

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK FUNGI ENDOFIT
BUAH KABAU (*Archidendron bubalinum* (Jack) I. C. Nielsen)
TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus epidermidis*
ATCC 12228**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
di Jurusan Biologi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya**

Oleh :

DINA OKTARINA

08041282025053



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Aktivitas Antibakteri Ekstrak Fungi Endofit Buah
Kabau (*Archidendron Bubalinum* (Jack) I. C.
Nielsen) Terhadap Bakteri *Staphylococcus*
epidermidis ATCC 12228

Nama Mahasiswa : Dina Oktarina

NIM : 08041282025053

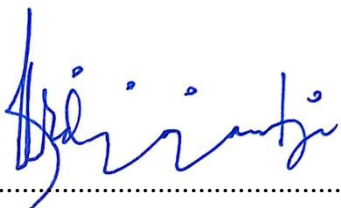
Jurusan : Biologi

Telah disidangkan pada tanggal 15 Mei 2024

Indralaya, Mei 2024

Pembimbing :

1. Prof. Dr. Hary Widjajanti, M.Si.
NIP. 196112121987102001



(.....)

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Aktivitas Antibakteri Ekstrak Fungi Endofit Buah Kabau
(*Archidendron Bubalinum* (Jack) I. C. Nielsen)
Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC
12228


Nama Mahasiswa : Dina Oktarina
NIM : 08041282025053
Jurusan : Biologi

Telah dipertahankan dihadapan Pembimbing dan Pembahas Sidang Sarjana Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada Tanggal 15 Mei 2024 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan yang diberikan.

Indralaya, Mei 2024


Pembimbing :

Prof. Dr. Hary Widjajanti, M.Si.
NIP. 196112121987102001


(.....)

Pembahas :

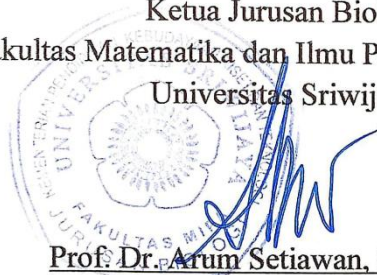
Prof. Dr. Salni, M.Si.
NIP. 196608231993031002


(.....)

Dwi Hardestyariki, S.Si., M.Si
NIP. 198812112019032012


(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya



Prof. Dr. Arum Setiawan, S.Si., M.Si.
NIP. 197211221998031001

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Dina Oktarina
NIM : 08041282025053
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/
Biologi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan Strata Satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.



Indralaya, Mei 2024
Penulis,



Dina Oktarina
NIM. 08041282025053

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Dina Oktarina
NIM : 08041282025053
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/ Biologi
Jenis karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “Hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*)” atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“Aktivitas Antibakteri Ekstrak Fungi Endofit Buah Kabau (*Archidendron Bubalinum* (Jack) I. C. Nielsen) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228”

Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelolah dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, Mei 2024

Penulis,



Dina Oktarina

NIM. 08041282025053

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji dan syukur saya ucapkan kepada Allah SWT. serta nabi Muhammad SAW. karena atas izinnya dan kemudahan yang diberikannya, saya dapat menyelesaikan karya ilmiah ini dengan baik. Karya ilmiah ini saya persembahkan kepada seluruh anggota keluarga saya, terutama kedua orang tua saya ibu Henderyani dan Bapak Irwan serta nenek saya HJ. Daidah. S.E. Kepada dosen pembimbing saya ibu Prof. Dr. Hary Widjajanti, M.Si. yang selalu memberikan saran, nasihat, serta dukungan dalam penelitian yang dilakukan. Semua teman seperjuangan, teman Biologi angkatan 2020 dan kupersembahkan juga karya ilmiah ini untuk almamaterku Universitas Sriwijaya.

MOTTO

“Janganlah engkau bersedih, sesungguhnya Allah bersama kita”

QS. At-Taubah ayat 40

“... dan dia bersama kamu di mana saja kamu berada. Dan Allah maha melihat apa yang kamu kerjakan”

QS. Al-Hadid ayat 4

“Belajarlh kamu semua, dan mengajarlah kamu semua, dan hormatilah guru-gurumu serta berlaku baiklah terhadap orang yang mengajarkanmu”

HR. Thabrani

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Fungi Endofit Buah Kabau (*Archidendron Bubalinum* (Jack) I. C. Nielsen) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228” sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Sains di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Terima kasih kepada kedua orang tua dan nenek penulis yang sudah memberikan dukungan dan semangat selama proses perkuliahan penulis. Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Hary Widjajanti, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, nasihat serta dukungannya selama pelaksanaan penelitian serta penulisan skripsi ini sehingga terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada bapak Prof. Dr. Salni, M.Si. dan ibu Dwi Hardestyariki, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa berkat bantuan dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Hermansyah, M.Si., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Arum Setiawan, M.Si. selaku Ketua Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
3. Drs. Juswardi, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, arahan dan nasihatnya selama proses perkuliahan.
4. Kak Agus Wahyudi, S.Si. sebagai mentor dan guru yang selalu mengajarkan berbagai ilmu dan berbagi pengalamannya selama proses penelitian dan penyusunan tugas akhir berlangsung.
5. Ibu Rosmania, S.T. selaku analis Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi yang membantu penulis selama proses penelitian berlangsung.

6. Seluruh dosen dan staf Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
7. Seluruh anggota keluarga besar penulis, terutama ibu, bapak, nenek, bude, serta bik cik dan adik-adik saya yang sudah memberikan dukungan serta kasih sayang kepada penulis.
8. Sahabat saya Rizky Mulyandini dan Achmad Aidil yang sudah banyak membantu dalam hal apapun dan memberi dukungan kepada penulis.
9. Teman satu tim penelitian saya Ranti Agustriani dan Ani Suryani yang sudah berjuang bersama untuk menyelesaikan tahap penelitian dan penulisan skripsi ini.
10. Teman-teman yang memberikan dukungan kepada penulis (Rindi Ramadani, Aulia kencana, Nurhasanah, Maria Marcella, Reza Fitriani, Nurul Amirah Rahma, Lala Apriani, Reyhan, Haikal dan Dioba Dimas Rajasya) serta teman-teman Biologi Angkatan 2020 yang telah membantu penulis selama proses penelitian berlangsung.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, sehingga kritik dan saran terkait skripsi ini sangat diterima untuk kebaikan di masa yang akan datang.

Indralaya, Mei 2024

Dina Oktarina
NIM. 08041282025053

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF EXTRACT ENDOPHYTIC FUNGI
FRUIT OF KABAU (*Archidendron bubalinum* (Jack) I. C. Nielsen)
AGAINST BACTERIA OF *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228**

**DINA OKTARINA
08041282025053**

SUMMARY

Skin infections can be caused by pathogenic activity from bacteria, fungi, viruses, and allergic factors that cause inflammation in the epidermis and dermis layers of the skin. One of the skin infections that often occurs due to bacterial activity is acne, one of the bacteria that cause acne is *Staphylococcus epidermidis*. Treatment of acne is usually done by using, but continuous use of antibiotics can cause resistance. One alternative that can be done is to use secondary metabolite compounds from endophytic fungi in kabau fruit. In this study, endophytic fungi of kabau fruit were tested on acne-causing bacteria, namely *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228.

This study aims to obtain endophytic fungi in kabau fruit (*Archidendron bubalinum* (Jack) I.C Nielsen) containing antibacterial compounds of *Staphylococcus epidermidis*, and determine the class of compounds that have antibacterial activity and obtain MIC values. The research was conducted from September 2023 to February 2024, Microbiology Laboratory and Genetics and Biotechnology Laboratory, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University.

The work stages in this study began with the rejuvenation of kabau fruit endophytic fungi, cultivation and extraction of secondary metabolites in endophytic fungi. Bacterial rejuvenation, making Mc. Farland 0.5 solution and making a suspension of test bacteria. Antibacterial activity testing, Thin Layer Chromatography, bioautography and Minimum Inhibitory Concentration value.

The results of the study on the antibacterial activity test of endophytic fungi *Diaporthe* sp. had the largest inhibition zone diameter of 15.25 mm with 61% antibacterial activity. The content of secondary metabolite compounds in endophytic fungi *Daldinia* sp., *Diaporthe* sp. dan *Fusarium* sp. which have antibacterial activity are tannins, flavonoids, terpenoids and phenols. The Minimum Inhibitory Concentration (MIC) value of secondary metabolite extracts in *Daldinia* sp. endophytic fungi is 700 µg/mL, while *Diaporthe* sp. endophytic fungi have a KHM value of 350 µg/mL and the KHM value of *Fusarium* sp. endophytic fungi is 1000 µg/mL against *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 test bacteria. In conclusion, the endophytic fungi extract of kabau fruit has the potential as a source of antibacterial compounds against *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228.

Keywords : Acne, Endophytic Fungi, Secondary Metabolite, Antibacterial, Minimum Inhibitory Concentration

**AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK FUNGI ENDOFIT BUAH
KABAU (*Archidendron bubalinum* (Jack) I. C. Nielsen) TERHADAP
BAKTERI *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228**

DINA OKTARINA

08041282025053

RINGKASAN

Infeksi kulit dapat disebabkan karena aktivitas patogen dari bakteri, jamur, virus, dan faktor alergi yang menyebabkan peradangan pada lapisan epidermis dan dermis kulit. Salah satu infeksi kulit yang sering terjadi akibat aktivitas bakteri yaitu jerawat, bakteri penyebab jerawat salah satunya yaitu *Staphylococcus epidermidis*. Pengobatan jerawat biasanya dilakukan dengan menggunakan antibiotik, namun penggunaan antibiotik secara terus-menerus dapat menyebabkan resistensi. Salah satu alternatif yaitu menggunakan senyawa metabolit sekunder dari fungi endofit pada buah kabau. Penelitian kali ini fungi endofit buah kabau diujikan pada bakteri penyebab jerawat yaitu *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan fungi endofit pada buah kabau (*Archidendron bubalinum* (Jack) I.C Nielsen) yang mengandung senyawa antibakteri *Staphylococcus epidermidis*, serta menentukan golongan senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri dan mendapatkan nilai KHM. Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2023 sampai Februari 2024, Laboratorium Mikrobiologi serta Laboratorium Genetika dan Bioteknologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Tahapan kerja pada penelitian ini dimulai peremajaan fungi endofit buah kabau, kultivasi dan ekstraksi metabolit sekunder pada fungi endofit. Peremajaan bakteri, pembuatan larutan Mc. Farland 0.5 dan pembuatan suspensi bakteri uji. Pengujian aktivitas antibakteri, Kromatografi Lapis Tipis, bioautografi serta pencarian nilai Konsentrasi Hambat Minimum.

Hasil dari penelitian pada uji aktivitas antibakteri fungi endofit *Diaporthe* sp. memiliki diameter zona hambat paling besar yaitu 15,25 mm dengan aktivitas antibakteri 61%. Kandungan senyawa metabolit sekunder pada fungi endofit *Daldinia* sp. *Diaporthe* sp *Fusarium* sp. yang memiliki aktivitas antibakteri yaitu tannin, flavonoid, terpenoid dan fenol. Nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ekstrak metabolit sekunder pada fungi endofit *Daldinia* sp. sebesar 700 µg/mL, sedangkan fungi endofit *Diaporthe* sp. memiliki nilai KHM sebesar 350 µg/mL dan nilai KHM fungi endofit *Fusarium* sp. sebesar 1000 µg/mL terhadap bakteri uji *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228. Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan, ekstrak fungi endofit buah kabau berpotensi sebagai sumber senyawa antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228.

Kata kunci : Jerawat, Fungi Endofit, Metabolit Sekunder, Antibakteri, Konsentrasi Hambat Minimum

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
SUMMARY	ix
RINGKASAN	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Infeksi Kulit	5
2.2. <i>Staphylococcus epidermidis</i>	6
2.3. Fungi Endofit	8
2.4. Karakteristik Fungi Endofit Buah Kabau (<i>Archidendron bubalinum</i> (Jack) I. C. Nielsen)	10
2.5. Senyawa Metabolit Sekunder Fungi Endofit	12
2.6. Antibakteri	13
2.7. Konsentrasi Hambat Minimum.....	16
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1. Waktu dan Tempat.....	18

3.2. Alat dan Bahan.....	18
3.3. Tahapan Kerja.....	19
3.3.1. Pembuatan Medium dan Sterilisasi Alat Bahan.....	19
3.3.2. Peremajaan Fungi Endofit.....	19
3.3.3. Kultivasi Dan Ekstraksi Metabolit Sekunder Fungi Endofit.....	20
3.3.4. Uji Antibakteri.....	21
3.3.4.1. Peremajaan Bakteri Uji.....	21
3.3.4.2. Pembuatan Larutan Standar Mc. Farland 0.5.....	21
3.3.4.3. Pembuatan Suspensi Bakteri Uji.....	21
3.3.4.4. Pengujian Aktivitas Antibakteri Metode Kirby-Bauer.....	22
3.3.5. Pengujian Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Bioautografi.....	23
3.3.6. Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM).....	24
3.4. Variabel Pengamatan.....	25
3.5. Penyajian Data.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1. Kultivasi Fungi Endofit dan Ekstraksi Senyawa Metabolit Sekunder Fungi Endofit Buah Kabau (<i>Archidendron bubalinum</i> (Jack) I.C Nielsen).....	26
4.2. Uji aktivitas Antibakteri Ekstrak Metabolit sekunder fungi endofit buah kabau (<i>Archidendron bubalinum</i> (Jack) I.C Nielsen).....	29
4.3. Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Uji Bioautografi Ekstrak Metabolit Sekunder Fungi Endofit Buah Kabau (<i>Archidendron bubalinum</i> (Jack) I.C Nielsen).....	33
4.4. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Metabolit Sekunder Fungi Endofit Buah Kabau (<i>Archidendron bubalinum</i> (Jack) I.C Nielsen).....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1. Kesimpulan.....	44
5.2. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Fungi Endofit yang Memiliki Aktivitas Antibakteri.....	13
Tabel 4.1. Hasil Kultivasi dan Ekstraksi Metaboli Sekunder Fungi Endofit Buah Kabau (<i>Archidendron bubalinum</i> (Jack) I.C Nielsen).....	27
Tabel 4.2. Diameter Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metabolit Sekunder Fungi Endofit Buah Kabau (<i>Archidendron bubalinum</i> (Jack) I.C Nielsen).....	30
Tabel 4.3. Hasil Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Ekstrak Metabolit Sekunder Fungi Endofit Buah Kabau (<i>Archidendron bubalinum</i> (Jack) I.C Nielsen)	34
Tabel 4.4. Diameter Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Ekstrak Metabolit Sekunder Fungi Endofit Buah Kabau (<i>Archidendron bubalinum</i> (Jack) I.C Nielsen).....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Karakteristik Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i>	7
Gambar 2.2.	Karakteristik Fungi Endofit Buah Kabau di Berbagai Medium....	11
Gambar 4.1.	Hasil Kultivasi Fungi Endofit Buah Kabau Hari Ke-30.....	26
Gambar 4.2.	Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metabolit Sekunder Fungi Endofit Buah Kabau (<i>Archidendron bubalinum</i> (Jack) I.C Nielsen) Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228.....	29
Gambar 4.3.	Hasil Analisis Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan Uji Bioautografi Ekstrak Metabolit Sekunder Fungi Endofit Buah Kabau (<i>Archidendron bubalinum</i> (Jack) I.C Nielsen)	33
Gambar 4.4.	Hasil Uji Bioautografi Ekstrak Metabolit Sekunder Fungi Endofit Buah Kabau (<i>Archidendron bubalinum</i> (Jack) I.C Nielsen) Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228	35
Gambar 4.5.	Uji Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Fungi Endofit Buah Kabau (<i>Archidendron bubalinum</i> (Jack) I.C Nielsen) Terhadap Bakteri <i>Staphylococcus epidermidis</i> ATCC 12228.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Komposisi Medium	55
Lampiran 2. Peremajaan Fungi Endofit Buah Kabau	56
Lampiran 3. Hasil Kultivasi Fungi Endofit Buah Kabau	57
Lampiran 4. Biomassa Fungi Endofit Buah Kabau	58
Lampiran 5. Ekstrak Fungi Endofit Buah Kabau	58
Lampiran 6. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Fungi Endofit Buah Kabau.....	59
Lampiran 7. Uji Bioautografi Ekstrak Fungi Endofit Buah Kabau	60
Lampiran 8. KHM Ekstrak Fungi Endofit Buah Kabau	61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Infeksi kulit umumnya disebabkan karena aktivitas patogen dari bakteri, jamur, virus dan faktor alergi yang menyebabkan peradangan kulit pada lapisan epidermis dan dermis (Aswanda *et al.*, 2023). Jenis bakteri yang dapat menyebabkan infeksi pada kulit manusia yaitu *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Propionibacterium acnes*, dan *Pseudomonas aeruginosa* (Fitriani *et al.*, 2023). Beberapa infeksi kulit yang disebabkan oleh mikroba berupa bisul (*furunkel*), kurap (*tinea corporis*), panu (*tinea versicolor*), dan jerawat (*acne*) (Widians *et al.*, 2023).

Jerawat terjadi akibat aktivitas kelenjar minyak yang menyebabkan penyumbatan pada pori-pori oleh lemak, dan membuat sel kulit mati menumpuk (Utari, 2023). Menurut studi *Global Burden of Disease* (GBD) tahun 2019, penderita jerawat terdiri dari 85% orang dewasa muda berusia antara 12-25 tahun, 64% usia 20-29 tahun dan 43% usia 30-39 tahun (Aziz *et al.*, 2022). Bakteri penyebab jerawat dapat menghidrolisis lemak yang memecah asam lemak bebas dari lipid kulit sehingga menyebabkan peradangan dan memperparah jerawat. Beberapa bakteri penyebab jerawat antara lain *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus aureus*, dan *Propionibacterium acnes* (Khumaidi *et al.*, 2020).

Pengobatan jerawat umumnya menggunakan antibiotik seperti klindamisin, tetrasiklin dan eritromisin baik secara oral maupun topikal, namun penggunaan antibiotik dalam jangka panjang dapat menimbulkan resistensi (Sasebohe, 2021). Berdasarkan penelitian dari Sitohang *et al.* (2019), menunjukkan bahwa bakteri

Staphylococcus aureus, *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes* resisten terhadap tetrasiklin, klindamisin, eritromisin. Oleh karena itu, dilakukan eksplorasi terhadap senyawa-senyawa pada tumbuhan dan mikroba yang dapat bekerja sebagai antibiotik dan tanpa efek samping (Álvarez-Martínez *et al.*, 2020).

Salah satu alternatif yaitu menggunakan mikroorganisme yang bersimbiosis dengan tanaman, seperti mengisolasi senyawa metabolit yang ada pada fungi endofit (Anam *et al.*, 2022). Fungi endofit mampu menghasilkan senyawa-senyawa bioaktif yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri, antifungi, antivirus, antikanker dan senyawa lain yang sangat bermanfaat (Rachmawati *et al.*, 2023). Senyawa metabolit dengan aktivitas biologis yang dihasilkan seperti alkaloid, asam fenolik, steroid, terpenoid dan flavonoid (Mamangkey *et al.*, 2022).

Berdasarkan penelitian Dwindriani (2022), pada buah kabau, didapatkan tiga fungi endofit yang memiliki aktivitas antibakteri tinggi terhadap bakteri gram positif *Staphylococcus aureus*, yaitu *Fusarium sp.*, *Daldinia sp.* dan *Diaporthe sp.* *Fusarium sp.*, dan *Daldinia sp.* memiliki senyawa metabolit yang tergolong ke dalam senyawa terpenoid. *Diaporthe sp.* memiliki senyawa metabolit berupa fenol. Menurut Widhowati *et al.* (2022), terpenoid bekerja sebagai antibakteri dengan cara merusak membran sel bakteri, melarutkan konstituen lipid dan meningkatkan permeabilitas. Fenol menghambat sintesis dinding sel (Fredison *et al.*, 2023).

Penelitian Pretsch *et al.* (2014), didapatkan fungi endofit *Talaromyces wortmannii* pada tumbuhan *Aloe vera*. Fungi endofit *Talaromyces wortmannii* mengandung senyawa flavomannin yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif dengan nilai konsentrasi hambat minimum sekitar 3,9-31,5

mg/mL, sedangkan terhadap *Staphylococcus epidermidis* sebesar 7,8 mg/mL. Penelitian Atiphasaworn *et al.* (2017), pada tumbuhan *Ocimum basilicum* var. *thyrsoiflora* didapatkan fungi endofit *Nigrospora* sp. dengan konsentrasi hambat minimum 62,50 µg/mL terhadap *Staphylococcus epidermidis*.

Konsentrasi hambat minimum atau KHM merupakan konsentrasi terendah dari suatu senyawa antibakteri yang dapat bekerja mencegah atau menghambat pertumbuhan bakteri (Kowalska-krochmal *et al.*, 2021). Penggunaan senyawa metabolit sekunder pada fungi endofit sebagai bahan baku obat perlu dilakukan pencarian nilai KHM agar tidak menyebabkan resistensi. Pengujian KHM dilakukan untuk mengetahui sensitivitas mikroba terhadap suatu senyawa bioaktif tertentu yang memiliki potensi sebagai antibakteri (Kurniawati *et al.*, 2021).

Belum banyak informasi dan data penelitian terhadap aktivitas antibakteri fungi endofit buah kabau, membuat fungi endofit buah kabau dapat dilakukan uji terhadap bakteri yang lebih spesifik, salah satunya bakteri penyebab jerawat. Penelitian yang akan dilakukan kali ini adalah melihat aktivitas antibakteri fungi endofit *Fusarium* sp., *Daldinia* sp. dan *Diaporthe* sp. dari buah kabau terhadap *Staphylococcus epidermidis*, serta melakukan pencarian nilai KHM-nya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka didapatkan rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Apakah fungi endofit yang ditemukan pada buah kabau (*Archidendron bubalinum* (Jack) I.C Nielsen) mengandung senyawa antibakteri *Staphylococcus epidermidis*?

2. Apa saja golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam ekstrak fungi endofit buah kabau yang memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*?
3. Berapa nilai KHM (konsentrasi hambat minimum) ekstrak metabolit sekunder fungi endofit buah kabau yang berpotensi tinggi sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, didapatkan tujuan sebagai berikut:

1. Mendapatkan fungi endofit pada buah kabau (*Archidendron bubalinum* (Jack) I.C Nielsen) yang mengandung senyawa antibakteri *Staphylococcus epidermidis*
2. Menentukan golongan senyawa metabolit sekunder ekstrak fungi endofit buah kabau (*Archidendron bubalinum* (Jack) I.C Nielsen) dan aktivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus epidermidis*
3. Mendapatkan nilai KHM dari ekstrak metabolit sekunder fungi endofit buah kabau (*Archidendron bubalinum* (Jack) I.C Nielsen) yang memiliki aktivitas tinggi sebagai antibakteri *Staphylococcus epidermidis*

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai fungi endofit pada buah kabau (*Archidendron bubalinum* (Jack) I.C Nielsen) yang berpotensi menghasilkan senyawa metabolit sekunder sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan dapat dikembangkan sebagai alternatif bahan baku baru dalam pembuatan obat-obatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abriyani, E., Fikayuniar, L., Fauziah, S., dan Melinda, L. (2022). Skrining fitokimia dan profil KLT dari Fraksi N-Heksana dan Etil Asetat pada Kulit *Pithecellobium jiringa* (Jack) Prain. *Jurnal Buana Farma*. 2(3): 8-13.
- Afifi, R., Erlin, E., dan Rachmawati, J. (2018). Uji Anti Bakteri Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) Terhadap Zona Hambat Bakteri Jerawat *Propionibacterium Acnes* Secara In Vitro. *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi*. 10(01):10-17
- Alam, B., Lǐ, J., Gě, Q., Khan, M. A., Gōng, J., Mehmood, S., ... dan Gōng, W. (2021). Endophytic fungi: From symbiosis to secondary metabolite communications or vice versa?. *Frontiers in Plant Science*. 12:1-24.
- Al Khusna, N., dan Rusmalina, S. (2023). Identifikasi Rhodamin B Pada Blush On di Toko Kosmetik Daerah Podosugih Pekalongan Barat Menggunakan Metode KLT dan Benang Wol. *ULIL ALBAB: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*. 2(6): 2281-2289.
- Álvarez-Martínez, F. J., Barrajon-Catalán, E., dan Micol, V. (2020). Tackling antibiotic resistance with compounds of natural origin: A comprehensive review. *Biomedicines*. 8(405): 2-30.
- Amalia, E., Oktariana, D., dan Khairunnisa, M. S. (2018). Antibacterial Activity of Endophytic Fungi Isolated from the Leaves of Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). *In Journal of Physics: Conference Series*. 1(1095): 1-7.
- Ameliani, H., Suwendar, dan Yuniarni, U. (2019). Survei Gambaran Pengetahuan dan Pola Swamedikasi Jerawat Pada Mahasiswa Fmipa Universitas Islam Bandung. *Prosiding Farmasi*. 306.
- Anam, S., Syamsidi, A., Musyahidah, M., Ambianti, N., Widodo, A., dan Zubair, M. S. (2022). Isolation Of Endophytic Fungi From Benalu Batu (*Begonia medicinalis*) And Their Toxicity On *Artemia salina*. *Jurnal Ilmiah Farmasi (Scientific Journal Of Pharmacy) Special Edition*. 20-30.
- Andiarna, F., Hidayati, I., dan Agustina, E. (2020). Pendidikan Kesehatan Tentang Penggunaan Antibiotik Secara Tepat Dan Efektif Sebagai Upaya Mengatasi Resistensi Obat. *Journal of Community Engagement and Empowerment*. 2(1): 15-22.
- Ariantari, N. P., Putra, I. P. Y. A., Leliqia, N. P. E., Yustiantara, P. S., Proborini, M. W., Nugraheni, N., dan Meiyanto, E. (2023). Antibacterial and cytotoxic secondary metabolites from endophytic fungi associated with *Antidesma bunius* leaves. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 13(7): 132-143.
- Asiandu, A. P., Widjajanti, H., dan Nurnawati, E. (2019). Exploration Of Endophytic Fungi Of Dragon Scale's Fern (*Pyrrhosia piloselloides* (L.) Mg

- Price) As An Antibacterial Sources. *BIOVALENTIA: Biological Research Journal*. 5(2):25-32.
- Aswanda, M. R., Iskandar, I., dan Desreza, N. (2023). Hubungan Personal Hygiene dan Sanitasi Lingkungan Dengan Kejadian Penyakit Kulit Di Gampong Lamgampang Kecamatan Krueng Barona Jaya Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*. 10(5): 1986-1992.
- Atiphasaworn, P., Monggoot, S., Gentekaki, E., Brooks, S., dan Pripdeevech, P. (2017). Antibacterial And Antioxidant Constituents Of Extracts Of Endophytic Fungi Isolated From *Ocimum basilicum* var. *Thyrsiflora* Leaves. *Current Microbiology* 74:1185-1193.
- Atlas, R. M. (2010). *Handbook of Microbiological Media Fourth Edition*. ASM Press : Washington D.C.
- Aziz, T., Suryanti, S., dan Ramanda, W. (2022). Faktor–Faktor yang Berhubungan Dengan Timbulnya Acne Vulgaris Pada Mahasiswi Angkatan 2021 Fakultas Kedokteran Universitas Batam. *Zona Kedokteran: Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Batam*. 12(1):58-67.
- Baura, V. A., Pareta, D. N., Tulandi, S. S., dan Untu, S. D. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kangkung Air *Ipomoea aquatica* Forsk Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Biofarmasetikal Tropis (The Tropical Journal of Biopharmaceutical)*. 4(1):10-20.
- Cappuccino, J. G., & Welsh, C. T. (2017). *Microbiology: A Laboratory Manual Eleventh Edition*. Pearson Higher Ed: Harlow, England.
- Chan, E. W. C., Lim, Y. Y., dan Omar, M. (2007). Antioxidant and antibacterial activity of leaves of *Etilingera* species (Zingiberaceae) in Peninsular Malaysia. *Food chemistry*. 104(4):1586-1593.
- Charria-Girón, E., Espinosa, M. C., Zapata-Montoya, A., Méndez, M. J., Caicedo, J. P., Dávalos, A. F., dan Caicedo, N. H. (2021). Evaluation Of The Antibacterial Activity Of Crude Extracts Obtained From Cultivation Of Native Endophytic Fungi Belonging To A Tropical Montane Rainforest In Colombia. *Frontiers in Microbiology*. 12. 25-15.
- Dalynn Biologicals. (2014). *McFarland Standard for in vitro use only*. Dalynn Biologicals.
- Damayanti, D., Tilaqza, A., Sulistyowati, E., Kedokteran, F., Islam, U., Sulistyowati, E., Timur, J., Damayanti, D., Tilaqza, A., dan Sulistyowati, E. (2021). Correlation Between Sociodemographic Characteristics And Knowledge Level Of Malang Citizens About Skin Infection Self. *Jurnal Bio Komplementer Medicine*. 8(2):1-8
- Dwindriani, P. (2020). Eksplorasi Fungi Endofit Buah Kabau (*Archidendron bubalinum* (Jack) I.C. Nielson) Sebagai Penghasil Senyawa Antibakteri. *Skripsi*. Universitas Sriwijaya : Indralaya.

- Eltivitasari, A., Wahyuono, S., dan Astuti, P. (2021). Jamur Endofit *Arthrinium* sp. Sumber Potensial Senyawa Obat Review. *Jurnal Sains Farmasi dan Klinis*. 8(3):228-241.
- Erllyn, P. (2016). Efektivitas Antibakteri Fraksi Aktif Serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Syifa' Medika*. 6(2):111-125.
- Fardani, R., dan Apriliani, R. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Suruhan (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Jsn: Jurnal Sains Natural*. 1(2): 41-45.
- Fareza, M. S., Ayoesty, L. T., dan Wargiyanti, S. R. (2017). Antibacterial Activity of Ethyl Acetate Culture Broth Extract from Endophytic Fungi of *Nigrospora oryzae* Associated with *Rhizophora mucronata*. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 15(2):191-195.
- Fatimah, S., Prasetyaningsih, Y., dan Astuti, R. W. (2022). Efektifitas Antibakteri Ekstrak Daun Pegagan (*Centella Asiatica*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*. 3(1): 61-68.
- Ferdinan, A., Rizki, F. S., Kurnianto, E., dan Kurniawan, K. (2022). Fraksinasi dan identifikasi senyawa tanin dari ekstrak pandan hutan (*Freycinetia sessiliflora* Rizki). *Journal Borneo*. 2(2): 93-98.
- Fitriani, I. R., Fitriana, F., dan Nuryanti, S. (2023). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) Terhadap Beberapa Bakteri Penyebab Infeksi Kulit. *Makassar Natural Product Journal (MNPJ)*. 1(1):22-28.
- Fredison, F., Triyandi, R., Iqbal, M., Ramdini, D. A., dan Suharmanto, S. (2023). Kajian Potensi Biji Pinang (*Areca catechu* L.) sebagai Antibakteri. *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*, 7(1). 51-59.
- Galvis, V., Tello, A., Sánchez, W., Camacho, P., Villarreal, D., dan García, D. (2020). Minimum Inhibitory Concentrations and Resistance For Selected Antimicrobial Agents (Including Imipenem, Linezolid and Tigecycline) of Bacteria Obtained from Eye Infections. *Romanian Journal of Ophthalmology*. 64(3): 269.
- Gauchan, D. P., Kandel, P., Tuladhar, A., Acharya, A., Kadel, U., Baral, A., dan García-Gil, M. R. (2020). Evaluation of Antimicrobial, Antioxidant and Cytotoxic Properties of Bioactive Compounds Produced from Endophytic Fungi of Himalayan Yew (*Taxus wallichiana*) in Nepal. 9(379): 1-28.
- Giri, G. S. (2020). Identifikasi dan Penetapan Kadar Senyawa Kuinin Fraksi Etil Asetat Kulit Batang Kina (*Cinchona succirubra* Pav. Ex Klotzsch) Secara KLT-Densitometri. *Berkala Ilmiah Mahasiswa Farmasi Indonesia*. 7(2): 1-12.

- Hariadi, P., Azim, M., Yuliana, T. P., dan Febriani, Y. (2022). Formulasi Gel Ekstrak Kulit Buahrenggak (*Amomum dealbatum* Roxb) Sebagai Sediaan Anti Jerawat. *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. 7(1): 107-112.
- Harlita, T. D., Anggrieni, N., & Rahmawati, A. F. W. (2019). Aktivitas dan efektivitas antibakteri ekstrak daun ciplukan (*Physalis angulata* L.) terhadap pertumbuhan *Bacillus cereus*. *Husada Mahakam: Jurnal Kesehatan*. 9(2):51-60.
- Hasan, H., Suryadi, A. M. T. A., Bahri, S., dan Widiastuti, N. L. (2023). Penentuan Kadar Flavonoid Daun Rumput Knop (*Hyptis capitata* Jacq.) Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*. 5(2): 200-211.
- Hernawati, D., dan Meylani, V. (2019). Variasi Inokulum *Rhizopus* sp. Pada Pembuatan tempe berbahan Dasar Kedelai Dan Bungkil Kacang Tanah. *Jurnal Biologi Makassar*. 4(1): 58–67
- Hidayah, M. T., Apridamayanti, P., dan Sari, R. (2020). Penentuan profil kromatografi lapis tipis teh daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.). *Jurnal Cerebellum*. 6(1): 1-5.
- Hidayatullah, S. H., Dan Mourisa, C. (2023). Uji Efektivitas Akar Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Kohesi*. 7(1):34-40.
- Hiranrat, W., Hiranrat, A., dan Supaphon, P. (2021). Antimicrobial Activity of Secondary Metabolites from Endophytic Fungus *Fusarium* sp. Isolated from *Eichhornia crassipes* Linn. *ASEAN Journal of Scientific and Technological Reports*. 24(3): 84-90.
- Intan, K., Diani, A., dan Nurul, A. S. R. (2021). Aktivitas Antibakteri Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Perintis*. 8(2):121-127.
- Irawan, C., Rochaeni, H., Sulistiawaty, L., dan Roziyanto, A. N. (2018). Phytochemical Screening, Lc-Ms Studies And Antidiabetic Potential Of Methanol Extracts Of Seed Shells Of *Archidendron bubalinum* (Jack) Ic Nielson (Julang Jaling) From Lampung, Indonesia. *Pharmacognosy Journal*. 10(6).
- Irawan, C., Sulistiawaty, L., dan Sukiman, M. (2018). Volatile Compound Analysis Using Gc-Ms, Phytochemical Screening And Antioxidant Activities Of The Husk Of " Julang-Jaling"(*Archidendron bubalinum* (Jack) Ic Nielsen) From Lampung, Indonesia. *Pharmacogn J*. 10 (1).
- 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), 19–25.

- Jawetz, E., J. M. Dan Adelberg, E. A. (2019). *Medical Microbiology 28th Edition* (Terjemahan). Jakarta: Salemba Medika.
- Kaidun, C., Tombuku, J., Sumalong, F., dan Sangande, F. (2022). Skrining Fitokimia Fraksi Methanol, Etil Asetat, N-Heksan Ekstrak Kulit Buah Sirsak *Annona Muricata* L. *Biofarmasetikal Tropis (The Tropical Journal of Biopharmaceutical)*. 5(1): 73-78.
- Khoirunnisa, K., Gama, N. I., Arifuddin, M., dan Rusli, R. (2023). Bioaktivitas Ekstrak Etil Asetat Hasil Fermentasi Fungi Endofit Batang Bajakah (*Uncaria nervosa* Elmer.): Bioactivity Of Ethyl Acetate Extract From Fermentation Of The Endophytic Stem Of Bajakah (*Uncaria nervosa* Elmer.). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*. 5(1): 46-51.
- Khumaidi, A., Nugrahani, A. W., dan Gunawan, F. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kapas (*Gossypium barbadense* L.) Terhadap *Staphylococcus epidermidis* Dan *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Farmasi Udayana*. 9(1): 52.
- Kowalska-Krochmal, B., & Dudek-Wicher, R. (2021). The minimum inhibitory concentration of antibiotics: Methods, interpretation, clinical relevance. *Pathogens*. 10(2): 2-21.
- Kurniawati, D. 2021. Formulasi dan Uji Aktivitas Antiseptik dari Bahan Alam Kulit Jeruk Nipis, Daun Sirih dan Tanaman Bundung terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. *FARMASIS: Jurnal Sains Farmasi*. 2(1):25-31
- Kursia, S., Aksa, R., dan Nolo, M. M. (2018). Potensi Antibakteri Isolat Jamur Endofit Dari Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.). *Pharmauho*. 4(1):30-33.
- Lestari, N. A. (2023). Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri dari Bakteri Endofit Bunga Kecombrang (*Etilingera elatior* Jack.) Asal Kabupaten Polewali Mandar terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Novem Medika Farmasi: 1*(3):31-41.
- Lestari, R.T., Gifanda, L.Z., Kurniasari, E.L., Harwiningrum, R.P., Kelana, A. P. I., Fauziyah, K. dan Priyandani, Y. (2021). Perilaku Mahasiswa Terkait Cara Mengatasi Jerawat. *Jurnal Farmasi Komunitas*. 8(1): 15-19.
- Li, G., Kusari, S., Kusari, P., Kayser, O., dan Spiteller, M. (2015). Endophytic *Diaporthe* sp. LG23 Produces A Potent Antibacterial Tetracyclic Triterpenoid. *Journal of Natural Products*. 78(8):2128-2132.
- Liang, X. A., Ma, Y. M., Zhang, H. C., dan Liu, R. (2016). A New Helvolic Acid Derivative From An Endophytic *Fusarium* sp. of *Ficus carica*. *Natural Product Research*. 30(21):2407-2412.
- Magréault, S., Jauréguy, F., Carbonnelle, E., dan Zahar, J. R. (2022). When and How to Use MIC in Clinical Practice?. *Antibiotics*. 11(12): 1748.

- Mahdiva, A. S., dan Febriani, H. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Getah Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*. 4(2): 109-114.
- Mamangkey, J., Pardosi, L., dan Wahyuningtyas, R. S. (2022). Aktivitas Mikrobiologis Endofit Dari Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis). *Jurnal Pro-Life*. 9(1): 377-386.
- Martins, Z. M. E., Ola, A. R., De Rozari, P., dan Kadang, L. (2022). Raksinasi Karang Lunak Ekstrak Metanol *Sarcophyton* sp. Menggunakan Metode Vacuum Liquid Chromatography. In *Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia*. 1(1): 175-181.
- Munira, M., dan Nasir, M. (2023). Uji Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM) ekstrak daun kirinyuh (*Chromolaena odorata*) Dari Geothermal Ie Seum Aceh Besar terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal SAGO Gizi dan Kesehatan*. 4(2): 179-185.
- Mustaqimah, M. (2023). Identifikasi Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Karinat Dengan Metode KLT. *Sains Medisina*. 1(3): 169-171.
- Nasution, H. M., Yuniarti, R., Rani, Z., dan Nursyafira, A. (2022). Phytochemical Screening And Antibacterial Activity Test Of Ethanol Extract Of Jengkol Leaves (*Archidendron pauciflorum* Benth.) IC Nielsen against *Staphylococcus epidermidis* and *Propionibacterium acnes*. *International Journal of Science, Technology dan Management*. 3(3): 647-653.
- Nirmalasari, F., Nastiti, K., dan Audina, M. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi N-Heksan Kayu Bajakah (*Uncaria tomentosa*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*: Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi N-Heksan Kayu Bajakah (*Uncaria tomentosa*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Journal Pharmaceutical Care and Sciences*. 3(2):55-62.
- Noval, N., Kurniawati, D., Rahmadani, R., Budi, S., dan Nastiti, K. 2021. Activity and Stability Test of Antiseptic Preparations from The Formulation Combination of Betel Leaf (*Piper betle* L), Lime Peel (*Citrus aurantifolia*) and Bundung Plant (*Actinoscirpus grossus*). In *International Conference on Health and Science*. 1(1):703-721.
- Nurzakiah, N., Desniar, D., dan 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.
- Pakadang, S. R., Marsus, I., dan Ihsanawati, I. (2021). Antibacterial Activity Of Endophytic Fungus Isolates Of Mangrove Fruit (*Sonneratia alba*) Against *Staphylococcus aureus* And *Escherichia coli*. *Jurnal Info Kesehatan*. 19(1): 55-63.

- Pasappa, N., Pelealu, J. J., dan Tangapo, A. M. (2022). Isolasi dan Uji Antibakteri Jamur Endofit dari Tumbuhan Mangrove *Sonneratia alba* di Pesisir Kota Manado. *Pharmacon*. 11(2): 1430-1437.
- Pelczar, M. J., dan Chan, E. C. S. (2013). *Dasar-Dasar Mikrobiologi Jilid 1* (H. Ratna Siri., I. Teja., T. S. Sutarmi., A. Sri Lestari Terjemahan). Universitas Indonesia (UI Press): Jawa Barat.
- Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., dan Puspitasari, R. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Epidermidis*. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*. 7(2): 57-68.
- Pretsch, A., Nagl, M., Schwendinger, K., Kreiseder, B., Wiederstein, M., Pretsch, D., Genov, M., Hollaus, R., Zinssmeister, D., Debbab, A., Hundesberger, H., Eger, A., Proksch, P., dan Wiesner, C. (2014). Antimicrobial And Anti-Inflammatory Activities Of Endophytic Fungi *Talaromyces wortmannii* Extracts Against Acne-Inducing Bacteria. *PloS one*, 9(6), e97929.
- Rachmawati, N., Anliza, S., dan Shufiyani, S. (2023). Uji Antibakteri Fungi Endofit dari Daun Namnam (*Cynometra cauliflora* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*. 4(1):135-140.
- Radji, M. 2011. *Buku Ajar Mikrobiologi. Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran, 107, 118, 201-207, 295*. Penerbit Buku Kedokteran Egc : Jakarta.
- Rahayuningsih, S. R., Mayanti, T., dan Azzahra, F. (2023). Efek Sitotoksitas dan Genotoksitas dari Fraksi-Fraksi Ekstrak Etanol Daun *Rhizopora stylosa* Griff. Terhadap Pembelahan Sel Dan Kromosom Pada Akar *Allium cepa* L. *Journal of Marine Research*. 12(4): 701-716.
- Ramadhan, A. D., Hakim, A. R., dan Byna, A. (2023). Identifikasi Senyawa Terpenoid dari Ekstrak Etanol Daun Karinat (*Rubus moluccanus* L) dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Farmasi SYIFA*. 1(1): 17-19.
- Rat A, Hd Naranjo, N Krigas, K Grigoriadou, E Maloupa, Av Alonso, C Schneider, Vp Papageorgiou, An Assimopoulou, N Tsafantakis, N Fokialakis And A Willems. (2021). Endophytic Bacteria From The Roots Of The Medicinal Plant *Alkanna tinctoria* Tausch (*Boraginaceae*): Exploration Of Plant Growth Promoting Properties And Potential Role In The Production Of Plant Secondary Metabolites. *Frontiers In Microbiology*. 12(633488):1-14.
- Rezaldi, F., Anggraeni, S. D., Ma'ruf, A., Andry, M., Faisal, H., Winata, H. S., ... dan Nasution, M. A. (2023). Antibakteri pada Formulasi Sediaan Sabun Mandi Kombucha Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L) sebagai Produk Bioteknologi Farmasi. *Jurnal Biotek*. 11(1): 74-87.

- Rivai, A. T. O. (2020). Identifikasi Senyawa Yang Terkandung Pada Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*. 6(2): 63-70
- Rosa, L. P., Wahyuni, D., dan Murdiah, S. (2020). Isolasi Dan Identifikasi Fungi Endofit Tumbuhan Suruhan (*Peperomia pellucida* L. Kunth). *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*. 22(1): 26-45.
- Rosyadi, A., Triatmoko, B., dan Nugraha, A. S. (2022). Isolation of Estuary Soil Fungi and Screening Antibacterial Activity Against *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. 9(1): 16-24.
- Rusli, R. K., dan Melinda, P. (2020). Penelusuran Fungsi Endofit Pada Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.) Yang Berpotensi Sebagai Penghasil Antibakteri Terhadap Bateri Penyebab Infeksi Kulit. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*. 12(1):64-69.
- Rustini, R., Ismed, F., dan Nabila, G. S. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bakteri Endofit dan Identifikasi Bakteri yang di isolasi dari Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle). *JSFK (Jurnal Sains Farmasi & Klinis)*. 9(1): 42-49.
- Saputera, M. M. A., Marpaung, T. W. A., dan Ayuchecaria, N. (2019). Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Kadar Ekstrak Etanol Batang Bajakah Tampala (*Spatholobus Littoralis* Hassk) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* Melalui Metode Sumuran. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 5(2): 167-173.
- Sari, Z. A. A., dan Febriawan, R. (2021). Perbedaan Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Metode Well Diffusion Dan Kirby Bauer Terhadap Pertumbuhan Bakteri. *Jurnal Medika Utama*. 2(04): 1156-1162.
- Sasebohe, V. Y., Prakasita, V. C., dan Aditiyarini, D. (2023). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Binahong Terhadap *Staphylococcus aureus* Dan *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat. *Sciscitatio*. 4(1): 1-14.
- Sembiring, A. B., Sudana, I. M., Dan Suniti, N. W. (2021). Identifikasi jamur penyebab penyakit kudis pada buah Jeruk Siam Kintamani (*Citrus nobilis* L.) dan pengendaliannya secara hayati. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika ISSN 2301, 6515*. 10(1): 1-14.
- Sianturi, R., Suada, I. K., dan Wirawan, I. G. P. (2023). Analisis Fitokimia Ekstrak Buah Purnajiwa dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 12(1): 73-81.
- Silviah, A. R., Swandono, H. U., dan Prodyanatasari, A. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pare (*Momordica charantia* L.) Terhadap Bakteri Penyebab Jerawat (*Staphylococcus epidermidis*). *Cigarskrue: Journal Of Educational, Islamic, Social-Culture, And Tourism Research*. 1(1): 49-57.

- Sitohang, I. B. S., Fathan, H., Effendi, E., dan Wahid, M. (2019). The Susceptibility Of Pathogens Associated With Acne Vulgaris To Antibiotics. *Medical Journal Of Indonesia*. 28(1): 21-7.
- Soedarto. (2015). *Mikrobiologi Kedokteran*. Sagung Seto: Jakarta.
- Stadler, M., Læssøe, T., Fournier, J., Decock, C., Schmieschek, B., Tichy, H. V., dan Peršoh, D. (2014). A polyphasic taxonomy of *Daldinia* (Xylariaceae). *Studies in mycology*. 77:1-143.
- Styani, E., Irawan, C., Hanafi, H., Sulistiawaty, L., dan Imalia, I. (2018). Liquid Chromatograph–Mass Spectrophotometer And Anti Uric Acid Potential Studies Of Ethyl Acetat Extract Of *Archidendron bubalinum* (Jack) I.C Nielsen Fruit Seed Shell. In *International Conference On Science And Technology*. 293-297: Atlantis Press.
- Syarifah, N. D. T., Ekowati, N., Mumpuni, A., dan Saskiawan, I. (2021). Detection of Secondary Metabolite of *Mycena pelianthina* Growth in Various Liquid Medium. *Journal of Functional Food and Nutraceutical*. 2(2): 89-97.
- Tanapichatsakul, C., Khruengsai, S., Monggoot, S., dan Pripdeevech, P. (2019). Production of eugenol from fungal endophytes *Neopestalotiopsis* sp. and *Diaporthe* sp. isolated from *Cinnamomum loureiroi* leaves. *PeerJ*. 7(6427).
- Tonial, F., Maia, B. H., Gomes-Figueiredo, J. A., Sobottka, A. M., Bertol, C. D., Nepel, A., ... dan Glienke, C. (2016). Influence Of Culturing Conditions On Bioprospecting And The Antimicrobial Potential Of Endophytic Fungi From *Schinus terebinthifolius*. *Current Microbiology*. 72:173-183.
- Tribelhorn, K., Twarużek, M., Soszczyńska, E., Rau, J., Baschien, C., Straubinger, R. K., dan Ulrich, S. (2022). Production of Satratoxin G and H Is Tightly Linked to Sporulation in *Stachybotrys chartarum*. *Toxins*. 14(8): 515.
- Utari, N. N. P. (2023). Literature Review: Ekstrak Daun Pegegan Sebagai Anti Jerawat. *Jurnal Ilmiah Farmasi Akademi Farmasi Jember*. 6(1): 1-7.
- Villanueva, X., Zhen, L., Ares, J. N., Vackier, T., Lange, H., Crestini, C., dan Steenackers, H. P. (2023). Effect of Chemical Modifications of Tannins on their Antimicrobial And Antibiofilm Effect Against Gram-Negative and Gram-Positive Bacteria. *Frontiers in Microbiology*. 13(987164): 1-15.
- Viogenta, P., Nurjanah, S., dan Mulyani, Y. W. T. (2020). Isolasi Jamur Endofitik Rumput Mutiara (*Hedyotis corymbosa* (L.) Lamk.) dan Analisis Potensi Sebagai Antimikroba. *Jurnal Pharmascience*. 7(1): 72-83.
- Widhowati, D., Musayannah, B. G., dan Nussa, O. R. P. A. (2022). Efek Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Sebagai Anti Bakteri Alami Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *VITEK: Bidang Kedokteran Hewan*. 12(1):17-21.

- Widians, J. A., Yuliani, E., Arifin, Z., dan Christianti, R. F. (2023). Sistem Pendukung Keputusan Rekomendasi Tanaman Obat Menggunakan ROC-MOORA. *Jurnal Rekayasa Teknologi Informasi (JURTI)*. 7(1): 11-18.
- Widowati, R., Sukmawati, D., dan Marham, H. D. (2019). Aktivitas Antagonisme Khamir Asal Daun Jati (*Tectona grandis*) terhadap *Aspergillus* sp. Asal Pakan Ayam. *Jurnal Mikologi Indonesia*. 3(1): 33-42.
- Xing, Y. M., Chen, J., Cui, J. L., Chen, X. M., dan Guo, S. X. (2011). Antimicrobial Activity And Biodiversity Of Endophytic Fungi In *Dendrobium devonianum* and *Dendrobium thyrsiflorum* From Vietman. *Current microbiology*. 62:1218-1224.
- Yang, L. J., Liao, H. X., Bai, M., Huang, G. L., Luo, Y. P., Niu, Y. Y., ... dan Wang, C. Y. (2018). One New Cytochalasin Metabolite Isolated From A Mangrove-Derived Fungus *Daldinia eschscholtzii* HJ001. *Natural product research*. 32(2): 208-213.
- Zheng, R., Li, S., Zhang, X., dan Zhao, C. (2021). Biological Activities Of Some New Secondary Metabolites Isolated From Endophytic Fungi: A Review Study. *International Journal of Molecular Sciences*. 22(2): 959.
- Zhou, X., Li, Y., Peng, X., Ren, B., Li, J., Xu, X., He, J., dan Cheng, L. (2020). Supragingival microbes. Atlas of Oral Microbiology (Chapter 3): From Healthy Microflora to Disease. Springer : Singapore.