

Penggunaan *Trichoderma harzianum* untuk mengendalikan Jamur Patogen Terbawah Benih Padi (*Oryza zativa* L.) dari Penangkar di Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru.

Yohanis Sinay¹⁾, A. Marthin Kalay^{2*)}, Maimuna La Hab²⁾

¹⁾Balai Perlindungan Tanaman Pangan, Hortikultura dan Perkebunan Provinsi Maluku, Jl. Pertanian No.3 Passo Ambon 97232.

²⁾Program Pascasarjana Universitas Pattimura Ambon, Jl. Ir M. Putuhena, kampus Poka Ambon.

* Korespondensi: marthinkalay@gmail.com

ABSTRAK

Benih yang sehat dapat menjamin pertumbuhan dan produksi suatu tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk 1. Mengidentifikasi jamur patogen pada benih padi di Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru; 2. Mengetahui daya patogenis dari berbagai patogen tersebut terhadap pertumbuhan kecambah benih padi varietas Ciherang; dan 3. Menganalisis kemampuan *Trichoderma harzianum* mengendalikan jamur tersebut dan efeknya terhadap perkecambahan benih padi. Penelitian terdiri atas empat tahap yaitu 1. Isolasi dan identifikasi jamur patogen terbawa benih padi; 2. Uji patogenisitas patogen yang ditemukan; 3. Uji antagonis *T. harzianum* terhadap patogen secara invitro, dan 4. Uji hayati inokulan *T. harzianum* pada benih padi yang terinfeksi patogen. Penelitian ini menjelaskan bahwa Jamur patogen terbawa benih padi dari penakar di Kecamatan Waeapo adalah *Mucor* sp., *Sclerotium* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizoctonia* sp., dan *Drechslera* sp., dengan kerusakan benih padi varietas Ciherang oleh masing-masing patogen adalah 13,33%, 10,37%, 11,85%, 11,11%, dan 12,59%. Secara invitro, *T. harzianum* dapat menekan perkembangan *Mucor* sp., *Sclerotium* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizoctonia* sp., dan *Drechslera* sp., masing-masing sebesar 46,99%, 67,48%, 55,83%, 55,42%, dan 31,60%. Aplikasi *T. harzianum* pada benih padi yang terinfeksi adalah *Mucor* sp., *Sclerotium* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizoctonia* sp., dan *Drechslera* sp., dapat menurunkan intensitas kerusakan masing-masing 79,14%, 18,72%, 17,97%, 18,71% dan 61,40%.

Kata Kunci: *Aspergillus* sp., Benih padi, *Drechslera* sp., *Mucor* sp., *Rhizoctonia* sp., *Sclerotium* sp.

The use of *Trichoderma harzianum* to control the Bottom Pathogenic Fungus of Rice Seed (*Oryza zativa* L.) from breeders in Waeapo District, Buru Regency

ABSTRACT

Healthy seeds are needed to support the food crops growth and yield. This study was aimed to 1. Identify the types of pathogenic fungi on rice seeds in Waeapo District, Buru Regency; 2. Asses the fungal pathogen effect on the growth of rice cv Ciherang seedings; and 3. Determine the ability of *Trichoderma harzianum* to control those fungus and its effect on the germination of rice. The research consisted of four stages, namely 1. Isolation and identification of the bottom pathogenic fungi of rice seeds; 2. Pathogenicity test of the pathogens; 3. Antagonistic test of *T. harzianum* against pathogens *in vitro*, and 4. Bioassay of *T. harzianum* inoculation to pathogen-infected rice seeds. The research found that pathogenic fungi isolated from rice seeds from breeders in Waeapo District were *Mucor* sp., *Sclerotium* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizoctonia* sp., and *Drechslera* sp., which cause the rice seeds damage of 13.33 %, 10.37%, 11.85%, 11.11%, and 12.59% respectively. In vitro assay verified that *T. harzianum* was able to suppress the development of pathogens *Mucor* sp., *Sclerotium* sp., *Aspergillus* sp, *Rhizoctonia* sp., and *Drechslera* sp. up to 46.99%, 67.48%, 55.83%, 55.42%, and 31, respectively. 60%. The inoculation of *T. harzianum* to infected rice seeds, reduced the rice damage by *Mucor* sp., *Sclerotium* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizoctonia* sp., and *Drechslera* sp., up to 79.14%, 18.72%, 17.97%, 18, respectively. 71% and 61.40% respectively.

Keywords: *Aspergillus* sp., *Drechslera* sp., *Mucor* sp, *Rhizoctonia* sp., rice seeds, *Sclerotium* sp.

PENDAHULUAN

Indonesia memerlukan peningkatan produksi padi melalui penyiapan benih bermutu dan tepat waktu. Benih merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan keberhasilan budidaya tanaman. Perannya tidak dapat digantikan oleh faktor lain karena benih sebagai bahan tanaman dan sebagai pembawa potensi genetik terutama untuk varietas-varietas unggul [1].

Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru telah ditetapkan sebagai lumbung pangan Maluku khusus beras. Hal ini terlihat adanya perhatian pemerintah untuk menguatkan sistem budidaya padi melalui program ekstensifikasi maupun intensifikasi. Penyediaan benih padi untuk digunakan petani dilakukan oleh Balai Benih Induk Padi yang ada di Kecamatan Waeapo dan juga dilakukan oleh petani sendiri. Varietas padi yang dibudidayakan di Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru adalah Witonga, Inpari 42, Membramo, Ciharang, Trisaksi, dan Cigeulis. Untuk menjamin benih yang sehat perlu dilakukan berbagai pengujian untuk mengeliminir organisme patogen jamur, bakteri, virus maupun nematoda.

Penyakit merupakan salah hambatan dalam produksi padi. Patogen yang menimbulkan penyakit tanaman padi di lapangan dapat terbawa benih yang terinfeksi dilapangan maupun di gudang penyimpanan [2]. Beberapa jamur patogen tular benih adalah *Aspergillus* sp, *Alternaria* sp, *Curvularia* sp, *Fusarium* sp, *Rhizoctonia* sp, *Dreschlera* sp, *Rhizopus* sp, *Tilletia* sp [3,4], *Mucor* sp [5] dan *Sclerotium* sp juga dijumlah pada tanaman padi, menyebabkan penyakit busuk batang, busuk akar, dan rebah kecambah [6,7]. Hasil penelitian Nurdin [5] menunjukkan bahwa jamur yang berasosiasi dengan benih padi tidak hanya jamur yang terbawa benih dari lapangan tetapi juga jamur dari gudang.

Patogen pada benih dapat menimbulkan kerugian seperti penurunan daya kecambah, kerusakan bentuk fisik dan warna benih. Benih yang telah terinfeksi pada saat

disemaikan, pertumbuhan tanaman padi tidak merata sehingga ketika di pindahkan ke lapangan, tanaman menunjukkan gejala penyakit seperti kerdil, karat daun, dan patah pada malai padi.

Untuk mengendalikan perkembangan patogen penyebab kerusakan pada tanaman di lapangan maupun pada benih dapat dilakukan secara hayati (biokontrol) dengan memanfaatkan mikroorganisme antagonis. Cara ini merupakan solusi pengendalian patogen yang ramah lingkungan dan ekonomis. Salah satu jenis jamur yang dapat digunakan adalah *Trichoderma* sp.

Trichoderma sp. merupakan salah satu genus jamur yang mudah ditemukan di dalam tanah, dan berpotensi sebagai agens pengendalian hayati beberapa patogen tanaman dilapangan maupun pada benih dan dipesemaian. Diketahui *Trichoderma* sp mengendalikan penyakit layu pada benih jagung yang disebabkan oleh jamur *Perenosclerospora maydis* [8], jamur patogen tular benih cabai [9], *Fusarium oxysporum* pada benih tomat [10], dan meningkatkan perkecambahan indekas vigor benih sirsak [11]. Secara invitro, *Trichoderma* dapat mengendalikan perkembangan patogen Terhadap *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii* dan *Fusarium oxysporum* [12], dan dilapangan dapat menurunkan intensitas penyakit hawar daun pada tanaman sawi [13].

Kemampuan *Trichoderma* dalam menghambat pertumbuhan patogen tanaman terjadi melalui mekanisme mekanisme mikroparasitisme, antibiosis, kompetisi nutrisi, induksi dan resistensi tanaman, melarutkan nutrisi anorganik dan inaktivasi enzim patogen [14]. Mekanisme mikoparasit yakni memarasit miselium jamur lain dengan menembus dinding sel dan masuk kedalam sel untuk mengambil zat makanan dari dalam sel sehingga mati [15].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis jamur patogen terbawah benih padi (JPTBP) di Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru, serta daya patogenisnya terhadap benih padi varietas Ciharang, dan

mengetahui kemampuan *T. harzianum* mengendalikan JPTBP dan efeknya terhadap perkecambahan benih padi varietas Ciherang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan dalam beberapa tahap kegiatan yaitu Isolasi dan identifikasi jamur patogen terbawah benih padi, Uji patogenisitas patogen yang ditemukan, Uji antagonis *Trichoderma harzianum* terhadap patogen dan Uji efek *Trichoderma harzianum* terhadap perkecambahan benih padi yang terinfeksi patogen.

a. Isolasi dan Identifikasi Jamur Patogen (Percobaan tahap I)

Benih padi varietas Witonga, Inpari 42 dan Ciherang masing-masing diambil 10 benih secara acak kemudian dicampur dan dibersihkan dengan alkohol 70 %, dibilas dengan air setril, di keringkan dengan kertas tisu steril selanjutnya diletakan di dalam petridis yang telah diisi dengan media PDA, diinkubasikan tiga sampai tujuh hari di dalam laminar flow pada suhu ruang. Koloni jamur yang tumbuan berbeda di reisolasi pada media PDA yang baru sampai mendapatkan koloni murni. Identifikasi jamur dilakukan melalui pengamatan morfologi meliputi warna dan bentuk koloni, dan secara mikroskopis yaitu hifa dan stuktur lainnya yang terbentuk. Penentuan genus mengacu pada buku identifikasi [16,17,18]. Hasil pengamatan ditampilkan dalam bentuk foto.

$$\text{Daya Kecambah} = \frac{\text{Jumlah benih yang kecambah normal}}{\text{Jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100\%.$$

Hasil pengamatan dilakukan analisis ragam (Anova) dengan nilai probabilitas (*P*) 0.05 dan uji lanjut menggunakan uji Tukey pada taraf *P* 0,05, menggunakan software Minitap 18.

b. Uji Patogenisitas (Percobaan tahap II)

Isolat jamur yang telah teridentifikasi dilakukan uji patogenisitas untuk mengetahui kemampuannya menimbulkan kerusakan pada benih padi varietas Ciherang. Perlakuan yang dicobakan adalah sejumlah patogen yang merupakan hasil percobaan tahap I dilakukan uji daya patogenisitas (Patogenisitas) terhadap benih padi varietas Ciherang. Perlakuan dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan tiga ulangan.

Benih padi varietas Ciherang disterilkan dengan cara direndam dalam alkohol 70% selama 3 menit sambil diaduk, kemudian dibilas dengan air steril dan dikering pada kertas tisu steril [4], selanjutnya direndam dengan inokulan cair dari jamur hasil percobaan tahap I yang teridentifikasi selama 24 jam. Setelah 24 jam perendaman, dilakukan uji pertumbuhan benih.

Variabel yang diamati adalah intensitas penyakit (kejadian penyakit) dan pertumbuhan kecambah yakni tinggi kecambah, panjang akar kecambah, bobot segar kecambah dan daya kecambah. Kejadian penyakit (KP) dihitung menggunakan formula $KP = \frac{A+B+C}{N} \times 100\%$, keterangan: A=benih yang tidak berkecambah, B=benih yang berkecambah tidak normal, C=akar kecambah berwarna coklat, dan N=jumlah benih yang dikecambahkan. Sedangkan perhitungan persentase daya kecambah dilakukan pada benih yang berkecambah normal dengan menggunakan formula ISTA [19].

c. Uji antagonis *Trichoderma harzianum* terhadap patogen (Percobaan Tahap III)

Isolat *T. harzianum* digunakan pada uji antagonis terhadap sejumlah patogen (hasil percobaan tahap I), dilakukan secara invitro. Perlakuan dirancang menggunakan

Rancangan Acak Lengkap dengan tiga ulangan.

Pengaruh antagonis terhadap patogen diketahui dengan menghitung PIRG (*persentase inhibition of radial growth*) [20] dengan formula: $PIRG = \frac{r_1 - r_2}{r_1} \times 100\%$, dimana PIRG = *Persentase inhibition of radial growth* (persen hambat), r_1 = jari-jari pathogen (P) yang tidak mengarah ke *T. harzianum* (Th) dan r_2 = jari-jari patogen yang mengarah ke *T. harzianum*. Pengukuran dilakukan ketika ujung hifa patogen yang tidak mengarah ke *T. harzianum* mencapai pinggir cawan petri. Hasil pengamatan dilakukan analisis ragam (Anova) dengan nilai probabilitas (P) 0.05 dan uji lanjut menggunakan uji Tukey pada taraf P 0,05, menggunakan software Minitap 18.

d. Uji Efek *Trichodema harzianum* terhadap perkecambahan Benih Padi yang terinfeksi Patogen (Percobaan tahap IV)

Perlakuan yang dicobakan adalah jamur patogen hasil percobaan I yang telah menginfeksi benih padi varietas Ciherang diperlakukan dengan inokulan cair *T. harzianum* pada media substrat kertas. Perlakuan menggunakan rancangan acak lengkap dengan tiga ulangan.

Benih padi vaietas Ciherang disterilkan dengan direndam dalam alkohol 70% selama 3 menit, kemudian dibilas dengan air steril dan dikering dengan kertas tisu steril. Benih yang telah dikering direndam dengan inokulum cair dari jamur yang teridentifikasi selama 12 jam,

kemudian direndam lagi dengan inokulan cair *T. harzianum* selama 12 jam selanjutnya diambil 50 benih dan diletakan secara teratur pada substrat kertas yang telah dilembabkan dengan larutan pupuk urea 230 ppm, selanjutnya diinkubasi pada rak perkecambahan selama 14 hari pada suhu ruang.

Variabel yang diamati adalah tinggi kecambah, panjang akar kecambah, bobot segar kecambah, daya berkecambah, dan intensitas penyakit. Perhitungan intensitas penyakit menggunakan formula:

$$\text{Kejadian penyakit} = \frac{A+B+C}{N} \times 100\%$$

keterangan: A=benih yang tidak berkecambah, B=benih yang berkecambah tidak normal, C=akar kecambah berwarna coklat, dan N=jumlah benih yang dikecambahkan. Sedangkan perhitungan persentase daya kecambah dilakukan pada benih yang berkecambah normal dengan menggunakan formula ISTA [19].

Hasil pengamatan dilakukan analisis ragam (Anova) dengan nilai probabilitas (P) 0.05 dan uji lanjut menggunakan uji Tukey pada taraf P 0,05, menggunakan software Minitap 18

HASIL DAN PEMBAHASAN

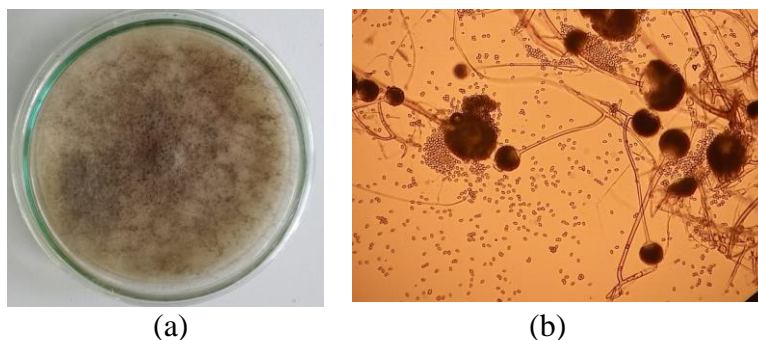
1. Isolasi dan Identifikasi Jamur Patogen

Hasil isolasi jamur patogen pada benih padi campuran varietas Witonga, Inpari 42 dan Ciherang ditemukan lima jenis patogen. Morfologi dari kelima patogen tersebut disajikan pada Tabel 1.

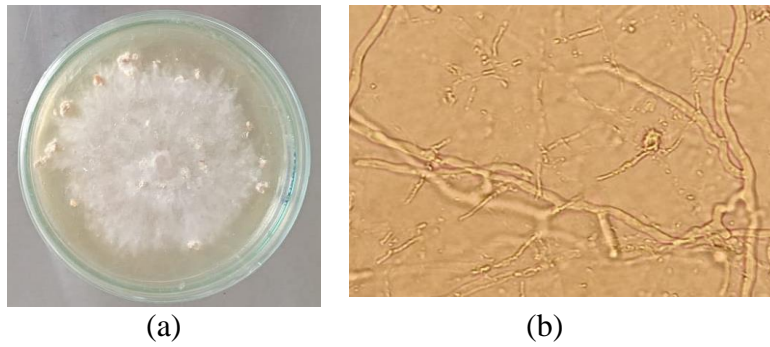
Tabel 1. Morfologi dari Isolat jamur yang hidup pada benih padi

Isolat	Bentuk koloni pada media PDA dan struksur reproduksi
A	Pertumbuhan awal pada media PDA tampak koloni berwarna putih buram. Pertumbuhannya sangat cepat. Pada umur 4 sampai 5 hari mulai kelihatan titik-titik hitam pada permukaan koloni yang merupakan struktur reproduksi. Hasil pengamatan mikroskopis terlihat bahwa jamur membentuk sporangium. Sporangium terbentuk pada vesikel yang berbentuk bulat mirip kepala jarum pentul

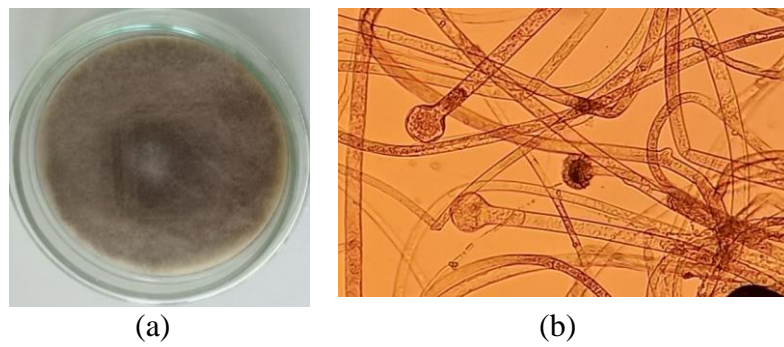
- dan berwarna hialin. Sporangium berwarna hitam, berisi konidium yang berwarna hialin. Bentuk konidium bulat dengan kedua ujung agak runcing (Gambar 1).
- B Pada media PDA, miselium yang tumbuh membentuk koloni yang berwarna putih. Pertumbuhan miselium tersusun menyerupai kipas, tumbuh memenuhi cawan petri 5 – 7 hari. Hasil pengamatan mikroskopis terlihat bahwa jamur tidak menghasilkan struktur reproduksi berupa spora, akan tetapi membentuk struktur tahan berupa sklerotia yang bentuknya seperti biji sawi. Sklerotia yang terbentuk dapat bergerombol atau terpisah, dan yang masih muda berwarna coklat terang, sedangkan yang tua berwarna coklat kehitaman (Gambar 2).
- C Pertumbuhan awal pada media PDA tampak koloni berwarna putih keabu-abuan, Setelah lewat 3 hari koloni berubah warna menjadi kehitaman. Perubahan warna ini akibat dari terbentuknya struktur reproduksi berupa konidifor dan konidium. Hasil pengamatan mikroskopis terlihat bahwa jamur menghasilkan konidium yang terbentuk pada sel konidiogen yang melekat pada vesikel di ujung konidiofor yang berbentuk bulat. Konidium berbentuk bulat sampai oval (Gambar 3).
- D Pada media PDA, miselium tumbuh cepat memenuhi volume cawan petri dalam waktu 3 – 4 hari. Koloni berwarna putih buram pada waktu masih muda, dan setelah tua berubah menjadi kecoklatan. Hasil pengamatan mikroskopis terlihat bahwa jamur tidak membentuk spora, tetapi membentuk struktur tahan berupa sklerotia yang tidak kompak sehingga bentuknya tidak beraturan. Sklerotia berwarna coklat sampai coklat tua mengikuti umur biakan. Percabangan hifa utama biasa membentuk sudut 90⁰ (Gambar 4).
- E Pada media PDA, miselium tumbuh membentuk koloni berwarna putih tidak merata, tetapi bercampur dengan warna coklat terang agak kemerahan sampai keabu-abuan. Permukaan dan pinggiran koloni bergelombang, pertumbuhannya lambat sehingga hampir tidak dapat memenuhi cawan petri. Hasil pengamatan mikroskopis terlihat bahwa jamur menghasilkan struktur reproduksi berupa spora aseksual yaitu konidium yang bentuknya panjang, kedua ujungnya runcing, lurus sampai agak bengkok, dan bersekat sampai tujuh sekat (Gambar 5).
-



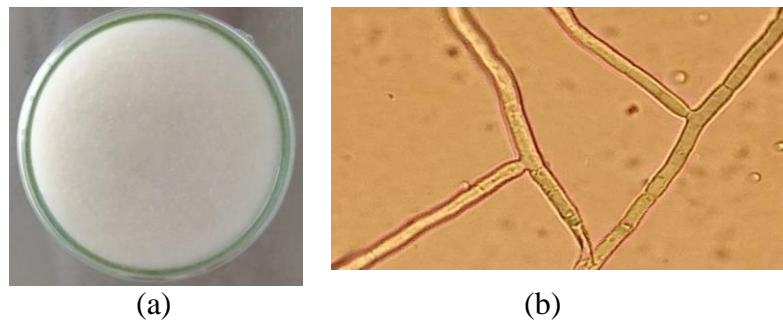
Gambar 1. Karakteristik Isolat A. (a). Koloni pada media PDA; (b) Struktur reproduksi



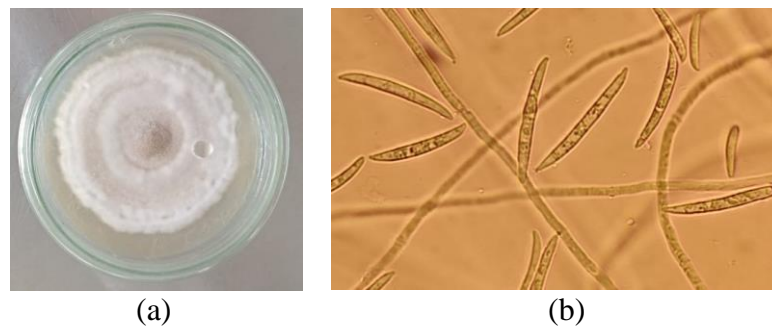
Gambar 2. Karakteristik Isolat B (a). Koloni pada media PDA; (b). Struktur reproduksi



Gambar 3. Karakteristik Isolat C (a). Koloni pada media PDA; (b). Struktur reproduksi



Gambar 4. Karakteristik Isolat D (a). Koloni pada media PDA; (b). Struktur reproduksi



Gambar 5. Karakteristik Isolat E (a). Koloni pada media PDA; (b). Struktur reproduksi

Berdasarkan ciri morfologi pada media PDA dan struktur reproduksi yang diamati secara mikroskopis maka dilakukan identifikasi mengacu pada buku identifikasi [16,17,18], ditemukan PJTB padi dari penakar di Kecamatan Waeapo Kabutaen Buru adalah lima jenis yaitu *Mucor* sp., *Sclerotium* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizoctonia* sp., dan *Drechslera* sp.

Beberapa hasil penelitian diungkapkan dalam Phan *et al* [21], bahwa salah satu jamur dominan pada padi adalah *Aspergillus* terutama *A. flavus*, dan mendominasi padi di Malasya, India, Filipina dan Vietnam. Selanjutnya mengemukakan bahwa *A. flavus* sering ditemukan di lahan, sisa tanaman, tempat pengeringan, dan sarana transportasi. Sutopo [3], mengemukakan bahwa patogen jamur yang juga menimbulkan penyakit pada tanaman padi dilapangan dapat juga terbawah benih salah satunya adalah *Aspergillus* spp. Hasil penelitian Nurdin [5] bahwa yang berasosiasi dengan benih padi tidak hanya jamur yang terbawa benih dari lapangan tetapi juga jamur dari gudang, seperti *Aspergillus* dan *Mucor*, kedua jamur merupakan jamur parasit fakultatif. Patogen terbawa benih dapat memengaruhi seluruh kriteria mutu benih, terutama kesehatan benih.

Hasil penelitian Sobianti *et al* [4] tentang jamur patogen tular tanah pada lima varietas

padi menunjukkan bahwa jamur patogen tular-benih yang dijumpai adalah *Alternaria padwickii*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Curvularia lunata*, *Curvularia pallescens*, *Drechslera oryza*, *Fusarium semitectum*, *Rhizoctonia solani*, *Rhizopus oryzae*, dan *Tilletia barclayana*. Jamur tular tanah *Sclerotium* sp juga dijumlah pada tanaman padi, menyebabkan penyakit busuk batang, busuk akar, dan rebah kecambah [7,22,23].

2. Uji Patogenisitas

Hasil analisis ragam uji patogenisitas dari jamur *Mucor* sp., *Sclerotium* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizoctonia* sp. dan *Drechslera* sp terhadap tinggi kecambah, panjang akar, bibit segar kecambah, daya berkecambah dan intensitas benih padi varietas Ciherang menunjukan bahwa serangan patogen (*Mucor* sp., *Sclerotium* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizoctonia* sp. dan *Drechslera* sp.) berpengaruh terhadap tinggi kecambah (P=0,000), panjang akar kecambah (P=0,039), bobot segar kecambah (P=0,040), daya berkecambah (P=0,000) dan intensitas penyakit (P=0,000).

Tabel 2. Pengaruh patogen *Mucor* sp., *Sclerotium* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizoctonia* sp. dan *Drechslera* sp. terhadap tinggi kecambah, panjang akar kecambah, bobot segar kecambah, daya berkecambah dan intensitas penyakit benih padi varietas Ciherang

Patogen	Variabel pengamatan				
	Tinggi kecambah (cm)	Panjang akar kecambah (cm)	Bobot segar kecambah (g)	Daya Berkecambah (%)	Intensitas Penyakit (%)
Tanpa Patogen	5,92 a	7,94 a	0,77 a	100,00 a	0,00 b
<i>Mucor</i> sp.	4,79 bc	6,45 b	0,08 b	86,67 b	13,33 a
<i>Sclerotium</i> sp.	5,28 ab	7,05 ab	0,07 b	89,63 b	10,37 a
<i>Aspergillus</i> sp.	4,52 c	6,46 b	0,08 b	88,15 b	11,85 a
<i>Rhizoctonia</i> sp.	5,71 a	4,17 c	0,09 b	88,89 b	11,11 a
<i>Drechslera</i> sp.	4,74 bc	6,74 ab	0,07 b	87,41 b	12,59 a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda signifikan menurut uji Tukey 0,05

Data pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa patogen *Mucor* sp., *Sclerotium* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizoctonia* sp. dan *Drechslera* sp. mampu menginfeksi benih padi varietas Ciherang. Besar pengaruh infeksi dari masing-masing patogen terhadap suatu benih padi dengan indikator intensitas penyakit daya berkecambah dan bobot segar kecambah adalah sama, sedangkan tinggi kecambah dan panjang akar kecambah berbeda-beda. Hal ini dapat disebabkan karena kemampuan suatu patogen menyinfeksi inang (benih padi) berbeda-beda. Jamur patogen mampu menginfeksi dan menginvasi inang jika patogen memiliki struktur morfologi seperti haustorium yang dapat menembus langsung inang dan/atau patogen menghasilkan senyawa biokimia berupa enzim, toksin, antibiotik, zat pengatur tumbuh dan senyawa yang berfungsi sebagai racun atau penyumbat. Tanaman juga dapat bereaksi menghalangi infeksi patogen jika memiliki gen resisten [24].

3. Uji antagonis *Trichoderma harzianum* terhadap Patogen *Mucor* sp., *Sclerotium* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizoctonia* sp dan *Drechslera* sp. secara Invitro.

Pertumbuhan *Mucor* sp, *Sclerotium* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizoctonia* sp. dan *Drechslera* sp jika ditumbuhkan dengan *T. harzianum* secara bersama-sama secara invitro terlihat bahwa pertumbuhan *Mucor* sp., *Sclerotium* sp., *Aspergillus* sp, *Rhizoctonia* sp. dan *Drechslera* sp. mengalami hambatan. Hasil analisis ragam uji antagonis *T. harzianum* terhadap perkembangan patogen *Mucor* sp., *Sclerotium* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizoctonia* sp. dan *Drechslera* sp., 4 hari setelah inkubasi menunjukkan pengaruh signifikan ($P= 0,000$). Hasil analisis menggunakan uji Tukey memperlihatkan bahwa *T. harzianum* dapat menghambat pertumbuhan patogen *Sclerotium* sp. sebesar 67,48 % dan lebih tinggi secara signifikan dibandingkan dengan *Mucor* sp, *Aspergillus* sp., *Rhizoctonia* sp. dan *Drechslera* sp. Penghambatan pertumbuhan *Aspergillus* sp., *Rhizoctonia* sp. juga cukup tinggi, masing-masing sebesar 55,83% dan 55,42%. Penghambatan dibawah 50% terjadi *Mucor* sp., dan *Drechslera* sp. masing-masing sebesar 46,99% dan 31,60% (Tabel 3).

Tabel 3. Penghambatan pertumbuhan patogen *Mucor* sp, *Sclerotium* sp., *Aspergillus* sp, *Rhizoctonia* sp dan *Drechslera* sp oleh antagonis *T. harzianum*

Patogen	Penghambatan pertumbuhan (%)
<i>Mucor</i> sp.	46,99 c
<i>Sclerotium</i> sp.	67,48 a
<i>Aspergillus</i> sp.	55,83 b
<i>Rhizoctonia</i> sp.	55,42 b
<i>Drechslera</i> sp.	31,60 d

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda signifikan menurut uji Tukey 0,05

4. Uji Efek *Trichoderma harzianum* terhadap Intensitas Penyakit pada benih padi varietas Ciherang yang terinfeksi *Mucor* sp., *Sclerotium* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizoctonia* sp. dan *Drechslera* sp.

Hasil analisis uji T efek penggunaan inokulan cair *T. harzianum* terhadap intensitas

penyakit pada benih padi varietas Ciherang yang terinfeksi *Mucor* sp., *Sclerotium* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizoctonia* sp. dan *Drechslera* sp. disajikan pada Tabel 5. Berdasarkan data Tabel 4 dihitung penurunan intensitas penyakit dari masing-masing patogen setelah diperlakukan dengan inokulan cair *T. harzianum*, seperti tersaji pada Tabel 5.

Tabel 4. Hasil analisis uji T efek penggunaan *T. harzianum* terhadap intensitas penyakit benih padi varietas Ciherang yang terinfeksi patogen *Mucor* sp, *Sclerotium* sp, *Aspergillus* sp, *Rhizoctonia* sp dan *Drechslera* sp.

Varietas/Perlakuan	Patogen				
	<i>Rhizoctonia</i> sp.	<i>Mucor</i> sp.	<i>Sclerotium</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Drechslera</i> sp.
Tanpa <i>T. harzianum</i>	11,11	13,33	10,37	11,85	12,59
Dengan <i>T. harzianum</i>	9,03	2,78	5,56	9,72	4,86
P-Value	0,027 *	0,005 *	0,004 *	0,025 *	0,005 *

Keterangan : * = signifikan

Tabel 5. Penurunan intensitas penyakit pada benih padi varietas Ciherang yang disebabkan oleh patogen *Mucor* sp, *Sclerotium* sp, *Aspergillus* sp, *Rhizoctonia* sp dan *Drechslera* sp setelah perlakuan dengan inokulan cair *T. harzianum*

Patogen				
<i>Mucor</i> sp.	<i>Sclerotium</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Rhizoctonia</i> sp.	<i>Drechslera</i> sp.
79,14 %	18,72 %	17,97 %	18,71 %	61,40 %

Pada penelitian ini terlihat bahwa *T.harzianum* mampu menghambat pertumbuhan patogen *Mucor* sp sampai 79,14% dan *Drechslera* sp 61,40% berdasarkan indikator intensitas penyakit pada benih (Tabel 5). Secara invitro, *Trichoderma* mampu menekan perkembangan patogen *Mucor* sp. sampai 46,99%, *Sclerotium* sp. 67,48%, *Aspergillus* sp. 55,83%, *Rhizoctonia* sp. 55,42% dan *Drechslera* sp. 31,60% (Tabel 3). Terhambatnya perkembangan patogen (*Mucor* sp., *Sclerotium* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizoctonia* sp. dan *Drechslera* sp.) terjadi karena adanya metabolit sekunder sebagai senyawa anti jamur yang diproduksi oleh *T.*

harzianum. Selain itu *T. harzianum* memparasit jamur patogen dan berkompetisi terhadap nutrisi dalam media tumbuh. Harman [14] mengemukakan bahwa *Trichoderma* dapat menghambat patogen melalui mekanisme memproduksi berbagai metabolit sekunder (antibiotik dan enzim) yang berspektrum luas, mikoparasitisme, kompetisi terhadap nutrisi. Inayati et al [25] menambahkan bahwa *Trichoderma* dapat menghasilkan senyawa metabolit dari kelompok mono dan seskuiterpen yang unik seperti β -myrcene, trans- β -ocimene, cadinene, calamene, caryophyllene, -eudesmol, -farnesene, dan 2-amino -5,7-dimethyl thiazolo

yang memiliki efek anti jamur. Selanjutnya dikemukakan bahwa metabolit tersebut diketahui dapat menghambat pertumbuhan jamur *R.solani* hingga 59,4% pada 5 hari setelah inokulasi dan mempengaruhi perubahan hifa *R. solani*. Enzim lytic ekstraselluler seperti 1,3 β -Glukanase dan Chitinase juga diproduksi oleh *Trichoderma*, dan enzim ini dapat berpenetrasi pada hifa patogen sehingga menyebabkan lisis pada dinding sel patogen [26].

KESIMPULAN

1. Jamur patogen terbawah benih padi dari penakar di Kecamatan Waeapo Kabupaten Buru adalah *Mucor* sp., *Sclerotium* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizoctonia* sp., dan *Drechslera* sp. Kemampuan patogenis dari masing-masing patogen sebesar 13,33%, 10,37%, 11,85%, 11,11%, dan 12,59% pada varietas Ciherang
2. *Trichodema harzianum* dapat menekan perkembangan patogen *Mucor* sp., *Sclerotium* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizoctonia* sp., dan *Drechslera* sp. secara invitro masing-masing sebesar 46,99%, 67,48%, 55,83%, 55,42%, dan 31,60%. Hambatan di atas 50% terjadi pada *Sclerotium* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizoctonia* sp.
3. Penggunaan *T. harzianum* dapat menurunkan intensitas penyakit pada benih padi varietas Ciherang yang terinfeksi *Mucor* sp., *Sclerotium* sp., *Aspergillus* sp., *Rhizoctonia* sp., dan *Drechslera* sp. masing-masing sebesar 79,14%, 18,72%, 17,97%, 18,71% dan 61,40% pada varietas Ciherang.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2008. Mutu Benih Tanaman Pangan. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Jawa Barat.

[2] Sutopo, L. 2002. Teknologi Benih. Rajawali Press. Jakarta

[3] Sutopo, L. 1993. Teknologi Benih. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta

[4] Sobianti, S., Soesanto, L dan S. Hadi. 2020. Inventarisasi Jamur Patogen Tular-Benih Pada Lima Varietas Padi. Agro Bali : Agricultural Journal 3 (1): 1-15.

[5] Nurdin, M. 2003. Inventarisasi Beberapa Mikroorganisme Terbawa Benih Padi yang Berasal dari Talang Padang, Kabupaten Tanggamus, Lampung. 3(2): 47-50.

[6] Irawan, A. 2019. Penyakit Sclerotium Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L) <https://agrokomplekskita.com/penyakit-sclerotium-pada-padi/>

[7] Sumartini, 2011. Penyakit Tular Tanah (*Sclerotium rolfsii* dan *Rhizoctonia solani*) Pada Tanaman Kacang kacang dan Umbi-Umbian Serta Cara Pengendaliannya. Jurnal Litbang Pertanian, 31(1): 27-34.

[8] Turnip A., Efri, dan J. Prasetyo. 2015. Pengaruh perlakuan Benih dengan *Trichoderma viridae* dan *Pseudomonas fluorescens* Terhadap Keterjadian Penyakit Bulai (*Peronosclerospora maydis*) pada Berbagai varietas jagung (*Zea mays* L.). J. Agrotek Tropika 3 (2): 216-219.

[9] Martinius, Darnettu, Trizelia dan S. Herlina. 2017. Kemampuan *Trichoderma* endofitik Dalam Mengendalikan Jamur Patogen Tular Benih Cabai. Laporan Penelitian Fakultas Pertanian Universitas Andalas.

[10] Simbolon, B.A.S. 2016. Aplikasi *Trichoderma* sp. Untuk Mengendalikan Serangan *Fusarium oxysporum* f.sp. lycopersii Pada Tanaman Tomat Cung (*Lycopersicon esculentum* Mill.). [Skripsi] Universitas Bengkulu.

- [11] Dalame, E.D., Sumayku, B., dan Mamdang. 2019. Penggunaan *Trichoderma Koningii* PADA Perkecambahan Sirsak (*Annona muricata* linn). Agri-Sosio Ekonomi 15(5): 563 - 572
- [12] Kalay, A.M., Talahaturuson, A, dan W. Rumahlewang. 2018. Uji Antagonisme *Trichoderma harzianum* Dan *Azotobacter chroococcum* Terhadap *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii* dan *Fusarium oxysporum* secara in-vitro. Agrologia 7 (2): 71-78.
- [13] Kalay, A.M., Hindersah, R., Talahaturuson, A. and A.I. Latupapua. 2017. Dual inoculation of *Azotobacter chroococcum* and *Trichoderma harzianum* to control leaf blight (*Rhizoctonia solani*) and increase yield of choy sum. International J. of Scientific & Engineering (8): 1288-1292.
- [14] Harman, G. E. 2006. Overview of mechanisms and uses of *Trichoderma* spp. Phytopathology 96: 190-194.
- [15] Gultom, J.M. 2008. Pengaruh Pemberian Beberapa Jamur Antagonis dengan Berbagai Tingkat Konsentrasi Untuk Menekan Perkembangan Jamur *Phytophthora* sp Penyebab Rebah Kecambah pada Tanaman Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.) <http://repository.usu.ac.id/pdf/06/02/2017>.
- [16] Barnett, H.L. dan B.B. Hunter. 1999. Illustrated Genera Of Imperfect Fungi. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota.
- [17] Singh, K. dan S.B. Mathur. 1991. An Illustrated Manual on Identification of Some Seed-borne Aspergilli, Fusaria, Penicillia, and their Mycotoxins. Institute of Seed Pathology for Developing Countries. Denmark.
- [18] Cambell, C.K., Johnson, E.M. and D.W. Warnock. 2013. Identification of Pathogenic Fungi. Second Edition. Wiley-Blackwell. A. John Wiley & Sons, Ltd., Publication.
- [19] ISTA. 2007. International rules for seed testing edition 2007. International Seed Testing Association, Switzerland.
- [20] Gaigole, A.H., Wagh, G.N and A.C. Khadse, 2011. Antifungal activity of *Trichoderma* spesies against soil borne pathogen. Asiatic J. Biot. Resour 4: 461-465.
- [21] Phan, L.T.K., Tran, T.M., Audenaert, K., Jacxsens, L. And M. Eeckhout. 2021. Contamination of *Fusarium proliferatum* and *Aspergillus flavus* in the Rice Chain Linked to Crop Seasons, Cultivation Regions, and Traditional Agricultural Practices in Mekong Delta, Vietnam. Foods 2021, 10, 2064.
- [22] Irawan, A. 2019. Penyakit Sclerotium Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L) <https://agrokomplekskita.com/penyakit-sclerotium-pada-padi/>
- [23] BPTP. 2019. Busuk Batang (stem rot) pada padi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sulawesi Selatan, http://old.sulsel.litbang.pertanian.go.id/index/index.php?option=com_content&view=article&id=790&Itemid=322
- [24] Sopianela. 2017. Segitiga Penyakit Tanaman. Mulawarman University Press. Samarinda.
- [25] Inayati, A., Sulistyowati, L., Aini, L.Q and E.Yusnawan. 2019. Antifungal activity of volatile organic compounds from *Trichoderma virens*. AIP Conference Proceedings > Volume 2120, Issue 1 > 10.1063/1.5115750.
- [26] Lynch, J.M. 1987. In vitro Identification of *Trichoderma harzianum* as a potential antagonistic of plant pathogens. Curren Mikrobiol; 16:49-53.