan beberapa limbah sebagai perbanyakan *Trichoderma* spp., beberapa bahan seperti limbah kulit singkong, dedak, dan jagung pecah disinyalir berpotensi sebagai media perbanyakan cendawan *Trichoderma* spp. Bahan-bahan tersebut mudah ditemukan dan lebih ekonomis dibandingkan dengan bahan baku pembuatan PDA yang harganya lebih mahal dan dalam pembuatannya diperlukan metode tertentu. Perbanyakan *Trichoderma* spp. di berbagai media limbah yang menyunting dari penelitian Rahmiah dkk. (2023) ini dimaksudkan untuk membandingkan, apakah hasil pada penelitian tersebut relevan juga dilakukan pada Lab Agens Hayati BBPP Lembang dengan mengamati hasil akhir pada masing-masing media perbanyakan. Harapannya, media lain yang berpotensi dan berindikasi baik untuk dijadikan media perbanyakan dapat menjadi referensi inovasi bahan baru perbanyakan cendawan *Trichoderma* spp. pada Lab Agens Hayati BBPP Lembang, sehingga tidak hanya terfokus pada satu ketersediaan media yang sering digunakan untuk perbanyakan (media jagung pecah) atau menjadiantisipasi sumber media perbanyakan yang lainnya, tentunya dengan harga yang ekonomis.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada kegiatan Praktik Kerja Lapangan di BBPP Lembang antara lain:

- a) Bagaimana langkah-langkah eksplorasi *Trichoderma* dengan *baiting method*?
- b) Bagaimana hasil perbanyakan *Trichoderma* spp. dengan berbagai media?

1.3. Tujuan

Tujuan studi pada kegiatan Praktik Kerja Lapangan di BBPP Lembang antara lain:

- a) Mendeskripsikan langkah-langkah isolasi *Trichoderma* spp. dengan *baiting method*.
- b) Mendeskripsikan hasil perbanyakan *Trichoderma* spp. dengan berbagai media.

1.4. Manfaat

Manfaat dilaksanakannya kegiatan Praktik Kerja Lapangan bagi mahasiswa antara lain:

- a) Membuka wawasan mahasiswa mengenai dunia kerja.
- b) Membuka wawasan mahasiswa mengenai industri pertanian, khususnya pertanian hortikultura.
- c) Menambah pendalaman teknis sebagai pendukung materi yang telah didapatkan di dunia perkuliahan.
- d) Menambah informasi yang lebih luas mengenai cendawan *Trichoderma* spp. beserta pemanfaatannya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Profil Balai Besar pelatihan Pertanian Lembang

2.1.1. Selayang Pandang dan Sejarah BBPP Lembang

BBPP Lembang merupakan satuan organisasi Badan PPSDMP Kementerian Pertanian yang bertanggung jawab terhadap pelatihan dan pengembangan SDM pertanian. Mandat Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Lembang sebagai Unit Pelaksana Teknis (UPT) Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian, adalah melaksanakan pelatihan fungsional bagi aparatur, pelatihan teknis dan profesi, mengembangkan model dan teknik pelatihan fungsional dan teknis di bidang pertanian bagi aparatur dan non aparatur pertanian.

Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Lembang berdiri sejak tahun 1962, yang pada awalnya bernama Pusat Pelatihan Pertanian (PLP) milik Pemda Provinsi Jawa Barat. Kemudian pada tanggal 28 Januari 1978 berdasarkan SK Menteri Pertanian No. 52/Kpts/Org/1/1978 pengelolaannya diambil alih oleh Balai Pendidikan dan Latihan Penyuluhan Pertanian dan berubah menjadi Balai Latihan Pegawai Pertanian (BLPP) Kayuambon dengan tingkatan Eselonering IIIB meliputi wilayah kerja Jawa Barat Bagian Timur dan DKI Jakarta.

Pada tahun 2000, dengan keluarnya SK Menteri Pertanian nomor 84/Kpts/OT.210/2/2000, tanggal 29 Januari 2000 berubah menjadi Balai Diklat Pertanian (BDP) Lembang. Dengan keluarnya SK Mentan Nomor: 355/Kpts/OT.210/5/2002, tanggal 8 Mei 2002 BDP mendapatkan kenaikan Eselon menjadi IIIA dan berganti nama menjadi Balai Diklat Agribisnis Hortikultura (BDAH). Dengan adanya perkembangan IPTEK dan era globalisasi serta kebutuhan dari wilayah binaan yang semakin kompleks secara nasional, berdasarkan SK Mentan No. 487/Kpts/OT.160/10/2003 tanggal 14 Oktober 2003 BDAH Lembang berkembang menjadi tingkatan Eselon II dengan nama Balai Besar Diklat Agribisnis Hortikultura

(BBDAH) yang mempunyai tugas melaksanakan diklat keahlian dan pengembangan teknik diklat dibidang Agribisnis hortikultura dalam rangka peningkatan kualitas sumberdaya manusia pertanian.

Dalam rangka meningkatkan daya guna dan hasil guna pelaksanaan pelatihan di bidang pertanian, dilakukan penataan kembali Organisasi dan Tata Kerja dengan perubahan nama lembaga menjadi Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Lembang berdasarkan Peraturan Menteri No. 15/Permentan/OT.140/2/2007 dengan tugas melaksanakan dan mengembangkan teknik pelatihan teknis, fungsional dan kewirausahaan di bidang pertanian bagi aparatur dan non aparatur pertanian. Kini, dengan adanya Peraturan baru Menteri Pertanian tentang Susunan Organisasi dan Tata Kerja BBPP Lembang, melalui Peraturan Menteri Pertanian No. 101/Permentan/OT.140/10/2013 tanggal 9 Oktober 2013, bahwa tugas BBPP Lembang yaitu melaksanakan pelatihan fungsional bagi aparatur, pelatihan teknis dan profesi, mengembangkan model dan teknik pelatihan fungsional dan teknis di bidang pertanian bagi aparatur dan non aparatur pertanian.

2.1.2. Visi dan Misi BBPP Lembang

- Visi

Berdasarkan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2020 tentang rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024, ditetapkan visi Presiden dan Wakil Presiden RI 2020-2024 adalah Terwujudnya Indonesia Maju yang Berdaulat, Mandiri dan Berkepribadian berlandaskan Gotong Royong”. Untuk mendukung Visi tersebut, maka Kementerian Pertanian menetapkan Visi pertanian Tahun 2020-2024, yakni:

Pertanian yang Maju, Mandiri dan Modern untuk Terwujudnya Indonesia Maju yang Berdaulat, Mandiri dan Berkepribadian berlandaskan Gotong royong.

- Misi

- a. Mewujudkan ketahanan pangan

- b. Meningkatkan Nilai Tambah dan Daya Saing Pertanian
- c. Meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan prasarana
Kementerian Pertanian

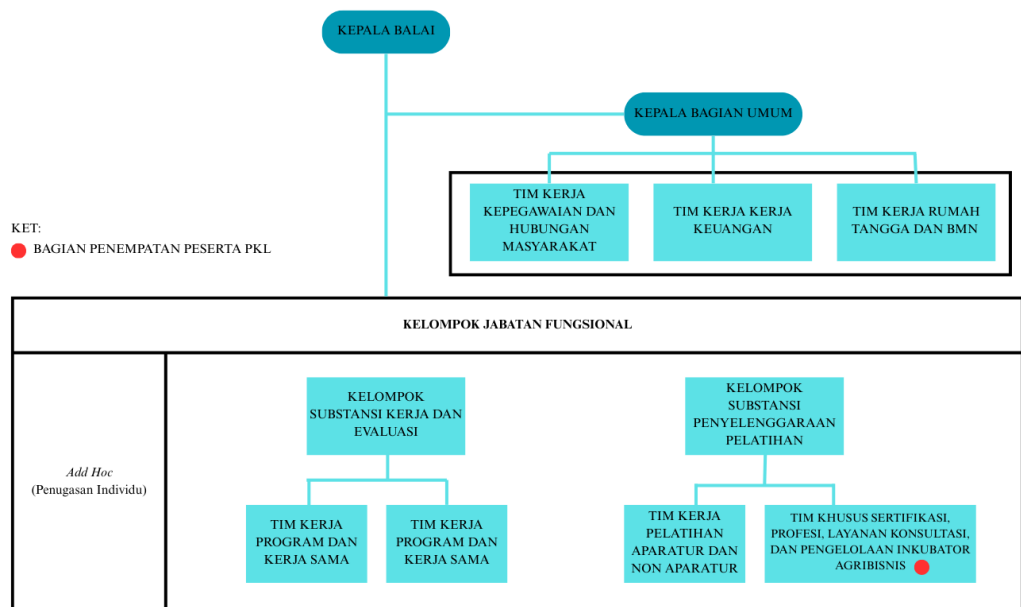
2.1.3. Indikator Kerja Utama BBPP Lembang

Menginduk kepada Indikator Kinerja Utama (IKU) atau Indikator Kinerja Sasaran Program (IKSP) Badan Penyuluhan dan Pengembangan SDM Pertanian dan Pusat Pelatihan Pertanian, maka Indikator kinerja utama BBPP Lembang pada periode 2020-2024 meliputi:

1. Meningkatnya kualitas sumberdaya manusia pertanian melalui pelatihan vokasi pertanian:
2. Meningkatnya kualitas layanan penyelenggaraan pelatihan pertanian:
3. Terwujudnya Birokrasi BBPP Lembang yang efektif. Efisien dan berorientasi pada layanan prima.
4. Meningkatnya tata kelola anggaran BBPP Lembang.

2.1.4. Struktur Organisasi BBPP Lembang

Struktur organisasi Balai Besar Pelatihan Pertanian (BBPP) Lembang berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian No.14/Permentan/OT.140/2/2023:



Gambar 1. Struktur Organisasi BBPP Lembang

2.2. *Trichoderma* spp.

Trichoderma spp. merupakan salah satu mikroorganisme yang secara kasat mata biasa disebut dengan jamur/cendawan. *Trichoderma* spp. memiliki urutan taksonomi sebagai berikut (Agrios, 2005):

Tabel 1. Taksonomi *Trichoderma* spp.

Kingdom	: Fungi
Divisi	: Ascomycota
Kelas	: Pyrenomycetes
Ordo	: Hypocreales
Famili	: Hypocreaceae
Genus	: <i>Trichoderma</i>
Spesies	: <i>Trichoderma</i> spp.

Trichoderma spp. secara umum dikenal luas sebagai salah satu fungi berfilamen yang tersebar luas di tanah, tumbuhan, vegetasi yang membusuk, serta kayu-kayuan (Gajera dkk., 2013). Pada umumnya, peneliti mengidentifikasi dan mengklasifikasikan *Trichoderma* spp. dengan melakukan pengamatan morfologi (Zin dan Badaluddin, 2020). Menurut Waghunde dkk. (2016), dalam naungan Genus *Trichoderma*, sudah ada 10.000 jumlah spesies di dalamnya, dengan perkembangan yang sangat pesat. Pada masa inkubasi di media, biasanya mula-mula *Trichoderma* yang tumbuh di media akan nampak hifa serabut berwarna putih, kemudian akan perlahan tumbuh menjadi terdapat semburat warna kekuningan hingga hijau, dan kemudian berwarna hijau tua terutama pada pusat mula pertumbuhan *Trichoderma* spp. yang kemudian akan membentuk seperti cincin konsentrik (Zin dan Badaluddin, 2020). Konidiofor *Trichoderma* spp. biasanya bercabang, tersusun secara melingkar tidak beraturan, terlihat seperti kumpulan fialid yang saling menyimpang, dengan lengkungan asimetris. Konidia biasanya berbentuk elpis hingga bulat, terkadang berwarna hijau atau bisa jadi hialin yang nampak berkumpul diujung fialid (Zhu dan Zhuang, 2015).

Trichoderma spp. memiliki spektrum peran yang luas. *Trichoderma* spp. dikenal sebagai cendawan yang memiliki sifat antagonis yang kuat

terhadap kelompok fungi lainnya. Cendawan *Trichoderma* spp. dianggap menguntungkan dengan sebutan kerapnya ‘musuh alami’ bagi fungi lainnya yang bersifat patogen bagi tanaman (Syahputra dkk., 2017). Mekanisme penekanan pertumbuhan jamur patogen oleh cendawan *Trichoderma* spp. cukup beragam, antara lain dengan pemenangan kompetisi nutrisi untuk pertumbuhan, parasitisme, predasi, hingga menghasilkan senyawa toksin sebagai antibiotik sehingga *Trichoderma* spp. juga bisa disebut mikopatogen (Nurliana dan Anggraini, 2018; Pulungan, 2018). Jamur *Trichoderma* spp. sudah diketahui dapat menyerang jamur lain, serta dikenal sebagai agen pengendali hayati yang potensial dikalangan peneliti sejak 6 dekade lalu (El Komy dkk., 2015; Naher dkk., 2014; Sundaramoorthy dan Balabaskar, 2013).

2.3. Eksplorasi Metode Pemerangkapan (*Baiting Method*)

Isolasi metode pemerangkapan biasanya dilakukan untuk melakukan isolasi mikroba dengan hasil yang lebih selektif. Metode selektif ini paling umum digunakan untuk memisahkan cendawan antagonis dari lingkungannya. Metode pemerangkapan biasanya dilakukan dengan menggunakan buah-buahan, sayuran segar, maupun bahan tanaman yang lain yang kemudian ditanam di dalam tanah dekat perakaran (Pulungan, 2018). Selain itu, dalam metode ini nasi juga sering digunakan sebagai pemancing atau pemerangkap cendawan. Nasi dibungkus dalam plastik yang kemudian dilubangi kecil lalu dikubur dalam tanah dekat perakaran dan dibiarkan selama sepekan untuk mendapatkan isolat cendawan dalam bentuk beberapa koloni. *Trichoderma* spp. memiliki kemungkinan besar untuk tumbuh secara selektif pada media pemancingan nasi ini. Menurut Amalia dan Elviantari (2023), nasi dari beras putih memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, terutama dalam bentuk glukosa yang dapat mencapai angka 31,76%. Keadaan nasi dengan kandungan gula yang tinggi tersebut memberi peluang besar bagi cendawan untuk mendapatkan nutrisi dan memperoleh substrat sebagai media tumbuh (Nurliana dan Anggraini, 2018).

2.4. Jagung Pecah

Biji jagung pecah merupakan salah satu *grading* dari hasil kegiatan panen tanaman jagung. Di bawah jagung pecah terdapat kategori biji jagung

rusak, dan di atas jagung pecah terdapat kategori biji jagung utuh (Munarto dkk., 2014). Biji jagung pecah biasanya mudah ditemukan dengan harga yang ekonomis dibandingkan dengan biji jagung utuh, karena pengelasan jagung pecah biasa diperuntukkan sebagai pakan hewan unggas. Namun demikian, jagung pecah tetap mengandung karbohidrat, serat, fosfat, nitrogen dan kalium yang cocok sebagai nutrisi penyokong pertumbuhan jamur (Darotin dkk., 2024).

2.5. Kulit Singkong

Singkong merupakan salah satu tanaman yang pada awalnya dibudidayakan sebagai pemenuhan pangan pokok. Namun, seiring berjalannya waktu, budidaya singkong di Indonesia sudah berkembang ke tujuan ranah industri. Singkong dengan kemampuannya tumbuh di lahan marginal bahkan dengan curah hujan rendah menjadikan tanaman tersebut memiliki peluang besar untuk dapat tumbuh pada hampir seluruh wilayah Indonesia (Tama dkk., 2019; Harsita dan Amam, 2019). Masyarakat biasanya menggunakan daging umbi singkong sebagai bahan beberapa masakan, seperti tape, kolak, gethuk, keripik, dan lain sebagainya. Selain daging umbi, terdapat bagian lain yakni kulit singkong yang oleh masyarakat pada beberapa daerah hanya dijadikan pakan ternak atau bahkan dibuang, sedangkan kulit singkong masih memiliki kandungan gizi yang masih bisa dimanfaatkan untuk berbagai macam hal (Sari dan Astili, 2019). Dalam 100 gram kulit singkong terkandung 8,11 gram protein; 15,20 gram serat kasar; 0,22 gram pektin; 1,29 gram lemak; 0,63 gram kalsium (Rukamana, 1997). Menurut Wahyudi dkk. (2021) dan Santoso dkk. (2012), Kulit singkong memiliki kandungan karbohidrat sebesar 69,7% dan kandungan selulosa sebesar 57%. Dua kandungan tersebut penting sebagai sumber nutrisi cendawan untuk membentuk sporanya.

2.6. Dedak

Dedak merupakan suatu produk sampingan hasil penggilingan dan penyosohan gabah (Munira dkk., 2016). Biasanya dedak dikumpulkan sebagai bahan pakan ternak karena kandungan nutrisi yang cukup baik. Dalam satu kali proses penggilingan gabah, 10% persentase dari keseluruhan hasil penggilingan tersebut berupa dedak (Marbun dkk., 2019). Dedak tersusun dari

tiga bagian yang masing masing berbeda kandungan zatnya. Ketiga bagian tersebut adalah (Rochman, 2018):

- a. Kulit gabah yang banyak mengandung serat kasar dan mineral.
- b. Selaput perak yang kaya akan protein dan vitamin B1, juga lemak dan mineral.
- c. Lembaga beras yang sebagian besar terdiri dari karbohidrat yang mudah dicerna.

Menurut Thamrin dan Martina (2022), dedak mengandung karbohidrat sebanyak 34,18% hingga 34,75%, serta memiliki kandungan selulosa sebanyak 25%. Kedua kandungan tersebut dibutuhkan cendawan dalam perkembangbiakan sporanya.

BAB III

METODE PELAKSANAAN

3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Kegiatan Praktik Kerja Lapangan ini dilaksanakan di instansi Balai Besar Pelatihan Pertanian Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. Pelaksanaan dilakukan lebih-kurang selama 4 bulan, mulai dari 3 Februari 2025 s.d. 23 Mei 2025. Setiap hari senin-jumat pukul 07.30 WIB s.d. 16.00 WIB. Sedangkan untuk hari Sabtu Pukul 08.00 WIB s.d. 12.00 WIB.

3.2. Metode Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan praktik kerja lapangan 'Perbanyak *Trichoderma* spp. pada Berbagai Media di BBPP Lembang' dibagi dalam beberapa bagian. Dimulai dari isolasi *Trichoderma* spp. dengan metode *baiting method*, persiapan alat-bahan dan tempat kerja, pembuatan media agar PDA, persiapan berbagai media perbanyak, , perbanyak *Trichoderma* spp. pada berbagai media, serta yang terakhir penghitungan kerapatan spora.

3.2.1. Isolasi *Trichoderma* spp. dengan Metode Pancingan Nasi

Sebelum melakukan isolasi, nasi yang telah ditimbang 100 gr dimasukkan ke dalam plastik kemudian ditutup dengan straples dan dilubangi. Plastik yang sudah berisi nasi tersebut kemudian siap menjadi pancingan cendawan di perakaran tanah. Diawali dengan mencari tanaman kopi, selanjutnya dilakukan pengukuran jarak dari batang sejauh 15cm. Pada jarak tersebut, tanah digali sedalam 25 cm s.d. 30 cm. Plastik berisi nasi yang sudah dilubangi diletakkan kedalam galian tersebut, ditutupi dengan serasah dedaunan, kemudian ditutup kembali dengan tanah dan diberi tanda untuk mempermudah pengambilannya. Nasi dibiarkan selama 7 hari untuk mendapatkan cendawan yang diinginkan tumbuh dalam pada nasi dalam plastik tersebut. Setelah 7 hari, lubang digali kembali untuk mengambil perangkap nasi.

Pada hasil perangkap nasi, koloni yang diduga cendawan *Trichoderma* spp. berwarna hijau diambil dengan menggunakan pinset,

kemudian dipindahkan ke dalam cawan petri yang sudah berisi media PDA untuk selanjutnya diinkubasi selama lebih kurang 3 hingga 7 hari hingga koloni sudah nampak. Setelah koloni tumbuh keseluruhan, kemudian dilakukan purifikasi (pemurnian) dengan mencongkel sedikit agar yang ditumbuhi *Trichoderma* spp. ke dalam cawan petri berisi PDA yang baru untuk memastikan bahwa koloni yang tumbuh benar-benar merupakan kultur murni cendawan tersebut (tidak ada kontaminan lain dalam *petri dish*). Seluruh kegiatan tersebut dilakukan secara aseptis dalam LAF dengan perapian bunsen.

3.2.2. Persiapan Alat-Bahan dan Tempat Kerja

Persiapan alat dan bahan dilakukan dengan mensterilkan alat dan bahan yang perlu disterilkan untuk menghindari kontaminan ketika proses pengerjaan. Alat yang dominan berbahan logam seperti ose dan pinset terlebih dahulu dilapisi alumunium voil sebelum dilakukan sterilisasi. Di samping itu, alat-alat berbahan kaca seperti cawan petri dan tabung erlenmeyer dibungkus dalam kertas dan dimasukkan ke dalam plastik terlebih dahulu sebelum dilakukan sterilisasi. Sterilisasi dilakukan dengan metode sterilisasi basah, yakni menggunakan autoklaf. Alat yang sudah siap dimasukkan ke dalam autoklaf , proses sterilisasi dilakukan selama 20-25 menit dalam suhu 121°C dengan tekanan 1 atm.

Persiapan tempat kerja dilakukan dengan membersihkan dan mensterilkan laboratorium setiap harinya. Hal tersebut direalisasikan dengan menyapu dan mengepel lantai laboratorium. Selain itu juga melakukan pengelapan dan pembersihan meja laboratorium dan rak tempat penyimpanan isolat koleksi. Pada kabin LAF (*laminar air flow*) juga dilakukan pembersihan dengan menyemprotkan alkohol dan mengelap dengan tisu atau kain bersih kemudian menyalakan sinar uv yang sudah tersedia pada kabin LAF.

3.2.3. Pembuatan Media PDA

Pembuatan media PDA (*Potato Dextrose Agar*) memiliki bahan dasar kentang, gula, dan agar dengan perbandingan tetap masing-masing sebanyak

kentang : gula : agar = 100 gram : 10 gram : 10 gram. Perbandingan tersebut menghasilkan 500 ml media PDA. Mula-mula memotong dadu kentang yang telah ditimbang seberat 200 gram. Kemudian, merebus potongan dadu tersebut ke dalam lebih kurang 500 ml aquades hingga kentang lunak (asumsi kandungan telah terkestraksi). Kemudian menyaring hasilnya dan dimasukkan ke dalam gelas ukur berkapasitas 1000 ml. Hasil rebusan kentang tersebut dipanaskan diatas *hot plate* dan diaduk secara otomatis menggunakan magnet stirrer serta dicampurkan kedalamnya agar sebanyak 20 gram dan gula sebanyak 20 gram. Setelah tercampur rata, ditambahkan kembali aquades sehingga volume dapat kembali sebanyak 500ml (menutupi jumlah yang menguap selama perebusan dan pemanasan).

Setelah media PDA selesai dipanaskan dan volume sudah tepat, tabung erlenmeyer ditutup menggunakan aluminium foil untuk selanjutnya disterilkan di dalam autoklaf bertekanan 1 atm dengan suhu 121°C dalam waktu sekitar 20-25 menit. Ketika proses sterilisasi selesai dan suhu agar sudah hangat kuku (belum memadat dan tidak terlalu panas) segera dicampurkan chloramphenicol sebanyak 100 mg sebagai agen antibiotik untuk mencegah kontaminan pada media ketika disimpan sebagai stok. Setelah tercampur, media PDA dituangkan ke dalam cawan petri yang telah disterilkan sebelumnya secara aseptis dengan perapian bunsen di dalam kabin LAF.

3.2.4. Persiapan Media Perbanyak Jagung, Kulit Singkong, dan Dedak

Jagung pecah dicuci kemudian direndam selama 24 jam. Kemudian, jagung pecah dikukus sebentar kurang lebih 7 menit hanya untuk sedikit melunakkan teksturnya. Setelah dikukus dan ditiriskan sejenak hingga dingin, jagung pecah dimasukkan dalam plastik, masing-masing ditimbang sebanyak 100 gram. Kulit singkong (bagian dalam) dipisahkan dengan kulit yang bertekstur kayu (bagian luar). Kemudian kulit singkong dicuci dan diiris kotak-kotak selebar 1x1 cm. setelah dicuci, kulit singkong dipanaskan di oven untuk mengurangi kadar air sehingga tidak terlalu basah. Kulit singkong yang telah dipanaskan di oven dimasukkan kedalam plastik ditimbang sebanyak 100 gram. Dedak yang sifatnya terlalu sedikit kadar airnya ditimbang, untuk

kemudian ditambahkan 10 persen beratnya, kemudian ditambahkan air seberat 10 persen dari berat total dedak yang ditimbang tersebut sehingga kadar air pada dedak bertambah. Dedak kemudian dibungkus dalam plastik ditimbang sebanyak 100 gram. Jagung pecah, kulit singkong, dan dedak yang telah ditimbang dan dimasukkan ke dalam plastik PP tahan panas kemudian dimasukkan ke dalam autoklaf untuk disterilisasi dengan suhu 121°C tekanan 1 atm selama 20 menit.

3.2.5. Identifikasi Morfologi Mikroskopis *Trichoderma* spp.

Kemudian setelah diketahui biakan mana yang memiliki karakteristik sama dengan koloni *Trichoderma* spp., selanjutnya dilakukan pengamatan morfologi *Trichoderma* spp. untuk validasi klasifikasi spesies cendawan tersebut. Untuk mempermudah pengamatan, sebelumnya dilakukan metode *slide culture* untuk memudahkan pertumbuhan tubuh fungus pada kaca objek. *Slide culture* dilakukan dengan meletakkan tisu dalam cawan petri. Kemudian di atas tisu tersebut diletakkan tusuk gigi, dan di atas tusuk gigi diletakkan kaca objek. Selanjutnya mengambil PDA steril sebesar lebih kurang 1x1cm untuk diletakkan di atas kaca objek. Kemudian agar tersebut ditutup dengan kaca penutup. Spora diambil dari hasil purifikasi menggunakan jarum ose kemudian ditempelkan ke agar PDA bagian samping. Tisu dibasahi dengan aquades steril untuk menciptakan kelembapan kemudian cawan petri ditutup. Kegiatan tersebut dilakukan secara aseptis dalam kabin LAF dengan perapian bunsen. Setelah 1 hingga 3 hari, pengamatan dapat dilakukan dibawah mikroskop untuk mengetahui morfologi *Trichoderma* spp. dan dibandingkan dengan sumber literatur.

3.2.6. Perbanyakan Pada Media Jagung, Kulit Singkong, dan Dedak

Perbanyakan *Trichoderma* spp. pada media jagung pecah, kulit singkong, dan dedak dilakukan secara aseptis dengan perapian bunsen. Sebelumnya, meja tempat kerja disemprot dengan alkohol 70% dan dilap dengan tisu. Kemudian, bunsen dinyalakan untuk memanaskan ose hingga menyala merah, agar PDA hasil purifikasi yang ditumbuhi *Trichoderma* spp. diambil sebesar 1x1cm kemudian dipindahkan ke dalam plastik berisi jagung pecah, kulit singkong, maupun dedak yang telah disterilisasi. Setelah

agar dimasukkan, kemudian udara dalam plastik semaksimal mungkin dikeluarkan dan plastik ditutup dengan straples. Perlu waktu inkubasi selama 2 minggu hingga biomassa *Trichoderma* spp. pada media jagung pecah dapat difungsikan dalam pengolahan lanjutan.

3.2.7. Penghitungan Spora

Masing-masing Isolat pada media perbanyak diambil seberat 1 gram untuk kemudian di dilusikan pada aquades steril sebanyak 9ml pada tabung reaksi dan divortex selama 30 detik. Campuran tersebut kemudian diambil 1ml untuk dimasukkan pada tabung reaksi selanjutnya yang berisi 9ml aquades steril sehingga didapatkan dilusi seri kedua. Dilusi dilakukan berseri hingga seri ke-empat untuk kemudian diambil dan diteteskan pada haemocytometer improved neubauer dan dihitung kerapatan sporanya. Adapun rumus kerapatan spora sebagai berikut:

$$S = \frac{X}{L \cdot t \cdot d} 10^3$$

Keterangan:

S = Kerapatan spora

X = rata-rata spora

L = 0,2 mm² (konstanta haemocytometer)

t = 0,1 mm (konstanta haemocytometer)

d = faktor pengenceran




BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Eksplorasi *Baiting Method*

Eksplorasi *Trichoderma* spp. dilakukan dengan *baiting method*. Nasi yang telah matang dan dingin ditimbang sebanyak 100 gram dan dimasukkan ke dalam plastik, kemudian plastik dilubangi menggunakan jarum pada salah satu sisinya. Pemerangkapan nasi disiapkan sebanyak 3 buah. Nasi tersebut kemudian dikubur dalam tanah sedalam 30 cm dengan jarak dari batang pohon 15 cm. Penguburan dilakukan selama 7 hari. Pancingan nasi 1 diletakkan pada tanah dekat perakaran pohon kopi di samping bangunan TTM. Pancingan nasi 2 diletakkan pada tanah dekat perakaran kopi aera RPL bagian timur, dan pancingan nasi 3 diletakkan pada tanah dekat perakaran kopi bagian barat. Hasil dari eksplorasi dengan *baiting method* ditampilkan pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Eksplorasi dengan *Baiting Method* Setelah 7 Hari

Isolat	Lokasi	Gambar	Keterangan
1	Samping TTM		Diduga Ada
2	RPL bagian timur		Diduga Ada
3	RPL bagian barat		Diduga Ada


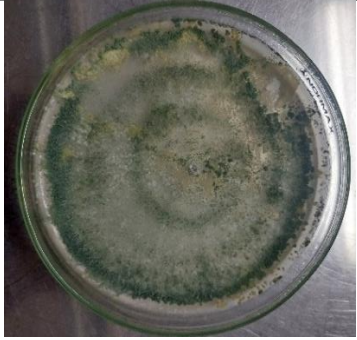
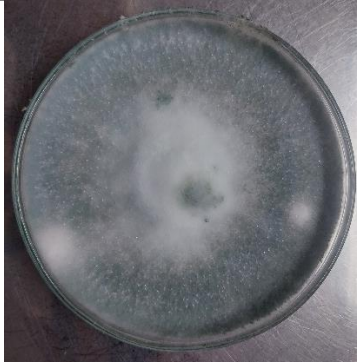
Pada tabel hasil eksplorasi tersebut, nampak bahwa nasi telah ditumbuhi beberapa koloni dengan beragam warna yang berbeda setelah dikubur di dalam tanah dekat perakaran pohon kopi selama 7 hari. Nasi memang merupakan salah satu bahan yang dapat ditumbuhi jamur. Di dalam nasi terdapat kandungan karbohidrat sehingga jamur dapat menyerak nutrisi tersebut sebagai sumber tenaga untuk berkembang biak dan menghasilkan spora (Nurliana dan Anggraini, 2018). *Trichoderma* spp. yang habitatnya terdapat di dalam tanah dekat perakaran pohon kopi dapat terpancing karena terdapat kandungan karbohidrat sehingga cendawan tersebut dapat tumbuh dalam plastik yang di dalamnya sudah terdapat nasi tersebut. Pada gambar tersebut, bagian yang dilingkari dengan warna biru menunjukkan adanya warna hijau pada permukaan substrat nasi. Warna tersebut merupakan warna dari miselium cendawan *Trichoderma* spp. yang berwarna hijau (Furqon dkk., 2023). Selain itu, pada media pemerangkapan (nasi) juga terjadi perubahan baik biologi maupun fisiknya, karena nasi merupakan media yang memiliki kandungan kompleks. Pada nasi terjadi perubahan aroma fermentan mirip tempe, yang menandakan adanya aktivitas mikroorganisme (Furqon dkk., 2023). Pada gambar Isolat 1, Isolat 2, dan Isolat 3, rupa-rupa koloni cendawan yang tumbuh juga berbeda-beda. Pada Isolat 1, dapat dilihat bahwa koloni yang tumbuh nampak lebih beragam dibandingkan pada Isolat 2 dan Isolat 3. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya kondisi lingkungan maupun tingkat kelembapan yang berbeda. Pepohonan kopi di samping gedung TTM berada pada lingkungan yang lebih teduh daripada pepohonan kopi yang terdapat pada lingkungan RPL. Perbedaan kondisi tersebut dapat menyebabkan kemungkinan kelembapan disekitar area TTM lebih tinggi daripada lingkungan RPL, sehingga koloni yang tumbuh juga semakin beragam. Pada dasarnya, cendawan cenderung tumbuh pada kondisi lingkungan dengan kelembapan yang lebih tinggi (Hanifa dkk., 2022).

Identifikasi Makroskopis dan Mikroskopis Isolat Hasil Eksplorasi

Dari hasil isolasi pada media nasi yang diberi tanda lingkaran tersebut, terdapat warna hijau yang diduga merupakan bentuk miselium dari cendawan *Trichoderma* spp. Setelah itu, pada setiap *spot* yang ditandai tersebut, nasi dipindahkan pada cawan petri yang di dalamnya sudah terdapat media PDA steril. Purifikasi ini bertujuan untuk mengidentifikasi morfologi masing-masing

cendawan yang diisolasi berdasarkan kenampakan koloninya pada media PDA di cawan petri. Setelah masa inkubasi mencukupi morfologi koloni tiap biakan nampak, maka dilakukan identifikasi berdasarkan rupa koloni. Hasil identifikasi dirangkum dalam tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Purifikasi pada Media PDA Cawan Petri Setelah 7 Hari

Isolat	Gambar	Karakteristik	Keterangan
1		Berbintik-bintik berwarna putih, permukaan mengkilap	Bukan <i>Trichoderma</i> spp.
2		Berwarna hijau gelap, permukaan seperti serbuk dan rambut halus, berbentuk cincin konsentris	Diduga <i>Trichoderma</i> spp.
3		Berwarna hijau gelap, permukaan seperti serbuk dan rambut halus, menyebar konsentris	Diduga <i>Trichoderma</i> spp.

Koloni pada Isolat 1 koloni nampak berpigmentasi putih ke krem. Permukaan koloni nampak sedikit mengkilap dengan elevasi sedikit cembung. Koloni tidak berbentuk menyatu, namun membentuk bulatan kecil-kecil yang terpisah-pisah. Karakteristik tersebut mirip dengan koloni jamur *Saccharomyces*

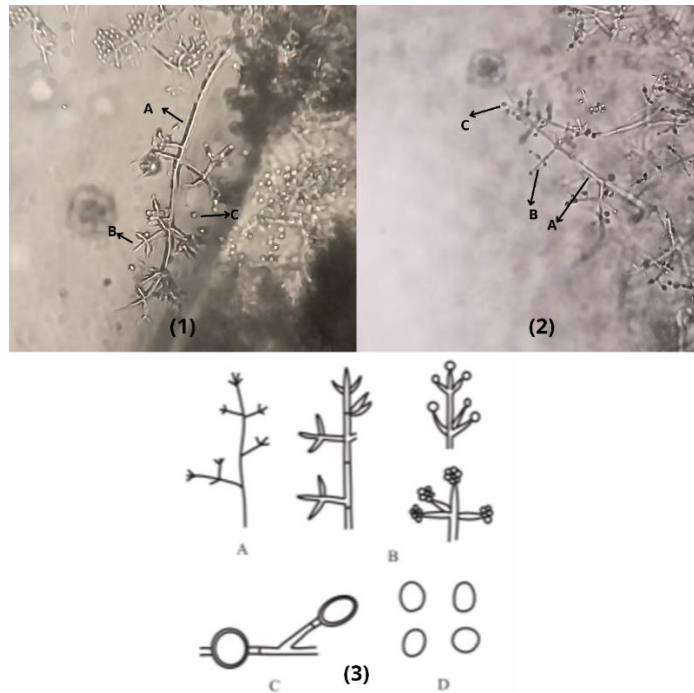
cerevisiae. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Daulay (2025), yang menyebutkan karakteristik *Saccharomyces cerevisiae* memiliki berwarna putih, menonjol, berbentuk kokus, dan permukannya mengkilap, halus, serta licin. Ragi *Saccharomyces cerevisiae* pada kehidupan sehari-hari biasanya sudah banyak dimanfaatkan sejak ribuan tahun lalu sebagai agen fermentan, baik dalam pembuatan minuman anggur, sari buah apel, bir, sake, maupun pembuatan roti. Selain telah ditemukan sebagai agen fermentan berbagai olahan tersebut, *Saccharomyces cerevisiae* juga telah diisolasi dari lingkungan, baik dari pepohonan, siolat klinis manusia, maupun dari habitat tanah (Lahue dkk., 2020). Dari pernyataan tersebut, maka memungkinkan apabila yeast *Saccharomyces cerevisiae* ikut terisolasi pada saat proses eksplorasi menggunakan *baiting method*.

Koloni Isolat 2 dan koloni Isolat 3 memiliki kesamaan yang nampak. Miselium didominasi dengan warna hijau tua. Tekstur permukaan juga menyerupai bulu atau rambut halus. Pertumbuhannya menyebar secara melingkar, konsentris di tengah. Pada 1 HSI pada media PDA, miselium sudah nampak berwarna hyalin hingga putih, kemudian selanjutnya terus menyebar ke samping hingga akhirnya muncul warna hijau dengan pola melingkar (konsentris). Warna hijau diperoleh sepenuhnya ketika Isolat berumur 7 HSI pada media PDA dalam cawan petri. Kedua isolat tersebut diduga merupakan jamur *Trichoderma* spp. menurut hasil pengamatan makroskopisnya. Ciri-ciri tersebut sesuai dengan hasil temuan Yanti dan Frianos (2018), bahwa *Trichoderma* spp. awalnya berwarna putih, berubah menjadi hijau tua setelah 7 hari. Isolat koloni melingkar berwarna hijau tua dengan tekstur seperti tepung dan tepi yang utuh. Selain itu, pada penelitian lain juga ditemukan bahwa miselium *Trichoderma* spp. nampak berbentuk bulat, kehijauan, dengan pola melingkar di bagian tengah dan permukaan halus (Amalia dan Elviantari, 2023).

Meskipun pada hasil inkubasi isolat 2 dan isolat 3 hampir serupa, namun terdapat sedikit perbedaan antara keduanya, yakni pada isolat 2, bentuk melingkar berwarna hijau nampak jelas seperti cincin, serta miselium lebih tipis namun permukaan tetap halus seperti berbubuk (*powdery*) atau berbulu. Sedangkan pada isolat 3 bentuk melingkar lebih samar berwarna hijau tua di tengah, namun miseliumnya lebih tebal. Permukaan tetap sama berkarakter *powdery* seperti koloni

Trichoderma spp. pada umumnya. Perbedaan kenampakan koloni atau miselium tersebut juga terdapat pada penelitian Amalia dan Elviantari (2023), pada penelitian tersebut ditemukan 3 isolat *Trichoderma* spp. yang memiliki kenampakan dan warna miselium berbeda-beda. Terdapat koloni isolat Lenangguar dan Buer yang berbentuk melingkar konsentris seperti cincin. Terdapat satu koloni isolat Alas yang berbentuk menyebar namun tetap melingkar samar di tengah media. Perbedaan bentuk koloni dalam satu genus yang sama biasanya menunjukkan adanya perbedaan spesies. Selain itu, kemungkinan adanya kontaminan dari mikroba lain juga dapat mengganggu pertumbuhan koloni karena adanya kompetisi kebutuhan nutrisi pada media yang sama.

Setelah dilakukan pengamatan makroskopis dan ditemukan isolat 2 dan isolat 3 yang diduga merupakan *Trichoderma* spp., selanjutnya dilakukan pengamatan secara mikroskopis pada kedua isolat tersebut. Isolat 2 dan 3 diambil secara aseptis dan steril menggunakan jarum ose, pengambilan dilakukan secukupnya untuk pengamatan mikroskopis. Isolat yang telah diambil sedikit diletakkan pada kaca objek kemudian ditutup dengan kaca penutup. Preparat isolat 2 dan 3 diletakkan pada mikroskop dan diamati menggunakan lensa perbesaran 400 kali. Hasil yang muncul pada pengamatan sebagai berikut.



Gambar 2. Mikroskopis *Trichoderma* spp.










(1) Isolat 2 (Perbesaran 400x) | (2) Isolat 3 (Perbesaran 400x) A=Konidiofor, B=Fialid, C=Konidia | (3)*Trichoderma harzianum* menurut Watanabe (2002).

Setelah dilakukan pengamatan mikroskopis dengan perbesaran 400 kali, isolat 2 dan 3 juga memiliki kesamaan karakteristik. Pada umumnya, pengamatan *Trichoderma* spp. secara mikroskopis diamati pada bagian konidiofor, bentuk konidia, bentuk fialid, eksistensi septa atau sekat pada konidiofornya. Hal tersebut sesuai dengan tuturan Watanabe (2002) pada bukunya *Pictorial atlas of soil and seed fungi: morphologies of cultured fungi and key to species*. Isolat 2 dan isolat 3 memiliki morfologi mikroskopis yang identik sama. Konifiofornya bercabang. Kemudian, pada bagian fialid nampak pendek berbentuk sedikit membesar atau menebal di tengahnya kemudian kembali sedikit mengecil di ujung. Konidia berbentuk bulat. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Watanabe (2002) yang menyatakan bahwa *Trichoderma*, khususnya *Trichoderma harzianum* memiliki konidiofor yang berwarna hialin. Bentuk dari konidiofor tegak dan bercabang. Fialid memiliki bentuk tebal dan pendek, serta koidianya berbentuk oval/bulat.

Perbanyakan *Trichoderma* spp. di Berbagai Media

Isolat *Trichoderma* spp. yang sudah diidentifikasi kemudian diperbanyak dan diremajakan pada media baru. Sebelum diinokulasikan pada media baru, terlebih dahulu dilakukan persiapan pada bahan yang akan digunakan sebagai media perbanyakan. Persiapan tersebut meliputi pembersihan, pensterilas, serta penyesuaian tekstur maupun kelembapan pada bahan yang akan digunakan sebagai media perbeanyakan. Setelah media melalui proses preparasi, kemudian isolat *Trichoderma* spp. diinokulasikan pada masing-masing secara aseptis. Setelah masa inokulasi, *Trichoderma* spp. dalam media perbanyakan (*carrier*) diinkubasi selama 10 hari dan diamati perubahannya pada interval 3 hari setelah inokulasi (HSI), 7 HSI, dan 10 HIS. Hasil pengamatan seperti pada tabel berikut:

Tabel 4. Pertumbuhan *Trichoderma* spp. Pada Berbagai Media

Media	3 HSI	7 HSI	10 HSI
Jagung Pecah	 (++)	 (++++)	 (+++++)
Kulit Singkong	 (++)	 (++++)	 (+++++)
Dedak	 (+)	 (+)	 (++)

Pada tabel tersebut, nampak perubahan warna media perbanyak *Trichoderma* spp. pada tiap hari pengamatan. Pada media jagung, warna putih dari miselium nampak mulai nampak pada hari ke 3 setelah inokulasi, kemudian, warna hijau dari spora baru muncul pada 4 HSI. Miselium terus menyebar ke seluruh bagian media jagung. Pada 7 HSI, Warna media jagung sudah berwarna hijau merata, hampir pada seluruh media jagung dalam plastik. Namun, masih terdapat beberapa spot yang belum ditumbuhi *Trichoderma* spp. Hingga pada 10 HSI, warna hijau sudah menutupi seluruh media. Menurut Darotin dkk. (2024), jagung memang merupakan salah satu bahan yang efektif sebagai media perbanyak *Trichoderma* spp. karena kandungan jagung merupakan nutrisi yang cukup banyak dan kompleks bagi pertumbuhan cendawan *Trichoderma* spp. dengan kandungan karbohidrat 18.7 gram, protein 3.27 gram, dan kalium 270 mg.

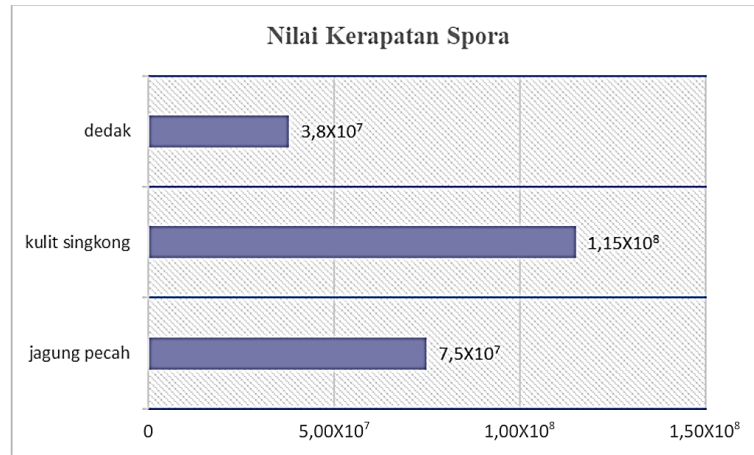
Begitu pula dengan pertumbuhan *Trichoderma* spp. pada media *carrier* kulit singkong. Pertumbuhan *Trichoderma* spp. pada kulit singkong yang teramati mirip dengan perkembangannya pada media jagung pecah. Pada media kulit singkong, miselium berwarna putih sudah nampak setelah 2 HSI. Warna hijau mulai nampak pada 4 HSI dan mulai menutupi $\frac{1}{4}$ bagian media kulit singkong. Kemudian, pada 7 HSI warna hijau sudah hampir nampak pada seluruh media kulit singkong, hanya sedikit bagian yang belum berwarna hijau. Hingga pada 10 HSI, seluruh bagian media kulit singkong sudah rata tertutupi dan spora miselium juga sudah menebal di permukaan media kulit singkong. Menurut Wahyudi dkk. (2021) dan Santoso dkk. (2012), Kulit singkong memiliki kandungan karbohidrat sebesar 69,7% dan kandungan selulosa sebesar 57%. Dua kandungan tersebut penting sebagai sumber nutrisi cendawan untuk membentuk sporanya. Faktor tersebut dapat menjadi pendukung keberhasilan perbanyak spora *Trichoderma* spp. pada media kulit singkong.

Pada dedak, miselium mulai nampak pada 3 HSI, dan mulai berwarna hijau pada 4 HSI. Namun, warna hijau tersebut hanya berada pada satu titik saja (kurang menyebar). Pada 7 HSI, warna hijau pada satu titik tersebut mulai menyebar, namun tidak bertambah. Kemudian, warna hijau mulai banyak terlihat pada $\frac{1}{4}$ bagian media di 10 HSI. Menurut Darotin dkk. (2024) Ciri biakan yang berhasil diperbanyak adalah jamur yang tumbuh berwarna hijau, tumbuh secara merata di

permukaan media padat, dan tidak ada kontaminasi dari mikroorganisme lain. Hasil perbanyakan pada media dedak menunjukkan warna hijau yang kurang merata, sehingga dapat dikategorikan kurang berhasil. Perbedaan hasil perbanyakan *Trichoderma* spp. pada media dedak terdapat pada beberapa penelitian. Pada penelitian Gusnawaty dkk. (2018), menyimpulkan bahwa dedak merupakan bahan yang efektif sebagai perbanyakan *Trichoderma* spp. dengan miselium yang sudah memenuhi media dalam waktu 4 HSI. Pada penelitian tersebut, dedak sebelumnya diberi perlakuan perendaman selama 24 jam. Sedangkan pada penelitian Rahmiyah dkk. (2023) yang dijadikan acuan pada pengamatan ini, hasil perbanyakan pada media dedak tidak lebih baik dari pada media perbanyakan kulit singkong, ditimbang dari nilai rata-rata masa inkubasi, selisih berat media sebelum dan setelah inokulasi, serta nilai kerapatan dan viabilitas spora. Pada penelitian ini, perlakuan bahan dedak hanya ditambah air sebanyak 10 persen dari berat media sehingga media masih terbilang kering. Faktor tersebut dapat menyebabkan kegagalan pertumbuhan miselium pada media. Faktor lain juga memungkinkan untuk mempengaruhi keberhasilan perbanyakan pada media. Menurut Day dkk., (2022), keberhasilan penyebaran miselium *Trichoderma* spp. bergantung pada ketersediaan nutrisinya, semakin banyak nutrisi yang dapat diserap maka pertumbuhan dan persebaran semakin cepat. Selain itu, kelembapan udara dan suhu juga berpengaruh untuk pertumbuhan *Trichoderma* spp. Kelembapan optimal sekitar 70% dan suhu optimal sekitar 25°C hingga 30°C (Chalimatus, 2023).

Perhitungan Kerapatan Spora

Setelah dilakukan perbanyakan, selanjutnya *Trichoderma* spp. pada setiap media dihitung kerapatan sporanya. Masing-masing spora dari media diambil sebanyak 1 gram, kemudian dilarutkan dalam 9ml aquades dan divortex. Kemudian dilakukan dilusi berseri hingga diperoleh seri pengenceran 10^{-2} . Perhitungan dilakukan dengan bantuan haemocytometer improved neubauer pada 5 kotak sedang perbesaran mikroskop 400 kali. Perhitungan dilakukan 2 kali pengulangan (dengan rumus) untuk kemudian dilakukan perhitungan rata-rata dari dua kali pengulangan tersebut. Hasil perhitungan nampak pada diagram batang berikut:



Gambar 3. Diagram Perhitungan Kerapatan Spora (satuan spora/ml)

Menurut Pusan Penelitian dan Pengembangan Perkebunan (2014), standar kerapatan *Trichoderma* spp. sebagai agen pengendali hayati yang layak diaplikasikan adalah lebih banyak atau sama dengan 10^6 spora/ml. Pada hasil perhitungan kerapatan spora, semua hasil perhitungan dari tiap media memenuhi kriteria standar tersebut. Meskipun begitu, tetap terdapat perbedaan jumlah. Jumlah spora pada media kulit singkong tertinggi, sebanyak $1,15 \times 10^8$. Kemudian, spora pada media jagung pecah sebanyak $7,50 \times 10^7$. Sedangkan pada media dedak, nilai kerapatan spora terendah sebanyak $3,80 \times 10^7$. Nilai kerapatan spora dapat dipengaruhi oleh nilai ketersediaan nutrisi.

Tabel 5. Kandungan Nutrisi Berbagai Media (Rahmiyah dkk., 2023)

Sumber	Media	Karbohidrat	Selulosa
Thamrin & Martina (2022)	Jagung	66,99%	23%
Thamrin & Martina (2022)	Dedak	34,18%-34,74%	25%
Santoso dkk. (2012)	Kulit Singkong	69,7%	57%

Pada tabel tersebut nampak bahwa diantara ketiga bahan media, kulit singkong memiliki kandungan karbohidrat dan selulosa tertinggi. Dedak memiliki kandungan karbohidrat terendah berselisih hampir separuh dengan kandungan karbohidrat pada jagung dan kulit singkong. Nilai kerapatan spora *Trichoderma* spp. pada berbagai media sangat dipengaruhi oleh karbohidrat dan selulosa sebagai energi dan makanan. Gula hasil metabolisme karbohidrat oleh *Trichoderma* spp. digunakan sebagai pembentukan konidia. *Trichoderma* spp. juga memiliki enzim selulase yang dapat mendegradasi selulosa menjadi partikel lebih kecil untuk memacu penyerapan nutrisi dan pertumbuhan jamur.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Pada kegiatan Praktik Kerja lapangan ini, diperoleh simpulan yang dirangkum pada poin-poin berikut:

1. Eksplorasi *Trichoderma* spp. dilakukan dengan baiting method, yakni mengubur perangkap nasi dalam tanah dekat perakaran kopi sebanyak 3 sampel selama 7 hari. Hasil identifikasi menunjukkan pada sampel 2 (RPL bagian timur) dan sampel 3 (RPL bagian barat) ditemukan cendawan *Trichoderma* spp. diduga termasuk dalam spesies *Trichoderma harzianum*.
2. Hasil perbanyakan di berbagai media menunjukkan bahwa media kulit singkong dapat dijadikan media perbanyakan selain jagung pecah di Lab. Agens Hayati BBPP Lembang karena memiliki laju perubahan yang sama pada medianya selama 10 HSI. Media kulit singkong memiliki nilai kerapatan spora yang tinggi dibanding media jagung pecah dan dedak.

5.2. Saran

1. Perlu dilakukan identifikasi secara molekuler supaya hasil identifikasi dapat lebih valid di tingkat spesies.
2. Pada persiapan bahan media, dedak seharusnya ditambahi lebih banyak air atau direndal selama 24 jam kemudian diperas hingga tidak terkepal, sehingga hasil perbanyakan *Trichoderma* spp. pada media dedak dapat lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G. N. (2005). *Plant pathology*. Elsevier.
- Amalia, A. N., & Elviantari, A. (2023). Eksplorasi Dan Isolasi *Trichoderma* spp. Pada Rizosfer Kopi Robusta di beberapa Kecamatan Sumbawa. *BIOMARAS: Journal of Life Science and Technology*, 1(1), 13-20.
- Ayuningrum, Retno. (2025, 23 Februari). Malaysia-Filipina Krisis Pangan, Bapanas Sebut RI Surplus Stok Beras 5 Juta Ton. DetikFinance. [<https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/d-7791759/malaysia-filipina-krisis-pangan-bapanas-sebut-ri-surplus-stok-beras-5-juta-ton>] [Diakses pada: 9 Mei 2025].
- Biro KLI Kementan. (2025, 21 Februari). Krisis Pangan Melanda Jepang, Filipina hingga Malaysia, Mentan Amran Tegaskan Indonesia dalam Posisi Aman. Dirjen PKH Kementerian Pertanian Indonesia. [<https://ditjenpkh.pertanian.go.id/berita/2363-krisis-pangan-melanda-jepang-filipina-hingga-malaysia-mentan-amran-tegaskan-indonesia-dalam-posisi-aman>] [Diakses pada: 9 Mei 2025]
- Chalimatus HSC. 2013. Efektivitas Jamur *Trichoderma harzianum* dan Mikroba Kotoran Sapi pada Pengomposan Limbah Sludge Pabrik Kertas [skripsi]. Semarang (ID). *Universitas Negeri Semarang*.
- Chen, S.K., Edwards, C.A. and Subler, S. (2001). Effects of the fungicides benomyl, captan and chlorothalonil on soil microbial activity and nitrogen dynamics in laboratory incubations. *Soil Biol. Biochem.*, 3: 1971–1980.
- Cycon, M., Piotrowska-Seget, Z., Kaczynska, A. and Kozdroj, J. 2006. Microbiological characteristics of a sandy loam soil exposed to tebuconazole and λ -cyhalothrin under laboratory conditions. *Ecotoxicology*, 15: 639–646.
- Darotin, T., Agustiani, R. D., & Ekawandani, N. (2024). Perbanyakan agen pengendali hayati pada media jagung dan beras untuk pertumbuhan *trichoderma* spp. di upgd balai perlindungan perkebunan dinas perkebunan provinsi jawa barat. *Jurnal Biosains Medika*, 2(1), 1-7.
- Daulay, A. S. (2025). *Isolasi Dan Identifikasi Jamur Saccharomyces cerevisiae Dari Air Nira Aren Daerah Tanjung Morawa*. *Farmasainkes: Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 4(2), 184-188.





- Day, T. M. W., Beja, H. D., dan Jeksen, J. 2022. Teknik Perbanyak Massal Jamur *Trichoderma* sp. pada Beberapa Media Tumbuh Sebagai Agens Pengendali Hayati. *Jurnal LOCUS Penelitian dan Pengabdian*. 1(2): 81-89.
- Dorrance, A.E. and D.R. Mills. 2010. Rhizoctonia damping-off and stem rot of soybeans. Retrieved from Ohio State University, *Agricultural and Natural Resources*. <http://ohioline.osu.edu/ac-fact/pdf/0025.pdf>.
- Furqon, P. V., Suryadi, B. F., & Hidayati, E. (2023). *Tropis Isolation of phosphate Solubilizing Bacteria Around Bamboo (Bambusa Vulgaris) Clumps Using Natural Media Trap Method*. *Jurnal Biologi*.
- Gajera, H., Domadiya, R., Patel, S., Kapopara, M., Golakiya, B. (2013). Molecular mechanism of trichoderma as bio-control agents against phytopathogen system—a review. *Curr. Res. Microbiol. Biotechnol.* 1 (4), 133–142
- Goswami, S. K., Singh, V., Chakdar, H., & Choudhary, P. (2018). Harmful effects of fungicides-Current status. *International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology*, 11(779), 1011-1019.
- Hanifa, S. M., Afdhala, R. R., & Sari, S. (2022). *Keanekaragaman Jamur Mikroskopis Di Kawasan Ekowisata Sarah Kabupaten Aceh Besar*. 10(2), 152–175.
- Harsita, P. A., & Amam, A. (2019). Analisis Sikap konsumen terhadap atribut Produk Olahan singkong. *Agrisocionomics: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 3(1), 19-27.
- Herlinda, S. (2020). Pemanfaatan musuh alami untuk pengendalian hayati hama tanaman pangan dan sayuran guna mendukung keberhasilan pertanian organik. In *Seminar Nasional Lahan Suboptimal* (No. 1, pp. 39-46).
- Irna, A., Hafsan, H., & Alfian, A. (2023). Introduksi *Trichoderma* spp. pada Tanaman Cabai (*Capsicum frutescens*). *Teknosains: Media Informasi Sains dan Teknologi*, 17(1), 108-115.
- Kompu SDA. (2024, 15 November). Program Swasembada Pangan 2025: Kolaborasi Kementerian Pekerjaan Umum dan Kementerian Pertanian Tingkatkan Luas Lahan Tanam dan Produktivitas Pertanian Guna Mendukung Ketahanan Pangan. Kementerian Pekerjaan Umum Dirjen Sumber Daya Air. [https://sda.pu.go.id/post/detail/program_swasembada_pangan_2025_kolaborasi_kementerian_pekerjaan_umum_dan_kementerian_pertanian_tingkatkan_luas_lahan_tanam_dan_produkktivitas_pertanian_guna_mendukung_ketahanan_pangan] [Diakses pada: 9 Mei 2025]





- Kusumawati, D. E., & Istiqomah, I. (2020). Potensi Agensia Hayati Dalam Menekan Laju Serangan Penyakit Blas (*Pyricularia Oryzae*) Pada Tanaman Padi. *VIABEL: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 14(2), 1-13.
- Lahue, C., Madden, A. A., Dunn, R. R., & Smukowski Heil, C. (2020). History and domestication of *Saccharomyces cerevisiae* in bread baking. *Frontiers in genetics*, 11, 584718.
- Marbun, F. G. I., Wiradimadja, R., & Hernaman, I. (2019). Pengaruh lama penyimpanan terhadap sifat fisik dedak padi. *Jurnal ilmiah peternakan terpadu*, 6(3), 163-166.
- Munira, S., Nafiu, L. O., & Tasse, A. M. (2016). Performans ayam kampung super pada pakan yang disubstitusi dedak padi fermentasi dengan fermentor yang berbeda. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan Tropis*, 3(2), 21–29.
- Muñoz-Leoz, B., Garbisu, C., Charcosset, J.Y., Sánchez-Pérez, J.M., Antigüedad, I. and Ruiz-Romera, E. 2013. Non-target effects of three formulated pesticides on microbiallymediated processes in a clay-loam soil. *Sci. Total Environ.*, 449: 345–354
- Novianti, D. (2018). Perbanyakan Jamur *Trichoderma* Sp Pada Beberapa Media. 15(1), 35–41. <https://doi.org/10.31851/Sainmatika.V15i1.1763>
- Nurliana, N., & Anggraini, N. (2018). Eksplorasi dan Identifikasi *Trichoderma* Sp Lokal dari Rizosfer Bambu dengan Metode Perangkap Media Nasi. *Jurnal AGROHITA: Jurnal Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan*, 2(2), 41-44.
- Pulungan, V. H. (2018). Eksplorasi Jamur *Trichoderma* spp. Pada Beberapa Lahan Perkebunan Dan Potensinya Dalam Mengendalikan Penyakit *Fusicoccum* Spp. *Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara*.
- Rahmiyah, M., Maesaroh, N. U., & Laeshita, P. (2023). Media Alternatif Perbanyakan *Trichoderma* spp. dari Berbagai Jenis Limbah Sebagai Agen Pengendali Hayati. *Agroland: Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*, 30(3), 217-227.
- Rochman, A. (2018). Perbedaan Proporsi dedak dalam media tanam terhadap pertumbuhan jamur tiram putih (*Pleurotus florida*). *Jurnal Agribis*, 4(2), 56-56.
- Rukmana, R. (1997) Ubi Kayu: Budi Daya Pascapanen. Kanisius, Yogyakarta.
- Santoso, Shella Permatasari. (2012). Pemanfaatan Kulit Singkong Sebagai Bahan Baku Pembuatan Sodium Karboksimetilselulosa, *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, 11(3):124-131.

- Sari, F. D. N., & Astili, R. (2018). Kandungan asam sianida dendeng dari limbah kulit singkong. *Jurnal Dunia Gizi*, 1(1), 20.
- Suryadi, Y., Priyatno, T. P., Samudra, I. M., Susilowati, D. N., Patricia, P., & Irawati, W. (2013). Karakterisasi dan identifikasi isolat bakteri endofitik penghambat jamur patogen padi. *Buletin Plasma Nutfah*, 19(1), 53976.
- Syahputra, M. H., Anhar, A., & Irdawati. (2017). Isolasi Trichoderma Sp . Dari Beberapa Rizosfer Tanaman Padi Asal Solok. 1, 97–105.
- Tama, I. P., Yuniarti, R., Eunike, A., Azlia, W., & Hamdala, I. (2019). *Model Supply Chain Agroindustri di Indonesia: Studi Kasus Produk Singkong*. Universitas Brawijaya Press.
- Taib, E. N., Maya, H., Shabirah, R., & Siregar, F. R. (2023). Isolasi dan Identifikasi Mikroba pada Tanah Bekas Pertumbuhan Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Biologi Edukasi: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 15(2), 96-104.
- Thamrin, A., dan Martina, A. (2022). Pertumbuhan Agen Antagonis Trichoderma spp. PNE4 pada Berbagai Media Pembawa. *Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. Universitas Riau.
- Wahyudi, V. A., Wachid, M., & Erykawati, L. (2021). Komposisi Nutrisi Media Alternatif Dari Kulit Singkong, Kulit Pisang, Dan Whey Tahu Serta Pola Pertumbuhan Bakteri *Lactobacillus bulgaricus*. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 6(2), 3856-3865.
- Watanabe, T. (2002). *Pictorial atlas of soil and seed fungi: morphologies of cultured fungi and key to species*. CRC press.
- Yanti, L. A., & Frianos, M. A. L. (2018). Eksplorasi dan identifikasi Trichoderma spp. di Universitas Teuku Umar. *Jurnal Agrotek Lestari*, 4(1), 86-90.
- Zhu, Z. X., & Zhuang, W. Y. (2015). Trichoderma (*Hypocrea*) species with green ascospores from China. *Persoonia-Molecular Phylogeny and Evolution of Fungi*, 34(1), 113-129.
- Zin, N. A., & Badaluddin, N. A. (2020). Biological functions of Trichoderma spp. for agriculture applications. *Annals of agricultural sciences*, 65(2), 168-178.

LAMPIRAN

Tabel 6. Kegiatan Lain-Lain

No.	Gambar	Keterangan
1		Pembersihan dan pensterilan laboratorium agens hayati.
2		Berlatih membuat formulasi kering <i>Trichoderma</i> spp. dengan memblender hasil perbanyakan pada media jagung pecah.
3		Pemanenan cabai.
4		Pembersihan greenhouse melon pascapanen.

5		<p>Penyemaian benih pakcoy pada <i>tray</i> media cocopeat, kompos, dan arang sekam.</p>
6		<p>Penyemaian benih selada pada <i>tray</i> dengan media rockwool.</p>
7		<p>Pelarutan nutrisi AB-mix sebagai stok untuk hidroponik.</p>
8		<p>Penanaman selada setelah proses penyemaian.</p>

9		<p>Persiapan media stek untuk hasil aklimatisasi palnlet kentang.</p>
10		<p>Menjadi instruktur / peraga dalam kunjungan studi siswa-siswi SMA.</p>
11		<p>Menjaga gerai Pasar Pangan Murah (Program BPPSDMP)</p>
		<p>Kerja bakti, penanaman pohon pada beberapa titik balai.</p>