

**UJI RESISTENSI MIKROBA RHIZOSFER TERHADAP FUNGISIDA
BERBAHAN AKTIF DIMETOMORF SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun oleh:

**PUTRI MEGAWATI SARI
NIM: 09020121037**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2025**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Putri Megawati Sari

NIM : 09020121037

Program Studi : Biologi

Angkatan : 2021

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul “UJI RESISTENSI MIKROBA RHIZOSFER TERHADAP FUNGISIDA BERBAHAN AKTIF DIMETOMORF SECARA *IN VITRO*”. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 30 Juni 2025

Yang menyatakan



Putri Megawati Sari
NIM. 09020121037

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi

Uji Resistensi Mikroba Rhizosfer terhadap Fungisida Berbahan Aktif
Dimetomorf secara *in vitro*

Diajukan oleh:
Putri Megawati Sari
NIM 09020121037

Telah diperiksa dan disetujui
di Surabaya, 11 Juni 2025

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping



Irul Hidayati, M.Kes

NIP. 198102282014032001



Hanik Faizah, S.Si., M.Si

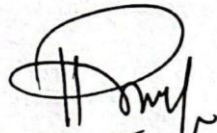
NIP. 199008062023212045

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Putri Megawati Sari ini telah dipertahankan
di depan tim penguji skripsi
di Surabaya, 30 Juni 2025

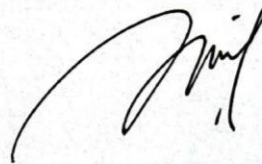
Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I



Irul Hidayati, M.Kes.
NIP. 198102282014032001

Penguji II



Hanik Faizah, S.Si., M.Si.
NIP. 199008062023212045

Penguji III



Dr. Risa Purnamasari, M.Si.
NIP. 198907192023212031

Penguji IV



Esti Tyastirin, M.KM.
NIP. 198706242014032001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UTN Sunan Ampel Surabaya



Dr. A. Saepul Hamdani, M.Pd.
NIP. 196507312000031002



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN**

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax. 031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Putri Megawati Sari
NIM : 09020121037
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Biologi
E-mail address : putrymega84@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

UJI RESISTENSI MIKROBA RHIZOSFER TERHADAP FUNGISIDA BERBAHAN

AKTIF DIMETOMORF SEACRA *IN VITRO*

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 8 Juli 2025

Penulis

(Putri Megawati Sari)
nama terang dan tanda tangan

ABSTRAK
UJI RESISTENSI MIKROBA RHIZOSFER TERHADAP FUNGISIDA
BERBAHAN AKTIF DIMETOMORF SECARA *IN VITRO*

Dimetomorf adalah fungisida sistemik yang digunakan dalam sektor pertanian di Indonesia. Penggunaan fungisida dimetomorf yang tidak tepat dapat mencemari lingkungan dan memicu resistensi mikroorganisme rhizosfer, yaitu adaptasi mikroorganisme terhadap kondisi yang buruk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat resistensi dari isolat bakteri *Bacillus* sp., *Azospirillum* sp., *Azotobacter* sp., *Lactobacillus* sp., dan jamur *Trichoderma* sp. terhadap fungisida berbahan aktif dimetomorf, sehingga dapat memberikan informasi penting dalam mengevaluasi keefektifitasan fungisida dimetomorf. Pengujian bakteri *Bacillus* sp., *Azospirillum* sp., *Azotobacter* sp., *Lactobacillus* sp., dan jamur *Trichoderma* sp. terhadap fungisida dimetomorf menggunakan metode difusi agar dengan kertas cakram. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak lengkap (RAL) dengan faktor perlakuan, fungisida dimetomorf yang terdiri dari 5 variasi konsentrasi (0 g/L, 0,5 g/L, 1 g/L, 1,5 g/L, dan 2 g/L) dengan 10 pengulangan. Hasil penelitian menunjukkan fungisida berbahan aktif dimetomorf dengan berbagai konsentrasi (0 g/L, 0,5 g/L, 1 g/L, 1,5 g/L, dan 2 g/L) berpengaruh terhadap pertumbuhan mikroba uji dengan terbentuknya zona hambat di sekitar kertas cakram, antara lain bakteri *Bacillus* sp., *Azotobacter* sp., *Lactobacillus* sp., sedangkan pemberian konsentrasi fungisida dimetomorf (0 g/L, 0,5 g/L, 1 g/L, 1,5 g/L, dan 2 g/L) tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan isolat bakteri *Azospirillum* sp. dan jamur *Trichoderma* sp. Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat bakteri *Azospirillum* sp. dan jamur *Trichoderma* sp. memiliki tingkat resistensi tertinggi terhadap variasi konsentrasi fungisida dimetomorf dengan nilai rata-rata zona hambat sebesar 0 mm.

Kata kunci: dimetomorf, fungisida, kompatibilitas, mikroba rhizosfer, pestisida, resistensi, sensitivitas

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

ABSTRACT
RHIZOSPHERE MICROBIAL RESISTANCE TEST IN FUNGICIDE
WITH ACTIVE INGREDIENTS DIMETOMORPH *IN VITRO*

Dimethomorph is a systemic fungicide that is used in the agricultural sector in Indonesia. Improper use of dimethomorph fungicide pollutes the environment and triggers resistance in rhizosphere microorganisms, which is the adaptation of microorganism to adverse conditions. The objective study aimed to determine the resistance level of isolates of *Bacillus* sp., *Azospirillum* sp., *Azotobacter* sp., *Lactobacillus* sp., and *Trichoderma* sp. to the dimethomorph fungicide, that it could provide important information for evaluating the effectiveness of Dimethomorph fungicide. The testing of *Bacillus* sp., *Azospirillum* sp., *Azotobacter* sp., *Lactobacillus* sp., and *Trichoderma* sp. in the dimetomorph fungicide was using agar diffusion method with paper disc. This research used a completely randomized design (CDR) with treatment factors 5 concentration variations of dimethomorph fungicide (0 g/L, 0,5 g/L, 1 g/L, 1,5 g/L, 2 g/L) and with 10 repetitions. The results showed that concentration variations of dimethomorph fungicide (0 g/L, 0,5 g/L, 1 g/L, 1,5 g/L, 2 g/L) affected the growth of test microbes, as indicated by the formation of inhibition zone around the paper disk in *Bacillus* sp., *Azotobacter* sp., *Lactobacillus* sp. However, the concentration variations of dimetomorph fungicide (0 g/L, 0,5 g/L, 1 g/L, 1,5 g/L, 2 g/L) did not affect the growth of *Azospirillum* sp. and *Trichoderma* sp. The results indicated that *Azospirillum* sp. and *Trichoderma* sp. had the highest level of resistance to the variations in dimetomorph fungicide concentration, with an average inhibition zone value of 0 mm.

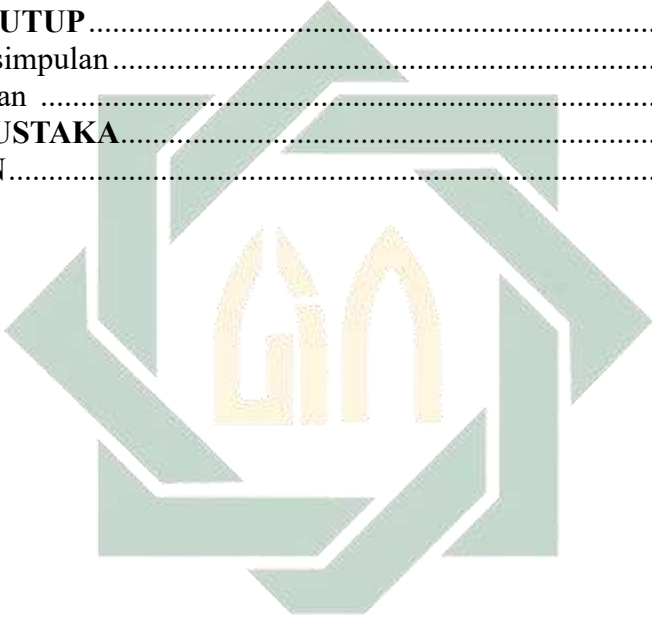
Keywords: compatibility, dimethomorph, fungicides, pesticides, resistance, rhizosphere microbial, sensitivity

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Persetujuan Pembimbing	ii
Lembar Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan Keaslian Karya Ilmiah	iv
Lembar Pernyataan Publikasi.....	iv
Halaman Motto.....	v
Halaman Persembahan	vii
Abstrak	ix
Abstract	x
Kata Pengantar	xi
Daftar Isi.....	xii
Daftar Tabel.....	xiv
Daftar Gambar.....	xv
Daftar Bagan	xvi
Daftar Lampiran	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah	6
1.6 Hipotesis Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Pestisida	8
2.2 Fungisida	9
2.3 Fungisida Berdasarkan Sistemalitas	10
2.3.1 Fungisida Nonsistemik.....	10
2.3.2 Fungisida Sistemik	11
2.4 Fungisida Dimetomorf.....	12
2.5 Mekanisme Resistensi Mikroorganisme Terhadap Fungisida	16
2.6 Uji Resistensi Mikroorganisme Terhadap Fungisida.....	19
2.7 Mikroba Rhizosfer	21
2.8 <i>Bacillus</i> sp.....	23
2.9 <i>Azospirillum</i> sp.	27
2.10 <i>Azotobacter</i> sp.	30
2.11 <i>Lactobacillus</i> sp.	33
2.12 <i>Trichoderma</i> sp.	35
2.13 Penelitian Terdahulu	38
BAB III METODE PENELITIAN	43
3.1 Rancangan Penelitian.....	43
3.2 Waktu dan Tempat	44
3.3 Alat dan Bahan.....	45
3.3.1 Alat	45
3.3.2 Bahan.....	45
3.4 Variabel Penelitian	45
3.5 Prosedur Kerja	46

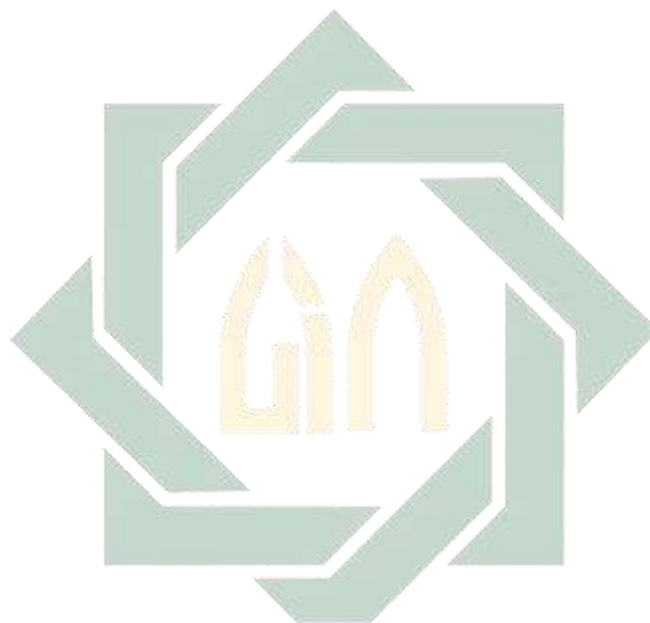
3.5.1 Tahap Sterilisasi Alat.....	46
3.5.2 Tahap Pembuatan Media Kultur dan Media Uji Resistensi Mikroba...	46
3.5.3 Tahap Peremajaan Isolat Mikroba	48
3.5.4 identifikasi Mikroba	48
3.5.5 Tahap Pembuatan Larutan Stok Fungisida	50
3.5.6 Tahap Pembuatan dan Uji Suspensi Mikroba.....	50
3.5.7 Tahap Uji Resistensi Isolat Mikroba Terhadap Fungisida Dimetomorf	52
3.5.8 Tahap Pengamatan Resistensi Mikroba Terhadap Fungisida.....	54
3.6 Analisis Data	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	54
4.1 Uji Resistensi Mikroba Rhizosfer Terhadap Fungisida Dimetomorf secara <i>in vitro</i>	54
BAB V PENUTUP	68
5.1 Kesimpulan	68
5.2 Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN	80



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	39
Tabel 3. 1 Rancangan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	44
Tabel 4. 1 Hasil pengukuran rata-rata diameter zona hambat pada perlakuan fungisida dimetomorf 0 g/L, 0,5 g/L, 1 g/L, 1,5 g/L, dan 2 g/L	57



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

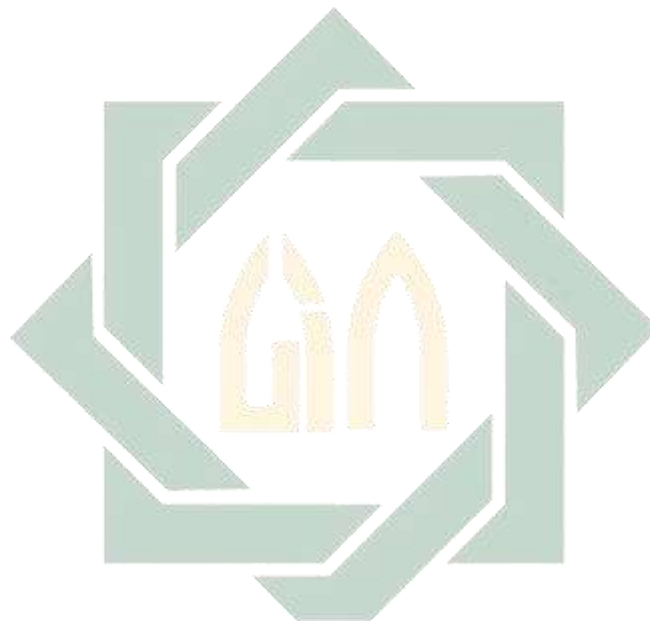
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Dimetomorf, (a) Z-isomer, (b) E-isomer.....	12
Gambar 2. 2 Morfologi Bakteri <i>Bacillus</i> sp. secara Makroskopis, umur 24 jam	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Morfologi mikroskopis <i>Bacillus</i> sp. pada pembesaran 100× di bawah mikroskop, (a) bentuk sel batang, (b) endospora sub terminal	25
Gambar 2. 4 Morfologi Bakteri <i>Azospirillum</i> sp. secara Makroskopis, umur 24 jam	28
Gambar 2. 5 Morfologi mikroskopis <i>Azospirillum</i> sp., pembesaran 100× di bawah mikroskop.....	29
Gambar 2. 6 Morfologi makroskopis <i>Azotobacter</i> sp., umur 24 jam pada media NA	31
Gambar 2. 7 Morfologi mikroskopis bakteri <i>Azotobacter</i> sp., pembesaran 100× di bawah mikroskop	31
Gambar 2. 8 Morfologi Bakteri <i>Lactobacillus</i> sp secara Makroskopis, umur 24 jam pada media MRS agar	34
Gambar 2. 9 Morfologi mikroskopis bakteri <i>Lactobacillus reuteri</i> , perbesaran 100× di bawah mikroskop	34
Gambar 2. 10 Morfologi makroskopis jamur <i>Trichoderma</i> sp., umur 5 pada media PDA.....	36
Gambar 2. 11 Morfologi mikroskopis jamur <i>Trichoderma</i> sp., 1: konidiofor, 2: cabang konidiofor, 3: fialid, 4: konidia, perbesaran 100× di bawah mikroskop ..	37
Gambar 3. 1 Diagram Alir Tahap Pembuatan dan Uji Suspensi Mikroba	52
Gambar 3. 2 Diagram Alir Tahap Uji Resistensi Mikroba Rhizosfer Terhadap Fungisida Dimetomorf	53
Gambar 3. 3 Pengukuran Diameter Zona Hambat	54
Gambar 4. 1 Zona hambat pada perlakuan 0 g/L, 0,5 g/L, 1 g/L, 1,5 g/L, dan 2 g/L A. <i>Bacillus</i> sp.; B. <i>Azospirillum</i> sp.; C. <i>Azotobacter</i> sp.; D. <i>Lactobacillus</i> sp; E. <i>Trichoderma</i> sp.....	55
Gambar 4. 2 Grafik Rata-rata Diameter Zona Hambat Mikroba Rhizosfer Terhadap	59

UIN SUNAN AMPEL
SURABAYA

DAFTAR BAGAN

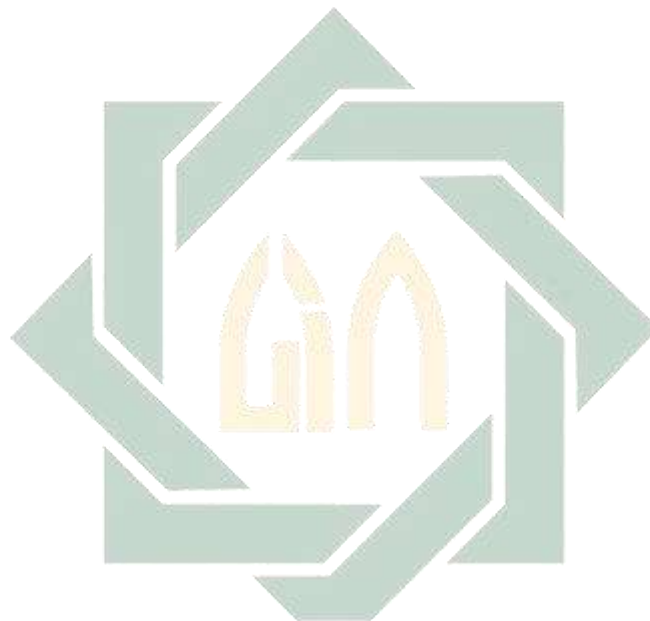
Bagan 2. 1 Mekanisme Kerja Fungisida Dimetomorf dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur.....	13
Bagan 2. 2 Mekanisme Kerja Fungisida Dimetomorf dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri.....	15
Bagan 2. 3 Mekanisme Resistensi Mikroorganisme Terhadap Fungisida	17



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Informasi Mengenai Fungisida Dimetomorf (Acrobat 50 WP).....	80
Lampiran 2 Prosedur Penelitian	81
Lampiran 3 Identifikasi Mikroba Rhizosfer secara Makroskopis dan Mikroskopis	83
Lampiran 4 Output Uji Normalitas Rata-rata Diameter Zona Hambat.....	87
Lampiran 5 Output Uji Homogenitas Rata-rata Diameter Zona Hambat	88
Lampiran 6 Output Uji Kruskal Wallis Rata-rata Diameter Zona Hambat.....	88
Lampiran 7 Output Uji Mann Whitney Rata-rata Diameter Zona Hambat.....	88



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, Z. (2017). Uji Antagonis Mikroba Endofit *Trichoderma* sp dan *Bacillus cereus* terhadap Patogen *Colletotrichum capsici* Penyebab Penyakit antraknosa pada Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*). *Skripsi*. Malang: Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Aisyah, S., Hadija, S., & Nirawati, N. (2022). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Pelarut Fosfat dari Rhizosfer Tanaman Aren (*Arenga pinnata* (Wurb) Merr). *Jurnal Eboni*, 4(2), 64-70.
- Ajith, C. R., Pankaja, N. S., Supriya, S., Mahadeva, J., & Umashankar Kumar, N. (2024). Compatibility Assessment of Native Non-Rhizospheric *Trichoderma* Isolates with Various Fungicides. *Journal of Advances in Biology & Biotechnology*, 27(9), 988-999.
- Al-Albani, Syaikh Muhammad Nashiruddin. (2012). *Shahih Tafsir Ibnu Katsir Jilid 7*. Penerjemah : Tim Pustaka Ibnu Katsir. Pustaka Ibnu Katsir: Jakarta.
- Aleksandrova, Y. I., Shurpik, D. N., Nazmutdinova, V. A., Mostovaya, O. A., Subakaeva, E. V., Sokolova, E. A., & Stoikov, I. I. (2023). Toward Pathogenic Biofilm Suppressors: Synthesis Of Amino Derivatives Of Pillar Arene And Supramolecular Assembly With DNA. *Pharmaceutics*, 15(2), 476.
- Amalia, D. A. L., Oedjijono, O., & Purwanto, P. (2020). Eksplorasi Bakteri Diazotrof dari Rizosfer Tanaman Bawah Merah (*Allium ascalonicum* L.) di Brebes, Jawa Tengah. *BioEksakta: Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*, 2(3), 464-478.
- Amaliah, Z. Z. N., Bahri, S., & Amelia, P. (2018). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Limbah Cair Rendaman Kacang Kedelai. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 5(1), 253-257.
- Amilia, E., Joy, B., & Sunardi, S. (2016). Residu Pestisida pada Tanaman Hortikultura (Studi Kasus di Desa Cihanjuang Rahayu Kecamatan Parongpong Kabupaten Bandung Barat). *Agrikultura*, 27(1), 23-29.
- Amin, M., Akrami, S., Haghparasty, F., & Hakimi, A. (2023). *In vitro* Antibacterial Activities of Essential Oils And Extracts of Six Herbs Against Gram Positive and Gram Negative Bacteria. *Toxicology and Environmental Health Sciences*, 15(1), 53-60.
- Anugrah, F. M., & Widiyanti, F. (2018). The Effect Of Metalaxyl, Fenamidone, and Dimetomorf Fungicide Towards Conidia *Peronosclerospora* spp. Isolated from Klaten. *Jurnal Penelitian Saintek*, 23(1), 21-31.
- Aprilia, N.A. (2018). Pengaruh Fungisida Dimetomorf terhadap Perkecambahan, 9 Panjang Tabung Kecambah Konidia *Peronosclerospora maydis* serta Intensitas Penyakit Bulai pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Skripsi*. Bandar Lampung: Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Apriliani, D., & Zulaika, E. (2021). Viability and Production Calcifying Bacterial Endospore on Sand-Cement Carrier. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati (J-BEKH)*, 8(1), 8-13.
- Archana, S., Hubballi, M., Ranjitham, T. P., Prabakar, K., & Raguchander, T. (2012). Compatibility of Azoxystrobin 23 SC with Biocontrol Agents and Insecticides. *Madras Agricultural Journal*, 99(4/6), 374-377.

- Ardiani, R. (2018). Eksplorasi Jamur Tanah pada Tanaman Brokoli dan Ketahanannya terhadap Fungisida Berbahan Aktif Mankozeb. *Skripsi*. Malang: Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Ardilla, Y. A., Anggreini, K. W., Puri, T., & Rahmani, D. (2022). Peran Bakteri Asam Laktat Indigen Genus *Lactobacillus* pada Fermentasi Buah Durian (*Durio zibethinus*) sebagai Bahan Pembuatan Tempoyak. *Berkala Ilmiah Biologi*, 13(2), 42-52.
- Asra, R. H., Advinda, L., & Anhar, A. (2024). The Role of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) in Sustainable Agriculture. *Jurnal Serambi Biologi*, 9(1), 1-7.
- Barnett, H. L., & Hunter, B. B. (1998). *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. USA: Prentice-Hall, Inc.
- Bergey, D. H. (1994). *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Bissett, J. (1991). A Revision of The Genus *Trichoderma*. II. Infrageneric Classification. *Canadian journal of botany*, 69(11), 2357-2372.
- Biyik, H., Coban, E. P., & Aktas, B. (2016). Screening and Optimization of Poly B-Hydroxybutyrate (Phb) Production by Certain Bacteria Isolated from Soil. *Feb-Fresenius Environmental Bulletin*, 5297.
- Brooks, G. F., Butel, J. S., & Morse, S. A. (2005). *Mikrobiologi Kedokteran Edisi 25*. Salemba Medika. Surabaya.
- Cahya, K. D., Kawuri, R., & Wijana, I. M. S. (2022). Potensi *Bacillus* sp. sebagai Agen Antagonis terhadap *Athelia rolfsii* Penyebab Busuk Pangkal Batang Kedelai (*Glycine max* L.). *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 9(2), 325.
- Candrasari, D. S. (2014). Kajian Molekuler Resistensi *Candida albicans* terhadap Antifungi. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas (Journal of Pharmaceutical Sciences and Community)*, 11(1).
- Darsono, P. V., & Fajriannor, M. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Dadangkak (*Hydrolea spinosa*) terhadap Bakteri *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 5(1), 117-127.
- Davis, W. W., & Stout, T. R. (1971). Disc Plate Method of Microbiological Antibiotic Assay: I. Factors Influencing Variability and Error. *Applied Microbiology*, 22(4), 659-665.
- Departemen Agama R.I. 2007. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. CV. Diponegoro: Jakarta.
- Djide, M. N. (2008). *Sartini. Dasar-Dasar Mikrobiologi Farmasi*. Makassar: Lembaga Penerbit Universitas Hasanudin (Lephas).
- Dotulong, G., Umboh, S., & Pelealu, J. (2019). Uji Toksisitas Beberapa Fungisida Nabati terhadap Penyakit Layu *Fusarium* (*Fusarium oxysporum*) pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) secara *in vitro*. *Jurnal Bios Logos*, 9(2), 91-101.
- Djojosumarto, P. (2008). *Panduan Lengkap Pestisida & Aplikasinya*. Agromedia.
- Erfin, N., Sandiah, L., Malesi. (2016). Identifikasi Bakteri *Azospirillum* dan *Azotobacter* pada Rhizosfer Asal Komba-komba (*Chromolaena odorata*). *Jitro*, 3(2), 31-38.
- European Food Safety Authority (EFSA), Alvarez, F., Arena, M., Auteri, D., Binaglia, M., Castoldi, A. F., & Villamar-Bouza, L. (2023). Peer Review

- of The Pesticide Risk Assessment of The Active Substance Dimethomorph. *EFSA Journal*, 21(6), 1-37.
- Escudero-Leyva, E., Alfaro-Vargas, P., Muñoz-Arrieta, R., Charpentier-Alfaro, C., Granados-Montero, M. D. M., Valverde-Madrigal, K. S., & Mora Villalobos, J. A. (2022). Tolerance and Biological Removal of Fungicides by *Trichoderma* Species Isolated from the Endosphere of Wild Rubiaceae Plants. *Frontiers in Agronomy*, 3, 772170.
- Fadilah, W., Rasyidah, R., & Mayasari, U. (2022). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Heterotrofik pada Kawasan Perairan Pantai Indah Kalangan, Tapanuli Tengah. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 9(2), 306-317.
- FAO. (2023). *Statistical Yearbook World Food and Agriculture*. Roma. <https://doi.org/10.4060/cc8166en>.
- Fatmawati, L. R. (2019). Uji Efektifitas Antibakteri Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comasus* [L.] Merr) dan Kulit Pisang (*Musa parasidica* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli*. *Skripsi*. Surabaya: Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Fauziah, D. N. (2023). Pengaruh Fungisida Asam Fosfit, Dimetomorf, dan Metalaksil terhadap Perkecambahan Konidia *Peronosclerospora maydis* dan Intensitas Penyakit Bulai pada Tanaman Jagung. *Skripsi*. Bandar Lampung: Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Fikri, Muhamad Rom Ali, Sulandjari, Kuswarini, & Dahlia, Endah. (2021). Respon Petani terhadap Penyuluhan Penggunaan Pestisida secara Baik dan Benar di Kelompok Tani Mukti Desa Cibuntu Kabupaten Purwakarta. *Jurnal Agrimanex: Agribusiness, Rural Management and Development Extension*, 2(1), 50-58.
- Gandjar, I. (2006). *Mikologi Dasar dan Terapan*. Yayasan Obor Indonesia.
- Ginting, M., Manalu, K., & Nasution, R. A. (2024). Population and Characterization of Rhizospheric Bacteria of Pineapple Plant (*Ananas comosus* L. Merr) on The Highland Land of Lumban Sihite Village, Regency Dairi. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(2), 535-540.
- Habtuti, N. (2018). Potensi Jamur Endofit sebagai *Plant Growth Promoting Fungi* (PGPF) terhadap Pertumbuhan Bibit Single Bud Set Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Skripsi*. Malang: Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Hadioetomo, R. S. (1985). *Mikrobiologi Dasar dalam Praktek: Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium*. Gramedia, Jakarta.
- Hajijah, H., Mariana, M., & Pramudi, M. I. (2022). Uji Resistensi *Colletotrichum* sp. Asal Cabai Hiyung terhadap Fungisida Berbahan Aktif Klorotalonil dan Mankozeb. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 5(2), 455-465.
- Handayani, K., Royanti, V., & Ekowati, C. N. (2023). Indeks Keanekaragaman Bakteri *Bacillus* sp. dari Tanah Kebun Raya Liwa. *Gunung Djati Conference Series*, 18, 46-52.
- Hasan, S., & Ansori, N. (1992). *Bioteknologi Pertanian Bogor Pusat Antar Universitas Bioteknologi*.
- Hasanah, H., & Wahid, R. S. (2025). Identifikasi Jenis Bakteri Asam Laktat dan Uji Kualitas Ecoenzyme dari Sisa Kulit Buah pada Sampah Dapur Rumah Tangga di Kelurahan Tondo. *Jurnal Promotif Preventif*, 8(1), 17-24.

- Hasibuan, A., Nasution, S. P., Yani, F. A., Hasibuan, H. A., & Firzah, N. (2022). Strategi Peningkatan Usaha Tani Padi Sawah untuk Meningkatkan Perekonomian Masyarakat Desa. *ABDIKAN: Jurnal Pengabdian Masyarakat Bidang Sains dan Teknologi*, 1(4), 477-490.
- Hayati, L. N. (2019). Identifikasi dan Uji Kemampuan Jamur *Trichoderma* spp. sebagai Agen Antagonis Jmur Akar Putih (*Rigidoporus microporus* (Sw.) Overh) dan *Plant Growth Promoting Fungi* (PGPF). *Skripsi*. Bandar Lampung: Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Helmiyati, A. F. (2010). Pengaruh Konsentrasi Tawas Terhadap Pertumbuhan Bakteri Gram Positif Dan Negatif. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 1(1).
- Hindersah, R., Subardja, V. O., Suryatmana, P., & Sudirja, R. (2024). Properties of *Azotobacter* as Biofertilizier and Biocontrol of *Fusarium*. *Agrologia*, 13(1), 17-23.
- Holderman, J. L., Thomas IV, J. C., Schlanger, K., Black, J. M., Town, K., St. Cyr, S. B., & Kirkcaldy, R. D. (2021). Sustained Transmission of *Neisseria Gonorrhoeae* with High Level Resistance to *Azithromycin*, in Indianapolis, Indiana, 2017–2018. *Clinical Infectious Diseases*, 73(5), 808-815.
- Hossain, M., Jahan, I., Akter, S., Rahman, N., & Rahman, B. (2015). Isolation and Identification of *Azospirillum* Isolates from Different Paddy Fields of North Bengal. *Indian Journal of Research in Pharmacy and Biotechnology*, 3(1), 74-80.
- Mela, H. M. (2022). Berbagai Bahan Alam sebagai Antijamur *Malassezia* sp. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*.
- Ihsan, F., Zakaria, R., & Zukifli, Z. (2022). Analisis Faktor Risiko dalam Penggunaan Pestisida terhadap Keluhan Kesehatan pada Petani Sawah di Gampong Layan Kecamatan Tangse Kabupaten Pidie Tahun 2022. *Jurnal Impresi Indonesia*, 1(6), 646-658.
- Ikhlimah, L. (2016). Hidrolisis Tandan Kosong Kelapa Sawit oleh *Aspergillus niger* dan *Trichoderma viride* sebagai Media Tumbuh Protein Sel Tunggal *Saccharomyces cereviceae*. *Skripsi*. Jember: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Jember.
- Illahi, M. (2022). Maracun: Pengetahuan Petani Sayur dalam Penggunaan Pestisida di Dataran Tinggi Kabupaten Solok. *Balale': Jurnal Antropologi*, 3(2), 213-227.
- Indriani, R. (2022). Analisis Kragaman, Sensitivitas, dan Kecepatan Resistensi *Xylariasp.* Terhadap Fungisida di PT Gunung Madu Plantations (PT GMP). *Skripsi*. Lampung: Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Indriani. (2023). Potensi Antagonis Bakteri *Bacillus* sp Asal Kebun Raya Liwa Sebagai Agen Pengendali Jamur *Fusarium* sp. dan *Aspergillus* sp. Penyebab Penyakit Tanaman. *Skripsi*. Lampung: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung.
- Istiqomah, I., Aini, L. Q., & Abadi, A. L. (2017). Kemampuan *Bacillus Subtilis* dan *Pseudomonas Fluorescens* dalam Melarutkan Fosfat dan Memproduksi Hormon IAA (*Indole Acetic Acid*) untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Tomat. *Buana Sains*, 17(1), 75-84.
- Junaidi, J. (2022). Pemberian *Lactobacillus* sp. pada Pakan untuk Meningkatkan Pertumbuhan Udang Vename (*Litopenaeus vennamei*) di Tambak Intensif. *Disertasi*. Politeknik Negeri Lampung.

- Kementerian Agama, R. I. (2012). *al-Qur'an dan Terjemahnya*, Jakarta: PT. *Sinergi Pustaka Indonesia*, 201.
- Khan, R. A. A., Najeeb, S., Hussain, S., Xie, B., & Li, Y. (2020). Bioactive Secondary Metabolites from *Trichoderma* spp. Against Phytopathogenic Fungi. *Microorganisms*, 8(6), 817.
- Khulillah, I. N., Abadi, A. L., & Aini, L. Q. (2019). Pengaruh Fungisida terhadap Keanekaragaman Bakteri Tanah di Kota Batu. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 6(2), 1209-1218.
- Kubicek, C. P., Steindorff, A. S., Chenthamara, K., Manganiello, G., Henrissat, B., Zhang, J., & Druzhinina, I. S. (2019). Evolution and Comparative Genomics of The Most Common *Trichoderma* Species. *BMC Genomics*, 20, 1-24.
- Kuhn, P. J., Pitt, D., Lee, S. A., Wakley, G., & Sheppard, A. N. (1991). Effects of Dimethomorph on The Morphology And Ultrastructure of Phytophthora. *Mycological Research*, 95(3), 333-340.
- Kusdini, K., Kastilon, K., Gumanti, R., Reflis, R., & Utama, S. P. (2024). Kajian Penggunaan Bakteri *Bacillus subtilis* dalam Penanganan Tumpahan Minyak Mentah. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 3(3), 262-270.
- List, F. (2024). *FRAC Code List©* 2024: Fungal Control Agents Sorted by Cross Resistance Pattern and Mode of Action (Including Coding for FRAC Groups on Product Labels)*.
- Macías-Rodríguez, L., Contreras-Cornejo, H. A., Adame-Garnica, S. G., Del-Val, E., & Larsen, J. (2020). The Interactions of *Trichoderma* at Multiple Trophic Levels: Inter-Kingdom Communication. *Microbiological Research*, 240, 126552.
- Madigan, M. T., Martinko, J. M., & Parker, J. (1997). *Brock Biology of Microorganisms* (Vol. 11). Upper Saddle River, NJ: Prentice hall.
- Magvirah, T., Marwati, M., & Ardhani, F. (2020). Uji Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus* Menggunakan Ekstrak Daun Tahongai (*Kleinhovia hospita* L.). *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*, 2(2), 41-50.
- Mahendra, M. I., Martosudiro, M., & Choliq, F. A. (2022). Eksplorasi Jamur Tanah yang Berpotensi sebagai Bioremediator Fungisida Berbahan Aktif Propineb pada Tanaman Jeruk (*Citrus reticulata* L.). *Jurnal HPT*, 10(4), 174-186.
- Makagansa, C., Mamuaja, C. F., & Mandey, L. C. (2015). Kajian Aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Biji Pangi (*Pangium edule* Reinw) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Escherichia coli* secara *in vitro*. *Ilmu dan Teknologi Pangan*, 3(1), 16-25.
- Maatoke, C. D., Dewani, Z., & Suciati, F. (2024). Karakterisasi Morfologi dan Fisiologi Mikroba Pelarut Fosfat dan Mikroba Penambat N₂ (*Azotobacter*) dari Rhizosfer Tanaman Padi dan Tanah Hutan Cifor Dramaga Bogor. *Bio Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 113-121.
- Mirta, B., Rois, R., & Amelia, R. (2022). Isolasi dan Karakteristik Bakteri Asal Rhizosfer Padi Sawah Intensif di Kabupaten Sigi. *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian (e-Journal)*, 10(1), 17-29.
- Molebila, D. Y., Rosmana, A., & Tresnaputra, U. S. (2020). *Trichoderma* Asal Akar Kopi dari Alor: Karakterisasi Morfologi dan Keefektifannya Menghambat *Colletotrichum* Penyebab Penyakit Antraknosa secara *in vitro*. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 16(2), 61-68.

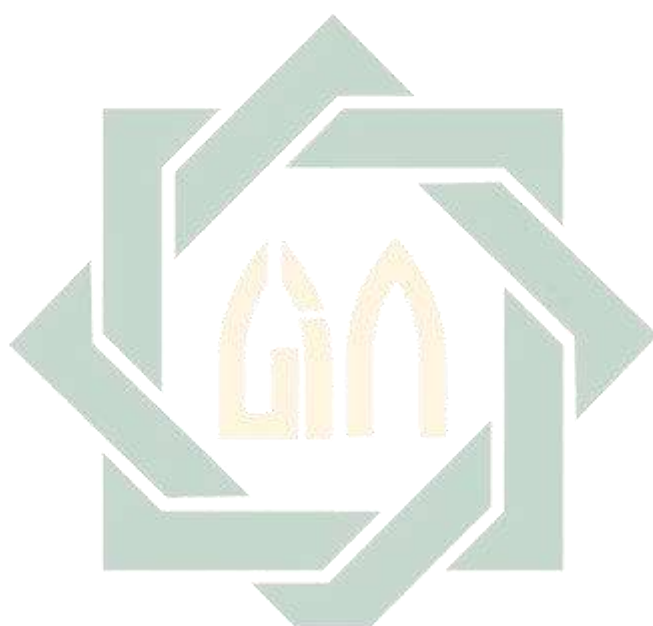
- Nikaido, H. (2003). Molecular Basis of Bacterial Outer Membrane Permeability Revisited. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 67(4), 593-656.
- Ni'mah, F., & Yuliani, Y. (2022). Pengaruh *Azospirillum* sp. dan Biochar Tongkol Jagung terhadap Pertumbuhan *Glycine max* L. pada Tanah Salin. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 11(3), 385-394.
- Novianty, R., Dahliaty, A., Nasution, N. I., & Haryati, H. (2020). Biodegradation of used Baby Diapers using Cellulolytic Fungus and Bacteria with Solid Fermentation. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Sains*, 1(1), 13-19.
- Nurchayanti, R., Asri, M. T., & Dewi, S. K. (2019). Potensi Isolat Bakteri Endofit (B3), *Rhizobium*, *Azotobacter* dan *Azospirillum* dalam Memproduksi Hormon *Indole Acetic Acid* (IAA). *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 8(3).
- Nurtjahya, E., Santi, R., & Sari, E. (2022). Karakter Bakteri *Azotobacter* dan *Azospirillum* dari Rizosfer Tanaman Lada di Lahan Bekas Tambang Timah. *Jurnal Bios Logos*, 12(1), 46-54.
- Nuraini, C., Saida, S., Suryanti, S., & Nontji, M. (2020). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Rhizosfer Tanaman Jagung pada Fase Vegetatif dan Generatif. *AGrotekMAS Jurnal Indonesia: Jurnal Ilmu Peranian*, 1(1), 24-30.
- Octavia, M. D., & Susilawati, S. (2023). Analisis Penggunaan Alat Pelindung Diri terhadap Status Kesehatan Petani Penyemprot Pestisida. *Sehat Rakyat: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 2(3), 328-337.
- Octaviani, M., & Fadila, F. (2018). Uji Aktivitas Antijamur Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Jamur *Candida albicans*. *Jurnal Katalisator*, 3(2), 125-133.
- Pratiwi, T. S. (2008). *Mikrobiologi Farmasi*. Airlangga: Jakarta.
- Prayoga, E. (2013). Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) dengan Metode Difusi Disk dan Sumuran Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Kedokteran. UIN Syarif Hidayatullah.
- Putri, A. L., & Kusdiyantini, E. (2018). Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Pangan Fermentasi Berbasis Ikan (*Inasua*) yang diperjualbelikan di Maluku-Indonesia. *Jurnal Biologi Tropika*, 1(2), 6-12.
- Purba, T., Ningsih, H., Purwaningsih, P., Junaedi, A. S., Gunawan, B., Junairiah, J., & Arsi, A. (2021). *Tanah dan Nutrisi Tanaman*. Yayasan Kita Menulis.
- Puspita, A., Prasetyo, J., Aeny, T. N., & Maryono, T. (2023). Pengaruh Dimetomorf dan *Trichoderma* Sp. terhadap Penyakit Bulai (*Peronosclerospora* Sp.) dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 11(4), 669-678.
- Puspitasari, F. D., Shovitri, M., & Kuswyasari, N. D. (2012). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Aerob Proteolitik dari Tangki Septik. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 1(1), E1-E4.
- Rahmasari, D. A., & Musfirah, M. (2020). Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Kesehatan Subjektif Petani Akibat Penggunaan Pestisida di Gondosuli, Jawa Tengah. *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan*, 3(1), 14-28.
- Rahmi, R. (2014). Kajian Efektifitas Mikroba *Azotobacter* sp. sebagai Pemacu Pertumbuhan Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Galung Tropika*, 3(2).

- Rahmiati, R., Karim, A., & Fauziah, I. (2020). Isolasi dan Uji Antagonis *Trichoderma* terhadap *Fusarium oxysporum* secara *in vitro*. *JBIO: Jurnal Biosains (The Journal Of Biosciences)*, 6(1), 18-22.
- Raissa, D. (2017). Pengaruh Aplikasi Beberapa Jenis Fungisida Melalui Teknik Perlakuan Benih terhadap Insiden Penyakit Bulai Jagung (*Peronosclerospora* spp.). *Skripsi*. Bandar Lampung: Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Richard, S. (2019). Uji Sensitivitas *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubense* terhadap Beberapa Bahan Aktif Fungisida secara *in vitro*. *Skripsi*. Malang: Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Rima, K. (2018). Isolasi dan Karakterisasi *Bacillus* sp. sebagai Kandidat Probiotik dari Hutan Mangrove Desa Margasari Lampung Timur. *Skripsi*. Lampung: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Bandar Lampung.
- Rini, C. S., & Rochman, J. (2020). *Bakteriologi Dasar*. Cetakan Pertama. UMSIDA Press: Sidoarjo.
- Ristiari, N. P. N., Julyasih, K. S. M., & Suryanti, I. A. P. (2019). Isolasi dan Identifikasi Jamur Mikroskopis Pada Rizosfer Tanaman Jeruk Siam (*Citrus nobilis* Lour.) Di Kecamatan Kintamani, Bali. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 6(1), 10-19.
- Rosmania, R., & Yanti, F. (2020). Perhitungan Jumlah Bakteri di Laboratorium Mikrobiologi Menggunakan Pengembangan Metode Spektrofotometri. *Jurnal Penelitian Sains*, 22(2), 76-86.
- Royanti, V., Handayani, K., Ekowati, C. N., & Sumardi, S. (2023). Isolasi dan Karakterisasi *Bacillus* Lipolitik dari Tanah Kebun Raya Liwa. In *Gunung Djati Conference Series*, (18), 40-45.
- Ruiz Tello, K. S. (2023). Sensibilidad En El Desarrollo De *Bacillus Subtilis* F. Cohn Al Efecto De Diez Plaguicidas De Síntesis Química En Condiciones Controladas De Laboratorio.
- Saha, S., Pharate, S., Thosar, R. U., & Chavan, V. (2023). Compatibility of *Trichoderma asperelloides* with Fungicides Controlling Downy Mildew and Powdery Mildew in Grapes. *Grape Insight*, 32-36.
- Sahara, N., Wardah., & Rahmawati. (2019). Populasi Fungi dan Bakteri Tanah di Hutan Pegunungan dan Dataran Rendah di Kawasan Taman Nasional Lore Lindu Sulawesi Tengah. *Jurnal Forest Sains*, 16(2), 85-93.
- Sanam, T., Triveni, S., Satyanaryana, J., Nerella, S. G., Chari, K. D., & Desai, S. (2021). Evaluation of Diverse Range Microbes for Their Plant Growth Promoting Abilities and Their Pesticide Compatibility. *Environment Conservation Journal*, 22(3), 47-58.
- Sánchez-Torres, P. (2021). Molecular Mechanisms Underlying Fungicide Resistance in *Citrus postharvest* Green Mold. *Journal of Fungi*, 7(9), 783.
- Sangkala., Bakhtiar, A., & Syam'un, E. (2021). Keragaman Morfologi Bakteri Penambat Nitrogen dan Pelarut Fosfat dari Berbagai Lingkungan Agroekosistem di Kabupaten Takalar. *Jurnal Biotek*, 9(1), 93-112.
- Santoso, K., & Rahmawati, R. (2019). Eksplorasi Bakteri Penambat Nitrogen dari Tanah Hutan Mangrove Sungai Peniti, Kabupaten Mempawah. *Protobiont*, 8(1), 52-58.

- Sanuddin, M., Hadriyati, A., & Sari, I. P. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* terhadap Senyawa Sintesis Difeniltin (IV) Metil Ditiokarbamat. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 3(1), 46-50.
- Saraswati R, Sumarsono. 2008. Pemanfaatan Mikroba Penyubur Tanah sebagai Komponen Teknologi Pertanian. *Iptek Tanaman Pangan*, 3(1).
- Saraswati, R., Prihatini, T., & Hastuti, R. D. (2004). Teknologi Pupuk Mikroba untuk Meningkatkan Efisiensi Pemupukan dan Keberlanjutan Sistem Produksi Padi Sawah. *Tanah Sawah dan Teknologi Pengelolaannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor*, 169-189.
- Sari, E. M., Suwirnen., & Noli, Z. A. (2014). Pengaruh Penggunaan Fungisida (Dithane M 45) terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) dan Kepadatan Spora Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA). *Jurnal Biologi Unand*, 3(3), 188-194.
- Sari, E. D. P. (2017). Pengaruh Herbisida Berbahan Aktif Bispiribak Sodium dan 2,4-D terhadap Pertumbuhan Jamur. *Skripsi*. Jember: Fakultas Pertanian. Universitas Jember.
- Semiun, C. G. (2022). Karakterisasi Bakteri Akar Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Desa Noelbaki, Kabupaten Kupang. *Indigenous Biologi: Jurnal Pendidikan dan Sains Biologi*, 5(1), 15-24.
- Setiaji, A., Annisa, R. R. R., & Rahmandhias, D. T. (2023). Bakteri *Bacillus* sebagai Agen Kontrol Hayati dan Biostimulan Tanaman. *Rekayasa*, 16(1), 96-106.
- Singh, B., Boukhris, I., Kumar, V., Yadav, A. N., Farhat-Khemakhem, A., Kumar, A., & Alghamdi, O. A. (2020). Contribution of Microbial Phytases to The Improvement of Plant Growth and Nutrition: A Review. *Pedosphere*, 30(3), 295-313.
- Sriyanti, N. L. G., Suprpta, D. N., & Suada, I. K. (2015). Uji Keefektifan Rizobakteri dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur *Colletotrichum* spp. Penyebab Antraknosa pada Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.). *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 4(1), 53-65.
- Suanda, I. W. (2016). Karakterisasi Morfologis *Trichoderma* sp. Isolat JB dan Daya Antagonisme Terhadap Patogen Penyebab Penyakit Rebah Kecambah (*Sclerotium rolfsii* Sacc.) pada Tanaman Tomat. *Prosiding Seminar*. Denpasar: Fakultas MIPA. IKIP PGRI Bali.
- Sumardiyono, C. (2008). Ketahanan Jamur terhadap Fungisida di Indonesia. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 14(1), 1-5.
- Sunarwati, D., & Yoza, R. (2010). Kemampuan *Trichoderma* dan *Penicillium* dalam Menghambat Pertumbuhan Cendawan Penyebab Penyakit Busuk Akar Durian (*Phytophthora Palmivora*) secara *in vitro*. In *Seminar Nasional Program dan Strategi Pengembangan Buah Nusantara* (pp. 176 188).
- Surbakti, F., & Hasanah, U. (2019). Identifikasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat pada Acar Ketimun (*Cucumis sativus* L.) sebagai Agensi Probiotik. *Jurnal Teknologi Pangan dan Kesehatan (The Journal of Food Technology and Health)*, 1(1), 31-37.
- Syahfari H., & Ramayana, A. S. (2024). *Buku Ajar Dasar-dasar Perlindungan Tanaman*. PT Nasya Expanding Management: Jawa Tengah.

- Syaifullah, Y., & Wati, F. T. (2023). Analisis Pencemaran Tanah di Desa Gembol Penjawaran Banjarnegara. *MASALIQ*, 3(5), 935-940.
- Tarrand, J. J., Krieg, N. R., & Dobereines, J. (1978). A Taxonomic Study of The *Spirillum lipoferum* Group, With Descriptions of a New Genus, *Azospirillum lipoferum* (Beijerinck) comb. nov. and *Azospirillum brasilense* sp. *Canada Journal Microbiology*, 24, 967-980.
- Tkach, Y., Bunas, A., Starodub, V., Pylypchuk, T., & Gumeniuk, I. (2021). The Effect of Chemicals of Plant Protection Products on Soil Microbiocenoses.
- Ula, A., & Mizani, Z. M. (2022). Pemanfaatan Limbah Kulit Bawang Putih Menjadi Biopestisida Alami pada Kelompok Tani di Desa Klorogan, Kecamatan Geger, Kabupaten Madiun. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 2(1), 111-120.
- Walpole, R.E. (1995). *Pengantar Statistika Edisi 3*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Wang, J. Y., Li, J. X., Ning, J., Huo, X. K., Yu, Z. L., Tian, Y., & Ma, X. C. (2022). Human Cytochrome P450 3a-Mediated Two-Step Oxidation Metabolism of Dimethomorph: Implications In The Mechanism-Based Enzyme inactivation. *Science of The Total Environment*, 822, 153585.
- Wang, P. F., Qiu, H. Y., Ma, J. T., Yan, X. Q., Gong, H. B., Wang, Z. C., & Zhu, H. L. (2015). Dihydropyrazoles Containing Morpholine: Design, Synthesis and Bioassay Testing as Potent Antimicrobial Agents. *RSC Advances*, 5(32), 24997-25005.
- Wardani, F. K. (2018). Eksplorasi Jamur Tanah pada Lahan Tanaman Bit Merah (*Beta vulgaris* L.) dan Ketahanannya Terhadap Fungisida Berbahan Aktif Propineb. *Skripsi*. Malang: Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Wardinal, W., Safika, S., & Ismail, Y. S. (2019). Identifikasi *Lactobacillus* sp. pada Orangutan Sumatera (*Pongo abelii*) Liar Menggunakan KIT API 50 CHL di Stasiun Penelitian Suq Belimbing Aceh Selatan. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, 7(1), 49-56.
- Wendersteyt, N. V., Wewengkang, D. S., & Abdullah, S. S. (2021). Uji Aktivitas Antimikroba dari Ekstrak dan Fraksi Ascidian *Herdmania Momus* dari Perairan Pulau Bangka Likupang terhadap Pertumbuhan Mikroba *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* dan *Candida albicans*. *Pharmakon*, 10(1), 706-712.
- Widowati, T. W., Hamzah, B., Wijaya, A., & Pambayun, R. (2014). Sifat Antagonistik *Lactobacillus* sp B441 dan II442 Asal Tempoyak terhadap *Staphylococcus aureus*. *Agritech*, 34(4), 430-438.
- Wulandari, D., & Purwaningsih, D. (2019). Identifikasi dan Karakterisasi Bakteri Amilolitik pada Umbi *Colocasia Esculenta* L. secara Morfologi, Biokimia, dan Molekuler. *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia*, 6(2), 247-258.
- Wulandari, F. (2020). Aplikasi Beberapa Fungisida sebagai Perlakuan Benih terhadap Penyakit Downy Mildew (*Peronosclerospora maydis*) pada Tanaman Jagung. *Tugas Akhir*. Lampung: Fakultas Budidaya Tanaman Pangan. Politeknik Negeri Lampung.
- Wulandari, W. (2025). *Identifikasi Bakteri Plant Growth Promoting Rhizobacteria Pada Rhizosfer Tanaman Kelapa Sawit* (Doctoral dissertation, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta).
- Zhang, H., Song, J., Zhang, Z., Zhang, Q., Chen, S., Mei, J., & Fang, H. (2021). Exposure to Fungicide Difenconazole Reduces The Soil Bacterial

Community Diversity and The Co-Occurrence Network
Complexity. *Journal of Hazardous Materials*, 405, 124208.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A