

Effect of Addition of Ecoenzyme on *Trichoderma asperellum* Formula Based on Black Glutinous Rice on the Root Growth of Sprouts of Bujang Marantau Rice Variety

Yutrin Nisya Afyeni^{1*} & Azwir Anhar¹

¹Department of Biology, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Padang State University, Padang, Indonesia;

Article History

Received : February 08th, 2025

Revised : February 15th, 2025

Accepted : March 06th, 2025

*Corresponding Author:

Yutrin Nisya Afyeni,

Departement of Biology,

Faculty of Mathematics and

Natural Sciences, Padang State

University, West Sumatera,

Indonesia;

Email: nisyayutrin@gmail.com

Abstract: Rice (*Oryza sativa* L.) is a staple food for Indonesians and plays a vital role in the country's economy. To increase rice production, intensification methods, including the use of fertilizers, are crucial. However, overuse of chemical fertilizers can damage soil structure and reduce microbial diversity. Organic fertilizers and biofertilizers, such as *Trichoderma asperellum*, have emerged as sustainable alternatives to chemical fertilizers due to their ability to produce growth-promoting hormones. This study investigates the effect of adding ecoenzyme to black glutinous rice-based *Trichoderma asperellum* formulas on the root length of Bujang Marantau rice variety seedlings. Using a Completely Randomized Design (CRD) with five treatments and five replicates, root growth was observed under varying concentrations of ecoenzyme (0%, 20%, 40%, 60%, and 80%). Results show that a 20% ecoenzyme concentration enhanced root length compared to the control. Higher concentrations, however, exhibited diminishing effects due to potential nutrient imbalances. The findings underscore the potential of ecoenzyme-enhanced *Trichoderma asperellum* formulations for sustainable agriculture.

Keywords: Black glutinous rice; ecoenzyme; organic cultivation; *Trichoderma asperellum*.

Pendahuluan

Padi (*Oryza sativa* L.) adalah tanaman pangan utama yang berperan signifikan dalam menjaga ketahanan pangan serta mendukung perekonomian Indonesia. Sebagai bahan pangan pokok bagi sebagian besar masyarakat, padi juga menjadi sumber pendapatan utama bagi petani (Hanafi *et al.*, 2023). Dalam meningkatkan produktivitas padi, pemerintah mengimplementasikan berbagai program intensifikasi dan ekstensifikasi di sektor pertanian. Namun, terbatasnya lahan yang dapat dikonversi sebagai lahan pertanian menjadi kendala utama dalam penerapan ekstensifikasi (Kusnadi *et al.*, 2011). Oleh karena itu, intensifikasi, seperti penggunaan varietas unggul dan pemanfaatan pupuk anorganik sebagai input utama (Fathurrohman *et al.*, 2018), menjadi solusi utama untuk

mendukung keberlanjutan produksi padi.

Salah satu varietas lokal padi yang berpotensi tinggi untuk dikembangkan adalah varietas Bujang Marantau. Varietas ini memiliki keunggulan dalam aspek agronomi, seperti ketahanan terhadap hama dan penyakit, sehingga menjadi opsi yang potensial bagi petani (Salfiati *et al.*, 2024). Pada praktiknya, peningkatan produktivitas padi tidak terlepas dari peran pupuk sebagai input utama. Namun, penggunaan pupuk anorganik secara intensif telah menimbulkan berbagai masalah, seperti kerusakan struktur tanah dan penurunan kesuburan tanah secara bertahap (Murnita & Taher, 2021). Oleh sebab itu, penerapan pupuk organik, khususnya pupuk hayati seperti biofertilizer, menjadi alternatif yang mendukung sistem pertanian berkelanjutan (Khotimah *et al.*, 2024)

Pupuk hayati berbasis mikroorganisme fungsional, seperti *Trichoderma* sp. memiliki

beragam manfaat, termasuk kemampuannya menghasilkan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) seperti asam indole-3-asetat (IAA), gibberelin, dan sitokinin. Hormon-hormon tersebut berperan krusial dalam merangsang perkembangan akar, pertumbuhan tunas, serta diferensiasi sel pada tanaman. (Zani & Anhar, 2021).

Dalam praktik laboratorium, *Trichoderma* sp. biasanya diperbanyak menggunakan medium *Potato Dextrose Agar* (PDA) yang cenderung tidak ekonomis dan mudah terkontaminasi (Aulia *et al.*, 2014). Untuk mengatasi kendala tersebut, medium alternatif berbahan alami, seperti beras ketan hitam dapat dikembangkan, karena kandungan karbohidratnya yang tinggi serta kemampuannya untuk terurai secara alami (Hilmy, 2019). Meskipun demikian, penggunaan beras sebagai medium masih belum mampu mempertahankan lama simpan spora *Trichoderma* sp. Oleh sebab itu, perlu ditambahkan *ecoenzyme* (Khatimah *et al.*, 2024).

Penggunaan *ecoenzyme* sebagai bahan tambahan pada formula berbahan dasar beras ketan hitam juga menunjukkan potensi yang besar. *Ecoenzyme* mengandung berbagai nutrisi esensial, termasuk karbon organik, nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), yang berperan dalam mendukung pertumbuhan serta aktivitas *Trichoderma*. Penambahan *ecoenzyme* pada formula *T. asperellum* berbahan dasar beras ketan merah sebelumnya terbukti mampu meningkatkan daya simpan spora (Khatimah *et al.*, 2024). Namun, penelitian mengenai pengaruh *ecoenzyme* pada formula berbahan dasar beras ketan hitam masih terbatas, terutama dalam aplikasinya terhadap tahap perkecambahan padi.

Tahap perkecambahan merupakan fase krusial dalam siklus hidup tanaman padi, yang berperan dalam menentukan keberhasilan pertumbuhan vegetatif berikutnya (Armandoni *et al.*, 2023). Tahap ini, panjang akar kecambah menjadi indikator utama kualitas awal pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *ecoenzyme* pada formula *Trichoderma asperellum* berbahan dasar beras ketan hitam terhadap panjang akar

kecambah padi varietas Bujang Marantau.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode eksperimen pada bulan Juli sampai November 2024 di Laboratorium Mikrobiologi, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Alat dan bahan penelitian

Alat yang digunakan meliputi cawan petri, tabung reaksi, gelas ukur, batang pengaduk, timbangan, bunsen, erlenmeyer (500 mL dan 1000 mL), rak tabung reaksi, *autoclave*, *ose*, *hot plate stirrer*, gelas beker (1000 mL), *Laminar Air Flow* (LAF), pipet tetes, *vortex*, kaca objek, kaca penutup, mikroskop, *cutter*, gunting, inkubator, baki semai, dan plastik hitam. Bahan penelitian terdiri atas aquadest, beras ketan hitam, bubuk PDA, alkohol 70%, tisu, *aluminium foil*, kapas, kain kasa, plastik wrap, kertas label, isolat *T. asperellum*, serta benih padi varietas Bujang Marantau.

Metode penelitian

Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima jenis perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak lima kali.

Prosedur penelitian

Persiapan penelitian

Medium ketan hitam disiapkan dengan menggiling 300 g beras ketan hitam hingga menjadi tepung, yang kemudian dicampur dengan aquadest hingga mencapai volume 600. Campuran ini dipanaskan menggunakan *hot plate*, didinginkan, dan disaring untuk memperoleh ekstrak. Ekstrak medium sebanyak 10 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, disterilisasi menggunakan *autoclave*, didinginkan, dibungkus plastik wrap, dan diinkubasi pada suhu ruang selama tiga hari sebelum digunakan sebagai medium inokulasi *T. asperellum*. Inokulasi *T. asperellum* dilakukan dengan memindahkan biakan yang telah diremajakan pada medium PDA ke dalam aquadest steril untuk menghasilkan suspensi.

Suspensi ini dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer*, lalu sebanyak 1 mL suspensi ditambahkan ke medium ketan hitam yang telah disiapkan, dan pertumbuhannya diamati. Sementara itu, larutan *ecoenzyme* dengan pH 3 diperoleh dari proyek mahasiswa dengan variasi konsentrasi 20 mL, 40 mL, 60 mL, dan 80 mL, yang diencerkan hingga 100 mL menggunakan aquadest.

Pelaksanaan penelitian

T. asperellum tumbuh optimal pada medium ketan hitam setelah lima hari inkubasi, kemudian ditambahkan *ecoenzyme* dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80% sebanyak 1 mL per tabung reaksi. Formula ini digunakan untuk merendam benih padi varietas Bujang Marantau yang telah dijemur selama 48 jam. Benih yang terapung dibuang, lalu diperam dalam kondisi lembap selama 24 jam sebelum disemaikan pada cawan petri yang berisi kapas lembap sesuai konsentrasi *ecoenzyme*, dengan lima ulangan untuk setiap perlakuan. Setiap cawan petri diisi 50 butir benih dan diinkubasi hingga berkecambah selama satu minggu. Selama proses ini, kelembapan dijaga dengan penyemprotan air pagi dan sore, dan cawan petri ditempatkan di rak inkubasi yang dilindungi plastik hitam berlubang untuk menghindari gangguan eksternal.

Pengamatan

Parameter pengamatan pada penelitian ini adalah Panjang akar yang diukur pada hari ke-7 setelah semai, dengan cara mengambil 10 sampel kecambah secara purposif dari 50 kecambah yang di semai. Panjang radikula diukur menggunakan penggaris (cm) dengan mengukur akar primer dari bagian pangkal hingga ujung akar terpanjang (Wibowo, 2020). Data panjang akar digunakan untuk menganalisis pengaruh konsentrasi *ecoenzyme* terhadap pertumbuhan kecambah padi.

Analisis data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA), dan jika terdapat perbedaan yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat signifikansi 5% (Gomez & Wiley, 1995).

Hasil dan Pembahasan

Hasil pengamatan panjang akar

Hasil penelitian tentang pengaruh konsentrasi *ecoenzyme* pada formula *Trichoderma asperellum* berbahan dasar beras ketan hitam terhadap panjang akar kecambah padi varietas Bujang Marantau, didapatkan data dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 1. Pengukuran Penambahan *Ecoenzyme* terhadap Panjang Radikula (ANOVA, $p < 0,05$)

No.	Perlakuan Konsentrasi <i>Ecoenzyme</i> (%)	Rata-rata Panjang Akar (cm)
1.	20	4,262 ^a
2.	80	3,438 ^{ab}
3.	40	3,388 ^{ab}
4.	60	3,342 ^{ab}
5.	0 (Kontrol)	3,030 ^b

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama, berbeda tidak nyata pada taraf 5 % menurut DNMRT

Pembahasan

Hasil penelitian, pemberian konsentrasi *ecoenzyme* pada formula *T. asperellum* berbahan dasar beras ketan hitam berpengaruh tidak nyata secara statistik terhadap panjang akar kecambah padi. Rata-rata panjang akar pada konsentrasi 0% adalah 3,030; konsentrasi 20% mencapai 4,262; konsentrasi 40% sebesar 3,388; konsentrasi 60% sebesar 3,342; dan konsentrasi 80% sebesar 3,438. Meskipun demikian, perlakuan dengan konsentrasi *ecoenzyme* 20% menghasilkan panjang akar tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa, pada konsentrasi 20%, interaksi antara *T. asperellum* dan *ecoenzyme* mencapai kondisi yang optimal dalam menyediakan nutrisi bagi pertumbuhan akar kecambah. Pada konsentrasi ini, kebutuhan hara tanaman telah tercukupi sehingga pertumbuhan akar dapat dimaksimalkan. Namun, penambahan konsentrasi *ecoenzyme* yang lebih tinggi (40%, 60%, atau 80%) tidak memberikan manfaat tambahan yang signifikan.

T. asperellum dikenal sebagai agen hayati yang dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi dan merangsang pertumbuhan akar melalui produksi IAA (Chinnaswami *et al.*, 2021). Sementara itu, *ecoenzyme* juga menghasilkan IAA (Meitiniarti *et al.*, 2025) serta nutrisi dan enzim yang dapat menciptakan lingkungan yang mendukung

aktivitas *Trichoderma*. Hormon IAA berperan dalam berbagai proses pertumbuhan tanaman, termasuk pembesaran dan diferensiasi sel (Ardiana & Advinda, 2022). IAA berpengaruh terhadap panjang akar, sejalan dengan penelitian Herlina *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa, isolat bakteri penghasil IAA berpengaruh terhadap jumlah akar. Selain itu, penambahan IAA dari sumber eksternal dapat meningkatkan kadar IAA dalam tanaman, sehingga merangsang pembentukan akar lateral (Patten & Glick, 2002). Sinergi antara keduanya berpotensi meningkatkan produksi IAA dan pertumbuhan akar secara lebih efektif.

Peningkatan panjang akar pada konsentrasi 20% berkaitan dengan peran IAA yang dihasilkan oleh *T. asperellum* serta kontribusi *ecoenzyme* dalam meningkatkan kadar IAA dalam medium. Hormon ini diketahui berperan dalam merangsang pembentukan akar lateral dan memperpanjang akar utama. Namun, efektivitas produksi dan kerja IAA juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, terutama pH medium. Produksi hormon IAA oleh bakteri diketahui meningkat dalam kondisi asam (Ardiana & Advinda, 2022).

Kondisi asam dapat meningkatkan produksi IAA. Akan tetapi, lingkungan yang terlalu asam akibat peningkatan konsentrasi *ecoenzyme* dapat menghambat pertumbuhan *T. asperellum* pada medium (Marsodinata, 2022). Lingkungan yang terlalu asam dapat menghambat penyerapan beberapa unsur hara esensial bagi tanaman. Beberapa unsur hara esensial, seperti nitrogen (N), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan sulfur (S), diketahui mengalami penurunan ketersediaannya seiring dengan turunnya pH pada media pertumbuhan (Siswanto, 2018). Oleh karena itu, penggunaan *ecoenzyme* dalam medium pertumbuhan *T. asperellum* perlu dioptimalkan agar tetap berada dalam konsentrasi yang mendukung pertumbuhan akar tanpa menghambat ketersediaan unsur hara.

Ecoenzyme sebagai produk fermentasi bahan organik mengandung berbagai nutrisi yang dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme. Beberapa unsur hara didalam *ecoenzyme* antara lain: N, P, K dan C-Organik (Salsabila & Winarsih, 2023). Unsur Karbon (C), nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) merupakan unsur esensial yang berperan dalam pertumbuhan serta produksi spora *Trichoderma* sp. Unsur-unsur ini berperan dalam pembentukan karbohidrat, seperti glukosa, yang dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk proses

reproduksi, serta dalam sintesis protein dan lemak yang mendukung metabolisme *Trichoderma* sp. (Suharni *et al.*, 2023).

Ecoenzyme yang digunakan memanfaatkan kulit buah nanas. Kulit buah mengandung asam organik alami yang berperan sebagai sumber bahan organik dan dapat dikonversi menjadi larutan enzim (Salsabila dan Winarsih, 2023). Kandungan asam organik dalam *ecoenzyme*, membuat pH *ecoenzyme* menjadi asam. Kredics *et al.*, (2003) mengemukakan bahwa strain *Trichoderma* dapat berkembang pada berbagai tingkat keasaman media dengan rentang pH 2,0 hingga 6,0.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian *ecoenzyme* pada formula *T. asperellum* berbahan dasar beras ketan hitam mempengaruhi pertumbuhan panjang akar kecambah padi varietas Bujang Marantau. Konsentrasi *ecoenzyme* 20% menghasilkan rata-rata panjang akar tertinggi, sedangkan konsentrasi 0% menghasilkan rata-rata terendah. Media beras ketan hitam potensial dimanfaatkan sebagai bahan dasar formula karena mengandung karbohidrat, lemak, protein, dan kalsium sebagai nutrisi tambahan bagi *T.asperellum*.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing atas bimbingan, waktu, tenaga, dan pemikiran yang telah diberikan. Dukungan, arahan, serta motivasi yang diberikan sangat berharga dalam penyelesaian penelitian dan penulisan artikel ini.

Referensi

- Ardiana, M., & Advinda, L. (2022). The Ability of Fluorescent Pseudomonad to Produce Indole Acetic Acid (IAA). *Jurnal Serambi Biologi*, 7(1), 59–64.
- Armandoni, E. A., Saptadi, D., Mustikarini, E. D., & Prayoga, G. I. (2023). Korelasi dan Analisis Jalur Karakter Perkecambahan dan Karakter Agronomis yang Berkontribusi terhadap Hasil Padi (*Oryza sativa* L.) di Bawah Cekaman Masam. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian*,

- 33, 124–139.
- Aulia, R., Rahmayanti, R., & Wahyuni, S. (2014). Kemampuan Media Alternatif Air Rebusan Biji Kluwih (*Artocarpus communis*) sebagai Substitusi Media Potato Dextrose Agar (PDA) untuk Kultur *Candida albicans*. *Jurnal Jeumpa*, 11(2), 316–324. <https://doi.org/10.33059/jj.v11i2.10691>
- Chinnaswami, K., Mishra, D., Miriyala, A., Vellaichamy, P., Kurubar, B., Gompa, J., Madamshetty, S. P., & Raman, M. S. (2021). Native Isolates of Trichoderma as Bio-suppressants Against Sheath Blight and Stem Rot Pathogens of Rice. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 31(12), 1-10
- Fathurrohman, K., Barunawati, N., & Murdiono, W. E. (2018). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) terhadap Jenis Pupuk Kompos. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(12), 3063–3071. <http://www.springer.com/series/15440%0Apapers://ae99785b-2213-416d-aa7e-3a12880cc9b9/Paper/p18311>
- Gomez, A. A., & Wiley, J. (1995). *Statistical Procedures For Agricultural Research* (Vol. 6).
- Hanafi, A., Rahayu, S., & Marwanti, S. (2023). Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produksi Padi di Kota Metro. *AGRISTA*, 11(1), 45–55.
- Herlina, L., Pukan, K. K., & Mustikaningtyas, D. (2016). Kajian Bakteri Endofit Penghasil IAA (*Indole Acetic Acid*) Untuk Pertumbuhan Tanaman. *Saintekno: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 14(1), 51–58.
- Hilmy, H. (2019). Karakteristik Proksimat, Antioksidan. In *Fakultas Pertanian UMP*.
- Khatimah, H., Anhar, A., Advinda, L., & Farma, S. A. (2024). Growth of *Trichoderma asperellum* with the Addition of Ecoenzyme to Red Glutinous Rice-Based Medium. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(1), 338–342.
- Khotimah, S., Gusmalawati, D., Rafdinal, R., Lovadi, I., Saputra, F., & Fajar, M. (2024). Pengenalan dan Pemanfaatan Biofertilizer Bakteri Indigenus dari Tanah Gambut Bagi Siswa SMK Negeri 1 Rasau Jaya Kubu Raya Kalimantan Barat. *I-Com: Indonesian Community Journal*, 4(1), 428–435. <https://doi.org/10.33379/icom.v4i1.4097>
- Kredics, L., Antal, Z., Manczinger, L., Szekeres, A., Kevei, F., & Nagy, E. (2003). Influence of environmental parameters on Trichoderma strains with biocontrol potential. *Food Technology and Biotechnology*, 41(1), 37–42.
- Kusnadi, N., Tinaprilla, N., Susilowati, S. H., & Purwoto, dan A. (2011). Analisis Efisiensi Usaha Tani Padi di Beberapa Sentra Produksi Padi Di Indonesia. *Jurnal Agro Ekonomi*, 29(1), 25–48.
- Marsodinata, L. (2022). Skrining Fitokimia pada Ecoenzyme dari Bahan Organik Kulit Jeruk. *Oleh: (Vol. 28, Issue 21)*
- Meitiniarti, V. I., Kasmiyati, S. Ezra., Nugroho, R. A., Krave, A, S. (2025). Identification and Production of Indole-3-Acetic Acid by Bacteria Isolated From Eco-enzymes. *Biodiversitas*, 26(1), 111-117
- Murnita, & Taher, Y. A. (2021). Dampak Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Perubahan Sifat Kimia Tanah dan Produksi Tanaman Padi (*Oriza sativa* L.). *Jurnal Menara Ilmu*, 15(2), 67–76.
- Patten, C. L., & Glick, B. R. (2002). Role of *Pseudomonas putida* Indole Acetic Acid in Development of the Host Plant Root System. *Applied and Environmental Microbiology*, 68(8), 3795–3801. <https://doi.org/10.1128/AEM.68.8.3795-3801.2002>
- Salfiati, Putra, O., & Ediwirman. (2024). Adaptasi Padi Sawah Lokal Asal Sumatera Barat pada Pertumbuhan, Hasil, dan Ketahanan Hama dan Penyakit. *Jurnal Agrotek UMMAT*, 11(1), 38–50.
- Salsabila, R. K., & Winarsih, W. (2023). Pengaruh Pemberian Ekoenzim sebagai Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 12(1), 50–59. <https://doi.org/10.26740/lenterabio.v12n1.p50-59>
- Siswanto, B. (2018). Sebaran Unsur Hara N, P, K Dan Ph Dalam Tanah. *Buana Sains*,

- 18(2), 109–124.
<https://doi.org/10.33366/bs.v18i2.1184>
- Suharni, Y., Hakim, L., & Susanna, S. (2023). Pengaruh Beberapa Media terhadap Pertumbuhan *Trichoderma harzianum* Isolat Lokal Asal Pala. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 8(2), 513–522. www.jim.unsyiah.ac.id/JFP
- Wibowo, N. I. (2020). Efektifitas Daya Berkecambah Benih Padi Pandanwangi Dengan Menggunakan Metode Kertas. *Agroscience (Agsci)*, 10(1), 38. <https://doi.org/10.35194/agsci.v10i1.968>
- Zani, R. Z., & Anhar, A. (2021). Pengaruh *Trichoderma* sp. Terhadap Tinggi Perkecambahan Benih Padi Sawah (*Oryza sativa* L. var. sirindah batuampa). *Jurnal Biogenerasi*, 6(1), 1–9. <https://doi.org/10.30605/biogenerasi.v6i1.446>