

**EVALUASI PERAN BIOFERTILIZER TERHADAP INSIDENSI
DAN KEPARAHAN PENYAKIT TANAMAN TOMAT
TERHADAP INFEKSI *RALSTONIA SOLANACEARUM***

**ISMAYANTI
A0320302**



**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN KEHUTANAN
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
MAJENE
2025**

**EVALUASI PERAN BIOFERTILIZER TERHADAP INSIDENSI
DAN KEPARAHAN PENYAKIT TANAMAN TOMAT
TERHADAP INFEKSI *RALSTONIA SOLANACEARUM***

ISMAYANTI

A0320302

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Agroekoteknologi
Pada
Program Studi Agroekoteknologi
Fakultas Pertanian dan Kehutanan

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN DAN KEHUTANAN
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
MAJENE
2025**



**UNIVERSITAS SULAWESI BARAT
FAKULTAS PERTANIAN DAN KEHUTANAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
PROGRAM SARJANA**

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ismayanti
NIM : A0320302
Program Studi : Agroekoteknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "Evaluasi Peran Biofertilizer Terhadap Insidensi dan Keparahan Penyakit Tanaman Tomat Terhadap Infeksi *Ralstonia solanacearum*" adalah benar merupakan hasil karya saya di bawah arahan dosen pembimbing dan belum pernah di ajukan ke perguruan tinggi mana pun serta seluruh sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Majene, 22 Oktober 2025



Ismayanti
NIM A0320302

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Evaluasi Peran Biofertilizer Terhadap Insidensi dan Keparahan Penyakit Tanaman Tomat Terhadap Infeksi *Ralstonia solanacearum*

Nama : Ismayanti

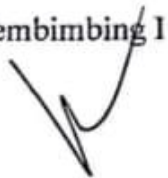
NIM : A0320302

Program studi : Agroekoteknologi

Fakultas : Pertanian dan Kehutanan

Menyetujui

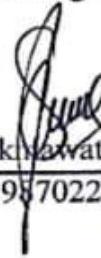
Pembimbing I



Nurlaela, S.P., M.Si

NIP. 198312162015142001

Pembimbing II



Sri Sukmawati, S.P., M.P

NIP. 198702222022032006

Diketahui Oleh

Dekan,

Fakultas Pertanian dan Kehutanan



Prof. Dr. Ir. Kaimuddin, M.Si.

NIP. 19600512198931001

Ketua Program Studi

Agroekoteknologi



Dwi Ratna Sari, S.P., M.Si

NIP. 199208022022032011

Tanggal Lulus: 22 September 2025

HALAMAN PERSETUJUAN




Skripsi dengan judul:

Evaluasi Peran Biofertilizer Terhadap Insidensi dan Keparahan Penyakit Tanaman Tomat Terhadap Infeksi *Ralstonia solanacearum*



Disusun oleh:
ISMAYANTI
A0320302

Telah di pertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Fakultas Pertanian dan Kehutanan
Universitas Sulawesi Barat
Pada tanggal 22 September 2025 dan dinyatakan **LULUS**

SUSUNAN TIM PENGUJI

Tim Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1. Dr. Niken Nur Kasim, S.P., M.P		30 / 10 / 2025
2. Ilham, S.Pd., M.P		27 / 10 / 2025
3. Nurul Wirid Annisaa, S.P., M.Si		29 / 10 / 2025

SUSUNAN KOMISI PEMBIMBING

Komisi Pembimbing	Tanda Tangan	Tanggal
1. Nurlaela, S.P., M.Si		27 / 10 / 2025
2. Sri Sukmawati, S.P., M.P		23 / 10 / 2025

ABSTRAK

ISMAYANTI. Evaluasi Peran Biofertilizer Terhadap Insidensi dan Keparahan Penyakit Tanaman Tomat Terhadap Infeksi *Ralstonia solanacearum* terhadap infeksi *Ralstonia solanacearum*. Dibimbing oleh **NURLAELA** dan **SRI SUKMAWATI**.

Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) adalah salah satu komoditas unggulan yang memiliki nilai ekonomi penting di Indonesia. Penelitian bertujuan Untuk mengevaluasi pengaruh aplikasi biofertilizer terhadap insidensi, keparahan penyakit serta hasil agronomi terhadap layu bakteri pada tanaman tomat, Mengevaluasi efektivitas biofertilizer dibandingkan dengan pupuk anorganik (NPK) dalam kondisi serangan *Ralstonia solanacearum*. Penelitian dilaksanakan pada Bulan Juli 2024 hingga Oktober 2024 di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Sulawesi Barat dan Lingkungan Talumung, Kelurahan Lembang, Kecamatan Banggae Timur, Kabupaten Majene, Provinsi Sulawesi Barat. Percobaan ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan 12 perlakuan Perlakuan diulang sebanyak 4 kali ulangan sehingga terdapat 108 sampel tanaman. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan apabila hasil signifikan akan dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5%. Hasil pengamatan menunjukkan insidensi penyakit pada tanaman tomat yang di sebabkan oleh bakteri *R. Solanacearum* mengalami peningkatan pada setiap pengamatan yang dilakukan. Insidensi dan keparahan penyakit pada setiap perlakuan yang diujikan memberikan pengaruh terbaik pada perlakuan P3 dan P7. Penggunaan bakteri dan cendawan pada penelitian ini mampu meningkatkan jumlah dan berat buah atau kombinasi dari keduanya memberikan pengaruh terbaik dibandingkan perlakuan lainnya. Selain itu penggunaan pupuk kompos pada panen ketiga mampu memberikan jumlah dan berat buah terbaik

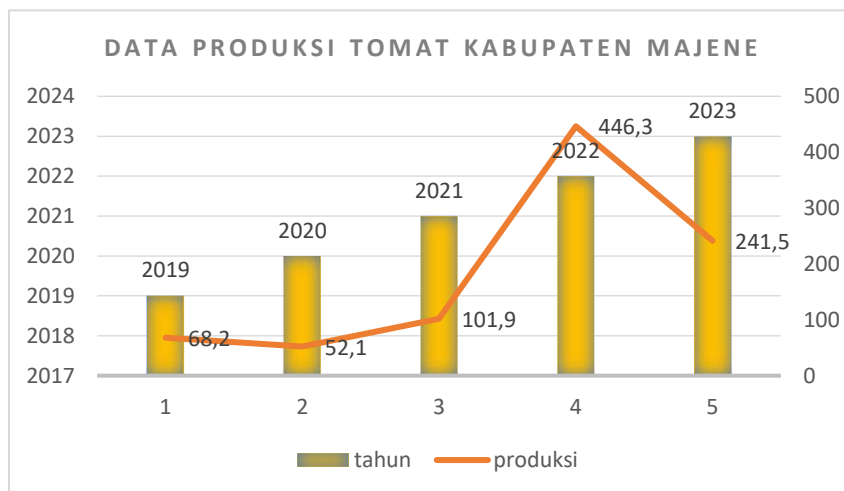
Kata kunci: Tomat, Bakteri, Cendawan, *R. solanacearum*,

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) adalah salah satu komoditas unggulan yang memiliki nilai ekonomi penting di Indonesia. Tomat merupakan salah satu jenis sayuran buah yang mempunyai prospek yang sangat baik dalam pengembangan agribisnis karena mempunyai nilai ekonomi yang tinggi (Dwi *et al*, 2022). Tomat sebagai salah satu komoditas pertanian sangat bermanfaat bagi tubuh karena mengandung vitamin dan mineral yang diperlukan untuk pertumbuhan dan kesehatan. Tomat merupakan sumber vitamin A, vitamin C, serta vitamin B. Kandungan vitamin A yang dikandung lebih besar 2 sampai 3 kali dari semangka (Obes *et al*, 2022).



Gambar 1. Grafik hasil produksi tomat di kabupaten majene berdasarkan data badan pusat statistik provinsi Sulawesi barat (Sumber : BPS Provinsi Sulawesi Barat 2024)

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik Kabupaten Majene, produksi tanaman tomat sejak tahun 2019 hingga 2023 mengalami fluktuasi penurunan produksi, pada tahun 2019 produksi tanaman tomat sebanyak 68,2 ton/ha, pada tahun 2020 produksi tanaman tomat mengalami penurunan 52,1 ton/ha, pada tahun 2021 mengalami peningkatan 101,9 ton/ha dan pada tahun 2022 produksi sebanyak 446,3 ton/ha dan pada tahun 2023 mengalami penurunan menjadi 241,5 ton/ha.

Ada beberapa kendala dalam peningkatan produktivitas tanaman tomat baik secara kualitas dan kuantitas. Produktivitas tanaman rendah disebabkan beberapa faktor diantaranya pola penanaman, tingkat kesuburan tanah yang rendah dan gangguan organisme pengganggu tanaman, baik itu serangan hama dan penyakit tanaman (Sahabannur & Herawati 2017). Patogen yang dapat menyerang tanaman tomat adalah *Ralstonia solanacearum*, *Fusarium oxysporum*, dan *Meloidogyne* sp. yang dapat menyebabkan kerugian secara ekonomi (Wardana, *et al.*, 2021).

Salah satu penyakit penting yang sering menginfeksi tanaman tomat adalah penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh *R. solanacearum*. Menurut Choiriyah dan Dwi, (2019) Penyakit layu bakteri telah menjadi masalah besar dalam pertanaman tomat yang dapat menurunkan hasil produksi sekitar 30% sampai 60%, bersama dengan fusarium *Meloidogyne* Sehingga saat ini penyakit layu bakteri masih merupakan salah satu penyakit yang sangat penting pada tanaman tomat. Telah sering dilaporkan bahwa bakteri ini mempunyai banyak tanaman inang meliputi kentang, terung, cabai, buncis, kacang panjang, jahe, pisang dan tomat (Apriyadi *et al*, 2019).

Penyakit layu bakteri *R. solanacearum* merupakan penyakit utama pada tanaman tomat. Gejala awal yang ditimbulkan oleh infeksi bakteri *R. solanacearum* pada tanaman tomat yaitu layu pada beberapa daun muda, daun-daun tua menguning, dan batang tanaman sakit cenderung lebih banyak membentuk akar adventif sampai setinggi bunga (Fajarfika *et al.*, 2022). Salah satu alternatif yang dapat dilakukan dalam upaya menekan serangan layu bakteri *R. solanacearum* adalah menggunakan pestisida nabati karena ramah lingkungan dan aman terhadap manusia serta makhluk hidup lainnya (Andi *et al.*, 2024). Selain penggunaan pestisida alami penggunaan benih bebas hama dan penyakit, penanaman jenis tanaman yang tidak sejenis, penanaman yang tidak serempak pada lahan yang luas, serta penggunaan pestisida sintetis, belum mendapatkan hasil yang memuaskan (Istiqomah dan eka, 2018). Alternatif pengendalian lain untuk mengendalikan penyakit layu bakteri adalah dengan pengendalian hayati menggunakan biofertilizer.

Penggunaan biofertilizer menjadi salah satu solusi yang digunakan untuk mengurangi serangan penyakit sekaligus meningkatkan hasil tanaman.

Biofertilizer adalah pupuk hayati aktif yang mengandung mikroorganisme yang dapat mendorong pertumbuhan dengan meningkatkan kebutuhan nutrisi tanaman. Menurut Trisyana & Kristiani (2025) biofertilizer mengandung bahan organik serta mikroba yang berfungsi meningkatkan aktivitas biologi tanah yang bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah dan kualitas tanaman. Istiqomah dan Eka, (2018) dalam penelitiannya menggunakan isolat *B. subtilis* dan *P. fluorescens* memiliki potensi menghambat *R. solanacearum* pada uji antagonis dengan tipe antibiosis bakteriostatik. Aplikasi semua isolat agens hayati mampu menghambat masa inkubasi dan menekan kejadian penyakit layu bakteri pada tanaman tomat dengan efektifitas penekanan 30-60%. Oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan untuk melihat Evaluasi Peran Biofertilizer Terhadap Insidensi dan Keparahan Penyakit Tanaman Tomat Terhadap Infeksi *Ralstonia solanacearum*

1.2. Rumusan Masalah

1. Apakah aplikasi biofertilizer dapat menekan insidensi dan keparahan penyakit layu bakteri pada tanaman tomat?
2. Bagaimana pengaruh biofertilizer terhadap jumlah dan berat buah tomat dibandingkan dengan pupuk anorganik (NPK)?
3. Sejauh mana biofertilizer dapat berperan sebagai alternatif pupuk anorganik dalam meningkatkan produktivitas tanaman tomat di bawah tekanan infeksi *Ralstonia solanacearum*?

1.3. Tujuan Penelitian

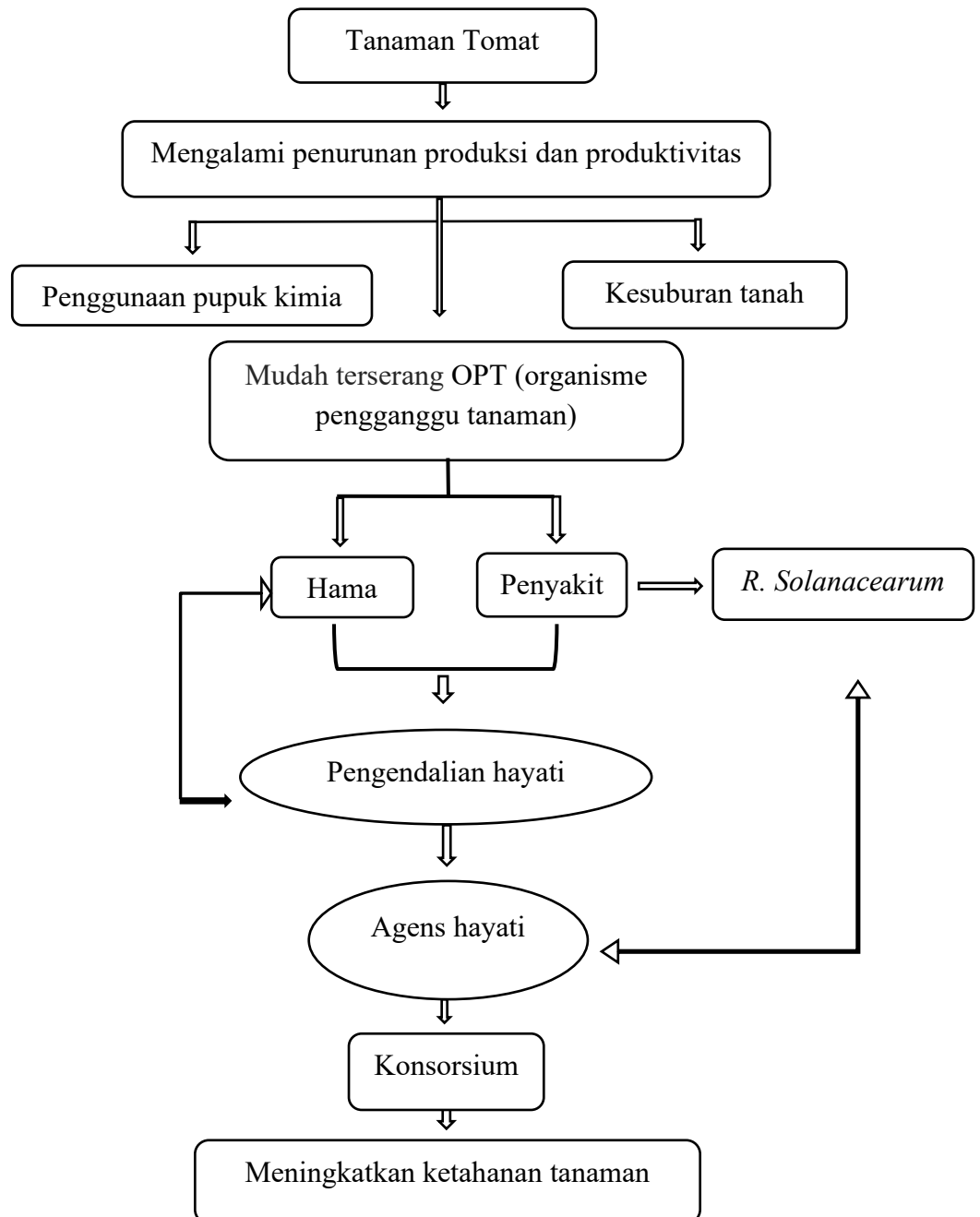
1. Menilai/evaluasi pengaruh aplikasi biofertilizer terhadap insidensi dan keparahan penyakit layu bakteri pada tanaman tomat.
2. Menganalisis pengaruh biofertilizer terhadap jumlah dan berat buah tomat sebagai parameter hasil agronomi.
3. Mengevaluasi efektivitas biofertilizer dibandingkan dengan pupuk anorganik (NPK) dalam kondisi serangan *Ralstonia solanacearum*

1.4. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan memberikan informasi bagi berbagai pihak, baik mahasiswa, peneliti, mengenai peran biofertilizer dalam menghambat penyakit *Ralstonia solanacearum*.

2. Sebagai bahan penyusunan skripsi selanjutnya untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Fakultas Pertanian dan kehutanan universitas Sulawesi barat, terkhusus di Program Studi Agroekoteknologi.

1.5. Kerangka Pemikiran



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian diatas dapat ditarik sebuah kesimpulan antara lain:

1. Seiring dengan berjalannya waktu insidensi penyakit pada tanaman tomat yang di sebabkan oleh bakteri *R. Solanacerum* mengalami peningkatan pada setiap pengamatan yang dilakukan. Insidensi dan keparahan penyakit terendah pada perlakuan P3 (Konsorsium Bakteri + Konsorsium Cendawan) dan P7 (Konsorsium Bakteri + Konsorsium Cendawan + *Ralstonia solanacearum*).
2. Penggunaan bakteri dan cendawan pada penelitian ini mampu menekan perkembangan penyakit *R. Solanacearum* sehingga pada parameter jumlah dan berat buah atau kombinasi dari keduanya memberikan pengaruh terbaik dibandingkan perlakuan lainnya. Selain itu penggunaan pupuk kompos (P1) mampu meningkatkan jumlah dan berat buah terbaik pada panen ketiga.
3. Penggunaan biofertilizer sebagai pupuk organik berdampak baik bagi tanaman dibandingkan penggunaan pupuk NPK (anorganik) terhadap serangan *R. solanacearum*.

5.2. Saran

Dalam penelitian ini penulis menyarankan penggunaan dosis konsorsium bakteri dan konsorsium cendawan divariasikan sehingga akan diketahui penggunaan dosis yang tepat. Selain itu bakteri dan cendawan dilakukan pengujian secara invitro terlebih dulu sebelum diaplikasikan dilapangan untuk mengetahui seberapa besar efek yang di berikan oleh konsorsium tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainy I,T,E. (2008). Kombinasi antara pupuk hayati dan sumber nutrisi dalam memacu serapan hara, pertumbuhan, serta produktivitas jagung dan padi. Thesis pada Institut Pertanian Bogor.
- Ajeng, A.A., R. Abdullah, M. A. Malek, K. W. Chew, Y. C. Ho, T. C. Ling, B. F. Lau dan P. L. Show. (2020). The effects of biofertilizers on growth, soil fertility, and nutrients up take of oil palm (*Elaeis guineensis*) under greenhouse conditions. *processes*. 8(1681):1–16.
- Anas I. (2010). Peranan pupuk Organik dan Pupuk Hayati dalam Peningkatan Produktivitas Beras Berkelanjutan. Seminar Nasional Peranan Pupuk NPK dan Organik dalam Meningkatkan Produktivitas dan Swasembada Beras Berkelanjutan, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, 24 Februari 2010.
- Andree, W,S. (2019). Epidemiologi Penyakit Layu Bakteri Dan Perkembangan Kompleks Spesies *Ralstonia solanacearum*. *Jurnal Galung Tropika*, 8 (3): 243 – 270
- Apriyadi, Z., Liestiany, E., & Rodinah (2019). Pengendalian Biologi Penyakit Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum*) Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum*). *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika* , 2 (2), 108-114.
- Arbi, T., Kuswinanti, E.L., Sengin, dan R. Sjahrir. (2015). Isolasi Cendawan Rizhosfer Penghasil Hormon *Indol Acetic Acid* (IAA) Pada Padi Aromatik Tanatoraja. *Prosiding Seminar Nasional Mikrobiologi Kesehatan dan Lingkungan*. ISBN : 978-602-72245-0-6
- Astiningrum, M., Arhandi, P. P., & Ariditya, N. A. (2020). Identifikasi penyakit pada daun tomat berdasarkan fitur warna dan tekstur. *Jurnal Informatika Polinema*, 6(2), 47-50.
- Aulia, F., Susanti, H., & Fikri, EN (2016). Pengaruh pemberian pupuk hayati dan mikoriza terhadap intensitas serangan penyakit bakteri layu (*Ralstonia solanacearum*), pertumbuhan, dan hasil tanaman tomat. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian* , 41 (2), 250-260.

- Badan Pusat Statistik (BPS). (2024). Produksi tanaman sayuran menurut provinsi dan jenistanaman. <https://dataindonesia.id/agribisniskehutanan/detail/produksi-tomat-indonesia-capi-112-juta-ton-pada-2022>. 18 agustus 2024. Html.
- Bustaman. (2006). Seleksi mikroba rhizosfer antagonis terhadap bakteri pada tanaman jahe di lahan tertidas. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*, 8: 12-18.
- Castillo, T., García, A., Padilla-Córdova, C., Díaz-Barrera, A., & Peña, C. (2020). Respiration in *Azotobacter vinelandii* and its relationship with the synthesis of biopolymers. *Electronic Journal of Biotechnology*. 48:36–45.
- Choiriyah, A., & Nurcahyanti, S. D (2019). Pengendalian Penyakit Layu Bakteri (*Ralstonia Solanacearum*) Pada Tanaman Tomat Dengan Penyambungan Batang Bawah Tahan Lama. *Jurnal Bioindustri*, 2 (1), 295-306.
- Christina, L.S. (2011). Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Indigenous (*Bacillus cereus* Frank.) Sebagai Agensia Pengendali Hayati Hama Kubis. *Eugenia*, 17(1)10:15.
- Dwi, R. S, Ezward, C & Haitami A. (2022). Produksi Tanaman Kubis (*Brassica Oleracea* L.) dan Tomat (*Solanum Lycopersicum*) pada Sistem Tumpang Sari dengan Pemberian POC Urine Sapi. *Jurnal Agrosains dan Teknologi* , 7 (2), 89-98.
- Faizah, M., & Yuliana, A. I. (2019). Konsorsium Mikroba dan Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) sebagai Biofertilzer terhadap Biji Kedelai. *AGROSAINTIFIKA*, 2(1), 68-74.
- Fajarfika, R., Hilamny, T., Nafi'ah, HH, & Sativa, N. (2022). Isolasi *Pseudomonas* sp. Untuk Pengendalian Biologi terhadap Layu Bakteri. *JAGROS: Jurnal Agroteknologi dan Sains (Jurnal Ilmu Agroteknologi)* , 6 (2), 106-114.
- Fira, D., Dimkic,i., Beric, T., Lozo, J., dan Stankovic, S. (2012). Biological control of Plant Pathogenes by *Bacillus* Species. *Journal of Biotechnolog*, 285, 44-55
- Firdaus, N. I. S (2024). Kemampuan Hambat *Pseudomonas fluorescens* dari Akar Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) Terhadap Layu Bakteri *Ralstonia solanacearum* Pada Cabai Keriting Merah (*Capsicum annum* L.) (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry).

- Hardianti, A.R., Y.S. Rahayu, M.T. Asri. (2014). Efektivitas Waktu Pemberian *Trichoderma Harzianum* Dalam Mengatasi Serangan Layu *Fusarium* Pada Tanaman Tomat Varietas Ratna. *J. Lentera Bio.* 3:21-25.
- Hoffman, M. D., Zucker, L. I., Brown, P. J., Kysela, D. T., Brun, Y. V., & Jacobson, S. C. (2015). Timescales and frequencies of reversible and irreversible adhesion events of single bacterial cells. *Analytical chemistry*, 87(24), 12032-12039.
- Husna, M., Praiwi, E., dan Sugianta. (2021). Respon Hasil Padi Dan Hara Tanah Sawah Terhadap Bakteri Pelarut Fosfat dan Pemfiksasi Nitrogen. *Agrotechnology Research Journal*, 5(2),91-96
- Ilmiyah, N., & Rahma, YA (2021). Eksplorasi Dan Identifikasi Entomopatogen Cendawan *Metarhizium* sp. Dengan Metode Baiting Serangga. *Jurnal Matematika dan Sains (JMS)* , 1 (2), 87-92.
- Isna A.S. (2014). Kemampuan Tumbuh *Pseudomonas Putida* Strain 071 Pada Medium Diazinon. *Jurnal tekno sains.* 8(1):87-94.
- Jannah, R. (2016). *Pengaruh aplikasi bakteri Bacillus cereus dan Pseudomonas aeruginosa terhadap produktivitas tanaman padi yang terinfeksi penyakit blas sebagai referensi mata kuliah mikrobiologi* (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry Banda Aceh).
- Kalay, A. M., Langoi, A. F., Talahaturuson, A., Sangadji, S., & Manuhutu, L. S. (2017). Penggunaan pupuk hayati dan pupuk npk untuk menekan penyakit layu dan meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.). *Agrologia*, 6(1), 288810.
- Kharismawati, D.D., Ramona, Y, dan Kawuri, R. (2017). Poteensi *Bacillus* sp. B3 Sebagai Agen Biokontrol Penyakit Layu Bakteri yang Disebabkan oleh *Ralstonia* sp. pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L), *Jurnal Metamorfosa*, 4(2),237-246.
- Kumar, R, N. Kumawat, dan Y.K. Sahu. (2017). Role of biofertilizers in agriculture. *Pop Kheti.* 5(4): 63–66.
- Lahati, BK, & Ladjinga, E. (2022). Efektifitas *Trichoderma* Sp. Dalam Mengendalikan Penyakit Layu *Fusarium* Sp. Di Lahan Pertanian Tomat. *Jurnal Inovasi Penelitian* , 3 (7), 7227-7234.

- Maçik, M., Gryta, A., & Fraç, M. (2020). Biofertilizers in agriculture: An overview on concepts, strategies and effects on soil microorganisms. In *Advances in Agronomy*. 162:(31–87).
- Mageshwaran, V., & Pandiyan, K. (2022). Practical Handbook on Agricultural Microbiology: Isolation and Characterization of Enterobacter, Klebsiella, and Clostridium. In N. Amaresan, P. Patel, & D. Amin (Eds.), *Springer Protocols Handbooks* (1st ed. 20, pp. 63–70).
- Mahanty, T., Bhattacharjee, S., Goswami, M., Bhattacharyya, P., Das, B., Ghosh, A., & Tribedi, P. (2017). Biofertilizers: A potential approach for sustainable agriculture development. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(4), 3315–3335.
- Mahanty, T., S. Bhattacharjee, M. Goswami, P. Bhattacharyya, B. Das, A. Ghosh, dan P. Tribedi. (2016). Biofertilizers: a potential approach for sustainable agriculture development. *Environ Sci Pollut Res*. Review article. Springer.
- Mardaus, Sari. I., & Yusuf, Y.E. (2019). Produksi Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Dengan Pemberian SP-36 Dan Dolimit di Tanah Gambut. *Jurnal Agroindragiri*. 4(2)
- Marpaung, M., Neneng, L., & Akhmadi, A. (2021). Pengaruh Pupuk Hayati Organik terhadap Pertumbuhan Sawi (*Brassica Rapa* Var. *Parachinensis* L) di Tanah Gambut sebagai Penunjang Bahan Praktikum Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Kelas XII SMA. *Gamaproionukleus* , 2 (1), 33-44.
- Marsuni, Y., & Ahmad, Z. (2021). Upaya Pengendalian Biologi (Biocontrol) Penyakit Layu Bakteri Tanaman Tomat Di Lahan Basah Dengan PGPR Isolat Lokal Spesifik. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah* (Vol. 6, No. 1).
- Martinus, E, H., Hanum, dan A. Lubis. (2017). Pengaruh Pemberian Pupuk Kerbau dan Dosis Pupuk Anorganik Terhadap Hara N, P, K Tanah, Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) *Jurnal Agroekoteknologi*, 5(35);265-270

- Megawati. M., Neneng. L., & Akhmadi. (2012). Pengaruh Pupuk Hayati Organik Terhadap Pertumbuhan Sawi (*Brassica Rapa Var. Parachinensis* L) Di Tanah Gambut. 2 (1), 33-44, 2021
- Megawati. S. 2012. Isolasi dan Pemurnian Enzim *Kitin Deasetilase* dari *Asperligius Aculeatus* Isolat Tnah Humus.
- Nabial, F. dan mahanani, A.T. (2021). Keefektifan *Bacillus subtili*, *Bacillus megaretium* dan Kombinasi *Bacillus* terhadap Penghambat Pertumbuhan *Ralstonia solanacearum* secara In Vitro. *LentereBio*, 10(2),220-225.
- Nadhifah Maulina, Yesy., Utami S.H., dan Istamar. S. (2016). Isolasi, Karakterisasi, Dan Identifikasi Mikoflora Dari Rizosfer Tanah Pertanian Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Sebagai Bahan Ajar Kingdom Fungi Untuk Siswa Kelas X Sma. *Jurnal Pendidikan*, 1 (10):2023–2030.
- Narendra, A. A. G. A., Phabiola, T. A., & Yuliadhi, K. A. (2017). Hubungan antara populasi kutukebul (*Bemisia tabaci*)(Gennadius)(Hemiptera: Aleyrodidae) dengan insiden penyakit kuning pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.) di Dusun Marga Tengah, Desa Kerta, Kecamatan Payangan, Bali. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 6(3), 339-348.
- Nascimento, F. X., Hernández, A. G., Glick, B. R., & Rossi, M. J. (2020). Plant growth-promoting activities and genomic analysis of the stress-resistant *B. megaterium* STB1, abacterium of agricultural and biotechnological interest. *Biotechnology Reports*, 25. <https://doi.org/10.1016/j.btre.2019.e00406>
- Navitasari. L, Joko. T, Murti. H.R, & Arwiyanto. T. (2021). Pengaruh Tomat Sambung Pada Intensitas Penyakit Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum*), Komponen Hasil Produksi, dan Kualitas Buah. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26 (3): 413–420.
- Noerfitryani. (2018). Inventarisasi Jenis –Jenis Cendawan Pada Rhizosfer Pertanaman Padi. *Jurnal Galung Tropika*, 7 (1), 11–21.
- Novita,T. (2011). *Trichoderma* sp. dalam Pengendalian Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Tomat. *Biospecies*, 4(2),27-29.

- Nugroho, C. dan Hidayah. (2010). Penyisihan Logam Chrom Menggunakan Konsorsium Mikroorganisme. *Ilmiah Teknik Lingkungan*. 1: 16-19.
- Nuryani, W., Budiarto, K. & Hanudin. (2020). Aplikasi Dan Efektivitas Pupuk Hayati Dalam Upaya Perbaikan Mutu Produksi, Produktivitas Dan Pengendalian Serangan Layu Fusarium Pada Bawang Merah. *Jurnal Agro*, 7(1):52-70.
- Obes, G., Fallo, Y., & Joka, U. 2022. Pengaruh Faktor Produksi Terhadap Pendapatan Usahatani Tomat Di Desa Nian Kabupaten Timor Tengah Utara (Studi Kasus Kelompok Tani Pemanas Pada Masa Adaptasi Kebiasaan Baru). *Musamus Journal Of Agribusiness*, 39-46.
- Prasetyani, C.E., Nuraini, Y., & Sucahyono, D. (2021). Pengaruh salinitas tanah terhadap efektivitas bakteri *Rhizobium* sp. toleran salinitas pada tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* , 8 (1), 281-292.
- Purba, E. P. (2021). Tomat Pengaruh Pupuk Daun Dan Zpt Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tomat (*Solanum Lycopersicum* L.):Pertimbangan Dan Produksi Tomat. *Juripol (Jurnal Institusi Politeknik Ganesha Medan)*,12-23.
- Purwantisari, S. (2018). Kemampuan antagonisme *Pseudomonas* sp. dan *Penicillium* sp. terhadap *Cercospora nicotianae* in vitro. *Jurnal Akademika Biologi*, 7(3), 1-7.
- Rahmad, A dan Sulhaswardi. (2013). Toleransi Tanaman Jagung (*Zae Mays* L.) Pada Tanah yang Diberi Sludge Pulp dan tsp. *Dinamika Pertanian*. 28(3),195-202.
- Ratnawati. (2019). Keragaman Organisme dan Peranan Cendawan Antagonis untuk Pengendalian Penyakit Bercak Ungu (*Alternaria porri*) pada Tanaman Bawang Merah Lokal Palu di Kabupaten Sigi Sulawesi Tengah. Disertasi. Program Studi Ilmu Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Rizal, F. A. (2021). Pengaruh *Trichoderma* sp dan Pupuk NPK Organik Terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Terung Ungu (*Solanum melongena* L.). Doctoral Dissertation, Universitas Islam Riau

- Rizki, A.M., Yelni dan Subagiono. (2024). Pengaruh Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Sains Agro*, 9(1),52-60.
- Sabahannur, S. T. & Herawati, L. (2017). Pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) pada berbagai jarak tanam dan pemangkasan. *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian* , 1 (2), 32-42.
- Saidy. R.A. (2018). Bahan Organik Tanah. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press.
- Sanjaya, P., Yelli, F., Hendarto, K & Kurnia, N. (2021). Pengaruh Pupuk Kandang dan Pupuk Hayati Pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Jurnal Agrotek Tropika*, 9(1):171-176.
- Setiaji, A., Annisa, R. R. R., & Rahmandhias, D. T. (2023). Bakteri *Bacillus* sebagai agen kontrol hayati dan biostimulan tanaman. *Rekayasa*, 16(1), 96-106.
- Setiyono, S., Pangestu, RW, & Kusbianto, DE (2022). Aplikasi Pupuk Hayati (Pupuk Hayati) Dan Pupuk ZA Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* , 20 (1), 10-19.
- Silaban, I. C., Aini, L. Q., & Syib'li, M. A. (2015). Pengujian Konsorsium Mikroba Antagonis Untuk Mengendalikan Jamur *Sclerotium rolfsii* penyebab Penyakit Rebah Semai Pada Kedelai (*Glycine Max* L.). *Jurnal HPT (Hama Penyakit Tumbuhan)*, 3(2), 100-107.
- Sohibi, I., Marsuni, Y., dan Liestiany. (2023). Uji Antagonis *Bacillus* sp. dan *Pseudomonas berfluorescens* dari PGPR Akar Bambu dalam Menekan Penyakit Layu Bakteri *Ralstonia solanacearum* pada Tomat. *Proteksi Tanaman Tropika*, 6(1),573-580
- Tambingsila, M. (2016). Potensi Cendawan Entomopatogen *Penicillium* sp. terhadap Penggerek Buah Kakao (*Conomorpha cramerella* Snellen) Di Lapang. *Jurnal Agropet*. 13(2): 49-55.

- Tanuwijaya, V.A. (2015). Produksi *Penisilin* oleh *Penicillium chrysogenum* dengan Penambahan *Fenilalanin*. Jurnal. Universitas Atma Jaya: Yogyakarta.
- Tiara, P., Haryanto, S., Soedarti, T., dan Surtiningsih, T. (2025). Perangaruh Pemberian Mikoriza *Glomus sp.*, *Trichoderma harzianum* dan Pupuk Haati Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *BIOTROPIC The journal of Tropical Biology*, 9(1)47-57.
- Tristi indah DK, T. (2023). Potensi Konsorsium Mikroba Endofit Akar Buah Naga (*Hlocereus Costaricensis*) dalam Meningkatkan Produktivitas Pertanian Buah Naga. *BIOSFER*,8(2), 106-112.
- Trisyana, MY, & Lase, NK (2025). Peranan Bakteri *Bacillus sp.* sebagai Agen Pupuk Hayati dalam Meningkatkan Kesuburan Tanah dan Produktivitas Tanaman: Kajian Literatur. *Hidroponik: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman* , 2 (1), 79-85.
- Ulinuha, Z., Chozin, M. A., & Santosa, E. (2019). Stabilitas hasil dan gangguan penyakit pada enam genotipe tomat di bawah naungan. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 10(1), 10-19.
- Wardana, W., Purnamasari, W. O. D, & Muzuna, M. (2021). Pengenalan dan pengendalian hama penyakit pada tanaman tomat dan semangka di desa sribatara Kecamatan Lasalimu Kabupaten Buton. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Membangun Negeri* , 5 (2), 464-476.
- Wuriesyliane, Nuni, G. Madjid, A. dan Putu. (2013). Pertumbuhan dan Hasil Padi pada Inseptisol Asal Rawa Lebak yang Diinokulasi Berbagai Konsorsium Bakteri Penyumbang Unsur Hara. *Lahan Suboptimal*. 10 (2): 21-24.
- Yudiarti, T. 2007. Ilmu Penyakit Tanaman. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Zulfadli Apriyadi, Elly Liestiany, R. (2019). Pengendalian Biologi Penyakit Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum*) Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum*). *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 2(2), 108–114.