

Uji Peningkatan Perkecambahan dan Vigor Benih Padi Varietas Junjuang dengan Isolat *Trichoderma* spp. *Indigenous*

Nelson Elita*, Eka Susila, Deliana Andam Sari, dan Ayu Kurnia Illahi

Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh

Jl. Negara KM 7 Tanjung Pati, Kecamatan Harau, Sumatera Barat 26271

*Alamat korespondensi: nelson.elita@politaniptk.ac.id

INFO ARTIKEL	ABSTRACT/ABSTRAK
Diterima: 19-03-2023 Direvisi: 05-12-2023 Dipublikasi: 31-12-2023	The testing of germination quality and seed vigor enhancement in Junjuang rice variety using indigenous <i>Trichoderma</i> spp. isolates
Keywords: Microbe, PGPF, Rhizosphere, SRI, Transplant	The cultivation of rice using the System of Rice Intensification (SRI) involves planting young seedlings aged 8-12 days in the field. Young rice seedlings face issues when transplanted due to susceptibility to damage, diseases, and environmental stress. Strengthening and enhancing the health of rice seedlings are carried out by utilizing Plant Growth Promoting Fungi (PGPF), specifically the fungus <i>Trichoderma</i> spp. This research aimed to obtain indigenous isolates of <i>Trichoderma</i> spp. that have the ability to enhance the germination quality and vigor of Junjuang rice seeds. The research method used a completely randomized design with seven treatments of <i>Trichoderma</i> spp.: T0 = control, T1 = <i>Trichoderma</i> sp. from the Ketan Merah variety, T2 = <i>Trichoderma</i> sp. from the Pandan Wangi variety, T3 = <i>Trichoderma</i> sp. from the Junjuang variety, T4 = <i>Trichoderma</i> sp. from the Cisokan variety, T5 = <i>Trichoderma</i> sp. from the Kuning Kuriak variety, and T6 = <i>Trichoderma</i> sp. from the Siliyah Baganti variety. Research results indicated that the highest shoot length, shoot weight, root length, root weight, vigor index, and rice germination rate were obtained from the treatment with the <i>Trichoderma</i> sp. 3 isolate. The <i>Trichoderma</i> sp. 3 isolate from the rhizosphere of the Junjuang variety was more suitable for the Junjuang seed. Application of <i>Trichoderma</i> spp. isolates during seed germination increased the seed germination compared to the control.
Kata Kunci: Mikroba, PGPF, Rizosfer, SRI, Transplantasi	Budidaya padi dengan metode <i>System of Rice Intensification</i> (SRI) menggunakan bibit muda berumur 8-12 hari saat penanaman di lapangan. Bibit padi muda bermasalah ketika ditransplantasikan ke lapangan karena rentan kerusakan, penyakit dan stres lingkungan. Peningkatan kekuatan dan kesehatan kecambah padi dilakukan dengan memanfaatkan mikroba <i>Plant Growth Promoting Fungi</i> (PGPF) yaitu jamur <i>Trichoderma</i> spp. Tujuan penelitian ini adalah memperoleh isolat <i>Trichoderma</i> spp. <i>indigenous</i> yang memiliki kemampuan meningkatkan kualitas perkecambahan dan vigor benih padi varietas Junjuang. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan tujuh perlakuan <i>Trichoderma</i> spp. yaitu T0 = kontrol, T1 = <i>Trichoderma</i> sp. asal rumpun varietas Ketan Merah, T2 = <i>Trichoderma</i> sp. asal varietas Pandan Wangi, T3 = <i>Trichoderma</i> sp. asal varietas Junjuang, T4 = <i>Trichoderma</i> sp. asal varietas Cisokan, T5 = <i>Trichoderma</i> sp. asal varietas Kuning Kuriak, dan T6 = <i>Trichoderma</i> sp. asal varietas Siliyah Baganti. Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang tunas, berat tunas, panjang akar, berat akar, indeks vigor dan laju perkecambahan padi tertinggi diperoleh pada perlakuan isolat <i>Trichoderma</i> sp. 3. Isolat <i>Trichoderma</i> sp. 3 asal rizosfer

varietas Junjuang lebih sesuai dengan benih varietas Junjuang. Aplikasi isolat *Trichoderma* spp. pada perkecambahan benih dapat meningkatkan daya kecambah benih dibandingkan dengan kontrol.

PENDAHULUAN

Salah satu metode pertanian organik pada budidaya padi adalah *System of Rice Intensification* (SRI). SRI merupakan alternatif teknik budidaya padi yang efisien karena mampu meningkatkan produktivitas padi dengan cara menyelaraskan unsur-unsur tanah, air, cahaya, dan tanaman untuk mencapai potensi maksimal. Setiap unsur-unsur tersebut menjadi satu rangkaian dan saling memengaruhi. SRI menekankan upaya memaksimalkan jumlah anakan dan pertumbuhan akar dengan mengelola pasokan air, oksigen dan unsur hara pada tanaman padi. Konsep dasar SRI adalah menggunakan bibit muda (umur 8-12 hari), akar diperlakukan sangat hati-hati dan ditanam dengan kedalaman hanya 1-2 cm. Bibit ditanam satu per lubang dengan jarak tanam 25 x 25 cm atau bahkan lebih, lahan sawah tidak terus menggenang dijaga cukup sampai lembab saja, serta penggunaan pupuk organik dan agen hayati sebagai pengendali hama dan penyakit (Toungos *et al.*, 2018).

Penggunaan bibit muda pada budidaya padi metode SRI bermasalah pada saat ditransplantasikan ke lapangan. Bibit muda rentan dengan kondisi lingkungan, terutama pada fase perkecambahan. Fase ini merupakan fase kritis dalam siklus hidup tanaman, karena sangat sensitif terhadap cedera, penyakit dan stres lingkungan. Oleh karena itu, perlu dilakukan perlakuan benih (*seed treatment*) untuk menguji viabilitas benih di laboratorium. Bibit yang sudah teruji viabilitasnya di laboratorium dipindahkan ke lapangan sehingga daya tahan bibit dan laju pertumbuhan di lapangan lebih baik (Faisal dkk., 2022). Aplikasi pupuk hayati pada perkecambahan benih dapat meningkatkan ketahanan bibit di lapangan yang berpengaruh pada peningkatan pertumbuhan dan hasil padi (Bahua & Gubali, 2020).

Pupuk hayati merupakan alternatif teknologi produksi ramah lingkungan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman. Aplikasi pupuk hayati meningkatkan daya tumbuh bibit padi di lapangan sehingga meningkatkan hasil tanaman padi. Penggunaan pupuk hayati pada lahan sawah dapat memberi efek positif terhadap perbaikan lingkungan dan mengurangi penyakit pada tanaman padi (Nafi'ah & Royani, 2021). Pupuk hayati yang

mengandung mikroorganisme diaplikasikan pada zona rizosfer tanaman padi dan berfungsi meningkatkan ketersediaan nutrisi primer serta merangsang pertumbuhan dan meningkatkan hasil tanaman padi (Baba dkk., 2021).

Mikroba yang berasal dari kelompok *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) atau *Plant Growth Promoting Fungi* (PGPF) dapat digunakan sebagai pupuk hayati. PGPR adalah kelompok bakteri tanah yang berasosiasi dengan perakaran tanaman pada daerah rizosfer. PGPR mampu mendukung pertumbuhan dan kesehatan tanaman termasuk meningkatkan produktivitas tanaman. Inokulasi PGPR merupakan salah satu cara potensial untuk mengurangi dampak negatif dari aplikasi pupuk kimia dalam jangka panjang (Ariyani dkk., 2021).

Jamur PGPF yang berasal dari rizosfer tanaman budidaya biasanya termasuk pada spesies yang efektif dan ramah lingkungan, sehingga dapat digunakan sebagai pupuk hayati dan mengendalikan penyakit tanaman. Spesies ini dapat meningkatkan pertahanan tanaman dan pertumbuhan pada tanaman, pemacu pertumbuhan tanaman, dan menghasilkan hormon tumbuh sehingga memberi efek menguntungkan untuk tanaman (Attia *et al.*, 2022). Jamur yang termasuk PGPF antara lain *Trichoderma* spp., *Fusarium*, *Phoma*, *Gliocladium virens*, *Penicillium digitatum*, *Aspergillus flavus*, *Actinomucor elegans*, *Podospora bulbilosa*, Fungi Mikoriza Arbuscular, dan lain-lain (Yogaswara dkk., 2020; Adedayo & Babalola, 2023). *Trichoderma* spp. berpotensi dalam meningkatkan perkecambahan, meningkatkan kekuatan pertumbuhan, memperbaiki sifat fisiologis tanaman agar proses fotosintesa berjalan lancar, meningkatkan hasil tanaman padi dan mampu memproduksi metabolit sekunder dalam jumlah besar dan efektif mengendalikan jamur tular tanah (Yulia dkk., 2017; Soesanto dkk., 2020; Zin & Badaluddin, 2020;). Selanjutnya *Trichoderma* spp. dapat membantu tanaman dalam memperoleh resistensi sistemik, mendegradasi selulosa, melarutkan fosfat dan menghasilkan siderophores serta menghasilkan hormon pertumbuhan auksin, giberelin dan sitokinin (Hardiansyah dkk., 2020; Lula *et al.*, 2021).

Varietas padi Junjuang merupakan padi lokal unggul spesifik yang telah dilepas oleh pemerintah

pada tahun 2009. Menurut Zen dkk. (2011), varietas Junjuang tersebut banyak dibudidayakan oleh masyarakat di Kabupaten Lima Puluh Kota bahkan juga dibudidayakan di daerah kabupaten lainnya di Sumatera Barat. Penelitian ini memberikan informasi yang berguna untuk memberikan teknologi produksi yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi padi varietas Junjuang.

Penelitian tentang peran *Trichoderma* spp. dalam meningkatkan daya kecambah benih padi sangat penting dilakukan karena informasi yang tersedia mengenai peningkatan daya berkecambah dan vigor benih padi oleh *Trichoderma* spp. masih sangat sedikit. Oleh karena itu, telah dilakukan penelitian uji daya perkecambahan dan vigor benih padi varietas unggul Junjuang dengan aplikasi beberapa isolat *Trichoderma* spp. *indigenus*. Tujuan dari penelitian ini untuk memperoleh isolat *Trichoderma* spp. *indigenus* yang memiliki kemampuan meningkatkan kualitas perkecambahan dan vigor benih padi varietas Junjuang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan dari bulan April sampai Juni tahun 2022 di laboratorium Mikrobiologi Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Bahan yang digunakan adalah tanah sawah di sekitar rizosfer, varietas padi asal Kabupaten Lima Puluh Kota dan Kota Payakumbuh. Tanah diambil pada kedalaman 0-15 cm di sekitar akar tanaman padi sebagai sampel. Jamur *Trichoderma* spp. *indigenus* diambil dari tanah rizosfer padi ini. Sampel diambil dari enam jenis varietas padi yang menjadi perlakuan dalam penelitian ini ditambah dengan satu kontrol. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 3 ulangan. Perlakuan pada penelitian ini yaitu:

1. T0 adalah kontrol (tanpa *Trichoderma* sp.)
2. T1 adalah isolat *Trichoderma* sp. 1 asal rizosfer varietas Ketan Merah
3. T2 adalah isolat *Trichoderma* sp. 2 asal rizosfer varietas Pandan Wangi
4. T3 adalah isolat *Trichoderma* sp. 3 asal rizosfer varietas Junjuang
5. T4 adalah isolat *Trichoderma* sp. 4 asal rizosfer varietas Cisokan
6. T5 adalah isolat *Trichoderma* sp. 5 asal rizosfer varietas Kuniang Kuriak
7. T6 adalah isolat *Trichoderma* spp. 6 asal rizosfer varietas Siliyah Baganti

Penyiapan Sampel Tanah

Masing-masing sampel tanaman padi diambil tiga rumpun. Sampel tanah yang diperoleh dari lapang dipisahkan dengan akarnya, kemudian diletakkan di atas nampan untuk dikeringanginkan selama 24 jam. Sampel tanah diayak dan ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi steril volume 25 ml dan diberi label dengan catatan tanggal, lokasi pengambilan, dan nama varietas padi. Pengamatan pH tanah dilakukan dengan cara menimbang 2 g sampel tanah dari masing-masing tabung reaksi pada gelas Beaker ukuran 100 ml, air suling ditambahkan sampai volumenya mencapai 100 ml. Sampel dihomogenkan dengan alat *magnetic stirrer*, lalu diukur pH sampel sampai pH konstan (Elita dkk., 2021, 2022).

Penyiapan Media Biakan Murni

Media PDA digunakan untuk menumbuhkan isolat *Trichoderma* spp. yang berasal dari sampel tanah. Media PDA dibuat dari PDA instan (Potato Dextrose Agar for Microbiology, Merck), ditimbang sebanyak 39 g dilarutkan dalam air akuades dengan volume dicukupkan sampai 1000 ml dalam gelas Beaker 1 L. Larutan media ini diaduk hingga homogen dan dipanaskan sampai mendidih. Selanjutnya larutan media dituangkan ke beberapa tabung Erlenmeyer ukuran 250 ml serta ditutup rapat dengan kain kasa. Media ini disterilkan dalam autoklaf suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit.

Jamur *Trichoderma* spp. diisolasi dari sampel tanah rizosfer dengan menggunakan metode pengenceran bertingkat dari 10^{-1} – 10^{-7} . Metode pengenceran dilakukan dengan menimbang 1 g masing-masing sampel tanah, lalu ditambahkan akuades steril sebanyak 9 ml sebagai pengenceran 10^{-1} , kemudian dihomogenkan dengan alat *magnetic stirrer* selama 2 menit. Sebanyak 1 ml dari suspensi tanah tersebut dipindahkan ke dalam 9 ml akuades steril sehingga menjadi pengenceran 10^{-2} . Demikian seterusnya sehingga diperoleh pengenceran 10^{-7} . Jamur *Trichoderma* spp. diisolasi dengan metode *spread plate* yaitu menuangkan suspensi tanah pengenceran 10^{-3} – 10^{-7} ke media PDA sebanyak 1 ml dan inkubasi selama tiga hari. Jamur yang tumbuh diamati di bawah mikroskop. Isolat dari jamur *Trichoderma* spp. yang ditemukan dari masing-masing sampel kemudian ditumbuhkan pada media PDA yang baru sampai diperoleh biakan murni.

Perhitungan Kerapatan Konidia *Trichoderma* spp.

Suspensi konidia *Trichoderma* spp. dari masing-masing perlakuan dibuat dengan memanen konidia yang tumbuh dari biakan murni dengan kriteria spora berwarna hijau tua. Panen konidia dilakukan dengan menambahkan 10 ml air suling dalam cawan Petri yang berisi *Trichoderma* spp. dari masing-masing perlakuan, selanjutnya konidia dilepaskan menggunakan kuas sampai spora terlepas dari miselium. Suspensi yang mengandung spora *Trichoderma* spp. dipindahkan ke dalam tabung

reaksi baru dan dilakukan pengenceran sampai 10^{-3} . Setiap perlakuan diambil 10 ml dari masing-masing suspensi *Trichoderma* spp. dari pengenceran 10^{-3} . Jumlah konidia dari setiap perlakuan dihitung dengan mengambil 1 ml suspensi dari pengenceran tersebut selanjutnya dihitung kerapatan konidianya dengan menggunakan *haemocytometer*. Perlakuan kontrol hanya menggunakan akuades steril dengan volume yang sama. Kerapatan konidia *Trichoderma* spp. untuk setiap perlakuan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kerapatan konidia dari masing-masing isolat *Trichoderma* spp. *indigenus*

Perlakuan	Jumlah konidia
T0 = Kontrol (tanpa diberi isolat <i>Trichoderma</i> spp.)	0
T1 = Isolat <i>Trichoderma</i> sp. 1 asal rizosfer varietas Ketan Merah	$9,5 \times 10^8$
T2 = Isolat <i>Trichoderma</i> sp. 2 asal rizosfer varietas Pandan Wangi	$32,8 \times 10^8$
T3 = Isolat <i>Trichoderma</i> sp. 3 asal rizosfer varietas Junjuang	$29,7 \times 10^8$
T4 = Isolat <i>Trichoderma</i> sp. 4 asal rizosfer varietas Cisokan	$18,0 \times 10^8$
T5 = Isolat <i>Trichoderma</i> sp. 5 asal rizosfer varietas Kuning Kuriak	$15,7 \times 10^8$
T6 = Isolat <i>Trichoderma</i> sp. 6 asal rizosfer varietas Siliyah Baganti	$16,8 \times 10^8$

Benih padi varietas Junjuang direndam dalam gelas Beaker yang berisi air. Biji yang mengapung diambil dan dibuang, sedangkan biji yang tenggelam diambil untuk digunakan dalam penelitian. Sebelum diberi perlakuan, permukaan benih didisinfeksi dengan cara direndam dalam alkohol 70% selama 30 detik dan larutan natrium hipoklorit 1% selama 1 menit, kemudian biji dibilas dua kali dengan air steril. Seratus benih padi diambil untuk direndam pada setiap perlakuan selama 24 jam. Perlakuan kontrol, benih direndam dalam akuades steril sebanyak 10 ml dalam tabung reaksi dengan lama waktu yang sama dengan perlakuan lainnya. Setelah direndam selama 24 jam benih diperam 1 hari. Jumlah benih setiap perlakuan dalam satu ulangan adalah 300 benih. Benih dipindahkan ke dalam nampan pembibitan berisi tanah sawah yang sudah diayak. Pengamatan dilakukan pada perkecambahan benih padi adalah:

1. Panjang dan berat kecambah (panjang tunas, panjang akar, berat tunas, dan berat akar) pada umur 7 hari.
2. Indeks vigor untuk setiap perlakuan ditentukan dengan menggunakan rumus yang dikembangkan oleh Abdul-Baki & Anderson (1973) sebagai berikut:

$$IV = [RPA + RPT] \times PPB$$

Ket:

IV = Indeks vigor

RPA = Rata-rata panjang akar

RPT = Rata-rata panjang tunas

PPB = Persentase perkecambahan benih

3. Pengukuran panjang akar setiap perlakuan diberi kode dengan spidol batas antara leher akar dengan tunas.

4. Laju perkecambahan (hari)

Laju perkecambahan ditentukan dengan menghitung jumlah hari yang diperlukan untuk munculnya radikula atau plumula selama jangka waktu tertentu (7 hari) (Sadjad dkk., 1972 dalam Sutopo, 2002) sebagai berikut:

$$LP = \frac{N1T1 + N2T2 + \dots + NxTx}{JB}$$

Ket:

LP = Laju perkecambahan

N = Jumlah benih yang berkecambah dalam satuan waktu tertentu

JB = Jumlah benih

T = Jumlah waktu antara awal pengujian sampai dengan akhir dari interval tertentu suatu pengamatan

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan *Statistical Analysis System* (SAS) 9.1 for Windows. Apabila hasil analisis menunjukkan berpengaruh nyata maka selanjutnya dilakukan uji wilayah berganda *Duncan Multiple*

Range Test (DMRT) untuk melihat perbedaan perlakuan pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang dan Berat Kecambah

Panjang tunas, panjang akar, berat tunas dan berat akar padi pada perlakuan enam isolat

Trichoderma spp. berbeda secara signifikan dan lebih besar dari pada kontrol. Kecuali berat tunas padi pada perlakuan isolat *Trichoderma* spp. 1 berbeda tidak nyata dengan kontrol. Data hasil analisis statistik dari enam perlakuan isolat *Trichoderma* spp. dan satu kontrol terhadap panjang dan berat kecambah disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan panjang tunas, panjang akar, berat tunas, dan berat akar dari perlakuan berbagai jenis isolat *Trichoderma* spp.

Perlakuan	Panjang tunas (cm)	Berat tunas (g)	Panjang akar (cm)	Berat akar (g)
T0 = Kontrol (tanpa diberi isolat <i>Trichoderma</i> spp.)	2,00 d	0,0150 b	1,60 d	0,0027 e
T1 = Isolat <i>Trichoderma</i> sp. 1 asal rizosfer varietas Ketan Merah	4,60 b	0,0219 b	5,05 b	0,0053 c
T2 = Isolat <i>Trichoderma</i> sp. 2 asal rizosfer varietas Pandan Wangi	5,70 a	0,0483 a	5,32 b	0,0078 b
T3 = Isolat <i>Trichoderma</i> sp. 3 asal rizosfer varietas Junjuang	5,77 a	0,0527 a	5,93 a	0,0083 a
T4 = Isolat <i>Trichoderma</i> sp. 4 asal rizosfer varietas Cisokan	3,10 c	0,0168 b	2,40 c	0,0039 d
T5 = Isolat <i>Trichoderma</i> sp. 5 asal rizosfer varietas Kuning Kuriak	4,70 b	0,0439 a	5,66 a	0,0074 b
T6 = Isolat <i>Trichoderma</i> sp. 6 asal rizosfer varietas Siliyah Baganti	4,73 c	0,0473 a	5,75 a	0,0075 b

Keterangan: Huruf pada kolom yang diikuti dengan huruf yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

Panjang tunas terpanjang diperoleh pada perlakuan isolat *Trichoderma* sp. 3 yaitu sebesar 5,77 cm, panjang tunas pada perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan isolat *Trichoderma* sp. 2 yaitu 5,70 cm (Tabel 2). Hal ini sejalan dengan kerapatan konidia dari kedua isolat ini lebih banyak dari perlakuan isolat lainnya (Tabel 1). Jumlah konidia pada perlakuan *Trichoderma* sp. 2 lebih banyak dari perlakuan *Trichoderma* sp. 3, namun memberikan panjang tunas semai padi tidak berbeda nyata. Hal ini menandakan jumlah konidia untuk kedua isolat *Trichoderma* sp. 3 dan isolat *Trichoderma* sp. 2 tidak memengaruhi parameter panjang tunas.

Hasil pengamatan panjang tunas menunjukkan bahwa perlakuan pemberian isolat *Trichoderma* spp. berbeda nyata dengan kontrol (Tabel 2). Kondisi ini menunjukkan bahwa isolat *Trichoderma* spp. memengaruhi panjang tunas semai benih padi. Jamur PGPF berkontribusi memproduksi fitohormon *Indol Acetic Acid* (IAA), *Giberelin Acid* (GA) dan Asam Absisat (ABA) meningkatkan panjang batang, akar dan pemasakan buah (Adedayo & Babalola, 2023). IAA adalah hormon auksin utama yang aktif untuk pertumbuhan pucuk dan akar tanaman budidaya. Jamur *Trichoderma* spp. dapat

melakukan solubilisasi dan mineralisasi mikro dan makronutrien esensial yang dibutuhkan tanaman untuk mengatur keseimbangan berbagai proses metabolisme tanaman. Mineralisasi dan solubilisasi fosfor organik kompleks diubah menjadi bentuk sederhana dikatalisis oleh enzim yang diproduksi PGPF (Murali *et al.*, 2021).

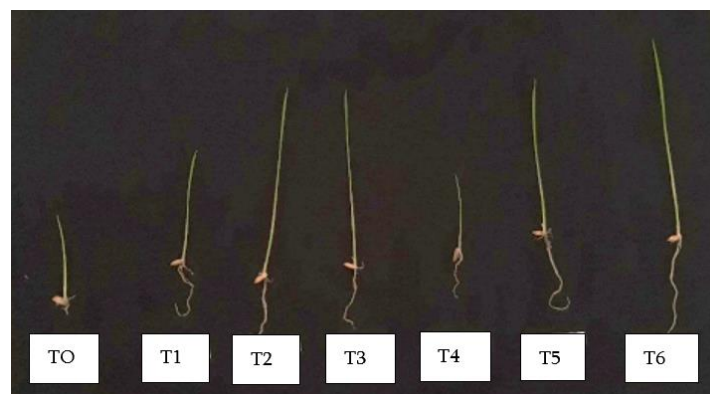
Hasil pengamatan berat tunas menunjukkan bahwa perlakuan isolat *Trichoderma* sp. 2 dan *Trichoderma* sp. 3, *Trichoderma* sp. 5 dan *Trichoderma* sp. 6 memberikan berat tunas yang tinggi (Tabel 2). Kesesuaian jenis isolat *Trichoderma* spp. memengaruhi berat tunas, empat dari enam isolat *Trichoderma* spp. yang diuji mampu meningkatkan berat tunas secara signifikan dengan jumlah spora yang berbeda dari isolat *Trichoderma* spp. yang memberikan berat tunas yang sama. Peningkatan biomassa tanaman pada perkecambahan padi yang diinokulasi dengan isolat *Trichoderma* spp. disebabkan oleh jumlah IAA yang dihasilkan cukup banyak oleh isolat *Trichoderma* spp. (Mohamed *et al.*, 2022).

Panjang akar yang terpanjang terdapat pada perlakuan isolat *Trichoderma* sp. 3, *Trichoderma* sp. 5 dan *Trichoderma* sp. 6 dengan jumlah spora yang

berbeda dari masing-masing perlakuan. Tampaknya jumlah spora dari masing-masing isolat *Trichoderma* spp. tidak memengaruhi panjang akar, yang menandakan bahwa spora isolat *Trichoderma* spp. mempunyai kemampuan yang sama dalam merangsang pertumbuhan panjang akar semai padi. Hal ini menunjukkan bahwa panjang akar dipengaruhi oleh inokulasi isolat *Trichoderma* spp.

Jamur *Trichoderma* spp. dapat memproduksi IAA, yang merangsang perkecambahan dan pertumbuhan akar dan pucuk (Emami *et al.*, 2022). Jamur *Trichoderma* spp. dari endofit, mempunyai kemampuan untuk menghasilkan IAA, yang meningkatkan perkecambahan dan pertumbuhan akar dan tunas, meningkatkan kekuatan semai

dibandingkan dengan kontrol. Produksi auksin dan giberelin oleh *Trichoderma* spp. meningkatkan performa bibit padi selama perkecambahan biji (Qarni *et al.*, 2021). Selanjutnya Syamsia *et al.* (2021) melaporkan bahwa jamur *Trichoderma* spp. yang diisolasi dari akar dapat memproduksi IAA dan berkontribusi pada perkembangan tanaman. Selain memproduksi IAA, jamur *Trichoderma* spp. juga dapat memproduksi siderofor dan meningkatkan ketersediaan fosfat yang dapat dijadikan nutrisi untuk keberlanjutan pertumbuhan benih (Qiang *et al.*, 2019). Hasil pengamatan panjang tunas dan panjang akar dari aplikasi enam isolat *Trichoderma* spp. disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Panjang tunas dan panjang akar kecambah padi pada perlakuan isolat *Trichoderma* spp. umur 5 hari dibandingkan dengan kontrol.

Berat akar tertinggi terdapat pada perlakuan isolat *Trichoderma* sp. 3 berbeda nyata dengan perlakuan isolat *Trichoderma* spp. lainnya. Berat akar kecambah padi dipengaruhi oleh pemberian isolat *Trichoderma* spp. Tingginya berat akar pada perlakuan isolat *Trichoderma* sp. 3 adanya kesesuaian jenis isolat ini dengan kondisi lingkungan karena isolat *Trichoderma* sp. 3 kembali ke asalnya sehingga lebih adaptif untuk tumbuh dan berkembang. Jumlah spora pada isolat *Trichoderma* sp. 3, menandakan lebih aktif dan sesuai sehingga dapat meningkatkan berat akar dibandingkan dengan perlakuan lain.

Berbagai spesies *Trichoderma* spp. yang diisolasi dari rizosfer merangsang produksi IAA pada tanaman inang (buncis, beras, gandum) yang meningkatkan pertumbuhan dan hasil (Abri *et al.*, 2015; Ozimek *et al.*, 2018). IAA adalah salah satu auksin alami yang paling banyak tersebar secara luas yang dapat meningkatkan pertumbuhan akar dan morfologi tanaman (Murali *et al.*, 2021).

Benih padi yang diberi isolat *Trichoderma* spp. menghasilkan pertumbuhan padi di lapangan

menjadi lebih baik yaitu akar lebih kokoh, daun padi tidak menguning menandakan cukupnya mineralisasi N untuk kebutuhan tanaman padi, sehingga hasil padi lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (Cuevas & Banaay, 2022). Aplikasi *Trichoderma* spp. merangsang pertumbuhan daun, pemanjangan pucuk, merangsang pembungaan dan memengaruhi kandungan klorofil dan karotenoid dalam daun, dan merangsang penyerapan unsur mikro dan makro (Andrzejak & Janowska, 2022).

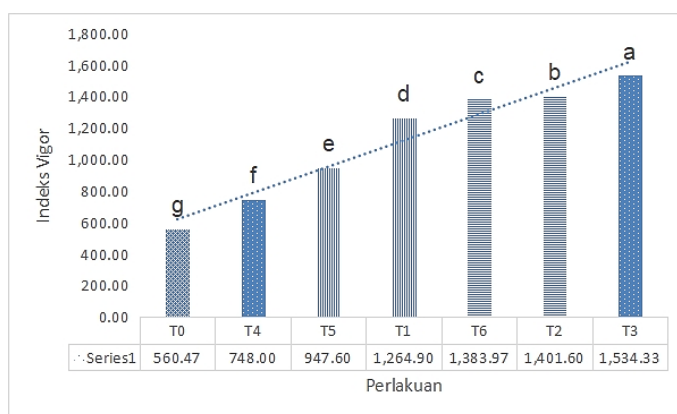
Isolat *Trichoderma* sp. 3 pada keempat parameter pengamatan panjang dan berat kecambah memberikan hasil signifikan, namun dilihat dari jumlah spora isolat *Trichoderma* sp. 3 bukan isolat *Trichoderma* spp. tertinggi. Jumlah spora *Trichoderma* sp. 3 ($29,7 \times 10^8$) lebih sedikit dari *Trichoderma* sp. 2 ($32,8 \times 10^8$), tetapi untuk berat akar isolat *Trichoderma* sp. 3 lebih tinggi. Hal ini menandakan kesesuaian jenis isolat *Trichoderma* sp. 3 lebih dominan memengaruhi pengamatan panjang tunas dan berat tunas dari pada jumlah spora. Hal ini menunjukkan *Trichoderma* sp. 3 mempunyai

kemampuan kinerja mempercepat pertumbuhan dan kemampuan dalam penyerapan nutrisi.

Indeks Vigor

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *Trichoderma* spp. mampu meningkatkan indeks vigor benih secara nyata. Indeks vigor tertinggi diperoleh pada perlakuan isolat *Trichoderma* sp. 3 dan hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan isolat *Trichoderma* spp. yang lain (Gambar 2). Apabila dilihat dari jumlah spora yang digunakan dalam pengujian, jumlah spora

isolat *Trichoderma* sp. 3 lebih sedikit ($29,7 \times 10^8$) dibandingkan dengan jumlah spora isolat *Trichoderma* sp. 2 ($32,8 \times 10^8$) (Tabel 1). Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa jumlah spora tidak berpengaruh terhadap indeks vigor benih. Tampaknya kesesuaian jenis isolat *Trichoderma* spp. lebih kuat memengaruhi indeks vigor benih. Kinerja isolat *Trichoderma* sp. 3 yang berasal dari rizosfer varietas Junjuang dilakukan reinokulasi pada semai benih varietas Junjuang menunjukkan lebih sesuai karena berasal dari habitatnya.



Gambar 2. Indeks vigor benih padi varietas Junjuang dengan perlakuan isolat *Trichoderma* spp.

Hasil penelitian Elita dkk. (2021) menunjukkan bahwa aplikasi berbagai jenis isolat *Trichoderma* spp. *indigenus* dalam bentuk cair pada tanaman padi varietas Junjuang yang dibudidayakan dalam pot dengan dengan metode SRI diketahui bahwa isolat *Trichoderma* sp. asal rizosfer varietas Junjuang paling sesuai. Hal tersebut disebabkan oleh kemampuan isolat *Trichoderma* sp. dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan generatif secara signifikan dibandingkan dengan perlakuan isolat *Trichoderma* spp. yang lain. Selanjutnya Elita dkk. (2022) menyatakan bahwa biakan murni isolat *Trichoderma* spp. asal varietas Junjuang *indigenus* memberikan warna koloni mencapai 100% berwarna hijau pada hari ke-5, sedangkan isolat *Trichoderma* spp. yang lain warna koloni mencapai 100% berwarna hijau pada hari ke-7. Hal ini menandakan spora *Trichoderma* spp. asal varietas Junjuang lebih aktif pertumbuhannya yang berdampak mempunyai kemampuan kinerja yang baik ketika diaplikasikan pada tanaman padi di lapangan.

Hasil penelitian ini menunjukkan pemberian perlakuan isolat *Trichoderma* spp. pada benih untuk perkecambahan benih meningkatkan indeks vigor. Hasil ini sejalan dengan penelitian Devi *et al.* (2019) benih padi yang diberi biopriming isolat *Trichoderma*

spp. *indigenus* WAI-D menunjukkan kinerja yang terbaik dengan daya kecambah benih 92% dan indeks vigor 944,81 dibandingkan dengan kontrol. Perbedaan hasil yang diperoleh disebabkan adanya variabel tingkat aktivitas enzimatis dari isolat *Trichoderma indigenus* dan juga perbedaan perbanyakkan isolate *Trichoderma* spp. pada benih padi dalam proses biopriming.

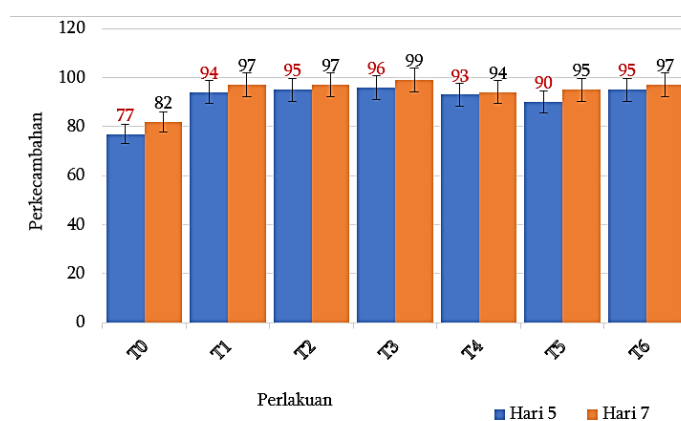
Isolat *Trichoderma* spp. mempunyai kemampuan mengeluarkan metabolit sekunder yang berperan sebagai hormon tumbuh dan merangsang perkecambahan dan pertumbuhan tanaman (Zhang *et al.*, 2021). Suspensi konidia *Trichoderma* spp. banyak digunakan untuk perendaman benih yang dapat merangsang meningkatnya vigor benih (Chamswarn, 2015). Benih padi yang diberi biopriming dengan strain *Trichoderma* spp. mempercepat perkecambahan, meningkatkan vigor semai benih dan kandungan khlorofil total yang terkait hasil yang lebih tinggi pada padi varietas Annapurna dan Satabdi (Swain *et al.*, 2021).

Laju Perkecambahan

Parameter laju perkecambahan benih padi dari aplikasi *Trichoderma* spp. menunjukkan berbeda sangat nyata dibandingkan dengan kontrol (Gambar

3). Laju persentase perkecambahan tertinggi pada benih padi terjadi pada perlakuan isolat *Trichoderma* sp. 3 umur 7 hari mencapai 99%. Laju perkecambahan pada semai benih padi yang diberi perlakuan isolat *Trichoderma* spp. pada hari ke-5 mencapai 90%, sedangkan pada kontrol 78%. Laju perkecambahan pada hari ke-7 mencapai 99% dan pada kontrol mencapai 82%. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi isolat *Trichoderma* spp. pada perkecambahan benih meningkatkan laju perkecambahan 9%, sedangkan pada kontrol laju perkecambahan meningkat hanya 4%.

Hasil penelitian Hajieghrari & Mohammadi (2016) menyatakan bahwa aplikasi *Trichoderma* spp. pada benih semai gandum meningkatkan persentase perkecambahan dan tingkat perkecambahan biji gandum tertinggi mencapai 95,8%. Hormon pertumbuhan yang dihasilkan isolat *Trichoderma* spp. meningkatkan persentase perkecambahan. Kecepatan perkecambahan benih padi dari aplikasi berbagai jenis isolat *Trichoderma* spp. seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Daya kecambah benih dengan perlakuan *Trichoderma* spp.

Isoalat *Trichoderma* spp. memiliki kemampuan untuk meningkatkan perkecambahan semai benih padi yang dapat dijadikan sebagai cara alternatif untuk digunakan dalam produksi tanaman yang berkelanjutan. Di antara keenam isolat *Trichoderma* spp. diketahui bahwa *Trichoderma* sp. 3, menunjukkan konsistensi tertinggi dalam kemampuan untuk meningkatkan laju perkecambahan semai benih padi.

Jamur *Trichoderma* spp. merupakan penghuni rizosfer pemicu pertumbuhan tanaman PGPF. Saat ini, PGPF telah menjadi cara yang ramah lingkungan untuk meningkatkan hasil panen dengan meningkatkan persentase perkecambahan biji, pertumbuhan tunas dan akar, produksi klorofil, hasil buah, dan lain-lain, baik secara langsung maupun tidak langsung. Respon dari aksi PGPF ini termasuk solubilisasi dan mineralisasi mikro dan makronutrien esensial yang dibutuhkan tanaman untuk mengatur keseimbangan berbagai proses tanaman. PGPF menghasilkan enzim terkait pertahanan, senyawa defensif/volatil, dan fitohormon yang dapat mengendalikan pertumbuhan mikroba patogen, sehingga membantu tanaman dalam menghadapi

berbagai cekaman biotik dan abiotik (Murali *et al.*, 2021).

Menurut Li *et al.* (2022) perkecambahan benih memberikan kontribusi yang besar terhadap produksi tanaman. Selama perkecambahan terjadi proses yang kompleks yang melibatkan berbagai jalur sinyal transduksi yang menghasilkan fitohormon ABA dan GA yang mengatur perkecambahan benih. Sinyal-sinyal ini akan ditangkap oleh mikroorganisme biopriming seperti isolat *Trichoderma* spp. yang akan membantu dalam peningkatan kolonisasi, proliferasi, dan pembentukan agen biokontrol tertentu pada permukaan benih. Akibatnya akan meningkatkan kekuatan bibit dan menginduksi resistensi sistemik terhadap cekaman biotik dan abiotik (Sing *et al.*, 2020).

SIMPULAN

Benih padi yang diberi perlakuan isolat *Trichoderma* spp. bermanfaat untuk meningkatkan kekuatan tumbuh semai padi di lapangan. Perlakuan isolat *Trichoderma* sp. 3 menunjukkan kinerja terbaik dengan meningkatkan panjang dan berat kecambah tertinggi, menghasilkan indeks vigor

sebesar 1.534,33 dan laju perkecambah benih sebesar 99%. Kesesuaian isolat dengan tanaman inang lebih dominan menentukan kinerja isolat *Trichoderma* spp. Isolat *Trichoderma* sp. 3 berpotensi untuk dijadikan bahan biopriming benih padi varietas Junjuang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Vokasi yang telah mendanai penelitian ini, dan P3M Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh yang telah memfasilitasi terlaksananya penelitian ini. Terimakasih juga disampaikan kepada semua pihak yang telah ikut membantu terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul-Baki, A, and JD Anderson. 1973. Vigour determination of soyabean seed by multiple criteria. *Crop Science*. 13: 630–633.
- Abri, T Kuswinanti, EL Sengin, and R Sjahrir. 2015. Production of indole acetic acid (IAA) hormone from fungal isolates collected from rhizosphere of aromatic rice in Tana Toraja. *International Journal of Current Research in Biosciences and Plant Biology*. 2(6): 198–201.
- Ariyani, MD, TK Dewi, S Pujiyanto, dan Suprihadi. 2021. A. Isolasi dan karakterisasi Plant Growth Promoting Rhizobacteria dari perakaran kelapa sawit pada lahan gambut. *Bioma*. 23(2): 159–171.
- Andrzejak, R, and B Janowska. 2022. *Trichoderma* spp. improves flowering, quality, and nutritional status of ornamental plants. *Internatioanl Journal of Molecular Sciences*. 23(24): 15662. DOI: 10.3390/ijms232415662.
- Attia, MS, AM Abdelaziz, AA Al-Askar, Arishi, AM Abdelhakim, and AH Hashem. 2022. Plant growth-promoting fungi as biocontrol tool against fusarium wilt disease of tomato plant. *Journal of Fungi*. 8(8): 775. DOI: 10.3390/jof8080775.
- Adedayo, AA, and OO Babalola. 2023. Fungi that promote plant growth in the rhizosphere boost crop growth. *Journal of Fungi*. 9: 239. DOI: 10.3390/jof902023.
- Bahua, MI, and H Gubali. 2020. Direct seed planting system and giving liquid organic fertilizer as a new method to increase rice yield and growth (*Oryza sativa* L.). *AGRIVITA Journal of Agricultural Science*. 42(1): 68–77.
- Baba, B, NR Sennang, dan E Syam'un. 2021. Pertumbuhan dan produksi padi yang diaplikasi pupuk organik dan pupuk hayati. *Jurnal Agrivigor*. 12(2): 39–47.
- Cuevas, VC, and CGB Banaay. 2022. *Trichoderma* inoculants and straw compost improved resilience and yield in Cu-contaminated rice paddies. *Nusantara Bioscience*. 14(1): 1–9.
- Chamswarnng, C. 2015. *Trichoderma* species for biological control of plant diseases in Thailand. *Proceedings of International Symposium for Agricultural Biotechnology*. Nakhon Pathom, Thailand. p. 15.
- Devi, KS, PS Devi, B Sinha, LNK Singh, WT Chanu, N Maibam, and HC Devi. 2019. Effects of bio priming of rice seeds with native *Trichoderma* spp. isolated from rice rhizospheric soil. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 8(4): 1968–1971.
- Elita, N, H Harmailis, R Erlinda, dan E Susila. 2021. Pengaruh aplikasi *Trichoderma* spp. indigenous terhadap hasil padi varietas Junjuang menggunakan System of Rice intensification. *Jurnal Tanah dan Iklim*. 45(1): 79–89.
- Elita, N, E Susila, Agustamar, dan Rizki. 2022. Identifikasi molekuler *Trichoderma* spp. indigenous dari rizosfer beberapa varietas padi asal Kabupaten Lima Puluh Kota dan Kota Payakumbuh. *Agroteknika*. 5(1): 1–13.
- Emami, S, HA Alikhani, AA Pourbabae, H Etesami, B Motasharezadeh, and F Sarmadian. 2020. Consortium of endophyte and rhizosphere phosphate solubilizing bacteria improves phosphorous use efficiency in wheat cultivars in phosphorus deficient soils. *Rhizosphere*. 14: 100196. DOI: 10.1016/j.rhisph.2020.100196.
- Faisal, Ismadi, dan M Rafli. Upaya peningkatan performa perkecambahan benih dalam pengujian di laboratorium melalui perancangan alat pengecambah benih yang ideal. *Jurnal Agrium*. 19(1): 9–17.
- Hardiansyah, MY, Y Musa, dan AM Jaya. 2020. Identifikasi plant growth promoting rhizobacteria pada rizosfer bambu duri dengan Gram KOH 3%. *Agrotechnology Research Jurnal*. 4(1): 41–46.
- Hajieghrari, B, and M Mohammadi. 2016. Growth-promoting activity of indigenous *Trichoderma* isolates on wheat seed germination, seedling

- growth and yield. Australian Journal of Crop Science. 10(9): 1339–1347.
- Lula, G, B Miras-Moreno, L Lucini, and M Trevisan. 2021. The mycorrhiza-and *Trichoderma*-mediated elicitation of secondary metabolism and modulation of phytohormone profile in tomato plants. Horticulturae. 7: 394. DOI: 10.3390/horticulturae7100394.
- Li, H, X Li, G Wang, J Zhang, and G Wang. 2022. Analysis of gene expression in early seed germination of rice: Landscape and genetic regulation. MBC Plant Biology. 22: 70. DOI: 10.1186/s12870-022-03458-3.
- Murali, M, B Naziya, MA Ansari, MN Alomary, S Alyahya, A Almatroudi, MC Thriveni, HG Gowtham, SB Singh, M Aiyaz, N Kalegowda, N Lakshmidhevi, and KN Amruthesh. 2021. Bioprospecting of rhizosphere-resident fungi: Their role and importance in sustainable agriculture. Journal of Fungi. 7(4): 314. DOI: 10.3390/jof7040314.
- Mohamed, AH, FH Abd El-Megeed, NM Hassanein, SH Youseif, PF Farag, SA Saleh, BA Abdel-Wahab, AM Alsuhaibani, YA Helmy, and AM Abdel-Azeem. 2020. Native rhizospheric and endophytic fungi as sustainable sources of plant growth promoting traits to improve wheat growth under low nitrogen input. Journal of Fungi. 8(2): 94. DOI: 10.3390/jof8020094.
- Nafi'ah, HH, dan M Royani. 2021. Upaya peningkatan produksi padi dengan aplikasi pupuk hayati di Desa Kersamenak Kecamatan Tarogong Kaler Kabupaten Garut. Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat. 10(1): 10–13.
- Ozimek, E, J Jaroszuk-Sciseł, J Bohacz, T Kornilowicz-Kowalska, R Tyskiewicz, A Słomka, A Nowak, and A Hanaka. 2018. Synthesis of indole acetic acid, gibberellic acid and ACC-deaminase by *Mortierella* strains promote winter wheat seedlings growth under different conditions. International Journal of Molecular Sciences. 19(10):3218. DOI: 10.3390/ijms19103218.
- Qarni, A, M Billah, K Hussain, SH Shah, W Ahmed, S Alam, AA Sheikh, L Jafri, A Munir, and KM Malik. 2021. Isolation and characterization of phosphate solubilizing microbes from rock phosphate mines and their potential effect for sustainable agriculture. Sustainability. 13(4): 2151. DOI: 10.3390/su13042151.
- Qiang, X, Ding, W Lin, Q Li, C Xu, Q Zheng, and Y Li. 2019. Alleviation of the detrimental effect of water deficit on wheat (*Triticum aestivum* L.) growth by an indole acetic acid-producing endophytic fungus. Plant Soil. 439: 373–391.
- Singh, DP, V Singh, R Shukla, P Sahu, R Prabha, A Gupta, BK Sarma, and VK Gupta. 2020. Stage-dependent concomitant microbial fortification improves soil nutrient status, plant growth, antioxidative defense system and gene expression in rice. Microbiological Research. 239: 126538. DOI: 10.1016/j.micres.126538.
- Soesanto, L, H Ilahiyyah, E Mugiastuti, A Manan, and Rostaman. Raw secondary metabolites of *Trichoderma harzianum* T10 in tapioca flour towards cucumber damping-off. Biosaintifika. 12(2): 226–234.
- Sutopo, L. 2002. Teknologi Benih. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Syamsia, S, A Idhan, AP Firmansyah, N Noerfitriyani, I Rahim, H Kesaulya, and R Armus. Combination on endophytic fungal as the Plant Growth-Promoting Fungi (PGPF) on cucumber (*Cucumis sativus*). Biodiversitas Journal of Biological Diversity. 22: 1194–1202.
- Swain, H, T Adak, AK Mukherjee, S Sarangi, P Samal, A Khandual, R Jena, P Bhattacharyya, SK Naik, ST Mehetre, MS Baite, M S Kumar, and NW Zaidi. 2021. Seed biopriming with *Trichoderma* strains isolated from tree bark improves plant growth, antioxidative defense system in rice and enhance straw degradation capacity. Frontiers in Microbiology. 12: 633881. doi: 10.3389/fmicb.2021.633881.
- Toungos, MD. 2018. System of rice intensification: A review. International Journal of Innovative Agriculture & Biology Research. 6(2): 27–38.
- Yogaswara, Y, R Suharjo, S Ratih, dan C Ginting. 2020. Uji kemampuan isolat jamur *Trichoderma* spp. sebagai antagonis *Ganoderma boninense* dan Plant Growth Promoting Fungi (PGPF). Jurnal Agrotek Tropika. 8(2): 235–246.
- Yulia, E, N Istifadah, F Widiastuti, dan HS Utami. 2017. Antagonisme *Trichoderma* spp. terhadap jamur *Rigidoporus lignosus* (Klotzsch) Imazeki dan penekanan penyakit jamur akar putih pada tanaman karet. Jurnal Agrikultura. 28(1): 47–55.
- Zen, S, SA Aziz, dan P Yufdy. 2011. Varietas unggul lokal padi sawah dengan rasa pera spesifik

- Sumatera Barat. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat.
- Zin, NA, and NA Badaluddin. 2020. Biological functions of *Trichoderma* spp. for agriculture applications. *Annals of Agricultural Sciences*. 65: 168–178.
- Zhang, JL, WL Tang, QR Huang, YZ Li, ML Wei, LL Jiang, C Liu, X Yu, HW Zhu, GZ Chen, and XX Zhang. 2021. *Trichoderma*: a treasure house of structurally diverse secondary metabolites with medicinal importance. *Frontiers in Microbiology*. 12: 723828. DOI: 10.3389/fmicb.2021.723828.