

**PENGARUH BEBERAPA ISOLAT *Azospirillum* spp. TERHADAP
PERTUMBUHAN AWAL TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.)**

SKRIPSI



**FEBI PERMATA JINGGA
NIM.22032069/2022**

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

**PENGARUH BEBERAPA ISOLAT *Azospirillum* spp. TERHADAP
PERTUMBUHAN AWAL TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.)**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar

Sarjana Sains



**Oleh:
FEBI PERMATA JINGGA
NIM.22032069/2022**

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

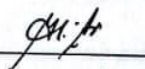
PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama : Febi Permata Jingga
NIM/TM : 22032069/2022
Program Studi : Biologi NK
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

PENGARUH BEBERAPA ISOLAT *Azospirillum* spp. TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.)

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

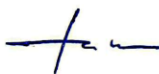
Padang, 8 Januari 2026

	Tim Penguji	
	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Prof. Dr. Azwir Anhar, M. Si.	
Anggota	: Prof. Dr. Linda Advinda, M.Kes	
Anggota	: Dr. Filza Yulina Ade, M.Si	

PERSETUJUAN SKRIPSI

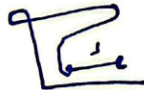
Judul : Pengaruh Beberapa Isolat *Azospirillum* spp. Terhadap
Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)
Nama : Febi Permata Jingga
NIM/TM : 22032069/2022
Program Studi : Biologi NK
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Mengetahui,
Kepala Departemen Biologi



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

Padang, 8 Mei 2026
Disetujui oleh,
Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Azwir Anhar, M. Si.
NIP 195612311988030009

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Febi Permata Jingga
NIM/TM : 22032069/2022
Program Studi : Biologi NK
Departemen : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa, skripsi saya yang berjudul "**Pengaruh Beberapa Isolat *Azospirillum* spp. Terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)**" adalah benar hasil karya sendiri, bukan hasil plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya yang dituliskan dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti aturan penulisan karya ilmiah yang benar.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Kepala Departemen Biologi



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

Padang, 8 Mei 2026

Saya yang menyatakan,



Febi Permata Jingga
NIM. 22032069

Pengaruh Beberapa Isolat *Azospirillum* spp. Terhadap Pertumbuhan Awal Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)

Febi Permata Jingga

ABSTRAK

Tanaman padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas pangan utama yang ketersediaannya harus terus ditingkatkan seiring dengan pertumbuhan populasi. Upaya peningkatan produktivitas padi seringkali terkendala oleh penurunan kualitas lahan akibat penggunaan pupuk kimia yang berlebihan. Penggunaan bakteri penambat nitrogen, seperti *Azospirillum* spp., menjadi alternatif strategis dalam mendukung pertanian berkelanjutan melalui kemampuannya menyediakan hara nitrogen dan menghasilkan hormon pertumbuhan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas berbagai isolat bakteri *Azospirillum* spp. dalam memacu pertumbuhan vegetatif tanaman padi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian beberapa isolat *Azospirillum* spp. terhadap pertumbuhan tanaman padi (*Oryza sativa* L.). Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan asal isolat, yaitu: Kontrol (tanpa isolat), Isolat asal tanaman jagung, Isolat asal tanaman tebu, dan Isolat asal tanaman padi. Setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, panjang akar, serta berat basah dan berat kering tanaman. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf 5%, yang dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) jika terdapat pengaruh nyata.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian isolat *Azospirillum* spp. memberikan pengaruh nyata terhadap parameter berat basah tanaman. Namun, perlakuan tersebut tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman, panjang akar dan bobot kering tanaman. Isolat asal tanaman jagung menunjukkan kecenderungan hasil yang lebih baik pada pertumbuhan berat basah tanaman dibandingkan perlakuan lainnya.

Kata kunci: *Azospirillum* spp., Padi, Pertumbuhan Tanaman

The Effect of Several *Azospirillum* spp. Isolates on the Early Growth of Rice Plants (*Oryza sativa* L.)

Febi Permata Jingga

ABSTRACT

Rice (*Oryza sativa* L.) is a major food commodity whose availability must be continuously increased in line with population growth. Efforts to increase rice productivity are often hampered by declining land quality due to excessive use of chemical fertilizers. The use of nitrogen-fixing bacteria, such as *Azospirillum* spp., is a strategic alternative to support sustainable agriculture through their ability to provide nitrogen and produce growth hormones. This study aims to test the effectiveness of various *Azospirillum* spp. bacterial isolates in stimulating the vegetative growth of rice plants.

This study aimed to determine the effect of administering several *Azospirillum* spp. isolates on the growth of rice plants (*Oryza sativa* L.). This study was conducted using an experimental method with a Completely Randomized Design (CRD) consisting of five treatments of isolate origin: Control (no isolate), corn isolate, sugarcane isolate, and rice isolate. Each treatment was replicated five times. Observed parameters included plant height, root length, and fresh and dry weight. Observational data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) at the 5% level, followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) if a significant effect was found.

The results showed that the administration of *Azospirillum* spp. isolates significantly affected plant fresh weight parameters. However, this treatment did not significantly affect plant height, root length, or dry weight. The corn isolates showed a tendency for better results in fresh weight growth compared to the other treatments.

Keywords: *Azospirillum* spp., Rice, Plant Growth

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Beberapa Isolat *Azospirillum* spp. Terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)”. Shalawat beserta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Sains di Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang. Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Azwir Anhar, M. Si. sebagai Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk membimbing dalam melaksanakan penelitian dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Ibu Prof. Dr. Linda Advinda, M. Kes dan ibu Dr. Filza Yulina Ade, S. Si., M. Si sebagai dosen penguji saya, yang telah memberikan arahan, masukan, dan saran dalam penulisan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Dwi Hilda Putri, S. Si., M. Biomed. sebagai Kepala Departemen Biologi dan Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Prof. Dr. Abdul Razak, M. Si sebagai dosen pembimbing akademik saya, yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, dan masukan selama perkuliahan.

5. Bapak, Ibu, dan staff Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri padang yang telah membantu dalam kelancaran penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Semoga segala bantuan, bimbingan, motivasi, dan do'a yang telah diberikan kepada penulis menjadi amal ibadah dan mendapatkan imbalan yang setimpal dari Allah SWT. Semoga nantinya, skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan kita semua dengan mengharap kritik dan saran yang membangun guna kesempurnaan skripsi ini.

Padang, Mei 2026

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Hipotesis Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Padi (<i>Oryza. sativa</i> L.)	5
B. <i>Azospirillum</i> spp.....	6
C. <i>Biofertilizer</i> (Pupuk Hayati).....	7
BAB III METODE PENELITIAN.....	9
A. Jenis Penelitian.....	9
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	9
C. Alat dan Bahan.....	9
D. Rancangan Penelitian	10
E. Prosedur Penelitian.....	10
1. Persiapan Penelitian	10
2. Pelaksanaan Penelitian	11
F. Pengamatan Penelitian	13
G. Analisis Data	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
A. Hasil	15
B. Pembahasan.....	17
BAB V.....	28
PENUTUP	28

A. Kesimpulan	28
B. Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Rata-rata tinggi tanaman padi (cm).....	15
2. Rata-rata panjang akar tanaman padi (cm).....	15
3. Rata-rata berat basah dan berat kering tanaman padi (g).....	16

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Perhitungan Data Rata-Rata Tinggi Tanaman Padi	33
2. Hasil Perhitungan Data Rata-Rata Panjang Akar Tanaman Padi (cm).....	35
3. Hasil Perhitungan Data Rata-Rata Berat Basah dan Berat Kering Tanaman Pad	36
4. Hasil Uji ANOVA Menggunakan Program SPSS Tinggi Tanaman Padi	37
5. Hasil Uji ANOVA Menggunakan Program SPSS Panjang Akar Tanaman Padi	39
6. Hasil Uji ANOVA Menggunakan Program SPSS Berat Basah dan Berat Kering Tanaman Padi	40
7. Dokumentasi Selama Penelitian.....	42

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan kebutuhan primer bagi masyarakat Indonesia, karena sebagai sumber energi dan karbohidrat bagi mereka. Disamping itu, padi juga merupakan tanaman yang penting bagi jutaan petani yang ada di berbagai wilayah di Indonesia (Mergono *et al.*, 2021). Pada tahun 2024 produksi padi sebesar 53,14 juta ton Gabah Kering Giling (GKG), mengalami penurunan sebanyak 838,27 ribu ton atau 1,55 persen dibandingkan produksi padi di 2023 yang sebesar 53,98 juta ton GKG (BPS, 2025). Hingga kini, sebagian besar produksi padi (*Oryza sativa* L.) masih didukung oleh penggunaan pupuk kimia. Ketergantungan tersebut akan memberikan dampak terhadap lingkungan maupun ekonomi (Gama *et al.*, 2016).

Penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus dalam jangka waktu yang panjang dapat menyebabkan kerusakan lingkungan dan mengurangi produktivitas tanah (Faradiba *et al.*, 2023). Penggunaan pupuk kimia juga berakibat pada hilangnya mikroba tanah, daya tahan tanaman terhadap hama dan penyakit semakin rendah, serta pada manusia juga menimbulkan dampak seperti alergi dan keracunan (Pahlepi *et al.*, 2023). Selain itu, harga pupuk kimia yang relatif tinggi serta dampaknya terhadap kerusakan struktur fisik dan biologis tanah menjadi isu penting yang perlu diperhatikan (Putri & Anhar, 2025).

Kesadaran akan pentingnya menjaga kualitas tanah mengubah pola pandang pemangku kepentingan di bidang pertanian, salah satunya adalah keputusan DPR-RI periode 2004-2009 untuk mengalihkan sebagian pupuk kimia menjadi pupuk

hayati. Pupuk hayati adalah substansi yang mengandung mikroorganisme hidup, yang ketika diaplikasikan pada benih, permukaan tanaman, atau tanah dapat memacu pertumbuhan tanaman tersebut (Hidayati *et al.*, 2017). Penggunaan pupuk hayati dalam jangka panjang juga dapat meningkatkan produktivitas lahan dan mencegah degradasi lahan (Ladiyana *et al.*, 2022).

Salah satu jenis pupuk hayati yang dapat dimanfaatkan adalah *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). PGPR digunakan sebagai salah satu metode untuk memulihkan kesuburan tanah, karena beberapa bakteri dalam kelompok PGPR berperan sebagai bakteri pengikat nitrogen, seperti genus *Azospirillum*, *Rhizobium*, dan *Azotobacter*, serta bakteri pelarut fosfat, seperti genus *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Arthrobacter*, *Bacterium*, dan *Mycobacterium* (Ayumnuaazmi *et al.*, 2025).

Azospirillum adalah genus terbaik dari kelompok genera *plant growth-promoting rhizobacteria* (PGPR) karena bakteri tanah tersebut berinteraksi dengan akar berbagai tanaman, mampu menambat Nitrogen (N_2) dan melarutkan fosfat serta mensintesis hormon pertumbuhan (Oedjijono *et al.*, 2019). *Azospirillum* sp. mempunyai kemampuan fiksasi Nitrogen (N) sehingga meningkatkan N tersedia untuk tanaman. *Azospirillum* spp. juga dapat meningkatkan serapan air dan mineral sekaligus dapat meningkatkan produktivitas tanaman (Hadiwiyono *et al.*, 2024). Bakteri ini dikenal karena kemampuannya menghasilkan hormon nabati *Indole Acetic Acid* (IAA). Di bidang pertanian, bakteri ini dimanfaatkan sebagai biofertilizer atau pupuk hayati (Elystia *et al.*, 2021).

Aplikasi pupuk hayati berbasis bakteri pemacu tumbuh dari kelompok *Bacillus* sp., *Pseudomonas* sp., *Azospirillum* sp., dan *Azotobacter* sp. telah terbukti dapat

memacu pertumbuhan dan produksi padi dan jagung di rumah kaca dan di lapangan (Hamim *et al.*, 2008). Fallik dan Okon (1996) menyatakan bahwa *Azospirillum* mampu meningkatkan hasil panen tanaman pada berbagai jenis tanah dan iklim dan menurunkan kebutuhan pupuk nitrogen sampai 35% (Lestari *et al.* 2007). *Azospirillum* meningkatkan panjang akar, cabang, luas permukaan, dan biomassa akar dan tunas (Mendoza-herrera *et al.*, 2022).

Rusmana dan Hadijaya (1994) melaporkan bahwa *Azospirillum* sp. yang diisolasi dari akar tanaman padi memiliki kemampuan lebih tinggi dalam meningkatkan berat kering tajuk tanaman jagung dibandingkan dengan isolat yang berasal dari akar tanaman tebu maupun jagung (Oedjijono *et al.*, 2019).

Keefektifan *Azospirillum* spp. dalam memacu pertumbuhan tanaman dapat bervariasi antar isolat karena perbedaan genetik dan kemampuan adaptasi terhadap lingkungan spesifik. Penelitian untuk menguji dan membandingkan pengaruh beberapa isolat *Azospirillum* spp. terhadap pertumbuhan tanaman padi menjadi sangat penting untuk mendapatkan isolat unggul yang potensial untuk dikembangkan sebagai agen pupuk hayati. Sehubungan dengan itu maka telah dilakukan penelitian dengan judul **"Pengaruh beberapa isolat *Azospirillum* spp. terhadap pertumbuhan awal tanaman padi (*Oryza sativa* L.)"**.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh pemberian isolat *Azospirillum* spp. terhadap pertumbuhan awal tanaman padi (*Oryza sativa* L.).

C. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh pemberian isolat *Azospirillum* spp. terhadap pertumbuhan awal tanaman padi (*Oryza sativa* L.).

D. Hipotesis Penelitian

Isolat *Azospirillum* spp. berpengaruh terhadap pertumbuhan awal tanaman padi (*Oryza sativa* L.).

E. Manfaat Penelitian

1. Peningkatan efisiensi pertanian, dengan memanfaatkan *Azospirillum* spp. yang dapat memfiksasi nitrogen bebas, petani dapat menekan biaya produksi dan meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi oleh tanaman padi, yang pada akhirnya meningkatkan hasil panen.
2. Perbaikan kualitas tanah, penggunaan biofertilizer membantu menjaga dan meningkatkan kesehatan tanah, mengurangi dampak negatif dari residu kimia.
3. Pengembangan pertanian ramah lingkungan, penelitian ini menjadi dasar untuk mengembangkan praktik pertanian yang lebih lestari, mengurangi polusi air dan tanah, serta mendukung konservasi lingkungan.
4. Menjadi acuan penelitian berikutnya tentang biofertilizer pada budidaya tanaman padi.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Pemberian berbagai isolat *Azospirillum* spp. memberikan pengaruh nyata terhadap berat basah tanaman dengan perlakuan terbaik pada isolat asal tanaman jagung (P1), namun berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman, panjang akar, dan berat kering tanaman pada pengamatan minggu ke-1 hingga minggu ke-4 setelah tanam.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan mengoptimalkan metode pemberian inokulum melalui kombinasi antara perendaman benih (*seed treatment*) dan pemberian inokulan secara berkala ke media tanam (*soil drenching*). Hal ini bertujuan untuk menjamin stabilitas populasi bakteri *Azospirillum* spp. di area rhizosfer, sehingga proses fiksasi nitrogen dan produksi hormon pemacu tumbuh dapat berlangsung lebih efektif dan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap seluruh parameter pertumbuhan tanaman padi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anhar, A. (2008). *Stabilitas Hasil panen dan Mutu Beras padi Sawah pada Berbagai Lokasi Tanam di Sumatera Barat*. Dsertasi. program Pascasarjana UNAND: Padang.
- Bede, R., Pemanfaatan, M., & Dan, M. (2024). *Issn 2086-8286*. 138–144.
- Benu, F. L., Lawa, Y., & Neolaka, Y. A. B. (2023). Mini Review: Peran Biofertilizer Pada Pertanian Lahan Kering. *Jurnal Beta Kimia*, 3(1), 40–49. <https://doi.org/10.35508/jbk.v3i1.11656>
- Badan Pusat Statistik., (2025). *Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia 2024 (Angka Tetap)*. 2024(15).
- Bustomi, T., Fitriatin, B. N., & Simarmata, T. (2021). Efek Metoda Aplikasi dan Dosis Pupuk Hayati Penambat N terhadap Serapan N, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi pada Tanah Salin. *Soilrens*, 18(2), 11–18. <https://doi.org/10.24198/soilrens.v18i2.32072>
- Chahyunisa, A., & Anhar, A. (2025). Addition of Glycerol as A Growth Stabilizer for *Trichoderma asperellum* in Bran-Based Growth Media. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(2), 1354–1358. <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i2.8724>
- Doni, F., Shamsinah, N., Suhaimi, M., Mispan, M. S., Fathurrahman, F., Marzuki, B. M., Kusmoro, J., & Uphoff, N. (2022). *Microbial Contributions for Rice Production : From Conventional Crop Management to the Use of ‘ Omics ’ Technologies*.
- Elystia, S., Darsy, M. S., & Mulia, S. R. (2021). Analisis Penambahan Bakteri *Azospirillum* sp. Terhadap Kepadatan Sel Dan Kandungan Lipid Mikroalga *Chlorella* sp. Serta Penyisihan N Total Di Limbah Cair Tahu. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 13(2), 120–134.
- Erfi, Natsir, S., & Malesi, L. (2016). *Identifikasi Bakteri Azospirillum DAN Azotobacter Pada Rhizosfer Asal Komba-Komba (Chromolaena Odorata) Abstrak. JITRO VOL.*
- Fallik, E. and Y. Okon. 1996. The response of maize (*Zea mays*) to *Azospirillum* inoculation in various types of soils in the field. *World. J. Microb. Biotech.* 12:511-515.
- Faradiba, A. A., Dwi, E. Y., & Sa'id, I. bin. (2023). Dampak Pupuk Urea pada Jaringan Tumbuhan Padi (*Oryza sativa* L) dalam Produksi Pangan. *Jurnal Agricultural Science*, 18(2), 55–60.
- Faradiba, A. A., Dwi, E. Y., & Sa'id, I. bin. (2023). Dampak Pupuk Urea pada Jaringan Tumbuhan Padi (*Oryza sativa* L) dalam Produksi Pangan. *Jurnal Agricultural Science*, 18(2), 55–60.
- Gomes, K. A., & Gomez, A. A. (2010). *Prosedur Statistik untuk Penelitian*

Pertanian. Jakarta: UI Press.

- Hadiwiyono, H., Fitriana, F., Poromarto, S. H., & Cahyani, V. R. (2024). Kompatibilitas dan Efektivitas *Azospirillum* dan *Streptomyces* untuk Mengendalikan Penyakit Moler pada Bawang Merah di Alfisol Jumantono.
- Hanafi, A., & Purwantisari, S. (2017). *Uji Potensi Bakteri Endofit Kitinolitik Tanaman Padi (Oryza sativa L .) Sebagai Penghasil Hormon IAA (Indole Acetic Acid) Waktu dan Tempat Penelitian*. 19(1).
- Hanum, L., Windusari, Y., Setiawan, A., Hidayat, M. R., Adriansyah, F., Mubarak, A. A., & Pratama, R. (2018). Morfologi dan Molekuler Padi Lokal. In *Noer Fikri*.
- Hasanah, I. 2007. Bercocok Tanam Padi. Azka Mulia Media. Jakarta. 68 hal.
- He, P., Wang, C., Zhang, N., Liu, B., Yang, Y., Zhu, Y., Li, X., Yu, X., Han, G., & Wang, Y. Y. (2021). Multi-genotype varieties reduce rice diseases through enhanced genetic diversity and show stability and adaptability in the field. *Phytopathology Research*, 3(1). <https://doi.org/10.1186/s42483-021-00105-x>
- Hidayati, N., Hamim, H., & Mubarik, N. R. (2017). Aplikasi Pupuk Hayati (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) Yang Telah Disimpan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Var. Bisma. *Maduranch : Jurnal Ilmu Peternakan*, 2(1), 13. <https://doi.org/10.53712/maduranch.v2i1.50>
- Husen E. 2009. Telaah Efektifitas Pupuk Hayati Komersial dalam Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman. Balai penelitian tanah. Bogor. Hal 105-117
- Ismawanti, A., Nurcahyani, E., & Farizi, S. (2022). *Effect of Indole Acetic Acid (IAA) by Serratia marcescens strain MBC1 on Soybean (Glycine max L .) Germination*. 6(1), 18–25.
- Jonatan, M., & Ogie, T. B. (2020). Pengendalian Penyakit Menggunakan Biopestisida pada Tanaman Padi (*Oryza Sativa L.*). *Jurnal Agroteknologi Terapan*, 1(1), 11–13. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php>
- Kalay, A. M., Sesa, A., Siregar, A., & Talahaturuson, A. (2019). *Efek Aplikasi Pupuk Hayati terhadap Populasi Mikroba dan Ketersediaan Unsur Hara Makro pada Tanah Entisol Application Effects of Biological Fertilizer on Microbial Populations and Availability of Macro Nutrients in Entisol Soil*. 8, 63–70.
- Khoirul, A., Waqi, A. A., AnwarH, M., Fitrothul, U., Rahmawati, D., & Pawana, G. (2015). *Inokulasi Azospirillum Sp Dari Lahan Kering Madura Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung*. 8(2), 46–50.
- Ladiyana retno, W., Hartatik, W., Setyorini, D., & Trisnawati, Y. (2022). Pupuk Buatan. *Dr. Ir. Ladiyani Retno Widowati, M.Sc* , 1–20.
- Lestari, C. A., Setiawan, A., Putri, A. M., Muqoddam, Fahira, Khairunnisa, D.,

- Rahmadi, R., & Rochman, F. (2025). *Planta Simbiosa*. 6(2), 169–179.
- Lestari, P., Susilowati, D. N., & Riyanti, E. I. (2007). *Pengaruh Hormon Asam Indol Asetat yang Dihasilkan Azospirillum sp. terhadap Perkembangan Akar Padi*. 3(2), 66–72.
- Listyorini. (2018). Uji Komparasi Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Hayati Terhadap Peningkatan Produksi Bawang Merah (*Allium cepa* L.) yang ditanami Di Luar Musim (Off season). *Jurnal Agrosainta*, 2(2), 242–248.
- MarciaB.P., M., Rauf, & Djamaluddi. (1996). *EfektivitasAsosiasiAzospirillum sp. dengan TanamanJagung*.
- Made Gama, G., Oktaviani, R., & Rifin, A. (2016). Analysis of Farmers' Satisfaction on Organic Fertilizer Application for Rice Farming. *Jurnal Agro Ekonomi*, 34(2), 105–122.
- Mendoza-herrera, A., Bocanegra-garc, V., & Rivera, G. (2022). *Azospirillum spp. from Plant Growth-Promoting Bacteria to Their Use in Bioremediation*. 1–13.
- Mergono Adi Ningrat, Carolina Diana Mual, & Yohanis Yan Makabori. (2021). Rice Plant Growth and Yield (*Oryza sativa* L.) on Various Planting Systems in Village Desay District Prafi, Manokwari Regency. *Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Dan Pendidikan Vokasi Pertanian*, 2(1), 325–332.
- Nasir LO, 2020. Suhu Tanah dan Salinitas yang Diamandemen Biochar pada Kebun Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Berkala Penelitian Agronomi*; 8(1): 56-62
- Ni'mah, F., & Yuliani. (2022). Pengaruh *Azospirillum* sp. dan biochar tongkol jagung terhadap pertumbuhan (*Glycine max* L.) pada tanah salin. *Effect of Azospirillum Sp. and Corncob Biochar on Glycine Max L. Growth in Saline Soil*, 11(3), 385–394. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/index385>
- Nur Wana Sari La Sira Ganti, Sahta Ginting, & Sitti Leomo. (2023). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah Masam dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Berkala Penelitian Agronomi*, 11(1), 24–34. <https://doi.org/10.33772/bpa.v11i1.400>
- Oedjijono, U.W., L., Nasution, E. K., & Bondansari. (2019). Pengaruh *Azospirillum* spp. terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) dan Kemampuan Beberapa Isolat dalam Menghasilkan IAA. *Prosiding Seminar Nasional "Pengembangan SumberDaya Pedesaan Dan Kearifan Lokal Berkelanjutan,"* 1982, 156–153.
- Pahlepi, R., Dewi, A. S., Gaol, R. A. L., Kuswarak, Ahiruddin, Muzahit, Z., Shalia, L., Enjelina, T., & Awalani, I. (2023). Upaya Mengurangi Penggunaan Pupuk Kimia Melalui Penyuluhan Pentingnya Penggunaan Pupuk Organik Bagi Kelompok Wanita Tani (Kwt) Mekar Jaya, Tanggamus. *Jurnal Abdi Masyarakat Saburai (JAMS)*, 4(2), 163–171.

- Patti, P., Kaya, E., & Chilahooy, C. (2013). Analisis Status Nitrogen Tanah dalam Kaitanya dengan Serapan N oleh Tanaman Padi di Desa Waimital, Kecamatan Kairatu, Kabupaten Seram Bagian Barat. *Ilmu Budidaya Tanaman*, 1(2), 91–169.
- Purnama, G. W., permana, A. A. J., Ananda, K. N., Purnami, N. L. I., Nugraha, G. N. A., & Yogi, I. B. S. M. (2024). Implementasi sistem pakar untuk klasifikasi tanaman padi (*Oryza Sativa* L.). *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 13(2)(11), 171–185. <https://doi.org/10.23887>
- Putri, A., & Anhar, A. (2025). *Pengaruh Penambahan Ecoenzyme pada Formula Trichoderma asperellum Berbahan Dasar Ketan Hitam Terhadap Klorofil Daun Padi Varietas Bujang Marantau The Effect of Adding Ecoenzyme to the Trichoderma asperellum Formula Made from Black Glutinous Rice on the Ch.* 7, 138–144.
- Rusmana, I. dan D.D. Hadijaya. 1994. Aktivitas nitrogenase *Azospirillum* sp. dan efektivitas simbiotiknya dengan jagung. *Hayati* 1(2): 51-54.
- Ridha Ayumnuaumi, M. Taufik Fauzi, Suwardji, A.A. Ketut Sudharmawan, Taslim Sjah, Wayan Wangiyana, & Mulyati. (2025). Potensi Plant Growth Promoting Rhizobacteria Akar Putri Malu sebagai Pupuk Hayati dalam Meningkatkan Produktifitas Kacang Hijau. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 4(2), 364–369. <https://doi.org/10.29303/jima.v4i2.7284>
- Shalehah, A., Amalia, R., Rosa, A., Royani, A. E., Ramasari, A., Mariyah, S., Habisukan, U. H., Islam, U., Raden, N., & Selatan, S. (2023). *1578-Article Text-5939-1-10-20230806*. 4(2), 84–90.
- Syakir, M. (2015). *Peran Dan Pengelolaan Hara Nitrogen Pada Tanaman Tebu Untuk Peningkatan Produktivitas Tebu Role and Management of Sugarcane Nitrogen Nutrient to Increase Productivity*. 14(2), 73–86.
- Taiz, L., & Zeiger, E. (2003). *Plant Physiology*, 3rd ed (3 edition). Sinauer Associates; 3 edition (Aug 30 2002).
- Yang J, Zhan C, Li Y, Zhou D, Yu Y, dan Yu J, 2018. Effect of Salinity on Soil Respiration in Relation to Dissolved Orgnic Carbon and Microbial Characteristics of a Wetland in the Liaohe River Estuary, Northheast China. *Science of the Total Environment*; 642(186): 946-953
- Yanti, F., Hariyono, K., & Sadiman, I. (2015). Aplikasi Konsorsium Bakteri Terhadap Pertumbuhan dan Hasil pada Beberapa Varietas Padi. *Jurnal Berkala Ilmiah Pertanian*, 10(10), 1–5.