

**PENGARUH PENAMBAHAN *ECOENZYME* PADA FORMULA
Trichoderma asperellum BERBAHAN DASAR KETAN MERAH
TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH PADI
VARIETAS BUJANG MARANTAU**



**LEGA PESONA KASIH
NIM. 22032079/2022**

**DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2026**

**PENGARUH PENAMBAHAN *ECOENZYME* PADA FORMULA
Trichoderma asperellum BERBAHAN DASAR KETAN MERAH
TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH PADI
VARIETAS BUJANG MARANTAU**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar
Sarjana Sains*



**Oleh:
LEGA PESONA KASIH
NIM. 22032079/2022**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
DEPARTEMEN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2026**

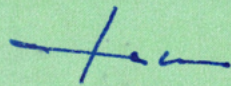
PERSETUJUAN SKRIPSI

PENGARUH PENAMBAHAN *ECOENZYME* PADA FORMULA *Trichoderma asperellum* BERBAHAN DASAR KETAN MERAH TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH PADI VARIETAS BUJANG MARANTAU

Nama : Lega Peşona Kasih
NIM : 22032079
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

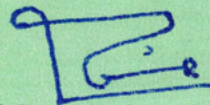
Padang, 6 Februari 2026

Mengetahui,
Ketua Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed
NIP. 197508152006042001

Disetujui Oleh:
Pembimbing



Prof. Dr. Azwir Anhar, M.Si
NIP. 195612311988031009

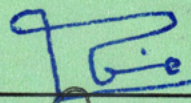
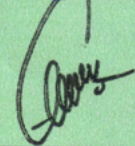
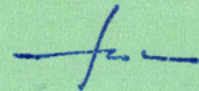
PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Lega Pesona Kasih
NIM : 22032079
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGARUH PENAMBAHAN *ECOENZYME* PADA FORMULA *Trichoderma asperellum* BERBAHAN DASAR KETAN MERAH TERHADAP PERKECAMBAHAN BENIH PADI VARIETAS BUJANG MARANTAU

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 6 Februari 2026

Tim Penguji	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Prof. Dr. Azwir Anhar, M.Si	
2. Anggota	: Siska Alicia Farma, S.Pd., M.Biomed	
3. Anggota	: Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed	

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lega Pesona Kasih
NIM/TM : 22032079/2022
Program Studi : Biologi
Departemen : Biologi,
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya dengan judul “Pengaruh Penambahan *Ecoenzyme* pada Formula *Trichoderma asperellum* Berbahan Dasar Ketan Merah terhadap Perkecambahan Benih Padi Varietas Bujang Marantau” adalah benar merupakan karya sendiri, bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang ditulis dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota Masyarakat Ilmiah.

Padang, 6 Februari 2026

Mengetahui,
Ketua Departemen Biologi



Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed
NIP . 197508152006042001

Saya yang menyatakan



Lega Pesona Kasih
NIM. 22032079

**Pengaruh Penambahan *Ecoenzyme* pada Formula *Trichoderma asperellum*
Berbahan Dasar Ketan Merah terhadap Perkecambahan
Benih Padi Varietas Bujang Marantau**

Lega Pesona Kasih

ABSTRAK

Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan sumber karbohidrat utama masyarakat Indonesia. Varietas lokal masih menjadi pilihan petani karena sesuai dengan selera masyarakat Minangkabau. Salah satu varietas lokal yang banyak dibudidayakan di daerah Tanah Datar Sumatera Barat adalah varietas Bujang Marantau. Penggunaan pupuk anorganik sebagai nutrisi tanaman berdampak negatif bagi lingkungan. Akhir-akhir ini penggunaan *Trichoderma* sebagai *biofertilizer* memberikan solusi, karena mampu meningkatkan perkecambahan benih padi sawah. Penggunaan medium PDA sebagai perbanyakan *Trichoderma* dianggap tidak praktis dan ekonomis, sebagai alternatif digunakan beras ketan merah dengan penambahan *ecoenzyme* yang mampu meningkatkan umur simpan spora. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan *ecoenzyme* pada formula *T. asperellum* berbahan dasar ketan merah terhadap perkecambahan benih padi varietas Bujang Marantau.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap pada delapan perlakuan konsentrasi *ecoenzyme* (0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, dan 70%) dengan empat ulangan. Parameter yang diamati meliputi persentase perkecambahan, panjang plumula, panjang radikula, dan indeks vigor benih. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan uji lanjut DNMR dengan taraf nyata 5%.

Hasil penelitian menunjukkan persentase perkecambahan 100% pada semua perlakuan. Perlakuan konsentrasi 30% *ecoenzyme* berpengaruh nyata terhadap panjang plumula, perlakuan konsentrasi 10% *ecoenzyme* berpengaruh nyata terhadap panjang radikula dan indeks vigor benih. Dapat disimpulkan bahwa penambahan *ecoenzyme* pada formula *T. asperellum* berbahan ketan merah berpengaruh nyata terhadap panjang plumula, panjang radikula, dan indeks vigor benih padi varietas Bujang Marantau.

Kata Kunci: Beras ketan merah, *Ecoenzyme*, *Trichoderma asperellum*

**The Effect of *Ecoenzyme* Addition to Red Glutinous Rice-Based
Trichoderma asperellum Formula on the Germination
of *Bujang Marantau* Rice Variety**

Lega Pesona Kasih

ABSTRACT

Rice plants (*Oryza sativa* L.) are the primary carbohydrate source for Indonesian society. Local varieties remain farmers' preference as they align with Minangkabau culinary preferences. *Bujang Marantau* is one of the widely cultivated local varieties in Tanah Datar, West Sumatra. The use of inorganic fertilizers as plant nutrients negatively impacts the environment. Recently, *Trichoderma*, as a biofertilizer, has provided a solution by enhancing rice seed germination. The use of PDA medium for *Trichoderma* propagation is considered impractical and uneconomical; therefore, red glutinous rice supplemented with an *ecoenzyme* was used as an alternative to extend spore viability. This study aimed to determine the effect of adding an *ecoenzyme* to a *T. asperellum* formulation based on red glutinous rice on the germination of the *Bujang Marantau* rice variety.

The study used a Completely Randomized Design (CRD) with eight *ecoenzyme* concentration treatments (0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, and 70%) with four replications. Parameters observed included germination percentage, plumule length, radicle length, and seed vigor index. Data were analyzed using ANOVA at 5% level, followed by DNMRT.

Results showed 100% germination percentage in all treatments. The 30% *ecoenzyme* concentration significantly affected plumule length, while 10% concentration significantly affected radicle length and seed vigor index. *Ecoenzyme* addition to red glutinous rice-based *T. asperellum* formula significantly affected plumule length, radicle length, and seed vigor index of *Bujang Marantau* rice variety.

Keywords: *Ecoenzyme*, Red glutinous rice, *Trichoderma asperellum*

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi dengan judul “**Pengaruh Penambahan *Ecoenzyme* pada Formula *Trichoderma asperellum* Berbahan Dasar Ketan Merah terhadap Perkecambahan Benih Padi Varietas Bujang Marantau**”. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains di Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang telah dilaksanakan dari bulan September hingga Desember 2025. Tahapan penelitian terdiri atas persiapan penelitian, pelaksanaan penelitian, pengamatan, dan analisis data. Hasil pengamatan diolah dengan menggunakan program *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) dengan *Analysis of Variance* (ANOVA).

Selama penelitian, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Azwir Anhar, M.Si sebagai Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan kepada penulis melaksanakan penelitian dan mengarahkan dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Siska Alicia Farma, S.Pd., M.Biomed dan Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, S.Si., M.Biomed sebagai Dosen Penguji yang telah memberikan arahan, masukan, dan saran dalam penulisan skripsi.

3. Ibu Dr. Dwi Hilda Putri S.Si., M.Biomed sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bantuan dan bimbingan kepada penulis.
4. Ayahanda Azwar, M.Pd dan Ibunda Vera Silenty, S.Pd yang selalu memberikan do'a, dan motivasi hingga menyelesaikan skripsi ini.
5. Kakak Arifonesa Pujana, M.Psi., Psikolog dan Kakak Lativa Tara S.Psi., M.A yang senantiasa menyemangati.
6. Kakak Marsia Pela, M.Si yang mengarahkan penulis dalam penelitian.
7. Rekan-rekan mahasiswa yang telah memberikan bantuan kepada penulis selama penelitian dan penyelesaian skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaanya. Demikianlah skripsi ini dibuat, semoga dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan menjadi referensi bagi peneliti berikutnya.

Padang, Januari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Hipotesis Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Padi (<i>Oryza sativa</i> L.)	5
B. Kualitas Benih.....	6
C. Perkecambahan	6
D. <i>Biofertilizer</i>	8
E. <i>Trichoderma asperellum</i>	9
F. Media Perbanyakan Jamur	10
1. <i>Potato Dextrose Agar</i> (PDA)	10
2. Beras Ketan Merah.....	11
G. <i>Ecoenzyme</i>	12
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	14
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	14
C. Alat dan Bahan.....	14
1. Alat	14
2. Bahan.....	14
D. Rancangan Penelitian	15
E. Prosedur Penelitian.....	15
1. Persiapan Penelitian	15
a. Sterilisasi	15
b. Pembuatan Medium <i>Potato Dextrose Agar</i> (PDA).....	16
c. Peremajaan Isolat <i>Trichoderma asperellum</i>	16
2. Pelaksanaan Penelitian	17
a. Pembuatan Medium Ketan Merah.....	17
b. Pembuatan Konsentrasi <i>Ecoenzyme</i>	18
c. Pemindahan <i>Trichoderma asperellum</i> ke Medium Ketan Merah	18

d. Perendaman Benih Padi Varietas Bujang Marantau dengan Formula <i>Trichoderma asperellum</i>	19
e. Pemeliharaan	19
f. Pengamatan	20
1) Persentase Perkecambahan.....	20
2) Panjang Plumula.....	20
3) Panjang Radikula	20
4) Indeks Vigor Benih.....	21
F. Teknik Analisis Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil	22
1. Persentase Perkecambahan.....	22
2. Panjang Plumula.....	22
3. Panjang Radikula.....	23
4. Indeks Vigor Benih.....	24
B. Pembahasan.....	25
1. Persentase Perkecambahan.....	25
2. Panjang Plumula.....	26
3. Panjang Radikula.....	27
4. Indeks Vigor Benih.....	28
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	31
B. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Pengaruh Penambahan Konsentrasi <i>Ecoenzyme</i> terhadap Persentase Perkecambahan	22
2. Pengaruh Penambahan Konsentrasi <i>Ecoenzyme</i> terhadap Panjang Plumula (ANOVA, $p \leq 0,05$)	23
3. Pengaruh Penambahan Konsentrasi <i>Ecoenzyme</i> terhadap Panjang Radikula (ANOVA, $p \leq 0,05$)	24
4. Pengaruh Penambahan Konsentrasi <i>Ecoenzyme</i> terhadap Indeks Vigor Benih (ANOVA, $p \leq 0,05$)	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Perhitungan Data Persentase Perkecambahan, Panjang Plumula, Panjang Radikula, dan Indeks Vigor Benih yang diberi Formula <i>T. asperellum</i> dengan Konsentrasi <i>Ecoenzyme</i>	40
2. Hasil Uji ANOVA Menggunakan Program SPSS terhadap Panjang Plumula	47
3. Hasil Uji ANOVA Menggunakan Program SPSS terhadap Panjang Radikula	48
4. Hasil Uji ANOVA Menggunakan Program SPSS terhadap Indeks Vigor Benih.....	49
5. Pembuatan Konsentrasi <i>Ecoenzyme</i>	50
6. Pertumbuhan <i>Trichoderma asperellum</i> pada Medium Berbahan Dasar Ketan Merah	52
7. Perendaman Benih Padi dengan Formula <i>Trichoderma asperellum</i> ...	54
8. Pengamatan Kecambah Padi Hari Ke-7	56
9. Dokumentasi Selama Penelitian.....	58

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan sumber karbohidrat utama masyarakat Indonesia dan berperan penting dalam ketahanan pangan nasional. Peningkatan jumlah penduduk menyebabkan kebutuhan beras terus bertambah, sehingga pemerintah melalui Program Peningkatan Produksi Beras Nasional (P2BN) mengupayakan penggunaan varietas unggul nasional untuk meningkatkan produktivitas padi secara berkelanjutan (Swastika *et al.*, 2021). Meskipun varietas padi unggul sudah banyak dilepas pemerintah, petani Sumatera Barat lebih banyak memilih varietas lokal. Nurnayetti dan Atman (2013) melaporkan bahwa penggunaan varietas lokal (76%) lebih tinggi dibandingkan varietas unggul (24%), dengan lebih dari 50% petani cenderung memilih varietas lokal. Beberapa varietas lokal yang banyak dibudidayakan oleh petani Sumatera Barat seperti Anak Daro, Kuriak Kusuik, Junjuang, Bujang Marantau, dan varietas lainnya dipilih karena mempunyai rasa/selera yang sesuai dengan masyarakat Minangkabau.

Bujang Marantau merupakan salah satu varietas lokal yang cukup populer dan berasal dari Kabupaten Tanah Datar. Varietas Bujang Marantau digemari karena memiliki hasil panen yang tinggi. Berdasarkan penelitian Alviedo *et al.* (2023), pendapatan rata-rata yang diperoleh petani dari usahatani padi Bujang Marantau mencapai Rp21.503.170,49/ha/musim tanam dengan keuntungan sebesar Rp9.692.842/ha/musim tanam dan nilai R/C ratio sebesar 1,4. Budidaya varietas ini, petani menggunakan benih padi hasil panen sebelumnya. Praktik tersebut

berdampak terhadap penurunan kualitas benih dan rendahnya daya saing di lapangan (Hanifa & Maintang, 2016; Kartika & Wahyuni, 2024).

Saat ini, pendukung budidaya tanaman padi sawah masih didominasi dengan penggunaan pupuk anorganik. Penggunaan pupuk anorganik secara berulang dapat merusak sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Mansyur *et al.*, 2021). Selain itu, pemupukan berlebihan secara umum dapat menyebabkan ketidakseimbangan unsur hara sehingga memicu serangan hama dan penyakit (Purba *et al.*, 2021). Untuk mengatasi permasalahan tersebut, pupuk hayati (*biofertilizer*) menjadi alternatif solusi yang berpotensi berkelanjutan sebagai pengganti pupuk anorganik (Taisa *et al.*, 2022).

Biofertilizer merupakan pupuk yang mengandung mikroorganisme memacu pertumbuhan tanaman atau dikenal sebagai *Plant Growth Promoting Microbes* (PGPMs) (Batabyal, 2021). PGPMs terdiri dari *Plant Growth Promoting Bacteria* (PGPB) dan *Plant Growth Promoting Fungi* (PGPF). PGPF lebih ramah lingkungan karena dapat meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman tanpa menimbulkan efek negatif (Anhar *et al.*, 2018). Salah satu PGPF potensial adalah *Trichoderma asperellum*, yang mampu menghasilkan Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) untuk memacu perkecambahan (Zani & Anhar, 2021).

Perbanyakan *T. asperellum* umumnya menggunakan media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Media ini relatif mahal, kurang praktis, dan tidak cocok untuk aplikasi di lapangan (Afyeni & Anhar, 2025). *T. asperellum* dapat tumbuh dengan baik pada media biji-bijian yang mengandung karbon dan nitrogen, misalnya beras ketan merah (Devy *et al.*, 2020). Penggunaan beras ketan merah dianggap lebih ekonomis

dan praktis serta telah berhasil diterapkan sebagai media perbanyakan jamur di Thailand (Thongnaitham, 2012).

Beras ketan merah kaya nutrisi dan telah terbukti efektif sebagai media perbanyakan *T. asperellum*. Namun, penggunaan ketan merah memiliki masa simpan yang terbatas karena kandungan nutrisi dapat menurun seiring waktu (Monika *et al.*, 2014). Sehingga dalam perbanyakan jamur tersebut dibutuhkan tambahan bahan pendukung untuk meningkatkan mutu formulasi. Penambahan *ecoenzyme* dapat mengatasi keterbatasan dengan memperpanjang masa simpan dan meningkatkan efektivitas media ketan merah (Khatimah *et al.*, 2024).

Ecoenzyme merupakan larutan organik hasil fermentasi limbah organik seperti kulit buah, sayuran, air, dan gula sehingga menghasilkan produk cair yang mudah diaplikasikan (Chin *et al.*, 2019; Zirrazaq *et al.*, 2022). *Ecoenzyme* mengandung asam organik, protein, dan bakteri asam laktat yang menciptakan kondisi pH asam (Meitiniarti *et al.*, 2025). Kondisi tersebut mendukung aktivitas mikroba dan produksi ZPT *Indole Acetic Acid* (IAA) yang penting untuk pertumbuhan tanaman (Farma *et al.*, 2023).

Penelitian Khatimah *et al.* (2024) menunjukkan bahwa penambahan *ecoenzyme* pada bahan dasar ketan merah dapat meningkatkan pertumbuhan dan jumlah spora *T. asperellum*. Jika *T. asperellum* maksimal memproduksi spora, maka metabolit yang dihasilkannya juga akan meningkat. Peningkatan hasil metabolit tersebut tentu juga meningkatkan sintesis ZPT yang berperan penting untuk merangsang perkecambahan.

Sampai saat ini, belum ada informasi yang menjelaskan pengaruh penambahan *ecoenzyme* pada formula *T. asperellum* terhadap perkecambahan padi

sawah lokal Bujang Marantau. Oleh sebab itu, telah dilakukan penelitian dengan judul “**Pengaruh Penambahan *Ecoenzyme* pada Formula *Trichoderma asperellum* Berbahan Dasar Ketan Merah terhadap Perkecambahan Benih Padi Varietas Bujang Marantau**”.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh penambahan *ecoenzyme* pada formula *T. asperellum* berbahan dasar ketan merah terhadap perkecambahan benih padi Varietas Bujang Marantau?

C. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh penambahan *ecoenzyme* pada formula *T. asperellum* berbahan dasar ketan merah terhadap perkecambahan benih padi Varietas Bujang Marantau.

D. Hipotesis Penelitian

Penambahan *ecoenzyme* pada formula *T. asperellum* berbahan dasar ketan merah berpengaruh terhadap perkecambahan benih padi Varietas Bujang Marantau.

E. Manfaat Penelitian

1. Mendorong penggunaan bahan lokal seperti ketan merah untuk mengurangi ketergantungan pada media sintetik, sehingga mendukung pertanian berkelanjutan.
2. Mendukung pelestarian padi varietas lokal Sumatera Barat dan ketahanan pangan nasional melalui peningkatan produktivitas benih.
3. Sebagai bahan informasi yang relevan untuk penelitian selanjutnya.

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan *ecoenzyme* pada formula *T. asperellum* berbahan dasar ketan merah berpengaruh nyata terhadap panjang plumula, panjang radikula, dan indeks vigor benih padi varietas Bujang Marantau. Perlakuan konsentrasi terbaik adalah 30% untuk panjang plumula, sedangkan 10% untuk panjang radikula dan indeks vigor benih. Namun, penambahan *ecoenzyme* tidak berpengaruh nyata terhadap persentase perkecambahan padi varietas Bujang Marantau.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menganalisis kandungan hormon IAA pada berbagai konsentrasi *ecoenzyme*, khususnya pada parameter indeks vigor benih padi varietas Bujang Marantau yang mengalami fluktuatif. Sehingga dapat menjelaskan mekanisme fisiologis yang menyebabkan perbedaan respon tersebut pada formula *T. asperellum* berbahan dasar ketan merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul-Baki, A. A., & Anderson, J. D. (1973). Vigor Determination in Soybean Seed by Multiple Criteria. *Crop science*, 13(6), 630-633.
- Advinda, L. (2018). *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan* (1st ed.). Yogyakarta: Deepublish.
- Afyeni, Y. N., & Anhar, A. (2025). 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. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(1), 863–868.
- Aini, N., & Rahayu, T. (2016). Alternatif Media for Fungal Growth Using a Different Source of Carbohidrats. *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Enviromental, and Learning*, 12(1), 861–866.
- Aldo, W., & Anhar, A. (2021). The Response of Isolates *Trichoderma* spp on Vigor Index of Local Rice Seeds Varities Kuriak Kusuik. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 1(2), 1473–1478.
- Alviedo., Usman, Y., & Hakimi, R. (2023). Analisis Usahatani Padi Bujang Marantau di Nagari Gantung Ciri Kecamatan Kubung Kabupaten Solok. *Mahatani: Jurnal Agribisnis*, 6(1), 13–31.
- Amartani, K. (2019). Respon Perkecambahan Benih Jagung (*Zea mays* L.) pada Kondisi Cekaman Garam. *Agrosainstek: Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pertanian*, 3(1), 9–14.
- Anhar, A., Advinda, L., & Handayani, L. (2012). Pengaruh Frekuensi Pemberian Biofertilizer *Pseudomonad fluoresen* terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi Gogo. *Jurnal Sainstek IAIN Batusangkar*, 4(1), 6–15.
- Anhar, A., Advinda, L., Irdawati., & Syahputra, M. H. (2018). Germination Responses of Local Lowland Rice Variety Sirandah Kuning to Application of Some *Trichoderma* Strain. *Journal of Physics: Conference Series*, 1116.
- Anhar, A., Advinda, L., Putri, D. H., Atika, V., & Amimi, S. (2020). Effect of *Trichoderma* spp on Plant Height of Local Rice Varieties in the Early Phase of Growth. *Advances in Biological Sciences Research*, 10, 13–18.
- Ardiana, M., & Advinda, L. (2022). The Ability of Fluorescent *Pseudomonad* to Produce Indole Acetic Acid (IAA). *Jurnal Serambi Biologi*, 7(1), 59–64.
- Atman. (2023). Potensi Hasil Varietas Unggul Baru Padi Sawah Rasa Nasi Pera Berbasis Teknologi Jarwo Super di Kabupaten Tanah Datar-Sumatera Barat. *Jurnal Sains Agro*, 8(2), 97–105.
- Aulia, R., Rahmayanti, R., & Wahyuni, S. (2025). 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.
- Batabyal, B. (2021). Plant Growth Promoting Fungi: Mechanisms and Applications for Crop Productivity. *International Journal of Pharmacy & Life Sciences*, 12(1), 1–9.

- Bahua, M. I., & Gubali, H. (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.
- Becraft, P. W. (2007). Aleurone Cell Development. *Plant Cell Monographs*, 8, 45–56.
- Chatrri, M. (2018). Pengaruh Media (Campuran Beras dan Ampas Tebu) terhadap Pertumbuhan *Trichoderma harzianum* dan Daya Hambatnya terhadap *Fusarium oxysporum* secara In vitro. *Bioscience*, 2(1), 50-60.
- Chin, Y. Y., Goeting, R., Alas, Y. B., & Shivanand, P. (2019). From Fruit Waste to Enzymes. *Scientia Bruneiana*, 17(2).
- Cui, K., Peng, S., Xing, Y., Xu, C., Yu, S., & Zhang, Q. (2002). Molecular Dissection of Seedling-vigor and Associated Physiological Traits in Rice. *Theoretical and Applied Genetics*, 105(5), 745-753.
- Devy, L., Roswanjaya, Y. P., Saryanah, N. A., Suhendra, A., & Putri, A. L. (2020). Formulasi Biopestisida *Trichoderma asperellum* Samuels, Liecflk & Nirenberg. *Agroscript*, 2(2), 91-104.
- Dharma, I. P. E. S., Samudin, S., & Adrianon. (2015). Perkecambahan Benih Pala (*Myristica fragrans* Houtt.) dengan Metode Skarifikasi dan Perendaman ZPT Alami. *Agrotekbis*, 3(2), 158–168.
- Dindin, H. M., Budi, S. D., & Purnomo. (2021). *Keragaman Genetik Padi Rawa Kalimantan Selatan*. Banjarbaru: Scripta Cendekia.
- Doni, F., Isahak, A., Zain, C. R. C. M., Ariffin, S. M., Mohamad, W. N. W., & Yusoff, W. M. W. (2014). Formulation of *Trichoderma* sp. SL2 Inoculants using Different Carriers for Soil Treatment in Rice Seedling Growth. *SpringerPlus*, 3(1), 532.
- Doni, F., Isahak, A., Zain, C. R. C. M., Sulaiman, N., Fathurahman, F., Zain, W. N. S. W. M., Kadhim, A. A., Alhasnawi, A. N., Anhar, A., & Yusoff, W. M. W. (2016). Increasing Rice Plant Growth by *Trichoderma* sp. *AIP Conference Proceedings*, 1784, 020011.
- Doni, F., Isahak, A., Zain, C. R. C. M., & Yusoff. (2014). Physiological and Growth Response of Rice Plants (*Oryza sativa* L.) to *Trichoderma* spp. Inoculants. *AMB Express*, 4: 45.
- Doni, F., Safitri, R., Suhaimi, N. S. M., Miranti, M., Rossiana, N., Mispan, M. S., Anhar, A., & Uphoff, N. (2023). Evaluating the Underlying Physiological and Molecular Mechanisms in the System of Rice Intensification Performance with *Trichoderma*-Rice Plant Symbiosis as a Model System. *Frontiers in Plant Science*, 14, 1214213.
- Doni, F., Zain, C. R. C. M., Isahak, A., Fathurrahman, F., Anhar, A., Mohamad, W. N. W., Yusoff, W. M. W., & Uphoff, N. (2018). A Simple, Efficient, and Farmer-friendly *Trichoderma*-based Biofertilizer Evaluated With the SRI Rice Management System. *Organic Agriculture*, 8(3), 207–223.
- Elita, N., Susila, E., Sari, D. A., & Illahi, A. K. (2023). Uji Peningkatan Perkecambahan dan Vigor Benih Padi Varietas Junjuang dengan Isolat *Trichoderma* spp. Indigenous. *Agrikultura*, 34(3), 358–368.

- Fachruri, M., Muhidong, J., & Sapsal, M. T. (2019). Analisis Pengaruh Suhu dan Kelembaban Ruang terhadap Kadar Air Benih Padi di Gudang Penyimpanan PT. Sang Hyang Seri. *Jurnal Agritechno*, 12(2), 131–137.
- Fadilah, N., & Fevria, R. (2022). Pengaruh Pertumbuhan Tanaman Kalia (*Brassica oleraceae* var. alboglabra) pada Pemberian Ecoenzyme yang Dibudidayakan secara Hidroponik. *Jurnal Serambi Biologi*, 7(3), 270-274.
- Faisal., Ismadi., & Rafli, M. (2022). Upaya Peningkatan Performa Perkecambahan Benih dalam Pengujian di Laboratorium Melalui Perancangan Alat Pengecambah Benih yang Ideal. *Jurnal Agrium*, 19(1), 9–17.
- Farma, S. A., Luzik, N. D., Sakina, S., Putri, I. L. E., Advinda, L., & Anhar, A. (2023). The Potential of Local Orange Peel-derived Eco-enzymes in Producing Indole Acetic Acid. *Acta Biochimica Indonesiana*, 6(2), 135.
- Fanani, M. R., Hastuti, P. B., & Rusmarini, U. K. (2024). Pengaruh Cara Aplikasi dan Konsentrasi Eco Enzyme terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Panjang. *Agroforetech*, 2(1), 272-278.
- Gomes, K. A., & Gomez, A. A. (2010). *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian*. Jakarta: UI Press.
- Gumelar, A. I. (2015). Pengaruh Kombinasi Larutan Perendaman dan Lama Penyimpanan terhadap Viabilitas, Vigor, dan Dormansi Benih Padi Hibridakultivar SL-8. *Jurnal Agrotek*, 2(2), 125–125.
- Hanifa, A. P., & Maintang. (2016). Respon Perkecambahan Benih Padi Lokal Toraja terhadap Vigorasi. In *Seminar Nasional 2016 Membangun Pertanian Modern dan Inovatif Berkelanjutan dalam Rangka Mendukung MEA*. BB Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.
- Harman, G. E., Howell, C. R., Viterbo, A., Chet, I., & Lorito, M. (2004). *Trichoderma* Species-opportunistic, Avirulent Plant Symbionts. *Nature Reviews Microbiology*, 2(1), 43-56.
- Hemalatha, M., & Visantini, P. (2020). Potential Use of Eco-enzyme for The Treatment of Metal Based Effluent. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 716(1): 012016.
- 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.
- Ilyas, S. (2012). *Ilmu dan Teknologi Benih: Teori dan Hasil-Hasil Penelitian*. Bogor: IPB Press.
- IRRI. (2024). Rice Knowledge Bank. *Seed Quality*. International Rice Research Institute.
- ISTA. (2015). International Seed Testing Association, *International Rules for Seed Testing*, Germination Section. Chapter 5, Table 5A part 1, 5-25.

- Japanis, F. G., Vetaryan, S., Raja, N. K. K., Mokhtar, M. A. A., & Fishal, E. M. M. (2022). The Impact of *Trichoderma* spp. on Agriculture and Their Identification. *Malaysian Applied Biology*, 51(6), 1-15.
- Jasuli., Abadi, A. L., & Djauhari, S. (2024). Aplikasi *Trichoderma asperellum* dan Kapur untuk Mendekomposisi Limbah Kotoran Sapi Segar serta Mengendalikan Akar Gada Tanaman Kubis. *Jurnal Hama Penyakit Tumbuhan*, 12(1), 51–63.
- Kartasapoetra, A. G. (2003). *Teknologi Benih–Pengolahan Benih dan Tuntunan Praktikum*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kartika., & Sari, D. K. (2015). Pengaruh Lama Penyimpanan dan Invigorasi terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Padi Lokal Bangka Aksesori Mayang. *Enviagro: Jurnal Pertanian dan Lingkungan*, 8(1), 10–18.
- Kartika., & Wahyuni, W. (2024). Praktek Penyimpanan Benih Padi Lokal dan Nasional di Kepulauan Bangka. *Enviagro: Jurnal Pertanian dan Lingkungan*, 10(1), 26–32.
- Khan, H. I. (2018). Appraisal of Biofertilizers In Rice: To Suppement Inorganic Chemical Fertilizer. *Rice Science*, 25(6), 357-362.
- 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.
- 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.
- Kumala, K. D. L. S., Proborini, M. W., & Wijayanti, F. E. (2023). Potensi *Trichoderma asperellum* TKD dalam Menghambat *Phytophthora* spp. pada Benih Kakao Selama Masa Penyimpanan. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 8(1), 40–50.
- Kurniawati, R., Rahmawati, U., & Suyana. (2021). Pemanfaatan Tepung Beras Putih (*Oryza sativa* L.) Varietas IR64 sebagai Media Alternatif untuk Pertumbuhan Jamur *Aspergillus flavus*. *Journal of Nursing and Public Health*, 9(2), 88–93.
- Kutschera, U., & Khanna, R. (2020). Auxin Action in Developing Maize Coleoptiles: Challenges and Open Questions. *Plant Signaling & Behavior*, 15(6). 1762327.
- Mansyur, N. I., Pudjiwati, E. H., & Murti Laksono, A. (2021). *Pupuk dan Pemupukan*. Banda Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Meitiniarti, V. I., Kasmiyati, S., Ezra., & Krave, A. S. (2025). Identification and Production of Indole-3-Acetic Acid by Bacteria Isolated From Ecoenzymes. *Biodiversitas*, 26(1), 111–117.
- Monika, P., Widyawati, P. S., & Sutedja, A. M. (2014). Perubahan Kadar Senyawa Bioaktif dan Aktivitas Antioksidan Beras Organik Merah Varietas Lokal dalam Kemasan Polipropilen dengan Variasi Lama Penyimpanan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi*, 13(1), 1–5.

- Montesinos, B. S., Diáñez, F., Gavira, A. M., Gea, F. J., & Santos, M. (2020). Role of *Trichoderma aggressivum* F. Europaeum as Plant-Growth Promoter in Horticulture. *Agronomy*, 10(7).
- Muchlisriyah, J., Prasmita, H. S., Estiasih, T., & Laeliocattleya, R. A. (2016). Functional Properties of Pre-gelatinization Red Glutinous Rice. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 17(3), 195–202.
- Natasya, N., Fadilah, M., Fitri, R., Farma, S. A., Raharjeng, A. R. P., & Simwela, M. (2023). Analyzing the Quality of Eco-Enzymes Based on Differences in Plant Tissue on The Organic Matter. *Jurnal Biota*, 9(1), 45–53.
- Novianti, A., & Muliarta, I. N. (2021). Eco-Enzym Based on Household Organic Waste as Multi-Purpose Liquid. *Agriwar Journal*, 1(1), 12-17.
- Nugraha, Y., Rumanti, I. A., Sitaresmi, T., Rahmini, R., Rosa, C., Handoko, D. D., & Sasmita, P. (2022). Perakitan Varietas Unggul Padi Beras Merah Aromatik Tekstur Nasi Pulen. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 5(3), 173.
- Nurnayetti., & Atman. (2013). Keunggulan Kompetitif Padi Sawah Varietas Lokal di Sumatera Barat. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, 16(2), 102–110.
- Nurwiati, W., & Budiman, C. (2023). Uji Cepat Vigor Benih Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) dengan Metode Radicle Emergence. *Buletin Agrohorti*, 11(2), 260–265.
- Osuna, D., Prieto, P., & Aguilar, M. (2015). Control of Seed Germination and Plant Development by Carbon and Nitrogen Availability. *Frontiers in Plant Science*, 6, 1023.
- Pancaningtyas, S., Santoso, T. I., & Sudarsianto. (2014). Study of Seed Germination by Soaking Methode of Cacao (*Theobroma cacao* L.). *Pelita Perkebunan*, 30(3), 190–197.
- 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.
- Prismantoro, D., Akbari, S. I., Permadi, N., Dey, U., Anhar, A., Miranti, M., Mispan, M. S., & Doni, F. (2024). The Multifaceted Roles of *Trichoderma* in Managing Rice Diseases for Enhanced Productivity and Sustainability. *Journal of Agriculture and Food Research*, 18, 101324.
- Purba, T., Situmeang, R., Mahyati, H. F. R., Arsi., Firgiyanto, R., Saadah, A. S. J. T. T., Herawati, J. J., & Suhastyo, A. A. (2021). *Pupuk dan Teknologi Pemupukan*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Rahayu, S., Wanita, Y. P., & Kobarsih, M. (2011). Penyimpanan Benih Padi Menggunakan Berbagai Jenis Pengemas. *Agriin*, 15(1), 36–44.
- Rahman, A. R., Sari, M., & Diaguna, R. (2024). Peningkatan Daya Simpan Benih Kedelai (*Glycine max* L.) Melalui Perlakuan Antar Periode Simpan. *Buletin Agrohorti*, 12(2), 207–215.

- Rahmawati, N. I., Sasongkowati, R., & Suliati. (2016). Perbedaan Hasil Pertumbuhan Jamur *Candida albicans* pada Media Potato Dextrosa Agar dengan Media Modifikasi Corn Sukrosa Agar. *Analisis Kesehatan Sains*, 3(1), 335–338.
- Rasit, N., Fern, L.H., & Ghani, A. W. A. K. (2019). Production and Characterization of Eco Enzyme Produced From Tomato and Orange Wastes and Its Influence on The Aquaculture Sludge. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 10(3), 967-980.
- Ries, S. K., & Everson, E. H. (1976). Protein Content and Seed Size Relationship with Seedling Vigor of Wheat Cultivars. *Agronomy Journal*, 65(6), 884-886.
- Ritonga, I. R., & Anhar, A. (2022). The Effect of Ecoenzyme Application Method on The Growth of Land Kangkung (*Ipomea reptans* Poir). *Serambi Biologi*, 7(3), 216–222.
- Rusdianasari., Syakdani. A., Zaman, M., Sari, F. F., Nasyta, N. P., & Amalia, R. (2021). Production of Disinfectant by Utilizing Eco-enzyme from Fruit Peels Waste. *International Journal of Research in Vocational Studies*, 1(3), 01-07.
- Saras, T. (2023). *Beras Merah: Khasiat dan Kegunaannya*. Semarang: Tiram Media.
- Seenivasagan. R., & Babalola, O. O. (2021). Utilization of Microbial Consortia as Biofertilizers and Biopesticides for the Production of Feasible Agricultural Product. *Biology*, 10(11), 111.
- Sehim, A. E., Hewedy, O. A., Altammar, K. A., Alhumaidi, M. S., Elghaffar, R. Y. A. (2023). *Trichoderma asperellum* Empowers Tomato Plants and Suppresses *Fusarium oxysporum* through Priming Responses. *Frontiers in Microbiology*, 14, 1140378
- Singh, V., Upadhyay, R. S., Sarma, B. K., & Singh, H. B. (2016). *Trichoderma asperellum* Spore Dose Depended Modulation of Plant Growth in Vegetable Crops. *Microbiological Research*, 193: 74-86.
- Siregar, M., & Sulardi. (2019). *Budi Daya Tanaman Padi: Teknologi Produksi Tanaman Pangan*. Medan: Fakultas Ekonomi Universitas Pembangunan Panca Budi.
- Sulfianti., Risman., & Saputri, I. (2021). Analisis NPK Pupuk Organik Cair dari Berbagai Jenis Air Cucian Beras dengan Metode Fermentasi yang Berbeda. *Jurnal Agrotech*, 11(1), 36–42.
- Sun, R. Y., Liu, Z. C., Kehefu., Fan, L., & Chen, J. (2012). *Trichoderma* Biodiversity in China. *Journal of Applied Genetics*, 53(3), 343–354.
- Sutarman, S. (2016). *Biofertilizer Fungi: Trichoderma dan Mikoriza*. Sidoarjo: Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Press.
- Sutopo, L. (2010). *Teknologi Benih* Edisi Revisi. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Swain, H., Adak, T., Mukherjee, A. K., Sarangi, S., Samal, P., Khandual, A., Jena, R., Bhattacharyya, P., Naik, S. K., Mehete, S. T., Baite, M. S., Kumar, S., & Zaidi, N. W. (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.
- Swastika, D. K. S., Agustian, A., Suryana, A., Muslim, C., Sunarsih., & Perdana, R. P. (2021). Tinjauan Historis Teknologi Varietas Unggul dan Program Intensifikasi dalam Peningkatan Produktivitas Padi Berkelanjutan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 39(2), 103–114.
- Syofian, W. M., & Anhar, A. (2022). The Effect of *Trichoderma* spp. Against Germination Speed of Shell Glutinous Rice Seeds (*Oryza sativa* L. var. Glutinosa). *Bioscience*, 6(1), 33–39.
- Taisa, R., Priyadi., Kartina, R., & Jumawati, R. (2022). Aplikasi Biofertilizer untuk Meningkatkan Produksi Tiga Kultivar Bunga Kol Berbasis Organik. *Jurnal Agrotek Tropika*, 10(2), 255 –260.
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2002). *Plant Physiology* (3th ed.). Sunderland: Sinauer Associates.
- Tatipata, A., Yudono, P., Purwantoro, A., & Mangoendidjojo, W. (2020). Kajian Aspek Fisiologi dan Biokimia Deteriorasi Benih Kedelai dalam Penyimpanan. *Ilmu Pertanian (Agricultural Science)*, 11(2), 76–87.
- Thongnaitham, M. (2012). *Organic Mushroom Cultivation Manual A Guide to Growing Mushrooms Organically for Eco-friendly Livelihoods* (J. Humuangkaew, Trans; First Edition). Bangkok: Freeland Foundation.
- Tiru, Z., Sarkar, M., Pal, A., Chakraborty, A. P., & Mandal, P. (2020). Three Dimensional Plant Growth Promoting Activity of *Trichoderma asperellum* in Maize (*Zea mays* L.) Against *Fusarium moniliforme*. *Archives of Pytopathology and Plant Protection* 54(13), 764-781.
- Verma. D., Singh, A. N., & Shukla, A.K. (2019). Use of Garbage Enzyme for Treatment of Waste Water. *International Journal of Scientific Research and Review*, 7(7), 201-205.
- Violita., & Azhari, S. (2021). Effect of PEG-8000 Imposed Drought Stress on Rice Varieties Germination. *Journal of Physics: Conference Series*, 1940(1), 1–7.
- Wahab, F. A., Kandowangko, N. Y., & Ahmad, J. (2025). Studi Pematangan Dormansi dalam Meningkatkan Daya Kecambah Benih Padi (*Oryza sativa* L.) Varietas Mekongga dengan Perlakuan GA3. *Tumbuhan : Publikasi Ilmu Sosiologi Pertanian dan Ilmu Kehutanan*, 2(1), 01–12.
- Wahyuni, A., Simarmata, M. M. T., Isrianto, P. L., Junairiah., Koryati, T., Zakia, A., Andini, S. N., Sulistyowati, D., Purwaningsih., Purwanti, S., Indarwati., Kurniasari, L., & Herawati, J. (2021). *Teknologi dan Produksi Benih*. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Wardani, D. K., Panunggul, V. B., Ibrahim, E., Laeshita, P., Rachmawati, Y. S., Firmansyah., Utami, E. P., Khaerana., Tuhuteru, S., & Nugrahani, A. G. (2022). *Dasar Agronomi*. Makassar: CV. Tohar Media.

- Wen, D., Hou, H., Meng, A., Meng, J., Xie, L., & Zhang, C. (2018). Rapid Evaluation of Seed Vigor by the Absolute Content of Protein in Seed Within the Same Crop. *Scientific Reports*, 8(1), 5569.
- Wibowo, N. I. (2020). Efektivitas Daya Berkecambah Benih Padi Pandanwangi dengan Menggunakan Metode Kertas. *Agroscience*, 10(1), 38.
- Zani, R. Z., & Anhar, A. (2021). Pengaruh *Trichoderma* spp. terhadap Tinggi Perkecambahan Benih Padi Sawah (*Oryza sativa* L. var. sirandah batuampa). *Jurnal Biogenerasi*, 6(1), 1–9.
- Zhao, L., Wang, Y., & Kong, S. (2020). Effects of *Trichoderma asperellum* and its Siderophores on Endogenous Auxin in *Arabidopsis thaliana* under Iron-deficiency Stress. *International Microbiology*, 23(4), 501-509.
- Zhao, S., Garcia, D., Zhao, Y., & Huang, D. (2021). Hydro-Electro Hybrid Priming Promotes Carrot (*Daucus carota* L.) Seed Germination by Activating Lipid Utilization and Respiratory Metabolism. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(20).
- Zirrazaq, F. H., Putri, I. A., & Violita. (2022). Pengaruh Berbagai Konsentrasi Eco-enzyme dan Lama Perendaman terhadap Perkecambahan Benih Cabai (*Capsicum annum* L). *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 2(2), 573–580.