

**UJI EFEKTIVITAS *Trichoderma* sp. TERHADAP *Fusarium bubalinum*  
PENYEBAB PENYAKIT BUSUK PELEPAH PADI**

Skripsi

**Oleh**

Aesah  
1914191033



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2026**

## **ABSTRACT**

### **EFFECTIVENESS TEST OF *Trichoderma* sp. AGAINST *Fusarium* *bubalinum*, THE CAUSIVE AGENT OF RICE SHEATH ROT DISEASE**

**By**

**Aesah**

*Fusarium bubalinum* is one of the primary pathogens causing rice sheath rot disease, which leads to symptoms such as reddish-brown necrosis, rotting of the leaf sheaths, and in severe cases, unfilled grains and failure of the panicles to emerge. The fungus *Trichoderma* sp. has the potential to be utilized as a biological control agent to manage this pathogen. This study aimed to determine the effect of temperature on the growth of *Trichoderma* sp. and to evaluate its ability to inhibit the growth of *Fusarium bubalinum*. The research consisted of two main activities: testing the growth of *Trichoderma* sp. across various temperature levels and assessing the antagonistic activity of *Trichoderma* sp. against the growth of *F. bubalinum*. The results demonstrated that *Trichoderma* sp. grew optimally at 30°C. Furthermore, *Trichoderma* sp. significantly inhibited the growth of *F. bubalinum* by up to 88.69% using the dual culture method and 60.60% using the double dish system method.

**Keywords:** antagonism, *Fusarium bubalinum*, rice sheath rot, and *Trichoderma* sp.

## ABSTRAK

### UJI EFEKTIVITAS *Trichoderma* sp. TERHADAP *Fusarium bubalinum* PENYEBAB PENYAKIT BUSUK PELEPAH PADI

Oleh

Aesah

*Fusarium bubalinum* merupakan salah satu patogen utama penyakit busuk pelepah padi yang menyebabkan gejala nekrosis berwarna coklat kemerahan, pelepah daun membusuk, pada gejala parah dapat menyebabkan malai tidak bisa terbuka dan kosong. Jamur *Trichoderma* sp. berpotensi dapat digunakan sebagai agen hayati dalam pengendaliannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap pertumbuhan *Trichoderma* sp., dan kemampuan *Trichoderma* sp. dalam menghambat pertumbuhan *F. bubalinum*, patogen penyebab busuk pelepah padi. Penelitian ini terdiri dari dua kegiatan yaitu uji beberapa tingkat suhu terhadap pertumbuhan *Trichoderma* sp. dan menguji antagonisme *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan *F. bubalinum*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Trichoderma* sp. tumbuh optimal pada suhu 30°C. serta *Trichoderma* sp. dapat menghambat pertumbuhan *F. bubalinum* sampai dengan 88,69% pada metode *dual culture* dan 60,60% dengan metode *double dish system*.

**Kata Kunci:** antagonisme, busuk pelepah padi, *Fusarium bubalinum*, dan *Trichoderma* sp.

**UJI EFEKTIVITAS *Trichoderma* sp. TERHADAP *Fusarium bubalinum*  
PENYEBAB PENYAKIT BUSUK PELEPAH PADI**

**Oleh**

**Aesah**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar  
SARJANA PERTANIAN**

**pada**

**Jurusan Proteksi Tanaman  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2026**

Judul Skripsi : Uji Efektivitas *Trichoderma* sp. terhadap  
*Fusarium bubalinum* penyebab Penyakit  
Busuk Pelepah Padi

Nama Mahasiswa : **Aesah**

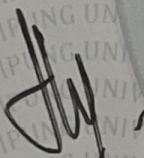
Nomor Pokok Mahasiswa : 1914191033

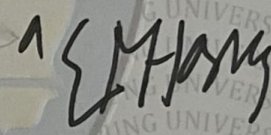
Jurusan : Proteksi Tanaman

Fakultas : Pertanian

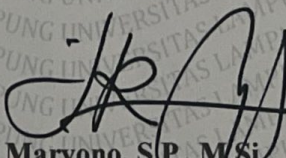
**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pembimbing**

  
**Dr. Ivayani, S.P., M.Si.**  
NIP. 198812292015042001

  
**Ir. Agus Muhammad Hariri, M.P.**  
NIP. 196108181986031001

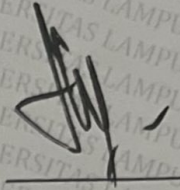
**2. Ketua Jurusan Proteksi Tanaman**

  
**Dr. Tri Maryono, S.P., M.Si.**  
NIP. 198002082005011002

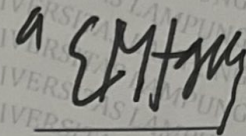
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua : Dr. Ivayani, S.P., M.Si.**

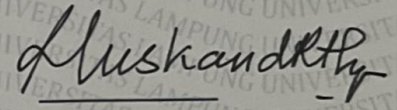


**Sekretaris : Ir. Agus Muhammad Hariri, M.P.**



**Penguji**

**Bukan pembimbing : Dr. Ir. Suskandini Ratih D., M.S.**



**2. Dekan Fakultas Pertanian**



**Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.**

196411181989021002

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 26 Mei 2026**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: “**UJI EFEKTIVITAS *Trichoderma* sp. TERHADAP *Fusarium bubalinum* PENYEBAB PENYAKIT BUSUK PELEPAH PADI**” merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 12 Juni 2026

Penulis



**Aesah**

**NPM. 1914191033**

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada 30 Maret 2001 di Bandar Lampung sebagai anak pertama dari dua bersaudara dari Bapak Asmin dan Ibu Sutiah. Penulis memiliki 1 adik perempuan. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) di Transmigrasi Labuhan Ratu, Bandar Lampung pada tahun 2007; Pendidikan Dasar (SD) di SDN 3 Labuhan Ratu, Bandar Lampung; Pendidikan Menengah Pertama (SMP) di SMPN 19 Bandar Lampung pada tahun 2016; Pendidikan Menengah Atas (SMA) di SMAN 15 Bandar Lampung Pada Tahun 2019.

Pada tahun 2019, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah aktif mengikuti kegiatan Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPROTEKTA) serta aktif mengikuti organisasi unit kegiatan mahasiswa fakultas lembaga studi mahasiswa pertanian (UKMF-LS MATA). Penulis juga telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata di kelurahan Bilabong Jaya, Kecamatan Langkapura, Bandarlampung pada tahun 2022. Penulis juga pernah melakukan Praktik Umum pada tahun 2022 di Balai Pelatihan Pertanian (BPP) Lampung, Kabupaten Lampung Selatan. Serta penulis pernah menjadi Asisten Dosen praktikum Mata kuliah Teknik Pengendalian Penyakit Tanaman (2022), Asisten Dosen praktikum Mata Kuliah Penyakit Pascapanen (2023), Asisten Dosen praktikum Mata Kuliah Mikrobiologi Pertanian (2023), dan Asisten Dosen praktikum Mata Kuliah Klinik Tanaman (2023).

## PERSEMBAHAN

*Dengan menyebut nama Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang*

*Ku persembahkan skripsi ini untuk Alm. Kakek, Nenek, Ayah, Ibu, dan Adikku yang tidak pernah lelah memberi dukungan baik moral maupun materil. Penulis mengucapkan terima kasih karena sudah menjadi penyemangat penulis dalam menyelesaikan studi hingga akhir.*

*Untuk diriku, Aesah. Terima kasih diriku sendiri telah bertahan sekuat ini dengan penuh tangis, harap, dan doa.*

*Teruntuk seluruh keluarga, sahabat, teman-teman seperjuangan, dan seluruh pihak yang terkait dalam proses penyusunan skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan dan doa yang terus mengalir hingga panulis mampu menyelesaikan skripsi ini, tanpa dukungan dari kalian penulis tidak akan kuat sampai di titik ini.*

## MOTTO HIDUP

Menghadapi perasaan tertinggal dalam meraih kesuksesan memang tidak mudah, namun penting untuk diingat bahwa setiap orang memiliki garis start dan rintangan yang berbeda. Kesuksesan bukanlah sebuah perlombaan lari cepat di mana pemenang ditentukan oleh siapa yang paling awal sampai, melainkan sebuah maraton yang menguji daya tahan dan konsistensi. Setiap langkah kecil membawa kita lebih dekat pada impian besar, sehingga fokus utama seharusnya bukan pada seberapa jauh jarakmu dengan orang lain, melainkan seberapa jauh kita telah berkembang dari dirimu yang kemarin. Terlambat memulai jauh lebih baik daripada tidak pernah mencoba sama sekali, karena waktu terbaik untuk memperbaiki keadaan adalah saat ini juga.

"Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat."

(QS. Al-Mujadilah: 11)

## SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya selama penyusunan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“UJI EFEKTIVITAS *Trichoderma* sp. TERHADAP *Fusarium bubalinum* PENYEBAB PENYAKIT BUSUK PELEPAH PADI”** Skripsi ini telah penulis susun secara maksimal dengan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah menyediakan fasilitas kepada penulis untuk melakukan penelitian hingga selesai,
2. Dr. Tri Maryono, S.P., M.Si. selaku Ketua Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas ilmu, saran dan nasihat yang diberikan kepada penulis,
3. Prof. Dr. Ir. I Gede Swibawa, M.S. selaku pembimbing akademik yang telah memberikan motivasi dan dukungan,
4. Dr. Ivayani, S.P., M. Si selaku Pembimbing Utama yang telah memberikan nasihat, bantuan dan membimbing dari awal penulis menjalankan penelitian hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini,
5. Ir. Agus Muhammad Hariri, M.P. selaku Pembimbing Kedua yang bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikiran, serta selalu memberikan dorongan kepada penulis,
6. Dr. Ir. Suskandini Ratih D., M.S. selaku dosen pembahas yang telah memberikan nasihat dan saran selama penyusunan skripsi,
7. Seluruh staff dan dosen Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas ilmu dan waktu bimbingan yang telah diberikan selama proses perkuliahan ini,

8. Nenek dan Alm. Kakek, Ayah Asmin dan Ibu Sutiah serta adikku Asyfh dan seluruh keluarga besar atas doa dan dukungan dalam bentuk moril maupun materil yang diberikan selama ini,
9. Sahabat kecil sekaligus penulis anggap sebagai saudara Elyska, Kak Ochi, Malinda, Ayu, Nissa, Monik, Febri, Vidia, Suci, Ombar, Putri, dan Aisyah yang selalu memberikan support, berbagi tawa serta air mata, dan semangat yang tidak pernah padam
10. Sahabat terbaik (The Taher Family) Adella Safitri, Angel, Atikah, Ketut, Haura, Gita, Caca, Hikmah dan Lisa yang selalu memberikan dukungan, semangat, dukungan yang tiada henti. Semoga persahabatan ini tetap terjaga sampai akhir hayat,
11. Teman-teman seperjuanganku (Reni Safitri, Farchiyata Zahro, Adella Safitri, Sari Kanitawati, Anggun Oktaviana, Carissa Vania Rimam Pramesti, Bella Zahara, dan Bintang Destian) atas doa, dukungan, hiburan dan selalu memberikan semangat kepada penulis selama ini, dan
12. Keluarga besar Mahasiswa Proteksi Tanaman 2019 beserta adik-adik Jurusan Proteksi tanaman yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu atas kepedulian dan kisah kebersamaan selama diperkuliahan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna, akan tetapi semoga nantinya skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, Juni 2026

Aesah  
NPM. 1914191033

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR ISI</b> .....	i
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iv
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Kerangka Pemikiran.....	3
1.4 Hipotesis.....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Tanaman Padi .....	6
2.2 Penyakit Busuk Pelepah Padi.....	7
2.3 <i>Fusarium</i> spp.....	9
2.4 <i>Trichoderma</i> sp. ....	11
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	14
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan .....	14
3.2 Alat dan Bahan .....	14
3.3 Metode Percobaan.....	14
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	15
3.4.1. Pembuatan Media <i>Potato Sucrose Agar</i> (PSA).....	15
3.4.2 Peremajaan <i>F. bubalinum</i> .....	15
3.4.3. Isolasi dan Perbanyakkan Isolat <i>Trichoderma</i> sp.....	15

3.4.4 Uji Pertumbuhan <i>Trichodema</i> sp. pada Suhu yang Berbeda.....	16
3.4.5. Uji Potensi Antagonis Secara In Vitro .....	16
3.4.6 Variabel Pengamatan .....	18
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>20</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	20
4.1.1 Peremajaan <i>F. bubalinum</i> .....	20
4.1.2 Morfologi <i>Trichoderma</i> sp. ....	20
4.1.3 Uji pengaruh suhu terhadap pertumbuhan <i>Trichoderma</i> sp. ....	21
4.1.4. Uji Antagonis <i>Trichoderma</i> sp. terhadap <i>F. bubalinum</i> .....	22
4.2 Pembahasan.....	24
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>27</b>
5.1 Simpulan .....	27
5.2 Saran.....	27
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>27</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. Persentase penghambatan <i>Trichoderma</i> sp. terhadap <i>Fusarium</i> <i>bubalinum</i> metode <i>dual culture</i> .....	23
2. Persentase penghambatan <i>Trichoderma</i> sp. terhadap <i>Fusarium</i> <i>bubalinum</i> dengan metode <i>volatile assay</i> .....	23

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1. Tanaman padi yang bergejala penyakit busuk pelepah padi .....	9
2. Skema uji kultur ganda.....	17
3. Skema percobaan <i>double dual system</i> (A) <i>F. bubalinum</i> dan (B) <i>Trichoderma</i> sp.....	18
4. Mikroskopis <i>Trichoderma</i> sp. dengan perbesaran 100x .....	20
5. Morfologi koloni <i>Trichoderma</i> sp. pada media PSA umur 7 HSI .....	21
6. Morfologi <i>Trichoderma</i> sp. dengan perbesaran 100x a) fialid, b) hifa, dan c) spora.....	22
7. Pertumbuhan <i>Trichoderma</i> sp. pada berbagai suhu 1. 15°C, 30°C, dan 45°C .....	22
8. Uji antagonis <i>Trichoderma</i> sp. (A) terhadap <i>F. bubalinum</i> (B) dengan metode <i>dual culture</i> pada 7 HSI .....	23
9. Uji antagonis <i>Trichoderma</i> sp. (A) terhadap <i>F. bubalinum</i> (B) dengan metode <i>double dish system</i> pada 7 HSI .....	23

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa*) merupakan salah satu komoditas pangan yang dijadikan sebagai penghasil bahan pangan utama masyarakat Indonesia (Siregar *et al.*, 2020). Luas panen padi pada tahun 2020 mengalami penyusutan sebesar 20 ribu hektar dari luas panen tahun 2019 dengan peningkatan produksi padi sebesar 0,08%, namun belum mengimbangi laju pertumbuhan penduduk yang terus mengalami peningkatan sebesar 1% setiap tahunnya selama 3 tahun terakhir (BPS, 2021). Peningkatan produksi padi harus terus diupayakan khususnya pada lahan-lahan sub optimal.

Provinsi Lampung merupakan salah satu lumbung Padi di Indonesia, dengan produksi padi yang signifikan. Pada tahun 2022, produksi padi di Lampung mencapai sekitar 2,68 juta ton gabah kering giling (GKG), yang setara dengan 1,54 juta ton beras. Luas panen padi di Lampung juga mengalami peningkatan, mencapai sekitar 530.11 ribu hektar pada tahun 2023, naik 11.85 ribu hektar dibandingkan tahun sebelumnya. Sentra utama padi di Lampung antara lain di Kabupaten Lampung Tengah, Lampung Timur, Lampung Selatan, Tulang Bawang, dan Tanggamus (Badan Pusat Statistik, 2024).

Kehilangan hasil pertanian di Indonesia khususnya tanaman padi yang diakibatkan oleh gangguan hama dan penyakit tanaman masih sangat tinggi dan cenderung meningkat. Salah satu penyakit yang ada pada tanaman padi adalah busuk pelepah padi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyakit busuk pelepah padi sudah tersebar di sejumlah wilayah Provinsi Lampung dengan intensitas penyakit berkisar 10,5% sampai dengan 36,2%. Jamur patogen yang ditemukan

berasosiasi dengan penyakit busuk pelepah padi yaitu *Sarocladium oryzae*, *Sarocladium sparsum*, *Fusarium bubalinum*, *Fusarium hainanense*, *Curvularia geniculata*, *Alternaria padwickii*, dan *Setophoma poaceicola*. Sedangkan bakteri patogen yang berasosiasi yaitu *Xanthomonas sacchari* dan *Burkholderia gladioli* (Ivayani *et al.*, 2024). Gejala busuk pelepah padi terlihat dengan tidak terisinya malai padi dan malai berwarna hitam, sehingga berpotensi menurunkan produksi padi.

*Fusarium* spp. merupakan salah satu patogen utama yang menyebabkan penyakit busuk pelepah padi. Gejala yang disebabkan oleh *Fusarium* spp. yaitu nekrosis berwarna coklat kemerahan yang menyebabkan pelepah daun membusuk, pada gejala parah dapat menyebabkan malai tidak bisa terbuka dan kosong atau sebagian kosong dan sering ditutupi oleh serbuk putih hingga merah muda yang terdiri dari mikrokonidia dan konidiofor *Fusarium* (Bigirimana *et al.*, 2022),

Mengendalikan jamur patogen bisa menggunakan *Trichoderma* sp. sebagai agensia hayati. *Trichoderma* sp. akan tumbuh baik sesuai dengan lingkungannya. Semakin baik lingkungannya maka semakin baik pula pertumbuhan *Trichoderma* sp. Menurut Zali *et al.* (2011), *Trichoderma* sp. akan tumbuh baik pada lingkungan dengan suhu sekitar 28° C. Populasi jamur ini akan berkurang seiring dengan naiknya suhu. Selain itu, syarat tumbuh *Trichoderma* sp. yaitu lingkungan dengan kelembaban yang tinggi dan tersedianya nutrisi yang sesuai untuk pertumbuhannya seperti karbon dan nitrogen (Burnett dan Hunter, 1998 dalam Syahri *et al.*, 2011). Dengan demikian, setiap wilayah tempat tumbuhnya *Trichoderma* sp. diduga akan memperlihatkan pertumbuhan *Trichoderma* sp. yang berbeda-beda.

Suhu juga memengaruhi efektivitas *Trichoderma* sebagai agens hayati di lapangan. Kondisi suhu optimum mendukung kolonisasi akar, produksi spora, dan pembentukan senyawa antifungi yang berfungsi menekan patogen tanaman seperti *Fusarium* spp. Oleh karena itu, pengaturan suhu menjadi faktor penting dalam

proses kultur laboratorium maupun aplikasi *Trichoderma* di bidang pertanian dan pengendalian hayati (Maurya *et al.*, 2017).

Salah satu alternatif pengendalian adalah dengan penggunaan agensia hayati berupa jamur antagonis guna menghambat laju pertumbuhan dan perkembangan penyakit. Salah satu jamur yang mempunyai potensi sebagai agensia hayati pengendali jamur patogenik adalah genus *Trichoderma*. Mekanisme antagonis *Trichoderma* bersifat spesifik target, parasitisme dan kompetisi ruang (Purwandriya, 2016). Selain itu, *Trichoderma* juga memiliki beberapa kelebihan, seperti mudah diisolasi, daya adaptasi luas, dapat tumbuh dengan cepat pada berbagai substrat. Jamur ini juga memiliki kisaran mikroparasitisme yang luas dan tidak bersifat patogen pada tanaman (Arwiyanto, 2003). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai keefektifan *Trichoderma* terhadap patogen *F. bubalinum*.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh suhu terhadap pertumbuhan *Trichoderma* sp., dan
2. Mengetahui kemampuan *Trichoderma* sp. dalam menghambat pertumbuhan *F. bubalinum* patogen penyebab busuk pelepah padi.

## 1.3 Kerangka Pemikiran

Pengendalian penyakit tanaman umumnya masih bergantung pada penggunaan fungisida sintesis. Namun, penggunaan bahan kimia secara terus-menerus berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan, serta memicu resistensi patogen (Arwiyanto, 2003). Oleh karena itu, pengembangan agensia hayati sebagai alternatif pengendalian menjadi penting.

Salah satu agensia hayati yang banyak diteliti adalah jamur dari genus *Trichoderma*, yang memiliki mekanisme antagonistik terhadap patogen tanaman, seperti mikoparasitisme, kompetisi ruang dan nutrisi, serta sekresi enzim lisis

(Purwandriya, 2016). Beberapa spesies yang telah diketahui efektif sebagai biokontrol meliputi *T. harzianum*, *T. viride*, dan *T. koningii*. Menurut Cook dan Baker (1996), pada umumnya mekanisme antagonisme jamur *Trichoderma* spp. dalam menekan patogen sebagai mikoparasitik dan kompetitor yang agresif. Mula-mula pertumbuhan miselia jamur *Trichoderma* spp. memanjang, kemudian membelit dan menembus hifa jamur inang, sehingga hifa inang mengalami lisis, dan akhirnya hancur.

Beberapa strain *Trichoderma* menghasilkan toksin *volatile* (senyawa yang dapat menguap) dan toksin *non volatile* (senyawa yang tidak dapat menguap) yang menghambat kolonisasi mikroorganisme lain, yaitu: *asam harzianic*, *alamethicins*, *tricholin*, *peptaibol*, *antibiotic*, *6-penthy- $\alpha$ -pyrone*, *massoilactone*, *viridian*, *gliovirin*, *glisoprenins*, *asam heptelidic* dan yang lain. Jamur *T. viride* menghasilkan gliotoksin dan viridin seperti yang dihasilkan *Gliocladium virens* (Cook dan Baker, 1996). *Trichoderma koningii* menghasilkan antibiotik yang dapat menghambat pertumbuhan *R. solani*., sementara *T. harzianum* menghasilkan sedikit atau tidak ditemukan antibiotik.

Menurut Widyastuti dan Hariani (2006) dalam Taribuka *et al.* (2016), *Trichoderma* sp. dapat menekan berbagai patogen dan memicu pertumbuhan tanaman serta merangsang respon ketahanan tanaman terhadap penyakit. Menurut Oanh *et al.* (2006) *Trichoderma* sp. dapat meningkatkan ketahanan tanaman dengan cara mengaktifkan gen-gen ketahanan dalam tanaman. Mekanisme *Trichoderma* sp. dalam merangsang ketahanan tanaman terhadap penyakit yaitu dengan cara memicu tanaman untuk menghasilkan senyawa-senyawa yang dapat menghambat perkembangan patogen seperti flavonoid, resin, dan peroksidase, serta memicu perubahan morfologi seperti penebalan lignin dan penebalan dinding sel (Santana, 2017).

Secara umum, *Trichoderma* spp. memiliki suhu pertumbuhan optimum pada kisaran 25–37°C, meskipun setiap isolat dapat menunjukkan respons fisiologis yang berbeda bergantung pada asal isolasi dan karakter genetiknya. Pada suhu

optimum, pertumbuhan koloni dan produksi konidia cenderung meningkat sehingga kemampuan kolonisasi substrat dan interaksi antagonistik terhadap patogen menjadi lebih efektif. Sebaliknya, suhu yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan, mengurangi viabilitas spora, dan menurunkan kemampuan penghambatan terhadap patogen target.

Rizosfer jagung merupakan ekosistem mikroba yang subur dan telah dilaporkan mengandung *Trichoderma* dengan potensi antagonistik tinggi. Penelitian Wulandari (2023) menunjukkan bahwa isolat *Trichoderma* sp. yang dieksplorasi dari rizosfer tanaman jagung memiliki daya hambat di atas 60% terhadap *Fusarium verticillioides*, dengan isolat terbaik mencapai daya hambat 84,33%. Jagung dan padi berkaitan erat sebagai komoditas pangan pokok strategis di Indonesia, famili botani yang sama (*Poaceae* atau rumput-rumputan). Keduanya merupakan tanaman monokotil (berkeping satu), berakar serabut, berdaun tulang sejajar, dan sering ditanam bergantian atau tumpang sari untuk meningkatkan efisiensi lahan. Meski demikian, efektivitas isolat *Trichoderma* sp. terhadap *F. bubalinum* patogen penyebab busuk pelepah pada tanaman padi belum banyak diteliti secara spesifik.

#### **1.4 Hipotesis**

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Pertumbuhan *Trichoderma* sp. sangat tergantung pada suhu, dan
2. *Trichoderma* sp. dapat menghambat pertumbuhan *F. bubalinum* penyebab busuk pelepah padi.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Padi

Tanaman padi adalah tanaman yang dibudidayakan secara umum untuk memenuhi kebutuhan masyarakat Indonesia. Pemenuhan kebutuhan yang semakin meningkat menyebabkan tingginya permintaan berbanding terbalik dengan kondisi lingkungan penanaman. Padi memiliki beberapa varietas dan banyak ditanam di Asia kecuali di Korea dan Jepang. Proses budidaya tanaman padi membutuhkan air 150 mm per bulan, atau dengan kata lain membutuhkan curah hujan > 200 mm/bulan, tumbuh optimum pada suhu 15 -30 °C, kelembaban 40 - 60%, dan ketinggian 0-1500 mdpl (Supartha dkk., 2012).

Klasifikasi padi dalam sistematika tumbuhan menurut Purwono dan Purnamawati (2007):

Divisi : Angiospermae  
Kelas : Monocotyledonae  
Ordo : Poales  
Family : Graminae  
Genus : *Oryza*  
Spesies : *Oryza sativa*

Padi termasuk golongan tumbuhan Graminae dengan batang yang tersusun dari beberapa ruas. Ruas-ruas itu merupakan bubung kosong yang pada kedua ujungnya ditutup oleh buku. Ruas-ruas tersebut memiliki panjang yang tidak sama. Pada buku bagian bawah dari ruas, tumbuh daun pelepah yang membalut

ruas sampai buku bagian atas. Tepat pada buku bagian atas, ujung dari daun pelepah memperlihatkan percabangan di mana cabang yang terpendek menjadi lidah daun dan bagian yang terpanjang dan terbesar menjadi daun kelopak yang memiliki bagian telinga daun pada sebelah kiri dan kanan (Tjitrosoepomo, 1998).

Morfologi tanaman padi terdiri atas akar, batang, daun, bunga, dan buah. Akar tanaman padi termasuk dalam system perakaran serabut. Batang tanaman padi berbentuk silindris, agak pipih, atau bersegi, berlubang atau massif, batang beruas-ruas dengan pembatas berupa buku-buku yang setiap buku selalu massif dan membesar, berbentuk herba, serta tidak berambut. Batang berwarna hijau tua, saat memasuki fase generative berubah menjadi kuning. Tinggi tanaman padi yang biasa dibudidayakan sekitar 100 cm (Utama, 2015).

## 2.2 Penyakit Busuk Pelepah Padi

Penyakit busuk pelepah padi yang disebabkan oleh patogen *S. oryzae* menjadi penyakit penting di pertanaman padi di Indonesia. Hal tersebut dibuktikan dengan gejala busuk pelepah padi yang terjadi di beberapa daerah di Indonesia yang menimbulkan tidak terisinya malai padi dan malai berwarna hitam, sehingga berpotensi menurunkan produksi padi.

Penyakit busuk pelepah padi merupakan penyakit kompleks yang dapat disebabkan oleh jamur dan bakteri. Penyebab dari golongan jamur terdiri dari dua kelompok utama yaitu jamur *S. oryzae* dan jamur Fusarium kompleks (kelompok *Fusarium fujikuroi* kompleks spesies, *Fusarium graminearum sambucinum* kompleks spesies, dan *Fusarium incarnatum-equiseti* kompleks spesies), serta beberapa jamur lain (Singh *et al.*, 2005; Bigirimana *et al.*, 2015). Sementara itu dari kelompok bakteri yang dominan berasosiasi dengan penyakit busuk pelepah padi adalah *Pseudomonas fuscovaginae*. Penelitian yang dilakukan oleh Pramunadipita *et al.* (2022) terhadap penyakit busuk pelepah padi di Karawang dan Serang didapatkan jamur *S. oryzae* dan kelompok Fusarium.

Pramunadipta *et al.* (2022) menjelaskan bahwa koloni *F. bubalinum* pada media PDA seperti kapas, berbulu, dengan hifa aerial yang sedikit dan sporulasi tinggi sedangkan pada sisi belakang awalnya berwarna warna oranye pucat menjadi coklat terang dan coklat gelap pada biakan yang sudah tua. Morfologi mikroskopis yaitu konidiofor miselium aerial memiliki tinggi 50-90  $\mu\text{m}$ , tidak bercabang, simpodial atau bercabang tidak beraturan. Fialid lateral, sering kali direduksi menjadi fialida tunggal. Konidia udara hialin, terkadang ellips, melengkung dan ramping. Pada bagian apikal, meruncing ke arah kedua ujungnya, dengan ujung tumpul sampai mengerucut dan lurus sampai agak melengkung.

Selain spesies *Sarocladium*, *Fusarium* spp. juga dikaitkan dengan kompleks penyakit busuk pelepah padi. Spesies ini terutama terdiri dari isolat dalam kompleks spesies *F. fujikuroi* (FFSC), termasuk *F. proliferatum*, *F. verticillioides*, *F. incarnatum*, dan *F. fujikuroi*. Selain itu, berbagai spesies bakteri menyebabkan gejala busuk pelepah padi. Yang paling penting adalah *Pseudomonas fuscovaginae*, yang dikenal sebagai penyebab busuk coklat pelepah padi di dataran tinggi (Afolabi *et al.*, 2023).

Menurut Semangun (2008), gejala yang timbul akibat penyakit busuk upih adalah munculnya bercak pada upih daun bendera di sekitar daerah keluarnya malai. Ukuran bercak pada awal serangan adalah 2-3 mm. Bercak-bercak pada upih malai padi yang bertambah banyak dapat besatu dan mengakibatkan lebih dari dua pertiga panjang pelepah daun bendera akan menjadi busuk. Pembusukan upih ini, mengakibatkan pertumbuhan daun bendera terhambat, sehingga daun bendera tetap menutupi malai dan malai juga akan terhambat pertumbuhannya. malai yang pertumbuhannya terhambat ditandai dengan bulir-bulir berwarna coklat tua dan hampa sebagian atau seluruhnya. Pada serangan berat maka tidak akan terbentuk bulir-bulir malai, yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tanaman padi yang bergejala penyakit busuk pelepah padi.

### 2.3 *Fusarium* spp.

*Sarocladium oryzae* merupakan salah satu penyebab busuk pelepah, beberapa penelitian terbaru menunjukkan bahwa kelompok jamur *Fusarium* spp. juga berasosiasi erat dengan penyakit busuk pelepah padi. Jamur ini menyebabkan gejala berupa bercak cokelat kehitaman pada pelepah daun, pembusukan jaringan, serta terganggunya pembentukan bulir sehingga banyak menghasilkan gabah hampa. Penelitian Ivayani dan Nuraini (2025) menemukan beberapa spesies *Fusarium* seperti *F. bubalinum* dan *F. hainanense* yang berasosiasi dengan penyakit busuk pelepah padi. Keberadaan berbagai spesies tersebut menunjukkan bahwa penyakit busuk pelepah pada padi bersifat kompleks dan melibatkan lebih dari satu jenis patogen. Selain menyebabkan kerusakan jaringan tanaman, *Fusarium* spp. juga mampu menghasilkan mikotoksin yang dapat menurunkan kualitas hasil panen dan membahayakan keamanan pangan.

Perkembangan penyakit busuk pelepah akibat infeksi *Fusarium* spp. sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan teknik budidaya tanaman. Kondisi kelembapan udara tinggi, suhu hangat berkisar 25–30°C, curah hujan tinggi, dan drainase lahan yang buruk sangat mendukung pertumbuhan dan penyebaran patogen. Selain itu, penggunaan pupuk nitrogen dalam jumlah berlebihan juga

meningkatkan kerentanan tanaman terhadap infeksi karena jaringan tanaman menjadi lebih lunak dan mudah ditembus oleh pathogen (Santosa *et al.*, 2026).

Kepadatan tanaman yang tinggi menyebabkan sirkulasi udara di sekitar pertanaman menjadi buruk sehingga meningkatkan kelembapan mikro yang mempercepat perkembangan miselium dan sporulasi jamur. Patogen *Fusarium* spp. juga mampu bertahan hidup dalam tanah dan sisa tanaman dalam bentuk klamidospora sehingga dapat menjadi sumber inokulum pada musim tanam berikutnya. Penelitian evaluasi ketahanan beberapa varietas padi terhadap infeksi *F. longipes* menunjukkan bahwa sebagian besar varietas yang diuji masih tergolong sangat rentan terhadap penyakit busuk pelepah. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengembangan varietas tahan masih menjadi tantangan penting dalam pengelolaan penyakit ini (Santosa *et al.*, 2026).

Pengendalian penyakit busuk pelepah akibat *Fusarium* spp. dilakukan melalui pendekatan pengendalian terpadu yang mencakup penggunaan varietas tahan, sanitasi lahan, pengaturan jarak tanam, pengelolaan pemupukan, penggunaan fungisida, dan pengendalian hayati. Penggunaan fungisida berbahan aktif karbendazim, propineb, dan heksakonazol diketahui mampu menghambat pertumbuhan miselium dan sporulasi *Fusarium* spp. secara *in vitro*. Namun penggunaan fungisida secara terus-menerus dapat menyebabkan resistensi patogen dan berdampak negatif terhadap lingkungan. Oleh karena itu, pengendalian hayati menggunakan mikroorganisme antagonis seperti *Trichoderma* spp. mulai banyak dikembangkan karena lebih ramah lingkungan dan efektif menekan perkembangan patogen melalui mekanisme kompetisi, antibiosis, dan mikoparasitisme. Selain itu, penerapan budidaya sehat seperti penggunaan benih bebas patogen, rotasi tanaman, dan sanitasi sisa tanaman sakit sangat penting untuk mengurangi sumber inokulum di lapangan. Strategi pengendalian terpadu diperlukan karena tingginya keragaman spesies *Fusarium* menyebabkan kemampuan adaptasi dan tingkat virulensi patogen menjadi semakin kompleks pada berbagai kondisi agroekosistem padi (Priyatmojo dan Anjali, 2023).

## 2.4 *Trichoderma* sp.

*Trichoderma* adalah jamur yang terdapat pada hampir semua tanah dari habitat beragam. Menurut Alfizar *et al.* (2013), *Trichoderma* merupakan jamur yang berasosiasi dengan tanaman, sering ditemukan endofit pada akar dan daun. *Trichoderma* mempunyai sifat mikoparasitik. Mikoparasitik adalah kemampuan untuk menjadi parasit jamur lainnya. Sifat inilah yang dimanfaatkan sebagai biokontrol terhadap jenis-jenis jamur fitopatogen. *Trichoderma* sp. akan menekan masuknya patogen melalui akar serta mengeluarkan senyawa kimia tertentu seperti antibiotik, toksin yang dapat menonaktifkan atau sekaligus mematikan mikroba patogen (Rante dkk., 2015).

Sistematika dari jamur *Trichoderma* adalah sebagai berikut (Harman, 2006):

Kingdom : Fungi  
 Filum : Deutromycota  
 Kelas : Deutromycetes  
 Subklas : Deuteromycetidae  
 Ordo : Moniliales  
 Famili : Moniliaceae  
 Genus : *Trichoderma*  
 Spesies : *Trichoderma* sp.

Genus *Trichoderma* merupakan salah satu fungi yang mempunyai potensi sebagai agensia hayati pengendali fungi patogenik. *Trichoderma* bekerja berdasarkan mekanisme antagonis yang dimilikinya (Wahyuno *et al.*, 2009). Mekanisme antagonis *Trichoderma* bersifat spesifik target, parasitisme dan kompetisi ruang. Selain itu, *Trichoderma* juga memiliki beberapa kelebihan, seperti mudah diisolasi, daya adaptasi luas, dapat tumbuh dengan cepat pada berbagai substrat. Jamur ini juga memiliki kisaran mikroparasitisme yang luas dan tidak bersifat patogen pada tanaman (Arwiyanto, 2003).

Kemampuan masing-masing spesies *Trichoderma* dalam menekan jamur patogen berbeda-beda. Hal ini dikarenakan morfologi dan fisiologinya berbeda-beda

(Widyastuti, 2006). Beberapa jenis *Trichoderma* telah dilaporkan sebagai agen hayati diantaranya *T. harzianum*, *T. viridae* dan *T. koningii* yang tersebar luas pada berbagai tanaman budidaya. Kemampuan antagonis jamur dari genus *Trichoderma* terhadap berbagai patogen 3 telah banyak *Phytophthora capsici* diuji, diantaranya pada (Suharna, 2003), *P. palmivora*, *Alternaria alternata*, *A. porri*, *Rhizoctonia solani*, *Colletotrichum capsica*, *Ganoderma boninense*, dan *Fusarium solani* serta menekan pertumbuhan *Curvularia lunata* (Purwandriya, 2016).

Gultom (2008) menjelaskan mekanisme antagonis yang dilakukan oleh *Trichoderma* sp., seperti : (a) Mikoparasitisme, adalah memarasit miselium jamur lain dengan menembus dinding sel dan masuk kedalam sel untuk mengambil zat makanan dari dalam sel sehingga jamur lain tersebut mati; (b) Antibiosis, menghasilkan antibiotik seperti alametichin, paracelsin, trichotoxin yang dapat menghancurkan sel jamur melalui perusakan terhadap permeabilitas membrane sel, dan enzim kitinase, laminarinase yang dapat menyebabkan lisis dinding sel; (c) Kompetisi, mempunyai kemampuan bersaing dalam memperebutkan tempat hidup dan sumber makanan; (d) Mempunyai kemampuan melakukan interfensi hifa. *Trichoderma* sp. akan mengakibatkan perubahan permeabilitas dinding sel.

*Trichoderma* sp. akan tumbuh baik sesuai dengan lingkungannya. Semakin baik lingkungannya maka semakin baik pula pertumbuhan *Trichoderma* sp. Menurut Zali *et al.* (2011), *Trichoderma* sp. akan tumbuh baik pada lingkungan dengan suhu sekitar 28° C. Populasi jamur ini akan berkurang seiring dengan naiknya suhu. Selain itu, syarat tumbuh *Trichoderma* sp. yaitu lingkungan dengan kelembaban yang tinggi dan tersedianya nutrisi yang sesuai untuk pertumbuhannya seperti karbon dan nitrogen (Burnett dan Hunter, 1998 dalam Syahri *et al.*, 2011). Dengan demikian, setiap wilayah tempat tumbuhnya *Trichoderma* sp. diduga akan memperlihatkan pertumbuhan *Trichoderma* sp. yang berbeda-beda.

Suhu juga memengaruhi efektivitas *Trichoderma* sebagai agens hayati di lapangan. Kondisi suhu optimum mendukung kolonisasi akar, produksi spora, dan

pembentukan senyawa antifungi yang berfungsi menekan patogen tanaman seperti *Fusarium* spp. Oleh karena itu, pengaturan suhu menjadi faktor penting dalam proses kultur laboratorium maupun aplikasi *Trichoderma* di bidang pertanian dan pengendalian hayati (Maurya *et al.*, 2017).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan, dan Laboratorium Bioteknologi Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dari bulan Desember 2025 sampai Maret 2026.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri, autoklaf, Mikroskop, *Laminar Air Flow* (LAF), erlenmeyer, incubator, bunsen, jarum ose, pinset, kertas label, alat tulis, microwave, plastik wrap, pipet tetes, tabung reaksi, *rotary mixer*, mikropipet 0-1000  $\mu$ l, tip 0-1000  $\mu$ l, aluminium foil, water bath, plastik tahan panas, gelas ukur, timbangan elektrik, kompor, alat tulis, dan alat dokumentasi. Bahan yang digunakan Adalah isolat *Trichoderma* sp, *F. bubalinum*, kentang, agar batangan, akuades, alkohol 70%, asam laktat, aluminium foil, karet gelang.

#### 3.3 Metode Percobaan

Percobaan ini terdiri dari dua kegiatan, yaitu uji beberapa tingkat suhu terhadap pertumbuhan *Trichoderma* sp. dan menguji antagonisme *Trichoderma* sp. terhadap pertumbuhan *F. bubalinum*. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali.

### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1. Pembuatan Media *Potato Sucrose Agar* (PSA)**

Pembuatan media PSA dengan komposisi 200 g kentang, 20 g agar batang, 20 g sukrose, dan 1000 mL akuades. Langkah pertama pembuatan media PSA adalah dengan mengupas dan memotong kentang hingga berbentuk dadu kecil sebanyak 200 g. Kemudian, potongan kentang direbus dengan akuades sebanyak 1000 mL dengan menggunakan microwave. Selanjutnya, sari dari kentang dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer dan dimasukkan sukrose 20 g dan agar 20 g. Bahan-bahan dicampurkan hingga homogen dan tutup mulut labu menggunakan aluminium foil dan diikat dengan karet gelang. Sterilisasi media dengan menggunakan autoclave dengan suhu 121°C dan tekanan 1 atm selama 30 menit. Media yang telah steril dapat dituang ke dalam cawan petri dan didiamkan hingga media PSA memadat.

#### **3.4.2 Peremajaan *F. bubalinum***

Patogen penyebab busuk pelepah padi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *F. bubalinum* yang merupakan koleksi pribadi milik Ivayani (2024). Isolat murni tersebut kemudian diremajakan dengan cara memotong isolat murni dengan menggunakan bor gabus lalu diletakkan pada media PSA. Selanjutnya isolat tersebut diinkubasi 7 hari sampai koloni jamur tumbuh memenuhi permukaan cawan dan siap digunakan untuk uji antagonis.

#### **3.4.3. Isolasi dan Perbanyak Isolat *Trichoderma* sp.**

Sampel untuk isolasi *Trichoderma* sp. diambil dari tanaman jagung sehat yang ada di Bandar Lampung. Setelah itu, *Trichoderma* sp. diisolasi dari korteks akar tanaman jagung. Isolasi dilakukan dengan memotong akar tanaman berukuran 1-2 cm. Potongan akar tersebut didesinfeksi dengan larutan kloroks selama 1-2 menit. Hal ini bertujuan supaya sampel akar jagung bebas dari berbagai jenis mikroba. Kemudian, potongan akar jagung direndam ke dalam akuades untuk membilas sampel akar. Pembilasan dari larutan kloroks dilakukan hingga 2 kali dan ditiriskan menggunakan tissue. Selanjutnya, potongan akar diinkubasikan pada

media PSA selama 2-3 hari. Koloni jamur yang tumbuh pada media PSA dimurnikan dengan mengambil sebanyak 1 biakan ose dan dipindahkan ke media PSA yang baru. Setelah 1 minggu, koloni akan tumbuh dan tampak berwarna hijau kebiruan. Setelah koloni tumbuh sempurna, disimpan pada tempat yang aman untuk digunakan sebagai variable uji.

#### **3.4.4 Uji Pertumbuhan *Trichoderma* sp. pada Suhu yang Berbeda**

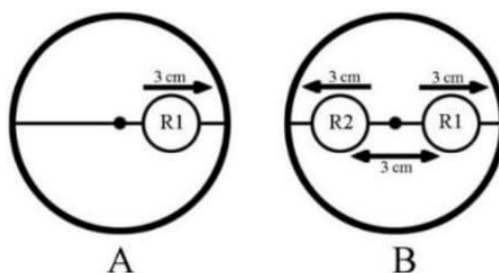
Potongan isolat *Trichoderma* sp. ukuran 0,5 cm diletakkan di atas media PSA. Selanjutnya isolat diinkubasikan pada suhu 15°C, 30°C, dan 45°C selama 7 hari di dalam mesin inkubator. Media PSA baru diinokulasikan dengan masing-masing isolat *Trichoderma* ukuran 0,5 cm. Pengambilan ukuran 0,5 cm dilakukan dengan menggunakan bor gabus. Setelah itu media dimasukkan ke dalam inkubator ± 7 hari dengan masing-masing suhu yang berbeda yaitu 15°C, 30°C, dan 45°C.

#### **3.4.5. Uji Potensi Antagonis Secara In Vitro**

Pengujian antagonis agen hayati terhadap *Trichoderma* sp. dilakukan dengan metode biakan ganda (*dual culture*) dan *double dish system*.

##### **3.4.5.1 Metode Uji Biakan Ganda (*Dual Culture*)**

Uji antagonis dilakukan menggunakan metode biakan ganda atau *dual culture* yaitu dengan mengambil masing-masing jamur biakan murni *Trichoderma* sp. dengan jamur antagonis uji, menggunakan *cork borer*, kemudian diinokulasi pada cawan petri yang berisi media PSA secara berhadapan dengan jarak 3 cm (gambar 2). Jamur patogen juga diinokulasi tanpa jamur antagonis yang digunakan sebagai kontrol. Biakan diinokulasi selama 7 hari dan dilakukan pengamatan pertumbuhan jamur patogen dan jamur antagonis dengan mengukur diameter pertumbuhannya.



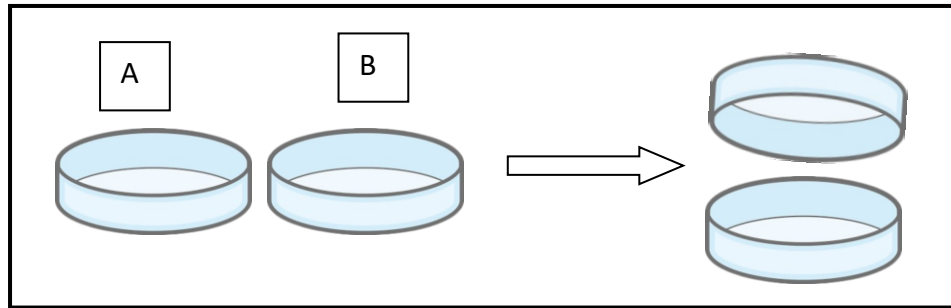
Gambar 2. Skema uji kultur ganda.

Keterangan: R1: Jari-jari koloni patogen pada biakan control (A) dan R2: jari-jari koloni patogen pada perlakuan (B)

Pengamatan mekanisme antagonis dilakukan dengan melihat adanya kompetisi pertumbuhan jamur patogen dan jamur antagonis. Pengamatan dilakukan secara mikroskopis dengan cara mengambil potongan hifa 1x1 cm di daerah pertemuan antara jamur patogen dan jamur antagonis yang diletakkan pada gelas objek dan diamati menggunakan mikroskop.

#### 3.4.5.2 Metode *double dish system*

Uji penghambatan koloni *F. bubalinum* oleh *Trichoderma* sp. dengan menggunakan metode *double dish system* dilakukan berdasarkan Ruiz-Moyano *et al.* (2020). Pengujian antagonisme dengan metode *double dish system* dilakukan untuk melihat kemampuan *Trichoderma* dalam menghasilkan senyawa volatil yang berperan sebagai antijamur. Pengujian tersebut dilakukan dengan cara menggoreskan 1 lup ose *Trichoderma* pada media PSA di cawan petri dan menumbuhkan *F. bubalinum* dengan diameter 0,5 cm pada cawan petri yang berbeda. Selanjutnya, dua cawan petri tersebut ditangkupkan satu sama lain, cawan petri yang berisi *Trichoderma* diletakkan di bawah cawan petri berisi *F. bubalinum* (Gambar 3) kemudian diinkubasi selama 7 hari.



Gambar 3. Skema percobaan *double dish system* (A) *F. bubalinum* dan (B) *Trichoderma* sp.

### 3.4.6 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan dalam penelitian ini adalah diameter koloni, lebar zona hambat, Persentase Penghambatan Pertumbuhan Radial (PPPR) dan pengamatan menggunakan mikroskop.

#### 3.4.6.1 Daya Hambat *Trichoderma* sp. terhadap *F. bubalinum* (Metode *dual culture*)

Daya hambat *Trichoderma* sp. diukur dengan menggunakan variabel pengamatan jari-jari koloni *F. bubalinum*. Pertumbuhan koloni dilakukan setiap hari sampai cawan petri tanpa perlakuan dipenuhi oleh jamur. Persentasi daya hambat pertumbuhan patogen (DH) diukur dengan membandingkan jari-jari patogen di perlakuan (R1) dan jari-jari patogen kontrol (R2) menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Skinmore dan Dickinson (1976) (Muksin dkk., 2013), sebagai berikut:

$$DH = \frac{R1-R2}{R1} \times 100\%$$

Keterangan:

DH = Persentase hambatan,

R1 = Jari-jari isolat patogen menjauhi anatagonis, dan

R2 = Luasan jamur antagonis dalam menghambat jamur patogen.

Kriteria daya hambat (%)

- < 29 % = Tidak Efektif
- 30 % - 59 % = Cukup Efektif
- 60 % - 89 % = Efektif
- 90 % - 100 % = Sangat Efektif

#### **3.4.6.2 Jari-jari patogen setelah terpapar**

*F. bubalinum* yang sudah diuji selanjutnya dilakukan pengamatan makroskopis jamur pada media PSA dilakukan selama 7 hari setelah inkubasi (HSI) untuk mengetahui beberapa karakter yang menunjukkan ciri-ciri dari masing-masing *Trichoderma* dan patogen penyebab busuk pelepah padi. Karakter yang diamati adalah warna koloni, bentuk koloni, pola pertumbuhan koloni, dan diameter koloni dengan suhu 27 °C.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan pengujian suhu 15 °C, 30 °C, dan 45°C, *Trichoderma* tumbuh optimal pada suhu 30°C, dan
2. *Trichoderma* dapat menghambat pertumbuhan *F. bubalinum* sampai dengan 88,69% pada metode dual culture dan 60,60% dengan metode *double dish system*.

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, perlu dilakukan identifikasi secara molekuler untuk mengetahui spesies *Trichoderma* yang diujikan.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Afifah, K. 2019. Status Penyakit dan Karakterisasi Patogen Busuk Pelelah Padi. IPB (*Bogor Agricultural University*). 80 hlm.
- Alfizar., Marlina, dan Susanti, F. 2013. Kemampuan antagonis *Trichoderma* sp. terhadap beberapa jamur patogen in vitro. *Junral Floratek*. 8(3): 45-51.
- Arwiyanto, T. 2003. *Penyakit Tanaman dan Pengendaliannya*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 162 hlm.
- Bigirimana, J., et al. 2016. *Fusarium* species associated with rice sheath rot in Africa. *European Journal of Plant Pathology*. 146(2): 321–336.
- Bigirimana, V. de P., Hua, G. K. H., Nyamangyoku, O. I., dan Höfte, M. 2015. Rice sheath rot: An emerging ubiquitous destructive disease complex. *Frontiers in Plant Science*. 6: 1066. <https://doi.org/10.3389/fpls.2015.01066>
- Cook, R. J. and K.F. Baker. 1996. The nature and practice of biological control of plant pathogens. *American Phytopathol. Soc. St. Paul. MN*. 539 pp.
- Garcia, D. M., C. H. Diaz., Y. Artilles., R. Ramos. dan J. Rubi. 2003. Characterization of the proteinases secreted by *Sarocladium oryzae*. *Biotechnologia Aplicada*. 20(3): 170-123.
- Gultom, J. M. 2008. Pengaruh Pemberian Beberapa Jamur Antagonis dengan Berbagai Tingkat Konsentrasi untuk Menekan Perkembangan Jamur *Phyitium* sp. Penyebab Rebah Kecambah pada Tanaman Tembakau. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.  
<https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/56420> diakses pada 23 Mei 2026 pukul 14.00 WIB.
- Harman, G. E. and Kubicek, C. P. 1998. *Trichoderma and Gliocladium, Volume 2 Enzymes, Biological Control and Commercial Applications*. CRC Press. London. 393 pp.

- Ivayani, Ani W., Suryanti, Radix Suharjo. dan Achmadi Priyatmojo, 2022. Short Communication: first report of *Xanthomonas sacchari* causing ricesheath rot disease in Lampung, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 23 (12): 6463-6470.
- Ivayani dan Nuraini Safira. 2025. Identifikasi morfologi jamur yang berasosiasi dengan penyakit busuk pelepah padi. *Jurnal Pertanian Agros*. 27(2) :215–226.
- Li N., Alfiky A, Wang W., Islam M., Nourollahi K., Liu X., dan Kang S. 2018. Volatile compound-mediated recognition and inhibition between *Trichoderma* biocontrol agents and *Fusarium oxysporum*. *Front Microbiology*. 31(9): 2614.
- Lone, M. A., R. W. Mohd, dan A. S. Subzar. 2012. Antagonistic potentiality of *Trichoderma harzianum* against, *Cladosporium sphaerospermum*, *Aspergillus niger* and *Fusarium oxysporum*. *Journal Biology, Agriculture and Healthcare*. 8(2): 2224-3208.
- Muksin, R., Rosmini, dan J. Panggeso. 2013. Uji antagonisme *Trichoderma* sp. terhadap jamur patogen *Alternaria porri* penyebab penyakit bercak ungu pada bawang merah secara in vitro. *J. Agrotekbis*. 1(2):140-144.
- Maurya, Manoj K., Srivastava, Mukesh., Singh, Anuradha., dan Pandoy, Sonika. 2017. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 6(2): 266-269.
- Oanh, K.L., Vichai, K., Chainarong, R., dan Sirikul, W. 2006. Influences of biotic and chemical plant inducers on resistance of chilli to anthracnose. *Jurnal Kasetart*. 40: 39 – 48.
- Pramunadipta, D., et al. 2020. Identifikasi patogen penyebab penyakit busuk pelepah pada tanaman padi. *Jurnal Proteksi Tanaman*. 28 (1): 15–23.
- Pramunadipta, S., Widiastuti, A., Wibowo, A., Suga, H., dan A. P. 2020. Short communication: *Sarocladium oryzae* associated with sheath rot disease of rice in Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*. 21(3): 1243–1249.
- Priyatmojo, A., dan Anjali, R. Kiran. 2023. Respons *Sarocladium oryzae* dan *Fusarium longipes* Penyebab Penyakit Busuk Pelepah pada Padi terhadap Tiga Bahan Aktif Fungisida secara in vitro. *Skripsi*. Universitas Gadjah Mada. Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/> diakses pada 16 Mei 2026 pukul 12.00 WIB.
- Purwandriya, D. 2016. Potensi *Trichoderma* sebagai agens hayati pengendali patogen tanaman. *Jurnal HPT Tropika*. 16 (2): 112–118.

- Purwono, L. dan Purnamawati. 2007. *Budidaya 8 Jenis Tanaman Pangan Unggul*. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta. ISBN: 978-979-002-028-3. 139 hlm.
- Ruiz-Moyano, S, Hernández A., Galvan, AI., Córdoba M.G., Casquete R., Serradilla M.J., & Martín A. 2020. Selection and application of antifungal VOCs-producing yeasts as biocontrol agents of grey mould in fruits. *Food microbiology*. 92(10): 1- 6.
- Santosa, V., Ruth M.J., Maria M.H., dan Andree W.S. 2026. Evaluasi ketahanan beberapa varietas padi terhadap pnyakit busuk pelepah akibat infeksi *Fusarium longipes*. *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*. 10 (1): 85-95.
- Stamets, P. 2000. *Growing Gourmet and Medicinal Mushrooms. Ed ke3*. Ten Speed Press. California. 592 pp
- Semangun, H. 2008. *Penyakit-Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 592 hlm.
- Semangun, H. 2010. *Penyakit-Penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia*. Gajah Mada. Yokyakarta.
- Singh, R., Sunder, S., Dodan, D. S., & Ram, L. 2005. Etiology, inoculation methods and evaluation of botanicals against sheath rot complex of rice. *Haryana Agricultural University Journal of Research*. 35: 93– 97.
- Singh, V. K., Singh H. B. and Upadhyay, R. S. 2017. Role of fusaric acid in the development of ‘Fusarium wilt’ symptoms in tomato: physiological, biochemical and proteomic perspectives. *Plant Physiol Biochem*. 118: 320-332.
- Siregar, A. P, Satria, M .Z. R, Mulyono, I. T, Wijayanti, Y. N. 2020. Pemetaan neraca beras dalam rangka mempersiapkan penyediaan kebutuhan pokok utama masyarakat menghadapi pandemi Covid-19. *Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis Jurnal*. 4(3): 679–694.
- Statistik, B. P. 2021. *Ringkasan Eksekutif. Luas Panen dan Produksi Padi Provinsi Lampung*. Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung. Lampung. <https://lampung.bps.go.id/id/publication/2022/09/01/a0f0b935c048375ad7d119d0> diakses pada tanggal 2 Mei 2026.
- Sudhanta, I., M. 2007. Antagonistik sebagai Agens Pengendali Hayati Jamur *Fusarium oxysforum* Karakterisasi dan Potensi Jamur Endofit dan *Saprofit f. Sp. Vanillae* pada Tanaman Vanili di Nusa Tenggara Barat. Program Pascasarjana. Universitas Brawijaya. *Disertasi (tidak dipublikasikan)*. 259 hlm.

- Suharna, N. 2003. Interaksi antara *Trichoderma harzianum*. dan *Pseudomonas sp.* serta kapasitas antagonismenya terhadap *Phytophthora capsici* in vitro. *Jurnal Berita Biologi*. 6(6): 747-753.
- Supartha I. N. Y., Wijana GEDE, dan Adnyana G. M. 2012. Aplikasi jenis pupuk organik pada tanaman padi sistem pertanian organik. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 1(2): 98-106.
- Swastika, D. K. S., Kasim, F., Suhariyanto, K., Sudana, W., Hendayana, R., Gerpacio, R. V. dan Pingali, P. L. 2004. *Maize in Indonesia: production systems, constraints and research priorities*. CIMMYT. Mexico. 50 pp
- Syahri dan Thamrin, T. 2011. *Potensi Pemanfaatan Cendawan Trichoderma spp. Sebagai Agens Pengendali Penyakit Tanaman di Lahan Rawa Lebak*. <http://hamsyahri.blogspot.com/2011/01/trichoderma-spp.html>. Diakses tanggal 23 Mei 2026 Pukul 15.00 WIB.
- Taribuka, J., Sumardiyono, C., Widyastuti, S. M., dan Wibowo, A. 2016. Eksplorasi dan identifikasi *Trichoderma* endofitik pada pisang. *J HPT Tropika*. 16 (2) : 115 – 123.
- Tjitrosoepomo, G. 2004. *Taksonomi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 477 hlm.
- Utama, M. Z. H. 2015. *Budidaya Padi pada Lahan Marjinal*. Penerbit ANDI. Yogyakarta. 316 hlm.
- Watanabe T. 2002. *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species*. CRC Press LLC. USA. 486 pp.
- Widyastuti, H. 2006. Karakterisasi dan efektivitas isolat *Trichoderma* dalam mengendalikan jamur patogen. *AgroBiogen*. 2(1): 45–50.
- Wulandari, W. .2023. *Eksplorasi Jamur dari Rizosfer Tanaman Jagung (Zea Mays) dan Uji Antagonismenya terhadap Fusarium Verticillioides Penyebab Penyakit Busuk Tongkol* Skripsi. Universitas Andalas. Padang. <http://scholar.unand.ac.id/id/eprint/208255>.
- Zali, M dan Purdiyanto, J. 2011. *Penentuan Suhu Optimum Pertumbuhan Jamur Trichoderma sp. Pada Proses Permentasi Bokashiplus*. <https://Fp.unira.ac.id/?p=415>. Diakses pada tanggal 23 Mei 2026.