

**UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI EKSTRAK *Penicillium* sp. TERHADAP
PATOGEN *Colletotrichum* sp. PENYEBAB PENYAKIT ANTRAKNOSA**

SKRIPSI



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

Disusun Oleh:

**NOVIANA BUDIANTI KARTIKASARI
NIM: 09040121057**

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

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Noviana Budianti Kartikasari

NIM : 09040121057

Program Studi : Biologi

Angkatan : 2021

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul “UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI EKSTRAK *Penicillium* sp. TERHADAP PATOGEN *Colletotrichum* sp. PENYEBAB PENYAKIT ANTRAKNOSA”. 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,



Noviana Budianti Kartikasari

NIM. 09040121057

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi

Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak *Penicillium* sp. terhadap Patogen *Colletotrichum*
sp. Penyebab Penyakit Antraknosa

Diajukan oleh:

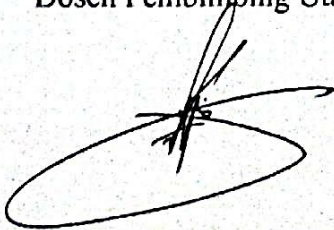
Noviana Budianti Kartikasari

NIM: 09040121057

Telah diperiksa dan disetujui

di Surabaya, 20 Juni 2025

Dosen Pembimbing Utama



Dr. Eko Teguh Pribadi, S.KM., M.Kes
NIP. 198001152014031001

Dosen Pembimbing Pendamping



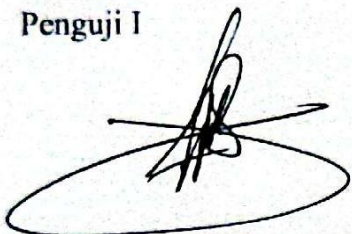
Hanik Faizah, S.Si., M.Si
NIP. 199008062023212045

PEGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Noviana Budianti Kartikasari ini telah dipertahankan di depan tim penguji
skripsi
di Surabaya, 27 Juni 2025

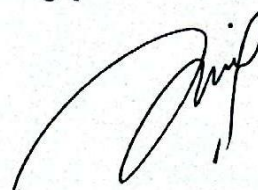
Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I



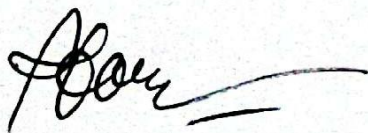
Dr. Eko Teguh Pribadi, S.KM., M.Kes
NIP. 198001152014031001

Penguji II



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

Penguji III



Dr. Romyun Alvy Khoiriyah, M. Si
NIP. 198306272014032001

Penguji IV



Nirmala Fitria Firdhausi, M.Si
NIP. 198506252011012010

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UN Sunan Ampel Surabaya



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

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Noviana Budianti Kartikasari
NIM : 09040121057
Fakultas/Jurusan : Fakultas Sains dan Teknologi/ Biologi
E-mail address : novbudianti@gmail.com

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

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

UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI EKSTRAK *Penicillium* sp. TERHADAP PATOGEN

Colletotrichum sp. PENYEBAB PENYAKIT ANTRAKNOSA

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, 30 Juni 2025

Penulis



(Noviana Budianti Kartikasari)

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI EKSTRAK *Penicillium* sp. TERHADAP PATOGEN *Colletotrichum* sp. PENYEBAB PENYAKIT ANTRAKNOSA

Penyakit antraknosa menjadi salah satu penyakit utama yang dapat menginfeksi tanaman hortikultura. Penyakit tersebut disebabkan oleh organisme pengganggu seperti jamur patogen sehingga berpengaruh terhadap penurunan produktivitas hortikultura. Teknik pengendalian penyakit tanaman ramah lingkungan sangat dibutuhkan. Salah satu alternatif yang digunakan yaitu dengan pemanfaatan agens hayati berupa fungi *Penicillium* sp. Penggunaan fungi agens hayati tersebut karena mengandung senyawa metabolit sekunder didalamnya. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder fungi *Penicillium* sp. dan kemampuannya dalam menghambat patogen *Colletotrichum* sp. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan uji kualitatif skrining fitokimia, uji antagonis *Penicillium* sp. terhadap *Colletotrichum* sp. dan uji aktivitas antifungi ekstrak *Penicillium* sp. konsentrasi 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 50%, dan 100% terhadap patogen *Colletotrichum* sp. dengan difusi cakram Kirby-Bauer. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik deskriptif. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak *Penicillium* sp. positif mengandung senyawa alkaloid dan triterpenoid. Hasil uji antagonis menunjukkan bahwa *Penicillium* sp. dapat menghambat patogen *Colletotrichum* sp. dengan persentase penghambatan tertinggi pada hari ke-7 setelah inokulasi sebesar $49,14 \pm SD 2,39\%$ yang termasuk dalam kriteria sedang. Hasil uji aktivitas antifungi menunjukkan bahwa ekstrak *Penicillium* sp. dapat menghambat patogen *Colletotrichum* sp. pada konsentrasi 100% dengan rata-rata diameter zona hambat $0,51 \pm SD 0,51$ mm yang termasuk dalam kriteria lemah.

Kata kunci: Antagonis, Antifungi, *Colletotrichum* sp., Difusi Cakram Kirby-Bauer, Metabolit Sekunder, *Penicillium* sp.

ABSTRACT

ANTIFUNGI ACTIVITY TEST OF *Penicillium* sp. EXTRACT ON THE PATHOGEN *Colletotrichum* sp. CAUSING ANTHRACNOSA DISEASE

Anthracnosa disease is one of the main disease that can infect horticultural crops. The disease is caused by disturbing organism such as as pathogenic fungi that affect the decline in horticultural productivity. Environmentally friendly plant disease control techniques are urgently needed. One of the alternatives used is the utilization of biological agents in the form of *Penicillium* sp. The use of these biological agent fungi because they contain secondary metabolite compounds in them. The purpose of this study was to determine the content of secondary metabolite compounds of *Penicillium* sp. fungi and their ability to inhibit the pathogen *Colletotrichum* sp. This research is an experimental study with qualitative tests of phytochemical screening, antagonistic tests of *Penicillium* sp. against *Colletotrichum* sp., and antifungal activity test of *Penicillium* sp. extract concentrations of 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 50%, and 100% against the pathogen *Colletotrichum* sp. with Kirby-Bauer disc diffusion. The data obtained were analyzed by descriptive statistics. The result of phytochemical screening showed that *Penicillium* sp. extract was positive for alkaloid and triterpenoid compounds. The results of the antagonist test showed that *Penicillium* sp. can inhibit the pathogen *Colletotrichum* sp. with the highest percentage of inhibition on the 7th day after inoculation of $49,14 \pm SD 2,39\%$ which is included in the medium criteria. The results of the antifungal activity test showed that *Penicillium* sp. extract can inhibit the pathogen *Colletotrichum* sp. at a concentration of 100% with an average inhibition zone diameter of $0,51 \pm SD 0,51$ mm which is included in the weak criteria.

Keywords: *Antagonistic, Antifungal, Colletotrichum* sp., Kirby-Bauer Disc Diffusion, Metabolite Compounds, *Penicillium* sp.

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Lembar Persetujuan Pembimbing	ii
Lembar Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan Keaslian Karya Ilmiah	iv
Lembar Pernyataan Publikasi.....	v
Halaman Motto.....	vi
Halaman Persembahan	vii
Abstrak	ix
<i>Abstract</i>	x
Kata Pengantar	xi
Daftar Isi.....	xii
Daftar Tabel	xiv
Daftar Gambar.....	xv
Daftar Lampiran	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Batasan Penelitian	7
1.6 Hipotesis Penelitian.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Penyakit Antraknosa	8
2.2 <i>Colletotrichum</i> sp.	9
2.3 <i>Penicillium</i> sp.	10
2.3.1 Senyawa metabolit sekunder jamur <i>Penicillium</i> sp.....	12
2.3.2 Mekanisme pembentukan senyawa metabolit sekunder jamur <i>Penicillium</i> sp.	17
2.4 Uji Antagonis	19
2.5 Ekstraksi	20
2.6 Senyawa Metabolit Sekunder.....	22
2.6.1 Alkaloid.....	23
2.6.2 Flavonoid.....	24
2.6.3 Saponin.....	24
2.6.4 Fenolik.....	25
2.6.5 Tanin.....	26
2.6.6 Steroid	27
2.6.7 Triterpenoid	28
2.7 Mekanisme Antimikroba.....	29
2.8 Uji Aktivitas Antimikroba.....	31
2.8.1 Metode Difusi.....	32
2.8.2 Metode Dilusi	34
BAB III METODE PENELITIAN	35
3.1 Rancangan Penelitian	35
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	36

3.3	Alat dan Bahan Penelitian	36
3.4	Variabel Penelitian	37
3.5	Prosedur Penelitian.....	37
3.5.1	Preparasi dan inokulasi fungi	37
3.5.2	Pengamatan fungi secara mikroskopis	37
3.5.3	Peremajaan biakan murni fungi <i>Penicillium</i> sp. dan <i>Colletotrichum</i> sp.	38
3.5.4	Pembuatan Media	38
3.5.5	Fermentasi fungi <i>Penicillium</i> sp.	38
3.5.6	Ekstraksi fungi <i>Penicillium</i> sp.	39
3.5.7	Pembuatan larutan DMSO 10%.....	39
3.5.8	Pembuatan konsentrasi ekstrak fungi	39
3.5.9	Skrining Fitokimia.....	40
3.5.10	Pembuatan suspensi jamur <i>Colletotrichum</i> sp.....	41
3.5.11	Uji Antagonis <i>Penicillium</i> sp. terhadap <i>Colletotrichum</i> sp....	41
3.5.12	Uji Aktivitas Antifungi dengan metode difusi cakram Kirby- Bauer	42
3.6	Analisis Data	44
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1	Uji Antagonis <i>Penicillium</i> sp. terhadap Patogen <i>Colletotrichum</i> sp..	45
4.2	Fermentasi Fungi <i>Penicillium</i> sp.....	50
4.3	Ekstraksi Fungi <i>Penicillium</i> sp.....	54
4.4	Hasil Skrining Fitokimia	57
4.5	Hasil Uji Aktivitas Antifungi dengan Metode Difusi Kirby-Bauer ...	65
BAB V	PENUTUP.....	73
5.1	Kesimpulan.....	73
5.2	Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA		74
LAMPIRAN		

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Desain Perlakuan dan Pengulangan	35
Tabel 3.2 Jadwal Kegiatan Penelitian	36
Tabel 3.3 Kriteria Persentase Penghambatan.....	42
Tabel 3.4 Kriteria Zona Hambat	43
Tabel 4.1 Persentase penghambatan <i>Penicillium</i> sp. terhadap <i>Colletotrichum</i> sp.	46
Tabel 4.2 Biomassa Fungi <i>Penicillium</i> sp.....	52
Tabel 4.3 Rendemen Ekstrak <i>Penicillium</i> sp.	55
Tabel 4.4 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Fungi <i>Penicillium</i> sp.	64
Tabel 4.5 Hasil Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak <i>Penicillium</i> sp. terhadap <i>Colletotrichum</i> sp.	67



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gejala penyakit antraknosa pada cabai	8
Gambar 2.2 Penampang jamur <i>Colletotrichum</i> sp.	9
Gambar 2.3 Penampang jamur <i>Penicillium</i> sp.	11
Gambar 2.4 Mekanisme senyawa metabolit sekunder <i>Penicillium</i> sp.	13
Gambar 2.5 Biosintesis senyawa metabolit sekunder <i>Penicillium</i> sp.	13
Gambar 2.6 Senyawa ergot alkaloid golongan klavin	14
Gambar 2.7 Biosintesis senyawa ergot alkaloid	15
Gambar 2.8 Senyawa Brevianamide	16
Gambar 2.9 Reaksi uji senyawa diketopiperazines	16
Gambar 2.10 Senyawa-senyawa golongan poliketida	17
Gambar 2.11 Biosintesis senyawa poliketida	17
Gambar 2.12 Kurva pertumbuhan fungi	18
Gambar 2.13 Struktur kimia alkaloid	23
Gambar 2.14 Struktur kimia flavonoid	24
Gambar 2.15 Struktur kimia saponin	25
Gambar 2.16 Struktur kimia fenolik	26
Gambar 2.17 Struktur kimia tanin	27
Gambar 2.18 Struktur kimia steroid	28
Gambar 2.19 Struktur senyawa triterpenoid	29
Gambar 2.20 Mekanisme Antifungi	30
Gambar 3.1 Uji Antagonis dengan Metode <i>Dual culture</i>	42
Gambar 3.2 Pengukuran Diameter Zona Hambat	43
Gambar 4.1 Hasil Uji Antagonis <i>Penicillium</i> sp. terhadap <i>Colletotrichum</i> sp.	45
Gambar 4.2 Diagram Uji Antagonis <i>Penicillium</i> sp. terhadap <i>Colletotrichum</i> sp.	46
Gambar 4.3 Mekanisme Antifungi <i>Penicillium</i> sp. melalui uji antagonis	48
Gambar 4.4 Hasil fermentasi fungi <i>Penicillium</i> sp.	51
Gambar 4.5 Ekstrak pekat fungi <i>Penicillium</i> sp.	55
Gambar 4.6 Hasil Uji Alkaloid dengan Pereaksi Dragendorf	57
Gambar 4.7 Reaksi Uji Alkaloid dengan Dragendorf	58
Gambar 4.8 Hasil Uji Alkaloid dengan Pereaksi Mayer	58
Gambar 4.9 Reaksi Uji Alkaloid dengan Mayer	59
Gambar 4.10 Hasil Uji Alkaloid dengan Pereaksi Wagner	59
Gambar 4.11 Reaksi Uji Alkaloid dengan Wagner	60
Gambar 4.12 Hasil Uji Flavonoid	60
Gambar 4.13 Hasil Uji Saponin	61
Gambar 4.14 Hasil Uji Fenolik	62
Gambar 4.15 Hasil Uji Tanin	62
Gambar 4.16 Hasil Uji Steroid	63
Gambar 4.17 Hasil Uji Triterpenoid	63
Gambar 4.18 Hasil Uji Aktivitas Antifungi	66
Gambar 4.19 Mekanisme Antifungi <i>Penicillium</i> sp.	68

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Fungi
- Lampiran 2. Perhitungan Persentase Penghambatan dan Diameter Zona Hambat
- Lampiran 3. Analisis Data secara Statistik Deskriptif
- Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 5. Surat Keterangan Isolat *Penicillium* sp. dan *Colletotrichum* sp.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Abesah, N. H. S., & Mahfur, M. 2024. Isolasi dan Identifikasi Antioksidan Jamur Endofit Umbi Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) menggunakan Pereaksi Semprot DPPH secara Bioautografi. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 7(3); 367-378.
- Adhni, A. L., Fitriyanti, D., & Liestiany, E. 2022. Uji Ketahanan Beberapa Varietas Cabai (*Capsicum* sp.) Terhadap Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum* sp.) yang Berasal Dari Desa Hiyung Kabupaten Tapin. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 5(1), 448-454.
- Agrios G. N. 1997. *Plant pathology*. 4th ed. Academic Press. San Diego.
- Agustina, E., Andiarna, F., Lusiana, N., Purnamasari, R., & Hadi, M. I. 2018. Identifikasi senyawa aktif dari ekstrak daun jambu air (*Syzygium aqueum*) dengan perbandingan beberapa pelarut pada metode maserasi. *Biotropic: The Journal of Tropical Biology*, 2(2): 108-118.
- Akhsan, N., Sila, S., Syaifudin, E. A., Kurniati, I. 2022. Identifikasi Jamur Rhizosfer di Lahan Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Bergulma di Desa Bendang Raya Kecamatan Tenggarong. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab ISSN*, 4(2): 99-106.
- Alara, O. R., Abdurahman, N. H., & Ukaegbu, C. I. 2021. Extraction of phenolic compounds: A review. *Current research in food science*, 4: 200-214.
- Albab, L. U., Husin, U. A., Azhali, B. A., Respati, T., & Astuti, R. D. I. 2020. Efek antibakteri ekstrak akuades buah kurma (*Phoenix dactylifera* L.) varietas ajwa terhadap *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *Jurnal Integrasi Kesehatan dan Sains*, 2(2): 135-139.
- Alexopoulos, C. J., Mims W. C., and Blackwell M. 1996. *Introductory Mycology*. Ed ke-4. John Wiley and Sons Inc. Canada.
- Alifia, R. Y., Abadi, A. L., & Choliq, F. A. 2023. Mekanisme Antagonisme Beberapa Isolat Jamur Endofit terhadap Patogen *Colletotrichum gloeosporioides* Penyebab Penyakit Antraknosa pada Tanaman Anggrek Dendrobium secara In Vitro. *PLANTROPICA: Journal of Agricultural Science*, 8(2): 124-133.
- Amaria, W., Taufiq, E., & Harni, R. 2013. Seleksi dan identifikasi jamur antagonis sebagai agens hayati jamur akar putih Rigidoporus microporus pada tanaman karet. *Journal of Industrial and Beverage Crops*, 4(1), 55-64.
- Amin, A. 2023. Rasio Nilai Rendamen dan Lama Ekstraksi Maserat Etanol Daging Buah Burahol (*Stelecocharpus burahol*) Berdasarkan Cara Preparasi Simplisia. *Makassar Natural Product Journal (MNPJ)*, 1(3); 176-184.
- Amiri, N., & Tibuhwa, D. D. 2021. Antimicrobial activities of endophytic fungal crude extracts isolated from cashew tree (*Anacardium occidentale*). *Tanzania Journal of Science*, 47(3), 1102-1113.
- Anggraeni, W., Rusmiyanto, E., Wardoyo, P., & Rahmawati. 2019. Isolasi dan Identifikasi Jamur Pada Buah Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Yang Bergejala Antraknosa Dari Lahan Pertanian Di Dusun Jeruk. *J. Protobiont*, 8(2): 94-100.
- Angkur, R. B., Sudirga, S. K., & Hardini, J. 2024. Identifikasi Jamur Endofit dari Tumbuhan Sonneratia alba J. E. Smith dan Potensi Antagonisnya

- terhadap Jamur *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler. *Jurnal Biologi Udayana*, 28(2): 207-223.
- Arasu, M. V., Duraipandiyan, V., & Ignacimuthu, S. 2013. Antibacterial and antifungal activities of polyketide metabolite from marine *Streptomyces* sp. AP-123 and its cytotoxic effect. *Chemosphere*, 90(2), 479-487.
- Arciniegas-Grijalba, P. A., Patiño-Portela, M. C., Mosquera-Sánchez, L. P., Sierra, B. G., Muñoz-Florez, J. E., Erazo-Castillo, L. A., & Rodríguez-Páez, J. E. 2019. ZnO-based nanofungicides: Synthesis, characterization and their effect on the coffee fungi *Mycena citricolor* and *Colletotrichum* sp. *Materials Science and Engineering: C*, 98: 808-825.
- Arif, S. N. H. 2023. Isolation of Endophytic Fungi from Patchouli Leaves (*Pogostemon Cablin* Beth.) as Antibacterial Against Pathogenic Bacteria by Bioautography and Agar Diffusion. *Journal Microbiology Science*, 3(1): 24-35.
- Arifin, B., & Ibrahim, S. 2018. Struktur, bioaktivitas dan antioksidan flavonoid. *Jurnal Zarah*, 6(1): 21-29.
- Ariyani, S. B., Asmawit., & Pramono. 2014. Optimasi Waktu Inkubasi Produksi Enzim Selulase oleh *Aspergillus niger* menggunakan Fermentasi Substrat Padat. *BIOPROPAL INDUSTRI*, 5(2), 61-67.
- Arvina, D. 2023. Kemampuan Ekstrak Etanol Cendawan Endofit dari Daun Jagung Manis (*Zea mays saccharata* L.) terhadap Patogen *Alternaria* sp. dan *Penicillium* sp. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Darussalam Banda Aceh.
- Asniah., Amelia, D., Syair., Taufik, M., HS Gusnawaty., Satrah, V. N., Ulfa, N. I., & Botek, M. 2024. Penghambatan Cendawan Endofit Asal Tanman Kelor untuk Mengendalikan *Colletotrichum* sp. secara *In-vitro*. *Jurnal Agrotekno*, 14(1): 21-28.
- Asrul, A., Rosmini, R., Rista, A., Astuti, I. D., & Yulianto, A. 2021. Karakterisasi Jamur penyebab penyakit busuk pangkal batang (basal rot) pada bawang wakegi (*Allium x wakegi* Araki). *Agro Bali. Agricultural Journal*, 4(3): 341-350.
- Astriani, A. D., Arifin, A., & Bapiuddin, S. H. 2023. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daging Buah Pepino (*Solanum muricatum* Aiton) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella typhi*. *Jurnal Farmasi Dan Bahan Alam : FARBAL*, 9(2): 65–75.
- Astryna, S. Y., Alvionida, F., Nurhayati, N., Sulistyani, N., & Sugihartini, N. 2024. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Gel Topikal Daun Beluntas (*Pluchea indica* (L.)). *JOURNAL OF HEALTHCARE TECHNOLOGY AND MEDICINE*, 10(1): 646-653.
- Astuti, W. Y., & Respatie, D. W. 2022. Kajian senyawa metabolit sekunder pada mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Vegetalika*, 11(2): 122-134.
- Auliah, N. 2013. Optimalisasi Produksi Senyawa Antibakteri Fungi Endofit *Penicillium* sp. dari Alga Hijau *Ulva reticula* Forsskal. *Skripsi*. Pascasarjana, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Balafif, R. A. R., Andayani, Y., & Gunawan, E. R. 2019. Analisis Senyawa Triterpenoid dari hasil Fraksinasi Ekstrak Air Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* Linn). *CHEMISTRY PROGRESS*, 6(2): 56-61.

- Bartholomew, H. P., Bradshaw, M. J., Macarisin, O., Gaskins, V. L., Fonseca, J. M., & Jurick, W. M. 2022. More than a virulence factor: Patulin is a non-host-specific toxin that inhibits postharvest phytopathogens and requires efflux for *Penicillium* tolerance. *Phytopathology*, 112(5): 1165-1174.
- Bawekes, S. M., Yudistira, A., & Rumondor, E. M. 2023. Uji Kualitatif Kandungan Senyawa Kimia Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle). *Pharmacon*, 12(3): 373-377.
- Berlian, I., Setyawan, B., & Hadi, H. 2013. Mekanisme antagonisme *Trichoderma* spp. terhadap beberapa patogen tular tanah. *Warta perkaretan*, 32(2): 74-82.
- Bria, E. I. P., Ola, A. R., & Da Cunha, T. 2019. Analisis Kandungan Metabolit Sekunder dan Uji aktivitas Antibakteri Jamur Endofit Batang Binahong (*Anredera COrdifolia Steenis*). *Chemistry Notes*, 1(2): 1-11.
- Cao, D., Sun, P., Bhowmick, S., Wei, Y., Guo, B., Wei, Y., ... & Sun, Z. 2021. Secondary metabolites of endophytic fungi isolated from *Huperzia serrata*. *Fitoterapia*, 155, 104970.
- Cendrawati, M. A., Suwandi, S., Herlinda, S., & Suparman, S. 2020. Potensi jamur Asal Umbi Tanaman Terna Tahunan sebagai Pengendali *Ganoderma boninense* Penyebab Penyakit Busuk Pangkal Batang pada Kelapa Sawit. *Jurnal Biotek*, 8(2): 178-188.
- Chatrri, M., Jumjunidang, J., Aini, Z., & Suryendra, F. D. 2022. Aktivitas antifungi ekstrak daun *Melastoma malabathricum* terhadap *Fusarium oxysporum* dan *Sclerotium rolfii* secara in vitro. *Jurnal Agrotek Tropika*, 10(3): 395-401.
- Chen, J., Yang, J., Ma, L., Li, J., Shahzad, N., & Kim, C. K. 2020. Structure-antioxidant activity relationship of methoxy, phenolic hydroxyl, and carboxylic acid groups of phenolic acids. *Scientific reports*, 10(1): 1-9.
- Christo, E. G., & Sutedja, A. M. 2024. Solid-state Fermentation dengan Variasi Mikroorganisme. *ZIGMA*, 39(1): 37-48.
- Chtia, M., & Ahmed, G.U. 2012. Optimization of biomass and pigment production by *Penicillium* species isolated form virgin forest floor. *Biotechnology An Indian Journal*, 6(3): 61-69.
- Correia, J., Borges, A., Simões, M., & Simões, L. C. 2023. Beyond penicillin: The potential of filamentous fungi for drug discovery in the age of antibiotic resistance. *Antibiotics*, 12(8): 1250.
- Damayanti, A., Ilyas, A., & Firnanelty, F. 2020. Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Spons *Stylotella* sp. Asal Kepulauan Selayar. *ALCHEMY: Journal of Chemistry*, 8(2): 12-15.
- Damayanti, E., Hamid, F., & Sjahril, R. 2022. Isolasi Antimikroba Baru dari Bakteri Tanah. *JUMANTIK*, 7(2): 176-181.
- de Oliveira Moraes, C. R., Venancio, A. N., Camara, M. P. S., Bento, C. D. S., Parreira, L. A., Santos, M. F. C., & Menini, L. 2025. Citrus Essential Oils in the Control of the Anthracnose-Causing Fungus *Colletotrichum okinawense* in Papaya Fruits. *International Journal of Plant Biology*, 16(2): 50.
- De Silva, D. D., Crous, P. W., Ades, P. K., Hyde, K. D., & Taylor, P. W. 2017. Life styles of *Colletotrichum* species and implications for plant biosecurity. *Fungal biology reviews*, 31(3): 155-168.

- Devi, P., D'Souza, L., Kamat, T., Rodrigues, C., & Naik, C. G. 2009. Batch culture fermentation of *Penicillium chrysogenum* and a report on the isolation, purification, identification and antibiotic activity of citrinin. *Indian Journal of Marine Sciences*, 38(1): 38-44.
- Dewi, L. P., Fuadiyah, W., Nirwana, L., Zulkarnain, A. R., & Faisal, F. 2023. Uji Aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dengan Metode Difusi Sumuran dan Paper Disk. *Era Sains: Jurnal Penelitian Sains, Keteknik dan Informatika*, 1(4): 8-14.
- Dewi, R. S., Tjasmana, E. A., Dwiasi, D. W., & Ekowati, N. 2024. Dekolorisasi Limbah Cair Batik dengan Waktu inkubasi Berbeda menggunakan Isolat Fungi *Aspergillus* sp. DAN *Penicillium* sp. *Journal of Biodiversity and Maritime Study*, 1(1): 20-36.
- Diaz, D. L. O., & Huber, M. A. 2017. *Pharmacology of Antifungal and Antiviral Agents*. dentalcare.com Continuing Education.
- Elfentiana, A. C. 2023. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Tanaman Katumpangan (*Pilea microphylla*) terhadap Pertumbuhan Bakteri Penyebab Jerawat (*Propionibacterium acnes*). *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Surabaya.
- Ergina, E., Nuryanti, S., & Pursitasari, I. D. 2014. Uji kualitatif senyawa metabolit sekunder pada daun palado (*Agave angustifolia*) yang diekstraksi dengan pelarut air dan etanol. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(3): 165-172.
- Fajriati, I., Rizkiyah, M., & Muzakky, M. 2011. A Study of Solid-Liquid Extraction with HF And HNO₃ as Solvent for Determination of Cr and Cu in the River Sediment near the Muria Nuclear Power Plant. *Jurnal Ilmu Dasar*, 12(1): 13-22.
- Fajrina, A., Bakhtra, D. D. A., & Mawarni, A. E. 2020. Isolasi dan Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etil Asetat Jamur Endofit dari Daun Matoa (*Pometia pinnata*). *Jurnal Farmasi Higea*, 12(1): 81-89.
- Farha, A. K., & Hatha, A. M. 2019. Bioprospecting potential and secondary metabolite profile of a novel sediment-derived fungus *Penicillium* sp. ArCSPf from continental slope of Eastern Arabian Sea. *Mycology*, 10(2): 109-117.
- Ferdiansyah, M., Nasution, J., & Lubis, R. 2020. Analisa Antifungal Ekstrak Etanol Biji Alpukat Terhadap Pertumbuhan Jamur Colletotrichum sp. pada Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*). *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*, 2(1): 1-7.
- Firmansyah, F. & Mukhlisa, N. 2019. Isolasi dan Uji Aktivitas Fungi Endofit Batang Beluntas (*Pluchea indica* L.) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, 3(2): 1-8.
- Fitriana, Y. A. N., Fatimah, V. A. N., & Fitri, A. S. 2020. Aktivitas anti bakteri daun sirih: uji ekstrak KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum). *Sainteks*, 16(2): 101-108.
- Fitrida, A., Novianty, R., Saryono, S., Awaluddin, A., & Pratiwi, N. W. 2020. Optimasi Pertumbuhan Isolat Fungi Indigen *Penicillium* sp. Lbkurcc153 Pendegradasi Naftalena Menggunakan Glukosa Sebagai Kosubstrat Pada Minimal Medium. *Jurnal Inovasi Pendidikan dan Sains*, 1(1): 20-25.

- Fitriyah, D., Ayu, D. P., Puspita, S. D., Kartika, R. C., & Ubaidillah, M. 2022. Kandungan Nutrisi dan Aktivitas Antimikroba Ekstrak Beras Merah. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 12(2): 30-36.
- Gandjar & Indrawati. 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Gandjar I, Sjamsuridzal W, Oetari A. 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Jakarta (ID): Yayasan Obor Indonesia.
- Gayen, A. K., Nichols, L., & Williams, G. J. 2020. *An artificial pathway for polyketide biosynthesis*. *Nature Catalysis*, 3(7), 536–538.
- Greenwood D, Slack RC, Barer MR IW. 2012. *Medical microbiology: a guide to microbial infections: pathogenesis, immunity, laboratory diagnosis and control*. Edisi ke-18. Elsevier Health Sciences: USA.
- Guo, L., Li, W., Gu, Z., Wang, L., Guo, L., Ma, S., ... & Chang, J. 2023. Recent advances and progress on melanin: From source to application. *International journal of molecular sciences*, 24(5): 4360.
- 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, P. A., & Nurcahyanti, H. 2015. Ekstraksi minyak atsiri daun zodia (*Evodia suaveolens*) dengan metode maserasi dan distilasi air. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 3(1): 1-7.
- Handayani, Y. T., Biadi, S. D., Rahmawati, S., Pebrian, A., Saputra, T. B., & Tisnawan, T. 2023. Formulasi Sediaan Balsam Dari Ekstrak Tanaman Kencur. *Indonesian Journal of Health Science*, 3(2): 192-198.
- Handoyo, D. L. Y. 2020. Pengaruh lama waktu maserasi (perendaman) terhadap kekentalan ekstrak daun sirih (*Piper betle*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 2(1): 34-41.
- Hanifa, N. I., Wirasisya, D. G., Muliani, A. E., Utami, S. B., & Sunarwidhi, A. L. 2021. Phytochemical Screening of Decoction and Ethanolic Extract of *Amomum dealbatum* Roxb. Leaves. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(2): 510-518.
- Harborne JB. 1997. *Phytochemical Methods*. Terjemahkan. Padmawinata K., Soediro I. Penerbit ITB, Bandung.
- Harborne, J. B. 1996. *Metode Fitokimia*. edisi kedua. ITB. Bandung.
- Hasbi, N. S. B., Rosa, H. O., & Liestiany, E. 2021. Intensitas serangan penyakit antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotrichum* sp. pada tanaman cabai rawit dan cabai besar di Desa Karya Maju Kecamatan Marabahan Kabupaten Barito Kuala. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 4(3): 380-385.
- Hassine, M., Aydi-Ben-Abdallah, R., Jabnoun-Khireddine, H., & Daami-Remadi, M. 2022. Soil-borne and compost-borne *Penicillium* sp. and *Gliocladium* spp. as potential microbial biocontrol agents for the suppression of anthracnose-induced decay on tomato fruits. *Egyptian Journal of Biological Pest Control*, 32(1): 1-12.
- Heliawati, L. 2018. *Kimia Organik 3*. Pascasarjana-UNPAK, Bogor.
- Hendra, R., Ahmad, S., Sukari, A., Shukor, M. Y., & Oskoueian, E. 2011. Flavonoid analyses and antimicrobial activity of various parts of

- Phaleria macrocarpa* (Scheff.) Boerl fruit. *International journal of molecular sciences*, 12(6): 3422-3431.
- Herawati, E., Sadam, M., Kardika, A. J., Djatmiko, R., & Negeri, P. P. H. P. P. P. 2022. Persentase dan Laju Pertumbuhan Miselium Jamur Tiram Coklat (*Pleurotus cystidiosus* L) Pada Media Campuran Jagung dan Dedak Dan Media PDA. *Jurnal Hutan Tropis*, 6(2): 204-209.
- Herdiana, I., & Aji, N. 2020. Fraksinasi Ekstrak Daun Sirih dan Ekstrak Gambir serta Uji Antibakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 19(03): 100-106.
- Herliyana, E. N., Jelata, T. I., Munif, A., & Syifaudin, I. S. 2025. Karakteristik Morfologi dan Fisiologi Cendawan Jakaba BHP01 (Sordariomycetes, Ascomycota). *Journal of Tropical Silviculture*, 16(1): 33-40.
- Hersila, N., Chatri, M., Vauzia., & Irdawati. 2023. Senyawa Metabolit Sekunder (Tanin) pada Tanaman sebagai Antifungi. *Jurnal Embrio*, 15(1): 16-22.
- Hidayah, N. 2016. Pemanfaatan senyawa metabolit sekunder tanaman (tanin dan saponin) dalam mengurangi emisi metan ternak ruminansia. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 11(2): 89-98.
- Hidayanti, F., Darmanto, Y. S., & Romadhon. 2017. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Ekstrak (*Sargassum* sp). *Saintek Perikanan*, 12(2): 116-123.
- Hidayat, R. A., & Isnawati, I. 2021. Isolasi dan karakterisasi jamur selulolitik pada fermentodege: pakan fermentasi berbahan campuran eceng gondok, bekatul padi, dan tongkol jagung. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 10(2): 176-187.
- Hidjrawan, Y. 2018. Identifikasi senyawa tanin pada daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Jurnal Optimalisasi*, 4(2): 78-82.
- Hobbelen, P. H., Paveley, N. D., & Van Den Bosch, F. 2014. The emergence of resistance to fungicides. *PLoS one*, 9(3): e91910.
- Hujjatusnaini, N., Nirmalasari, R., Amin, A. M., Mila, N., Rahman, L. A., Marshanda, U. T., ... & Mila, M. 2025. Efek Antimikroba Kombinasi Ektrak Daun *Isotoma longinflora* (L). C. Presl dan Bunga *Clitoria ternatea* terhadap *S. aureus* dan *Fusarium* sp. sebagai Faktor Pemicu Resiko Infeksi Konjungtiva secara *In Vitro*. *Jurnal Pharmascience*, 12(1): 199-219.
- Husfarandy, M. F. 2017. Potensi Khamir dan Jamur Antagonis dalam Mengendalikan Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum gloeosporioides*) pada Tanaman Stroberi (*Fragaria* spp). *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Ibrahim, M. T., Purwadi, I., & Wahyudi, B. 2022. Peningkatan Kadar Glukomanan dari Umbi Iles-iles (*Amorphophallus variabilis*) pada Proses Ekstraksi dengan Pelarut Isopropil Alkohol. *ChemPro*, 3(1): 51-57.
- Illing, I., Safitri, W., & Erfiana, E. 2017. Uji fitokimia ekstrak buah dengan. *Jurnal Dinamika*, 8(1): 66-84.
- Insani, M., Hidayah, H., Nurfirzatulloh, I., & Shafira, R. 2023. Literature Review Article: Aktivitas Triterpenoid sebagai Senyawa Antiinflamasi. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(16): 430-436.
- Isti'anah, I., Tarman, K., Suseno, S. H., Nugraha, R., & Effendi, I. 2024. Penapisan senyawa bioaktif antibakteri fungi laut endofit asal Pulau Buton Sulawesi

- Tenggara. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 27(7): 553-563.
- Istifadah, N., Ayuningtyas, A., & Nasahi, C. 2017. Efek Pencampuran Bahan Pestisida Nabati Terhadap Keefektifannya Dalam Menekan *Colletotrichum* sp. In Vitro Serta Penyakit Antraknosa Pada Stroberi. *Agrologia*, 6(1): 26-36.
- Izzatinnisa., Utami, U., & Mujahidin, A. 2020. Uji antagonisme beberapa fungi endofit pada tanaman kentang terhadap *Fusarium oxysporum* secara *in vitro*. *Jurnal Riset Biologi dan Aplikasinya*, 2(1): 18-25.
- Jakubczyk, D., & Dussart, F. 2020. Selected fungal natural products with antimicrobial properties. *Molecules*, 25(4): 1-18.
- Jamilatun, M., Azzahra, N., & Aminah, A. 2020. Perbandingan pertumbuhan *Aspergillus fumigatus* pada media instan modifikasi carrot sucrose agar dan potato dextrose agar. *Jurnal Mikologi Indonesia*, 4(1): 168-174.
- Jayadi, I., Sanuriza, I. I., Atika, B. N. D., Risfianty, D. K., Husain, P., & Rahayu, S. M. 2022. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Terhadap *Fusarium* sp. *EVOLUSI: JOURNAL OF MATHEMATICS AND SCIENCES*, 6(1): 28-32.
- Johnson, J. W., Ellis, M. J., Piquette, Z. A., MacNair, C., Carfrae, L., Bhando, T., ... & Magolan, J. 2022. Antibacterial activity of metergoline analogues: revisiting the ergot alkaloid scaffold for antibiotic discovery. *ACS Medicinal Chemistry Letters*, 13(2), 284-291.
- Jouda, J. B., Mbazoa, C. D., Sarkar, P., Bag, P. K., & Wandji, J. 2016. Anticancer and antibacterial secondary metabolites from the endophytic fungus *Penicillium* sp. CAM64 against multi-drug resistant Gram-negative bacteria. *African health sciences*, 16(3), 734-743.
- Kabakoran, J. F., Niwele, A., & Yuyun, M. 2022. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Turi (*Sesbania grandiflora* L) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Dengan Metode Cakram. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Dan Kesehatan*, 1(2): 138-141.
- Kali, M. B. 2000. Mengatasi Buah Rontok, Busuk dan Berulat. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Khafid, A., Wiraputra, M. D., Putra, A. C., Khoirunnisa, N., Putri, A. A. K., Suedy, S. W. A., & Nurchayati, Y. 2023. Uji Kualitatif Metabolit Sekunder pada Beberapa Tanaman yang Berkhasiat sebagai Obat Tradisional. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 8(1): 61-70.
- Khusnah, N. A. M. 2021. Potensi Antifungi Ekstrak Daun dan Buah Maja (*Crescentia cujete* L.) serta Kombinasinya terhadap Pertumbuhan *Aspergillus niger*. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Kim, H. Y., Heo, D. Y., Park, H. M., Singh, D., & Lee, C. H. 2016. Metabolomic and transcriptomic comparison of solid-state and submerged fermentation of *Penicillium expansum* KACC 40815. *PLoS One*, 11(2): 1-14.
- Kimta, N., Puri, S., Kumari, A., Choi, B. H., Nepovimova, E., Alomar, S., & Kuca, K. 2024. Impact of altitudinal variation on secondary metabolites, antioxidant, anti-inflammatory and anticancer potential of *Adiantum venustum* D. Don. *Journal of Agriculture and Food Research*, 18: 1-21.

- Kumar, A., Asthana, M., Gupta, A., Nigam, D., & Mahajan, S. 2018. Secondary metabolism and antimicrobial metabolites of *Penicillium*. *New and future developments in microbial biotechnology and bioengineering* (pp. 47-68). Elsevier.
- Kumar, S. N., Siji, J. V., Nambisan, B., & Mohandas, C. 2012. Activity and synergistic antimicrobial activity between diketopiperazines against bacteria in vitro. *Applied biochemistry and biotechnology*, 168(8), 2285-2296.
- Kundera, I. N., & Abdurahman, F. 2017. Pengaruh Crude Ekstrak Bunga Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk.) terhadap Ekspresi Outer Membrane Protein (OMP) *Salmonella typhi*. *JIMR-Journal of Islamic Medicine Research*, 1(1): 36-54.
- Kunova, A., Bonaldi, M., Saracchi, M., Pizzatti, C., Chen, X., & Cortesi, P. (2016). Selection of *Streptomyces* against soil borne fungal pathogens by a standardized dual culture assay and evaluation of their effects on seed germination and plant growth. *BMC microbiology*, 16, 1-11.
- Kurniawati, A. 2017. Pengaruh jenis pelarut pada proses ekstraksi bunga mawar dengan metode maserasi sebagai aroma parfum. *Journal of Creativity Student*, 2(2): 74-83.
- Kusuma, A. E. & Aprileili, D. A. 2022. Pengaruh jumlah pelarut terhadap rendemen ekstrak daun katuk (*Sauropus androgynus* L. Merr). *SITAWA: Jurnal Farmasi Sains dan Obat Tradisional*, 1(2): 125-135.
- Laritmas, I. S., Leiwakabessy, C., & Raharjo, S. H. 2024. Ketahanan Beberapa Galur Harapan Kacang Hijau Asal Kepulauan Tanimbar Terhadap Penyakit Busuk Akar Basah (*Rhizoctonia solani* Kuhn). *Jurnal Agrosilvopasture-Tech*, 3(2): 213-222.
- Lestari, S. M., Camelia, L., Rizki, W. T., Pratama, S., Khutami, C., Amelia, A., ... & Andriani, Y. 2024. Phytochemical Analysis and Determination of MIC and MFC of Cacao Leaves Extract (*Theobroma cacao* L.) against *Malassezia furfur*. *Jurnal Jamu Indonesia*, 9(2): 53-66.
- Li, Y., Kong, D., Fu, Y., Sussman, M. R., & Wu, H. 2020. The effect of developmental and environmental factors on secondary metabolites in medicinal plants. *Plant physiology and biochemistry*, 148: 80-89.
- Lin, L., & Xu, J. 2020. Fungal pigments and their roles associated with human health. *Journal of Fungi*, 6(4): 280.
- Liu, J., Li, G., & Sui, Y. 2017. Optimization of culture medium enhances viable biomass production and biocontrol efficacy of the antagonistic yeast, *Candida diversa*. *Frontiers in microbiology*, 8, 2021.
- Lusiana, S., Mukarlina, M., & Zakiah, Z. 2022. Daya Hambat Isolat Jamur Rizosfer Tanaman Kopi (*Coffea* sp.) Terhadap Pertumbuhan Jamur Penyebab Busuk Buah Kopi (*Coffea* sp.). *JURNAL BIOS LOGOS*, 12(1): 16-24.
- Lutfiyanti, R., Ma'ruf, W. F., & Dewi, E. N. 2012. Aktivitas antijamur senyawa bioaktif ekstrak *Gelidium latifolium* terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 1(1): 26-33.
- Ma, Y. M., Liang, X. A., Kong, Y., & Jia, B. 2016. Structural diversity and biological activities of indole diketopiperazine alkaloids from fungi. *Journal of agricultural and food chemistry*, 64(35), 6659-6671.

- Mabruroh, A. I. 2015. Uji Aktivitas Ekstrak Tanin dari Daun Rumpun Bambu (*Lophatherum gracile* Brongn.) dan Identifikasinya. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Machado, S., Feitosa, V., Pillaca-Pullo, O., Lario, L., Sette, L., Pessoa Jr, A., & Alves, H. 2022. Effects of oxygen transference on protease production by *Rhodotorula mucilaginosa* CBMAI 1528 in a stirred tank bioreactor. *Bioengineering*, 9(11): 694.
- Maharani, M. M., Bakrie, M., & Nurlela, N. 2021. Pengaruh jenis ragi, massa ragi dan waktu fermentasi pada pembuatan bioetanol dari limbah biji durian. *Jurnal Redoks*, 6(1): 57-65.
- Mahardani, O. T., & Yuanita, L. 2021. Efek metode pengolahan dan penyimpanan terhadap kadar senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan. *Unesa Journal of Chemistry*, 10(1): 64-78.
- Maisarah, M., Chatri, M., Advinda, L., & Violita. 2023. Karakteristik dan Fungsi Senyawa Alkaloid sebagai Antifungi pada Tumbuhan. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(2): 231-236.
- Mamat, S., Shah, U. K. M., Remli, N. A. M., Shaari, K., Laboh, R., & Rahman, N. A. A. 2018. Characterization of antifungal activity of endophytic *Penicillium oxalicum* T 3.3 for anthracnose biocontrol in dragon fruit (*Hylocereus* sp). *Int J Agric Environ Res*, 4(1): 65-76.
- Marlina, M., & Hakim, L. 2023. Uji Antagonis Beberapa Spesies Cendawan Endofit *Trichoderma* terhadap *Pyricularia oryzae* Cav. In Vitro. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 8(4): 977-989.
- Martin, M. B., & Carvalho, I. 2007. *Diketopiperazines: biological activity and synthesis*. *Tetrahedron*, 63: 9923-9932.
- Mas' ud, F., & Puspitasari, P. 2017. Studi Pendahuluan Ekstraksi Bertingkat Minyak Biji Mangga Arumanis (*Mangifera indica*) Menggunakan Pelarut N-Heksan dan Etanol. *JURNAL INTEK*, 4(1): 42-48.
- Maynita, S., Pujiati, P., Bhagawan, W. S., & Primiani, C. N. 2023. Analisis rendemen ekstrak etanol daun genitri dari Semarang. *Prosiding Seminar Nasional Program Studi Farmasi UNIPMA (SNAPFARMA)*, 1(1): 162-167.
- Megawati, S., Safitri, M., Rangkuti, S. N., Makiyyah, L., & Mawarni, N. I. A. 2025. Test Of Antibacterial Activity and GC-MS analysis of ethyl acetate and N-hexane fractions of Kenitu leaves (*Chrysophyllum cainito* L.). *JURNAL FARMASIMED (JFM)*, 7(2): 151-161.
- Merlin, J. N., Christudas, I. V. S. N., Kumar, P. P., & Agastian, P. 2013. Optimization of growth and bioactive metabolite production: *Fusarium solani*. *Asian J Pharm Clin Res*, 6(3): 98-103.
- Misna, M., & Diana, K. 2016. Aktivitas antibakteri ekstrak kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)(e-Journal)*, 2(2): 138-144.
- Muhibuddin, A. 2024. Uji Antagonisme *Penicillium* spp. UB Forest Terhadap Patogen Penyebab Penyakit Tanaman Cabai. *Agrosaintifika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 7(1): 17-28.
- Mulyadi, M., Wuryanti, W., & Sarjono, P. R. 2017. Konsentrasi hambat minimum (KHM) kadar sampel alang-alang (*Imperata cylindrica*) dalam etanol

- melalui metode difusi cakram. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 20(3), 130-135.
- Nabilla, A. N., & Advinda, L. 2022. Antimicrobial Activities Of Solid Soap Against *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli* Human Pathogen Bacteria. *Jurnal Serambi Biologi*, 7(4): 306-310.
- Nabillah, A. Z., & Chatri, M. 2024. Peranan Senyawa Metabolit Sekunder Untuk Pengendalian Penyakit Pada Tanaman. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 15900-15911.
- Nami, S., Aghebati-Maleki, A., Morovati, H., & Aghebati-Maleki, L. 2019. Current antifungal drugs and immunotherapeutic approaches as promising strategies to treatment of fungal diseases. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 110: 857-868.
- Nasrudin, N. 2017. Isolasi senyawa steroid dari kukit akar senggugu (*Clerodendrum serratum* L. Moon). *PHARMACON*, 6(3): 332-340.
- Nielsen, J. C., & Nielsen, J. 2017. Development of fungal cell factories for the production of secondary metabolites: Linking genomics and metabolism. *Synthetic and Systems Biotechnology*, 2(1), 5-12.
- Nisa, K. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Fungi Endofit dan Ekstrak Daun dari *Chromolaena odorata* terhadap Bakteri *Shigella dysenteriae*. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Surabaya.
- Noer, S., Pratiwi, R. D., & Gresinta, E. 2018. Penetapan kadar senyawa fitokimia (tanin, saponin dan flavonoid) sebagai kuersetin pada ekstrak daun inggu (*Ruta angustifolia* L.). *Jurnal Eksakta*, 18(1): 19-29.
- Noviyanti, R. I., Purnawati, A., & Suryaminarsih, P. 2022. Potensi Jamur Endofit sebagai Agensia Hayati Jamur *Colletrothichum* sp. Penyebab Penyakit Antraknosa pada Tanaman Cabai Rawit. *Jurnal AGROHITA: Jurnal Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan*, 7(2): 249-257.
- Nugrahani, M., Suharjono., & Endarto, O. 2012. Eksplorasi Kapang Antagonis terhadap *Phytophthora* spp. Patogen pada Tanaman Apel. *NATURAL B*, 1(3): 214-221.
- Nurayni, S., & Handayani, D. 2021. Optimasi Kondisi Fermentasi Cendawan Endofit Andalas (*Morus Macroura* Miq.) Isolat CED 3 Untuk Menghasilkan Senyawa Antibakteri. *Jurnal Serambi Biologi*, 6(2): 42-46.
- Nurchalidah, S., Priwiratama, H., & Fitriani. 2019. Response of Application of Fungicides to Leaves Disease in Palm Oil Nurseries (*Elaeis guineensis* Jacq.) Marihat Oil Palm Business Research Center. *Biologica Samudra*, 1(1): 56-63.
- Nurhasnawati, H., Sukarmi, S., & Handayani, F. 2017. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak etanol Daun Jambu Bol (*Syzygium malaccense* L.). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 3(1): 91-95.
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. 2020. Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2): 41-46.

- Nurjanna. 2021. Uji Antagonisme Beberapa Cendawan Endofit Asal Bawang Merah (*Allium ascalanicum* L.) terhadap *Fusarium oxysporum* f.sp *cepae* Penyebab Penyakit Moler. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Nurjasmu, R., & Suryani, S. 2020. Uji antagonis actinomycetes terhadap patogen *Colletotrichum capsici* penyebab penyakit antraknosa pada buah cabai rawit. *Jurnal Ilmiah Respati*, 11(1): 1-12.
- Nurulita, Y., Yuharmen, Y., Nenci, N., Mellani, A. O., & Nugroho, T. T. 2020. Metabolit sekunder sekresi jamur *Penicillium* spp. isolat tanah gambut Riau sebagai antijamur *Candida albicans*. *Chimica et Natura Acta*, 8(3): 133-143.
- Nurzakiah, N., Desniar, D., & Tarman, K. 2020. Aktivitas Antimikroba Kapang Endofit Dari Tumbuhan Pesisir Sarang Semut (*Hydnophytum formicarum*) Hasil Kultivasi. *Barakuda 45: Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 2(1): 35-42.
- Oktaviana, B., Rahmawati, R., & Linda, R. 2017. Aktivitas antifungi ekstrak metanol bunga kamboja putih (*Plumeria acuminata*) terhadap *Apergillus clavatus*. *Jurnal Labora Medika*, 1(2): 22-29.
- Otten, W., D.J. Bailey dan C.A. Gilligan. 2004. Empirical Evidence of Spatial Thresholds to Controlinvasion of Fungal Parasites and Saprotrophs. *Jurnal New Phytologist*. 163: 125-132.
- Palupi, H., Yulianah, I., & Respatijari. 201). Uji Ketahanan 14 Galur Cabai Besar (*Capsicum annum* L.) terhadap Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum* spp) dan Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(8): 640-648.
- Panda, D., Rathinasamy, K., Santra, M. K., & Wilson, L. 2005. Kinetic suppression of microtubule dynamic instability by griseofulvin: implications for its possible use in the treatment of cancer. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. University of California, Santa Barbara, 102(28): 9878-9883.
- Parthasarathy, R., Chandrika, M., Rao, H. Y., Kamalraj, S., Jayabaskaran, C., & Pugazhendhi, A. 2020. Molecular profiling of marine endophytic fungi from green algae: Assessment of antibacterial and anticancer activities. *Process Biochemistry*, 96: 11-20.
- Pasalo, N. M., Kandou, F. E. F., & Singkoh, M. F. O. (2022). Uji antagonisme jamur *Trichoderma* sp. terhadap patogen *Fusarium* sp. pada tanaman bawang merah *Allium cepa* isolat lokal tonsewer secara in vitro. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 13(2).
- Pasaribu, E. L. P., Sastrahidayat, I. R., & Muhibuddin, A. 2016. Eksplorasi Jamur Filoplane Pada Tanaman Seledri (*Apium graveolens*) Dan Uji Kemampuan Antagonisnya Terhadap Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum* Sp.). *Jurnal HPT (Hama Penyakit Tumbuhan)*, 4(1): 1-7.
- Pelo, S., Mavumengwana, V., & Green, E. 2020. Diversity and antimicrobial activity of culturable fungal endophytes in *Solanum mauritianum*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(2): 439.

- Perina, I, 2007, Ekstraksi Pektin Dari Berbagai Macam Kulit Jeruk. *Jurnal Widya Teknik*, 6(1): 1-10.
- Płotka-Wasyłka, J., Rutkowska, M., Owczarek, K., Tobiszewski, M., & Namieśnik, J. 2017. Extraction with environmentally friendly solvents. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 91: 12-25.
- Polii, M. G., Sondakh, T. D., Raintung, J. S., Doodoh, B., & Titah, T. 2019. Kajian teknik budidaya tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) Kabupaten Minahasa Tenggara. *Eugenia*, 25(3): 73-77.
- Pradhana, R., Suwanto, S., Tini, E. W., & Suharti, W. S. 2022. Inventarisasi dan Identifikasi Penyakit Akibat Jamur pada Tanaman Jambu Air Varietas Citra Di Desa Kajongan dan Cipawon, Kabupaten Purbalingga. *Agronomika: Jurnal Budidaya Pertanian Berkelanjutan*, 21(2): 19-26.
- Prasetyo, A., & Rasmiyana. 2025. Pengaruh Media Molase Dan Media Sukrosa Terhadap Pertumbuhan *Aspergillus niger* Dalam Memproduksi Asam Sitrat: Effect of Molasses and Sucrose Media on Growth of *Aspergillus niger* for Citric Acid Production. *Journal of Food Industrial Technology*, 2(1): 1-6.
- Pratama, M., Razak, R., & Rosalina, V. S. 2019. Analisis kadar tanin total ekstrak etanol bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 6(2): 368-373.
- Pratama, N. A., Kusdiyantini, E., & Pujiyanto, S. 2018. Kemampuan Isolat Fungi Endofit Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin*) sebagai Penghasil Antimikroba terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Akademika Biologi*, 7(4): 1-6.
- Pratiwi, R. N. 2021. Efektivitas Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) dalam Menekan Pertumbuhan *Colletotrichum capsici* (Syd) E.J. Butler & Bisby secara *In Vitro*. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Prayekti, E., & Sumarsono, T. 2019. Analisis Jumlah Dan Morfologi *Penicillium* spp Pada Media Ampas Tahu. *Jurnal SainHealth*, 3(2): 1-8.
- Prayoga, E. 2013. Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) dengan Metode Difusi Disk dan Sumuran terhadap Pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Purnami, G. A. I., Puspawati, G. A. K. D., & Pratiwi, I. D. P. K. 2022. Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Ekstraksi Pada Metode *Microwave Assisted Extraction* Terhadap Karakteristik Pewarna Ekstrak Kulit Buah Naga Kuning (*Selenicereus megalanthus*). *Itepa: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 11(2): 309-321.
- Putra, G. W. K., Ramona, Y., & Proborini, M. W. 2020. Eksplorasi dan identifikasi mikroba yang diisolasi dari rhizosfer tanaman stroberi (*Fragaria x ananassa* Dutch.) di Kawasan Pancasari Bedugul. *Journal of Biological Sciences*, 7(2): 205-213.
- Putra, M. B. I., & Purwantisari, S. 2018. Kemampuan antagonisme *Pseudomonas* sp. dan *Penicillium* sp. terhadap *Cercospora nicotianae* in vitro. *Jurnal Akademika Biologi*, 7(3): 1-7.

- Putri, D. E., Tutik, T., & Winahyu, D. A. 2023. Penetapan Kadar Flavonoid dan Alkaloid Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) menggunakan Metode Refluks dan Sokletasi. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 10(3): 1643-1652.
- Putri, I. I., & Chatri, M. 2024. Peranan Metabolit Sekunder sebagai Antimikroba. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1): 15933-15940.
- Putri, P. A., Chatri, M., & Advinda, L. 2023. Characteristics of Saponin Secondary Metabolite Compounds in Plants Karakteristik Saponin Senyawa Metabolit Sekunder pada Tumbuhan. *Serambi Biologi*, 8(2): 251-258.
- Putri, R. J., Kawuri, R., Darmadi, A. A. K., & Narayani, I. 2021. Potensi *Streptomyces* sp. dalam menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum acutatum* pada cabai merah besar (*Capsicum annum* L.) secara *in-vitro*. *Jurnal Biologi Udayana*, 25(2): 197-207.
- Putri, S., Ardhianto, H. B., & Shita, A. D. P. 2019. Potensi Kopi Robusta sebagai Antibakteri dan Antijamur pada Penyakit Rongga Mulut. *Prosiding The 5th Dentistry Scientific Meeting of Jember*. Universitas Jember, Jember.
- Queendy, V., & Roza, R. M. 2019. Aktivitas Antifungi Isolat Aktinomisetes Arboretum Universitas Riau terhadap Jamur *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* dan *Ganoderma boninense*. *AL-KAUNIYAH; Journal of Biology*, 12(1): 73-88.
- Rabha, J., & Jha, D. K. 2018. Metabolic diversity of penicillium. In *New and Future Developments in Microbial Biotechnology and Bioengineering* (pp. 217-234). Elsevier.
- Rachman, S. D., Safari, A., Fazl, F., Kamara, D. S., Sidik, A., Udin, L. Z., & Ishmayana, S. 2016. Produksi penisilin oleh *Penicillium chrysogenum* L112 dengan variasi kecepatan agitasi pada fermentor 1 L. *Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4(2): 1-6.
- Rahayu, A. 2014. Pengaruh Masa Inkubasi dan Konsentrasi Inkulum *Penicillium* sp. terhadap Aktivitas Enzim Selulase pada Medium Tongkol Jagung. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Rahmah, W. N., Ramdhani, F. H., & Hidayani, A. 2024. Gambaran Hasil Uji Sensitivitas Antibiotik Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dengan Metode DISC dan Sumuran: Description of Antibiotic Sensitivity Test Results on *Escherichia coli* Bacteria Using DISC and Well Methods. *Jurnal Surya Medika (JSM)*, 10(2): 344-348.
- Ramdan, E. P., Arti, I. M., & Risnawati, R. 2019. Identifikasi dan Uji Virulensi Penyakit Antraknosa pada Pascapanen Buah Cabai. *Jurnal Pertanian Presisi (Journal of Precision Agriculture)*, 3(1): 67-76.
- Randy, M., Aidawati, N., & Pramudi, M. 2021. Uji Efektifitas Konsentrasi Larutan Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) Dalam Menghambat Perkembangan Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum* sp.) Pada Tanaman Cabai Rawit. *JURNAL PROTEKSI TANAMAN TROPIKA*, 4(2), 313-319.
- Ren, L., Wang, S. F., Shi, X. J., Cao, J. Y., Zhou, J. B., & Zhao, X. J. 2020. Characterisation of sensitivity of *Colletotrichum gloeosporioides* and *Colletotrichum capsici*, causing pepper anthracnose, to picoxystrobin. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 127: 657-666.

- Renda, G., Gökkaya, İ., & Şöhretoğlu, D. 2022. Immunomodulatory properties of triterpenes. *Phytochemistry Reviews*, 21(2): 537-563.
- Rendowaty, A., Djamaan, A., & Handayani, D. 2017. Waktu kultivasi optimal dan aktivitas antibakteri dari ekstrak etil asetat jamur simbiosis *Aspergillus unguis* (WR8) dengan *Haliclona fascigera*. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 4(2): 49-54.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung: ITB.
- Robles, A., Lucas, R., de Cienfuegos, G. A., & Gálvez, A. 2000. Biomass production and detoxification of wastewaters from the olive oil industry by strains of *Penicillium* isolated from wastewater disposal ponds. *Bioresource Technology*, 74(3): 217-221.
- Rojas, F. D., Córdoba, S. B., de los Angeles Sosa, M., Zalazar, L. C., Fernández, M. S., Cattana, M. E., ... & Giusiano, G. E. 2017. Antifungal susceptibility testing of *Malassezia* yeast: comparison of two different methodologies. *Mycoses*, 60(2), 104-111.
- Rosadi, I., Ayuni, C. L. Q., Nurcahyani, I., Butar-Butar, I. P. P., & Oktavianingsih, L. 2022. Analisis Tingkat Keparahannya Penyakit pada Daun Tanaman Pangan dengan Menggunakan Software *ImageJ* dan *Plantix*. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(1): 100-108.
- Rosmania, R., & Yanti, F. 2020. Perhitungan jumlah bakteri di Laboratorium Mikrobiologi menggunakan pengembangan metode Spektrofotometri. *Jurnal Penelitian Sains*, 22(2): 76-86.
- Rotasouw, S. M., Taribuka, J., & Amanupunyo, H. R. 2020. Identifikasi dan kemampuan jamur endofitik asal jagung (*Zea mays* L.) terhadap patogen busuk pelepah (*Rhizoctonia solani*). *Jurnal Budidaya Pertanian*, 16(2): 140-146.
- Rowe, R. C., Shekey, P. J., & Quinn, M. E. 2009. Handbook of pharmaceutical excipients. USA: Pharmaceutical Press and American Pharmacist Association.
- Ruiz-Medina, M.; Ruales, J. 2024. Essential Oils as an Antifungal Alternative to Control *Fusarium* spp., *Penicillium* spp., *Trichoderma* spp. and *Aspergillus* spp.. *Preprints*, 1-14.
- Rusli, R., Syfriani, N. V., Hatta, S., & Wais, M. 2017. Optimasi Produksi Antibiotika Isolat Terpilih Fungi Endofit IKD FF-UMI 02 dari Kulit Buah Delima (*Punica granatum* L.) dengan Variasi Sumber Karbon. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*, 9(1): 99-105.
- Ruswandari, V. R., Syauqi, A., & Rahayu, T. 2020. Uji Antagonis Jamur *Trichoderma viride* dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur Patogen *Alternaria porri* Penyebab Penyakit Bercak Ungu pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 5(2), 84-90.
- Sa'adah, H., & Nurhasnawati, H. 2015. Perbandingan Pelarut Etanol dan Air Pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine Americana* Merr). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2): 149-153.
- Safitri, A. L., Mukarlina, M., & Zakiah, Z. 2022. Daya Hambat Isolat Jamur Rizosfer Tanaman Kopi (*Coffea* sp.) Terhadap Pertumbuhan Jamur Penyebab Busuk Buah Kopi (*Coffea* sp.). *JURNAL BIOS LOGOS*, 12(1): 16-24.

- Safitri, K. W. A. 2024. Karakteristik Gejala Penyakit bercak Antraknos pada Tanaman Alpukat yang Disebabkan oleh Jamur *Colletotrichum* spp. dan Identifikasi Molekuler menggunakan Primer Universal ITS 1 dan 4. *JIGA: Journal Innovation in Green Agriculture*, 1(2): 120-131.
- Saleh, A., Saputra, A., Yamida, F., Raflencho, M., & Candra, N. D. 2021. Eksplorasi Dan Perbanyakkan Jamur Trichoderma Sp. Sebagai Bahan Pembuatan Fungisida Hayati Di Desa Watas. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat BUGUH*, 1(2): 31-37.
- Salnus, S., & Islawati. 2024. Uji daya hambat ekstrak bunga cengkeh terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal SAINTEK Patompo*, 2(1): 36-41.
- Samapti, M. M. S., Afroz, F., Rony, S. R., Sharmin, S., Moni, F., Akhter, S., ... & Sohrab, M. H. (2022). Isolation and identification of endophytic fungi from *syzygium cumini* linn and investigation of their pharmacological activities. *The Scientific World Journal*, 2022(1), 9529665.
- Sanjaya, W., Rialita, A., & Mahyarudin, M. 2021. Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Daun Cengkodok (*Melastoma malabathricum*) terhadap Pertumbuhan *Malassezia furfur*. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 8(1): 23-32.
- Sanothan, A., Montong, V. B., & Lengkong, M. 2023. Uji Antagonis Jamur Trichoderma sp. terhadap Penyakit Antraknosa *Colletotrichum* sp. pada Tanaman Cabai Keriting *Capsicum annum* L. di Laboratorium. *JURNAL ENFIT: Entomologi dan Fitopatologi*, 3(1): 15-23.
- Saputri, D. A. 2024. Efektivitas fungisida terhadap *Colletotrichum siamense* Penyebab penyakit Antraknosa Bawang Merah. *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Saraswati, P. W., Nocianitri, K. A., & Arihantana, N. M. I. H. 2021. Pola pertumbuhan *Lactobacillus* sp. F213 selama fermentasi pada sari buah terung belanda (*Solanum betaceum* Cav.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 10(4), 621-633.
- Saravanan, D., & Radhakrishnan, M. 2016. Antimicrobial activity of pigments produced by fungi from Western Ghats. *J. Chem. Pharm. Res*, 8(1): 634-638.
- Sari, D. E. 2017. Identifikasi mikroba asal ekstrak buah yang diaplikasikan pada pertanaman jeruk organik di kabupaten pangkep. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 5(1): 24-30.
- Sari, K., Advinda, L., Anhar, A., & Chatri, M. 2022. Potential Of Red Shoot Leaf Extract (*Syzygium oleina*) as An Antifungi Against The Growth of *Sclerotium rolfsii* in vitro. *Jurnal Serambi Biologi*, 7(2): 163-168.
- Sari, N. P. D. P. 2016. Aktivitas Antimikroba Jamur Endofit *Penicillium oxalicum* dari Spons Genus *Homaxinella*. *Skripsi*. Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga.
- Sari, P. P., Alamsyah, Y., & Kornialia, K. 2024. Daya hambat ekstrak daun mangga (*Mangifera indica* L.) terhadap pertumbuhan *Candida albicans*: Studi deskriptif. *Padjadjaran Journal of Dental Researchers and Students*, 8(1): 128-135.

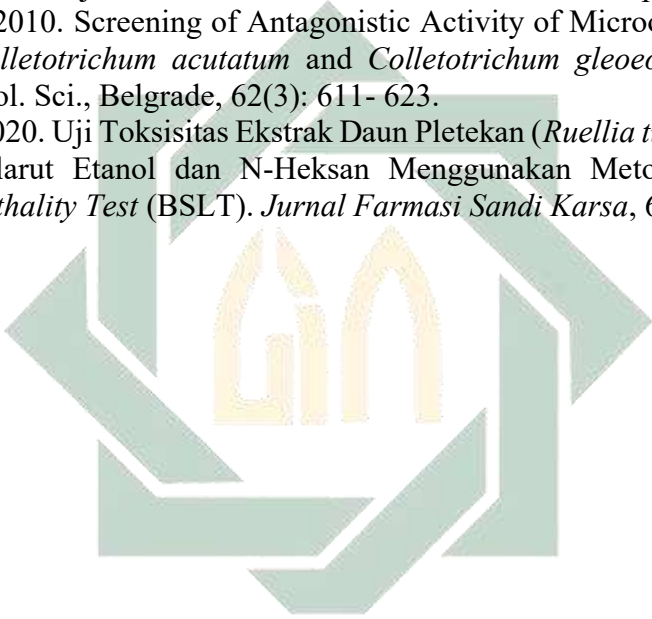
- Saryanah, N. A., Wiyono, S., & Dadang. 2019. Aktivitas Metabolit Sekunder Cendawan Endofit terhadap *Colletotrichum acutatum* pada Cabai Merah, 15(1): 36-44.
- Schardl, C. L., Panaccione, D. G., & Tudzynski, P. 2006. Chapter 2 Ergot Alkaloids – Biology and Molecular Biology. *The Alkaloids: Chemistry and Biology*, 63, 45–86.
- Schreiber, C., Zacharias, N., Essert, S. M., Wasser, F., Müller, H., Sib, E., ... & Exner, M. 2021. Clinically relevant antibiotic-resistant bacteria in aquatic environments—An optimized culture-based approach. *Science of The Total Environment*, 750, 142265.
- Senduk, T. W., Montolalu, L. A. D. Y., Dotulong, V., Ratulangi, S., & Bahu, K. U. 2020. Rendemen ekstrak air rebusan daun tua mangrove *Sonneratia alba*. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 11(1): 9-15.
- Septiawan, A. 2014. Potensi Antioksidan Filtrat dan Biomassa Hasil fermentasi Kapang Endofit *Colletotrichum* spp. dari Tanaman Kina (*Cinchona calisaya* Wedd.). *Skripsi*. Fakultas sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Shantini, D. V., Theradimani, M., Thiruvudainambi, S., Renuka, R., Beulah, A., Brindhadevi, S., & Vellaikumar, S. 2021. Compatabilitu of Strobilurin fungicides with *Bacillus subtilis* and their efficacy against chili *Colletotrichum truncatum*. *The Pharma Innovation Journal*, 10(4): 127-130.
- Sheikhloo, Z., & Salouti, M. 2011. Intracellular biosynthesis of gold nanoparticles by the fungus *Penicillium chrysogenum*. *International Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, 7(2): 102-105.
- Shen, X. Y., Cheng, Y. L., Cai, C. J., Fan, L., Gao, J., & Hou, C. L. (2014). Diversity and antimicrobial activity of culturable endophytic fungi isolated from moso bamboo seeds. *PloS one*, 9(4), 1-7.
- Sholichah, N. M. 2010. Isolasi *Rare Actinomyces* dari Pasir Pantai Depok Daerah Istimewa Yogyakarta yang Berpotensi Antifungi terhadap *Candida albicans*. *Skripsi*. Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sholikhah, R. M. 2016. Identifikasi Senyawa Triterpenoid dari Fraksi N-Heksana Ekstrak Rumpun Bambu (*Lophatherum gracile* Brongn.) dengan Metode UPLC-MS. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Simanjuntak, H. A., Nababan, H., & Gurning, K. 2020. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol herba tumbuhan balsem (*Polygala paniculata* L.) Terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Biologica Samudra*, 2(1): 60-65.
- Siswandono, B. S. 2000. *Kimia Medisial* ed 2. Airlangga University Press, Surabaya.
- Skóra, J., Sulyok, M., Nowak, A., Otlewska, A., & Gutarowska, B. 2016. Toxinogenicity and cytotoxicity of *Alternaria*, *Aspergillus* and *Penicillium* moulds isolated from working environments. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 14(3): 595–608.

- Sondakh, Y. A., Tulungen, F. R., Lengkong, J., & Pantouw, W. F. 2021. Intensitas Serangan Penyakit Antraknosa pada Pertanaman Cabai di Kecamatan Amurang Barat, Minahasa Selatan. *Jurnal AGROBISNIS*, 3(1), 17-22.
- Srivastava, A. P. A. R. N. A., & Anandrao, R. K. (2015). Antimicrobial potential of fungal endophytes isolated from leaves of *Prosopis juliflora* (SW.) DC. an important weed. *Int J Pharm Pharmacol Sci*, 7, 128-136.
- Subowo, Y. B. 2015. Penambahan pupuk hayati jamur sebagai pendukung pertumbuhan tanaman padi (*Oryza sativa*) pada tanah salin. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 1(1): 150-154.
- Subramaniam, R., & Vimala, R. (2012). Solid state and submerged fermentation for the production of bioactive substances: a comparative study. *Int J Sci Nat*, 3(3): 480-486.
- Sudirga, S. K. 2016. Isolasi dan identifikasi jamur *Colletotrichum* spp. isolat PCS penyebab penyakit antraknosa pada buah cabai besar (*Capsicum annuum* L.) di Bali. *Jurnal metamorfosa*, 3(1): 23-30.
- Suhesti, E., & Ervayenri, E. 2022. Analisis Tingkat Kerusakan Serangan Hama dan Penyakit Dipersemaian BPDASHL Indragiri Rokan Pekanbaru. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*, 17(1): 85-101.
- Suleman, A. W., & Arna, A. N. 2022. Isolasi Fungi Endofit Umbi Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) Sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Secara KLT-Bioautografi. *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*; 7(1), 39-48.
- Suleman, I. F., Sulistijowati, R., Manteu, S. H., & Nento, W. R. 2022. Identifikasi senyawa saponin dan antioksidan ekstrak daun lamun (*Thalassia hemprichii*). *Jambura Fish Processing Journal*, 4(2): 94-102.
- Sulihono, A., Tarirohan, B., & Agustina, T. E. 2012. Pengaruh Waktu, Temperatur, dan Jenis Pelarut terhadap Ekstraksi Pektin dari Kulit Jeruk Bali (*Citrus maxima*). *Jurnal Teknik Kimia*, 18(4): 1-8.
- Sulistiyarini, I., Sari, D. A., & Wicaksono, T. A. 2020. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Cendekia Eksakta*, 5(1): 56-62.
- Suryanto, D., Rahmiati, R., & Nurtjahja, K. 2011. Penapisan Jamur Penghasil Senyawa Antimikroba Dari Tanah Bangka Dan Taman Wisata Alam Sibolangit Serta Potensinya Menghambat Pertumbuhan Beberapa Jamur Patogen Tanaman. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 16(2): 362-370.
- Susetyarini, E., & Nurrohman, E. 2022. Fitokimia Ekstrak dan Rebusan Daun Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban.): Langkah Awal Mencari Senyawa Potensial Kandidat Immunomodulator. *Jurnal Sains Riset*, 12(1): 51-58.
- Sutarman. 2017. *Dasar-Dasar Ilmu penyakit Tanaman*. UMSIDA Press. Sidoarjo.
- Talhinhas, P., & Baroncelli, R. 2023. Hosts of *Colletotrichum*. *Mycosphere*, 14(2): 158-261.
- Tambun, R., Limbong, H. P., Pinem, C., & Manurung, E. 2016. Pengaruh ukuran partikel, waktu dan suhu pada ekstraksi fenol dari lengkuas merah. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 5(4): 53-56.
- Tandi, J., Melinda, B., Purwantari, A., & Widodo, A. (2020). Analisis kualitatif dan kuantitatif metabolit sekunder ekstrak etanol buah okra (*Abelmoschus*

- esculentus* L. Moench) dengan metode spektrofotometri UV-Vis. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 6(1): 74-80.
- Tanjung, S. B. F., & Chatri, M. 2025. Alkaloid: Senyawa Metabolit Sekunder pada Tumbuhan dan Potensinya terhadap Pengendalian Penyakit pada Tanaman. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 9(1): 3672-3678.
- Tasker, N. R., & Wipf, P. 2020. *Biosynthesis, total synthesis, and biological profile of Ergot alkaloids*. Department of Chemistry, University of Pittsburgh, United States.
- Tiku, A. R. 2018. Antimicrobial compounds and their role in plant defense. *Molecular aspects of plant-pathogen interaction*, 283-307.
- Tjiptoningsih, U. G. 2020. Uji daya hambat air perasan buah lemon (*Citrus limon* (L.) burm. F.) terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. *Jurnal Ilmiah dan Teknologi Kedokteran Gigi*, 16(2): 86-96.
- Triana, O., Prasetya, F., Kuncoro, H., & Rijai, L. 2016. Aktivitas Antijamur Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.). *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 1(6): 311-315.
- Triasih, U., Wuryantini, S., & Agustina, D. 2022. Karakterisasi Cendawan Rizosfer Kebun Jeruk Organik dan Potensinya dalam Menghambat Pertumbuhan *Botryodiplodia theobromae* dan *Colletotrichum gloeosporioides* Characterization of Soil Rhizospheric Fungi on Citrus Plantation and Their Potential to Inhibiting. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 18(5): 205-212.
- Tsimogiannis, D., & Oreopoulou, V. 2019. Classification of Phenolic Compounds in Plants. In Watson, R. R. *Polyphenols in plants*. Academic press.
- Tuhuloula, A., Budiarti, L., & Fitriana, E. N. 2013. Karakterisasi pektin dengan memanfaatkan limbah kulit pisang menggunakan metode ekstraksi. *Konversi*, 2(1): 21-27.
- Usman, I., Hussain, M., Imran, A., Afzaal, M., Saeed, F., Javed, M., ... & A. Saewan, S. 2022. Traditional and innovative approaches for the extraction of bioactive compounds. *International Journal of Food Properties*, 25(1): 1215-1233.
- Utomo, S. B., Fujiyanti, M., Lestari, W. P., & Mulyani, S. 2018. Uji aktivitas antibakteri senyawa c-4 metoksifenilikaliks [4] resorsinarena termodifikasi hexadecyltrimethylammonium-bromide terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 3(3), 109-209.
- Venkatachalam, P., & Nadumane, V. K. 2020. Optimization of An Anti-Cancer Metabolite Production by *Penicillium rubens* JGIPR9 Via Response Surface Methodology. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 11(5): 2299-2309.
- Wahyuni, S., Mukarlina, A. H. Y., & Yanti, A. H. 2014. Aktivitas antifungi ekstrak metanol daun buas-buas (*Premna serratifolia*) terhadap Jamur *Diplodia* sp. pada jeruk siam (*Citrus nobilis* var. microcarpa). *Protobiont*, 3(2): 274-279.
- Wang, T. Y., Li, Q., & Bi, K. S. 2018. Bioactive flavonoids in medicinal plants: Structure, activity and biological fate. *Asian journal of pharmaceutical sciences*, 13(1): 12-23.

- 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.
- Weni, M., Marfuati, S., Fauzah, S. N., & Affandi, T. T. 2024. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Tunas Medika Jurnal Kedokteran & Kesehatan*, 10(3): 1-7.
- Widianningrum, W. 2022. Isolasi dan Analisis Filogenetik Fungi *Colletotrichum* sp. Patogen Buah Cabai (*Capsicum annum* L.) dari Pasar Tradisional di Bandar Lampung. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
- Wilapangga, A., & Syaputra, S. 2018. Analisis Antibakteri Metode Agar Cakram Dan Uji Toksisitas Menggunakan Bslt (*Brine Shrimp Lethality Test*) Dari Ekstrak Metanol Daun Salam (*Eugenia Polyantha*). *Indonesian Journal of Biotechnology and Biodiversity*, 2(2): 50-56.
- Wiyanna, S., Rahmawati, R., & Mukarlina, M. 2022. Karakteristik Morfologis *Aspergillus* dan *Colletotrichum* dari Daun Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. microcarpa) Bergejala Sakit di Perkebunan Jeruk Kota Singkawang. *Jurnal Mikologi Indonesia*, 6(1): 9-14.
- Wulansari, E. D., Lestari, D., & Khoirunissa, M. A. 2020. Kandungan terpenoid dalam daun ara (*Ficus carica* L.) sebagai agen antibakteri terhadap bakteri methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Pharmakon*, 9(2): 219-225.
- Xiong, M., Yang, X., Yao, L., Li, Z., Zhang, J., & Lv, J. 2024. Bioassay-guided isolation of three new alkaloids from *Suillus bovinus* and preliminary mechanism against ginseng root rot. *Frontiers in Microbiology*, 15, 1408013: 1-10.
- Xoca-Orozco, L. A., Aguilera-Aguirre, S., López-García, U. M., Gutiérrez-Martínez, P. O. R. F. I. R. I. O., & Chacon-Lopez, A. 2019. Effect of chitosan on the in vitro control of *Colletotrichum* sp., and its influence on post-harvest quality in Hass avocado fruits. *Revista Bio Ciencias*, 5: 1-20.
- Yang, Y., & Sha, M. 2019. A beginner's guide to bioprocess modes—batch, fed-batch, and continuous fermentation. *Enfield, CT: Eppendorf Inc*, 408, 1-16.
- Ying, Y. M., Shan, W. G., Liu, W. H., & Zhan, Z. J. 2013. Alkaloids and nucleoside derivatives from a fungal endophyte of *Huperzia serrata*. *Chemistry of Natural Compounds*, 49: 184-186.
- Yu, Y. H., Cho, Y. T., Xu, Y. C., Wong, Z. J., Tsai, Y. C., & Ariyawansa, H. A. 2024. Identifying and controlling anthracnose caused by *Colletotrichum* taxa of Welsh onion in Sanxing, Taiwan. *Phytopathology®*, 114(6): 1263-1275.
- Yuan, X. H., Xu, G. B., Wu, W. L., Yang, T., & Li, G. Y. 2012. Peniciside, a new triterpenoid glycoside, from the fungus *Penicillium* sp. 169. *Archives of pharmacal research*, 35, 311-314.

- Yuniastri, R., Ismawati, I., & Putri, R. D. 2018. Mikroorganisme dalam pangan. *Jurnal Pertanian Cemara*, 15(2), 15-20.
- Yusuf, M., Alyidrus, R., Irianti, W., & Farid, N. 2020. Uji Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) Terhadap Pertumbuhan *Pityrosporum ovale* dan *Candida albicans* Penyebab Ketombe. *Media kesehatan politeknik kesehatan makassar*, 15(2): 311-318.
- Zhang, Q. W., Lin, L. G., & Ye, W. C. 2018. Techniques for extraction and isolation of natural products: A comprehensive review. *Chinese medicine*, 13: 1-26.
- Zhao, X., Liu, X., Zhao, H., Ni, Y., Lian, Q., Qian, H., ... & Ma, Q. 2021. Biological control of Fusarium wilt of sesame by *Penicillium bilaiae* 47M-1. *Biological control*, 158, 104601.
- Zivkovic, S., S. Stojanovic, S., Ivanovic, Z., Gavrilovic, V., Popovic, T., & Balaz, J. 2010. Screening of Antagonistic Activity of Microorganisms Against *Colletotrichum acutatum* and *Colletotrichum gleosporioides*. *Arch. Biol. Sci., Belgrade*, 62(3): 611- 623.
- Zulfiah, Z. 2020. Uji Toksisitas Ekstrak Daun Pletekan (*Ruellia tuberosa* L) dengan Pelarut Etanol dan N-Heksan Menggunakan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). *Jurnal Farmasi Sandi Karsa*, 6(1): 5-11.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A