

**SYSTEMATIC REVIEW: AKTIVITAS ANTIMIKROBA *MUSA SP.* TERHADAP
BAKTERI PATOGEN SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

Oleh:

FAJAR NURAINI WIDI

NIM. 17930056



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2022**

**SYSTEMATIC REVIEW:
AKTIVITAS ANTIMIKROBA *MUSA SP.* TERHADAP BAKTERI
PATOGEN SECARA *IN VITRO*.**

SKRIPSI

Oleh:

FAJAR NURAINI WIDI

NIM. 17930056

**Diajukan kepada:
Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm).**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG**

2022

**SYSTEMATIC REVIEW:
AKTIVITAS ANTIMIKROBA *MUSA SP.* TERHADAP BAKTERI
PATOGEN SECARA *IN VITRO*.**

SKRIPSI

Oleh:

FAJAR NURAINI WIDI

NIM. 17930056

Telah Diperiksa dan Disetujui

Untuk Diuji Tanggal:

Pembimbing I

Pembimbing II



Prof. Dr. apt. Roihatul M., M.Kes
NIP. 19800203 200912 2 003



apt. Alif Firman F., S.Farm., M. Biomed
NIP. 19920607 201903 1 017

Mengetahui,

Ketua Program Studi Farmasi



apt. Abdul Hakim, M.P.I, M.Farm
NIP. 19761214 200912 1 002

**SYSTEMATIC REVIEW:
AKTIVITAS ANTIMIKROBA *MUSA SP.* TERHADAP BAKTERI
PATOGEN SECARA *IN VITRO.***

SKRIPSI

Oleh:

FAJAR NURAINI WIDI

NIM. 17930056

**Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan Dinyatakan
Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Farmasi (S.Farm)**

Tanggal:

Ketua Penguji : apt. Alif Firman F., S.Farm., M.Biomed (
NIP. 19920607 201903 1 017

Anggota Penguji : Prof. Dr. apt. Roihatul M., M.Kes (
NIP. 19800203 200912 2 003

drg. Arief Suryadinata, Sp. Ort. (
NIP. 19850720 200912 1 003

Abdul Wafi, M.Si. Ph.D. (

NIP. 19880808 20160801 1 082

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Farmasi



apt. Abdul Hakim, M.P.I, M.Farm

NIP. 19761214 200912 1 002

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil' aalamin

Dengan mengucap syukur kepada Allah SWT karena atas kemurahan dan ridanya, skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan lancar hingga selesai sebagai salah satu syarat diperolehnya gelar sarjana farmasi. Disertai rasa syukur yang mendalam, penulis persembahkan karya ini kepada orang-orang yang telah membantu serta mendoakan penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Semoga senantiasa dipertemukan dalam kebaikan serta diberikan keberkahan di dunia dan di akhirat.

Fajar Nuraini Widi/17930056

HALAMAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fajar Nuraini Widi
NIM : 17930056
Program Studi : Farmasi
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Judul Penelitian : *Systematic Review: Aktivitas Antimikroba Musa sp. terhadap Bakteri Patogen secara In vitro*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini adalah bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang,

Yang membuat pernyataan



Fajar Nuraini Widi

NIM. 17930056

MOTTO

The roots of education are bitter, but the fruit is sweet. -Aristotle

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “***Systematic Review: Aktivitas Antimikroba *Musa sp.* terhadap Bakteri Patogen secara *In vitro****” dengan baik yang merupakan salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Shalawat dan salam semoga tercurahkan kepada baginda jujungan kita Rasulullah SAW beserta keluarganya, para sahabat, dan umatnya.

Penulis menyadari bahwa kesempurnaan hanya milik-Nya, sehingga apabila masih terdapat kekurangan penulis berharap kepada seluruh pembaca dapat memberikan saran dan masukan mengenai penelitian literatur review ini sehingga dapat dijadikan penulis sebagai masukan, serta atas segala kekurangan yang ada, penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya.

Selanjutnya penulis ucapkan terima kasih dengan seiring doa dan harapan “*jazakumullah ahsanal jaza*” kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih ini, disampaikan kepada :

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, MA. selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. dr. Yuyun Yueniwati, M.Kes., Sp.Rad (K), selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. apt. Abdul Hakim, M.P.I., M.Farm., selaku Ketua Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
4. Prof. Dr. apt. Roihatul M., M.Kes., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Semoga Allah membalas beliau dengan keberkahan di dunia dan di akhirat.
5. apt. Alif Firman Firdausy, M.Biomed., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis sehingga

skripsi ini dapat terselesaikan. Semoga Allah membalas beliau dengan keberkahan di dunia dan di akhirat.

6. drg. Arief Suryadinata, Sp.Ort., selaku penguji utama yang telah memberikan kritik dan saran dalam penyusunan skripsi ini. Semoga Allah membalas beliau dengan keberkahan di dunia dan di akhirat.
7. Keluarga tercinta semoga Allah membalas dengan ketinggian derajat di dunia dan akhirat.
8. Teman-teman tercinta Mbak Pebrina, Rislina, Davendra, dan Mas Dedy yang telah memberi dukungan dan bantuan, semoga berkah Allah senantiasa kebersamai dalam setiap langkah.
9. Segenap civitas akademik Program Studi Farmasi terutama seluruh dosen yang telah memberikan ilmu yang tidak terbatas selama kuliah di Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
10. Serta rekan-rekan farmasi angkatan 2017 dan 2018 yang telah membant u selama menjalani perkuliahan, semoga Allah membalas dengan keberkahan dan kesuksesan.
11. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkankan satu persatu.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGANTAR	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
ABSTRAK	xiv
BAB 1	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Penelitian	4
BAB II	6
2.1 Jenis Penelitian	6
2.2 Pengumpulan Data	6
2.2.1 Sumber Data	6
2.2.2 Strategi Pengumpulan Data	6
2.2.3 Kriteria Inklusi dan Eksklusi Literatur	8
2.3 Analisa Data	9
BAB III	10
3.1 Hasil Seleksi Artikel	11
3.2 Karakteristik Artikel	11
3.3 Kerangka Konseptual	12
3.3.1 Uraian Kerangka Konseptual	12
3.4 Pengumpulan Data	14
3.5 Analisa Data	20
3.5.1 Aktivitas Antimikroba Bagian Tanaman <i>Musa sp.</i>	20
3.5.1.1 Aktivitas Antimikroba Kulit <i>Musa sp.</i>	20
3.5.1.2 Aktivitas Antimikroba Bunga <i>Musa sp.</i>	23

3.5.1.3.	Aktivitas Antimikroba Buah <i>Musa sp.</i>	25
3.5.1.4.	Aktivitas Antimikroba Daun <i>Musa sp.</i>	25
3.5.1.5.	Aktivitas Antimikroba Batang semu (<i>pseudostem</i>) <i>Musa sp.</i> ...	27
3.5.1.6.	Aktivitas Antimikroba Tandan <i>Musa sp.</i>	28
3.5.1.7.	Aktivitas Antimikroba Tangkai Buah <i>Musa sp.</i>	28
3.5.1.8.	Aktivitas Antimikroba Akar <i>Musa sp.</i>	28
3.5.2	Metabolit Sekunder Antimikroba pada <i>Musa sp.</i> dan Mekanismenya	29
3.5.2.1.	Fenol	30
3.5.2.2.	Flavonoid	30
3.5.2.3.	Tanin	31
3.5.2.4.	Alkaloid	32
3.5.2.5.	Saponin	32
3.5.2.6.	Terpenoid	32
3.6.	Integrasi dengan Al-Quran	33
BAB IV	35
4.1.	Kesimpulan	35
4.2.	Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	xvii
LAMPIRAN DATA ARTIKEL	xxiii
LAMPIRAN SKRINNING ARTIKEL	xxviii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram PRISMA	7
Gambar 2.2 Alur Seleksi Artikel yang Mengacu pada PRISMA <i>guideline</i>	8
Gambar 3.1 Grafik jumlah artikel perbagian <i>Musa sp.</i>	11
Gambar 3.2 Bagan Kerangka Konseptual	12
Gambar 3.3 Pengaruh Variasi Konsentrasi Kulit <i>M.paradisiaca</i> terhadap Bakteri <i>E.faecalis</i> (Sutanti <i>et al.</i> , 2020).....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Hasil Pencarian Artikel dari Bagian Kulit Buah <i>Musa sp</i>	14
Tabel 3.2 Hasil Pencarian Artikel dari Bagian Bunga <i>Musa sp</i>	16
Tabel 3.3 Hasil Pencarian Artikel dari Bagian Buah <i>Musa sp</i>	16
Tabel 3.4 Hasil Pencarian Artikel dari Bagian Daun <i>Musa sp</i>	17
Tabel 3.5 Hasil Pencarian Artikel dari Bagian Batang Semu <i>Musa sp</i>	18
Tabel 3.6 Hasil Pencarian Artikel dari Bagian Tandan <i>Musa sp</i>	18
Tabel 3.7 Hasil Pencarian Artikel dari Bagian Tangkai Buah <i>Musa sp</i>	19
Tabel 3.8 Hasil Pencarian Artikel dari Bagian Akar <i>Musa sp</i>	19
Tabel 3.9 Perbandingan Konsentrasi Fitokimia.....	22
Tabel 3.10 Senyawa Antibakteri pada <i>Musa sp</i>	29

DAFTAR SINGKATAN

AgNPs	: <i>Synthesis of silver nanoparticles</i>
Anti-QS	: <i>anti-Quorum Sensing</i>
ATP	: <i>Adenosine triphosphat</i>
AuNPs	: <i>Synthesis of gold nanoparticles</i>
BIC	: <i>Biofilm Inhibitory Concentration</i>
CNC	: <i>Crystalline nano-cellulose</i>
DNA	: <i>Deoxyribo-Nucleic Acid</i>
GC-MS	: <i>Gas Chromatography Mass Spectrometry</i>
MAM	: <i>Metanol extract Musa acuminata</i>
MBLE	: <i>aqueous-Musa Balbisiana Leaf Extract</i>
MDR-MTB	: <i>MultiDrug-Resistant Mycobacterium tuberculosis</i>
MGNs	: <i>extract-Mediated Gold Nanoparticles</i>
MIC	: <i>Minimum Inhibitory Concentration</i>
MRSA	: <i>Methicillin Resistant Staphylococcus aureus</i>
MSSA	: <i>Methicillin Susceptible Staphylococcus aureus</i>
MTB	: <i>Mycobacterium tuberculosis</i>
PVA	: <i>Polivinil Alcohol</i>
SEM	: <i>Scanning Electron Microscopy</i>
WHO	: <i>World Health Oranization</i>

ABSTRAK

Nuraini Widi, Fajar. 2022. *Systematic Review: Aktivitas Antimikroba Musa sp. terhadap Bakteri Patogen secara In vitro*. Skripsi. Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing (I) Prof. apt. Roihatul Muti'ah, M.Kes. (II) apt. Alif Firman Firdausy, S.Farm., M.Biomed. Penguji: drg. Arief Suryadinata, Sp. Ort.

Latar Belakang: Resistensi antibiotik merupakan ancaman global yang seharusnya dapat dicegah dengan penggunaan antibiotik secara rasional. Selain pencegahan, langkah yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan pilihan antibakteri alternatif. Pisang (*Musa sp.*) telah lama dikenal sebagai sumber pangan sekaligus tanaman obat yang memiliki khasiat sebagai antidiare, antiulceratif, antimikroba, antioksidan, antidiabetes, antiinflamasi, antilithiatik, dan antikanker.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji efektivitas *Musa sp.* sebagai antibakteri dengan menganalisis bagian, senyawa, dan mekanisme dari *Musa sp.* yang memiliki efektivitas sebagai antibakteri.

Metode: *Systematic Literature Review* ini dilakukan dengan mengidentifikasi artikel dari beberapa database (*PubMed, ScienceDirect, IOP Science, dan Springer*). Dalam proses seleksi artikel digunakan diagram alir PRISMA dengan kriteria inklusi dan eksklusi penelitian yang dianalisa, diidentifikasi dan disajikan secara sistematis.

Hasil: berdasarkan proses seleksi didapatkan 22 artikel dan didapatkan hasil bagian-bagian tanaman pisang yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri, yaitu; kulit, bunga, buah, daun, batang semu, tandan, tangkai, dan akar. Aktivitas tersebut disebabkan oleh kandungan metabolit sekunder yang meliputi; fenol, flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, dan terpenoid. Aktivitas metabolit sekunder tersebut dalam melawan bakteri adalah dengan mengganggu permeabilitas sel, merusak struktur inti sel, dan mendenaturasi protein sel sehingga sel bakteri mati (bakterisida) atau sebagai pencegah replikasi bakteri (bakteriostatik).

Kata Kunci: Antibakteri, *Musa sp.*, Senyawa Bioaktif.

ABSTRACT

Nuraini Widi, Fajar. 2022. **Systematic Review: Antimicrobial Activity of *Musa sp.* Against Patogen Bacteria *In vitro*.** *Skripsi*. Department of Pharmacy, Faculty of Medicine and Health of Science, Islamic State University Maulana Malik Ibrahim. Academic counselor (I) Prof. apt. Rohatul Muti'ah, M.Kes. (II) apt. Alif Firman Firdausy, S.Farm., M.Biomed. Reviewer: drg. Arief Suryadinata, Sp. Ort.

Background: Antibiotic resistance is a global threat that should be prevented by rational use of antibiotics. Other than prevention, a step that can be taken is developing alternative antibacterial options. Bananas (*Musa sp.*) have long been known as a food source as well as medicinal plants, including antidiarrhea, antiulcerative, antimicrobial, antioxidant, antidiabetic, anti-inflammatory, antilithiatic, and anticancer.

Aim: The aim of this study is to examine the effectiveness of *Musa sp.* as an antibacterial by analyzing the parts, compounds, and mechanisms of *Musa sp.* which have effectiveness as an antibacterial.

Method: This Systematic Literature Review was conducted by identifying articles from several databases (PubMed, ScienceDirect, IOP Science, and Springer). In the article selection process, the PRISMA flow chart was used with the inclusion and exclusion criteria. Meta-synthesis method was used in analyzing, identifying, and interpreting the article data, which were presented systematically.

Result: Based on the selection process, 22 articles are gained, from which the parts that have antibacterial activity are obtained, namely; peels, flowers, fruits, leaves, pseudo stem, bunch, stalks, and roots. This is due to the presence of secondary metabolites, such as; phenols, flavonoids, tannins, alkaloids, saponins, and terpenoids. The activity of these secondary metabolites against bacteria is by interfering with cell permeability, damaging the structure of the nucleus, and denaturing cell proteins so that bacterial cells die (bactericidal) or as a preventer of bacterial replication (bacteriostatic).

Keywords: Antibacterial, *Musa sp.*, Bioactive Compounds.

مستخلص البحث

فور عجوزي ويدي، نجر. ٢٠٢٠. مراجعة منهجية: نشاط مضادة ميكروبا موسى س.ب على البكتيريا المسببة لأمراض نبي المخبز. البحث الجامعي. قسم الصيدلة، كلية الطبوالعلوم الصحية بجامعة جازان مالك إبراهيم السالمية الحفوية مالزج. المشرف الأول: أ.د. الصيدلة ريجة المطيعة، ماجستير الصحة و المشرف الثاني: الصيدلي أليف نمران نردوسي، بكالوريوس صيدلة، ماجستير بيوميد و الممحن: الطبيب عارف سورباديزانا، اختصاصي نؤويم السرطان

تغير مقاومة المضادات الحيوية نهدى عالجيا مزعه بطريق الاستخدام الرشيد للمضادات الحيوية
دًا
يظن

بالإضافة إلى الوضوء، فإن الخطوات التي يظن اتخاذها هي تطوير مضادة البكتيريا البذلة لكان الموز يعرف موس س ب (مزيد نثرة طويلة بأنه مصدر للغذاء بالإضافة إلى الزيادات الطبيعية حيث لها من خصائص مثل) مضادات السهال، ومضادات الترح، ومضادات الميكروبات، ومضادات الأكسدة، ومضادات البرك ومضادات اللتهابات، ومضادات الصدنية، ومضادة للسرطان. الغرض من هذه الدراسة هو فحص فعالية موسى س ب كمضادة البكتيريا بطريق تحليل أعضاء ومركبات وآليات الموجدودة من موسى س ب حيث له من فعالية كمضادة البكتيريا يتم إجراء هذه المراجعة المنهجية الأدبية بتحديد المآلات من عدة أنواع بيانات باب هيد و سيزيس ديبت و أوب سيزيس و سيزيزجر في مرحلة اختيار المآلة، تم استخدام مخطط تدفق بريسم "مع معاير الشئمال والعربعاد للدراسة. و تستخدم طريقة الترفيب التلوي في تحليل بيانات المآلة" وتحديدها وتفسيرها وتقييمها منهجيا. بيا ٤٠ مرحلة الاختيار، حصل منه على ٣٢ عرض ١٠، الذي على

الحصول منه على أعضاء نبات الموز التي لها نشاط كمضاد الجراثيم، وهي: الحاء، والزهور، والناكهة والأوراق، والساق الزائف، والباغات، والعنايد، والسوزان، والجذور. و يسبب هذا وجود مستقلبات نازوية مثل؛ الفيزولت، والبالونوزيد، والعص، والتلويديات، والصابونين، والتريبوليدات. يتمثل نشاط هذه المستقلبات

النازوية في مواجهة البكتيريا بالتدخل في تبادلية الخلية، وإتلاف بنية الزواة، وتغير طبيعة بروتينات الخلية حتى نموت الخليا البكتيرية (مبيدة الجراثيم) أو كمنع التكاثر البكتيري (الجراثيم).

الالكلمات الرئيسية: موسى س.ب، مضادة ميكروبا، مستقلبات نازوية

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Resistensi antibakteri pada bakteri patogen sudah menjadi masalah dan tantangan global dengan tingkat morbiditas dan mortalitas yang tinggi. WHO menyebutkan bahwa resistensi antibiotik merupakan satu dari tiga ancaman kesehatan terpenting dunia pada abad ke-21. *The Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) secara konservatif memproyeksikan bahwa sekurang-kurangnya 23.000 orang di Amerika Serikat meninggal setiap tahun sebagai akibat dari infeksi yang resisten terhadap antibiotik. Selain itu, laporan terbaru menunjukkan bahwa resistensi antibiotik diprediksi merupakan penyebab sekitar 300 juta kematian dini pada tahun 2050, dengan kerugian terhadap ekonomi global hingga \$100 triliun. Kondisi ini diperburuk oleh minimnya pendistribusian antibiotik yang stabil yang mengakibatkan munculnya resistensi antibiotik (Munita dan Arias, 2016).

Resistensi menurut Menkes RI (2011) adalah kondisi dimana bakteri memiliki kemampuan untuk menetralkan serta melemahkan efektivitas antibiotik. Mekanisme resistensi antibiotik dapat diklasifikasikan menurut rute biokimia yang terlibat dalam resistensi, sebagai berikut: (1) modifikasi molekul antibiotik dengan cara menonaktifkan obat dengan menambahkan senyawa kimia tertentu yang membuat antibiotik tidak dapat berinteraksi dengan targetnya, (2) penurunan penetrasi atau ekstrusi aktif senyawa antimikroba, (3) perubahan pada saat melewati target karena perlindungan pada bakteri target, modifikasi dan mutasi pada *target site*, dan perubahan enzimatis pada *target site*, dll., (4) resistensi karena proses adaptasi sel global (Munita dan Arias, 2016). Hasil penelitian *Antimicrobial Resistant in Indonesia* (AMRIN-Study) yang diujikan pada 2.494 masyarakat menunjukkan bahwa, 43% *Escherichia coli* telah resisten terhadap ampisilin (34%), kotrimoksazol (29%) dan kloramfenikol (25%). Sedangkan, pada penelitian terhadap 781 pasien rawat inap, 81% *Escherichia coli* telah resisten terhadap ampisilin (73%), kotrimoksazol (56%), kloramfenikol (43%), siprofloksasin (22%), dan gentamisin (18%) (Menkes RI, 2011).

Resistensi antibakteri seharusnya dapat dicegah dengan penggunaan antibiotik secara hati-hati dan rasional. Penggunaan antibakteri secara bijak (*prudent*) menurut Menkes RI (2011) didefinisikan sebagai berikut; (1) Obat antibakteri spektrum sempit digunakan di bawah indikasi ketat dengan dosis, interval, dan durasi yang tepat, (2) Penggunaan obat antibakteri yang terbatas, dengan memprioritaskan penggunaan obat antibakteri lini pertama, (3) penerapan pembatasan penggunaan antimikroba dan menerapkan izin pada jenis penggunaan antimikroba tertentu, (4) Penggunaan antibakteri hanya ditujukan untuk indikasi di mana infeksi telah didiagnosis berdasarkan hasil tes laboratorium dan tidak diberikan sebagai pengobatan penyakit yang dapat sembuh sendiri (*self-limited*), (5) Pemilihan antibakteri harus berdasarkan pada: spektrum bakteri, hasil laboratorium atau perkiraan bakteri penyebab infeksi, karakteristik farmakokinetik dan farmakodinamik obat antibakteri, serta implementasi setelah mempertimbangkan hasil pengujian mikrobiologi pasien, kondisi klinis, dan obat, (6) Penggunaan antibakteri dengan memperhatikan peningkatan pemahaman tenaga kesehatan, peningkatan ketersediaan serta mutu tenaga kesehatan berkompeten dan sarana laboratorium penunjang, membentuk tim untuk pengembangan sistem penanganan penyakit menular dan monitoring penggunaan antibakteri secara kontinyu, serta menetapkan pedoman penggunaan antibakteri secara lebih rinci di segala tingkat pelayanan kesehatan. Berdasarkan riset yang dilakukan oleh Kementerian Kesehatan RI pada tahun 2013 pada Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) menunjukkan bahwa 86,1% keluarga Indonesia menyimpan obat antibiotik yang diperoleh tanpa resep dokter. Obat ini sering digunakan untuk keluhan ringan yang seperti batuk, pilek, sakit tenggorokan, sakit kepala, gatal-gatal, demam, dan sakit gigi. Selain itu, penggunaan antibiotik hanya selama satu atau dua hari (Widayati *et al.*, 2011).

Selain tindakan pencegahan, hal lain yang dapat diusahakan adalah pengembangan pilihan pengobatan antibakteri alternatif. Ancaman bahwa sebagian besar bakteri patogen menjadi resisten terhadap beberapa jenis antibakteri yang mungkin tidak dapat ditangani dengan antibakteri konvensional membuat para peneliti mencari dan mengembangkan antibakteri baru terutama yang lebih aman, mudah, serta hemat biaya (Frieri *et al.*, 2017). Salah satu sumber bahan penelitian

adalah tumbuhan. Karena, tumbuhan merupakan sumber utama makanan di seluruh dunia dan fitokimia dapat memainkan peran penting dalam industri makanan dan farmasi modern.

Allah SWT telah menciptakan berbagai jenis tumbuhan untuk digunakan sebagai salah satu kebutuhan sehari-hari manusia, seperti khasiat tanaman pisang yang dapat digunakan sebagai obat antibakteri. Sebagaimana Allah SWT telah berfirman:

اَوَلَمْ يَخْلُقْنَا ۚ اَوَلَمْ نَكُنْ لَكُمْ رُؤُوفًا ۚ
 اَوَلَمْ نَجْعَلِ لَكُمْ فِي الْبَرِّ مَوَاقِدَ ۚ اَوَلَمْ نَجْعَلِ
 لَكُمْ فِي الْبَرِّ سُبُلًا ۚ اَوَلَمْ نَجْعَلِ لَكُمْ فِي
 الْبَرِّ رِجَالًا ۚ اَوَلَمْ نَجْعَلِ لَكُمْ فِي
 الْبَرِّ سُلُكًا ۚ اَوَلَمْ نَجْعَلِ لَكُمْ فِي
 الْبَرِّ مَوَاقِدَ ۚ اَوَلَمْ نَجْعَلِ لَكُمْ فِي
 الْبَرِّ سُبُلًا ۚ اَوَلَمْ نَجْعَلِ لَكُمْ فِي
 الْبَرِّ رِجَالًا ۚ اَوَلَمْ نَجْعَلِ لَكُمْ فِي
 الْبَرِّ سُلُكًا ۚ

Artinya: “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam (tumbuh-tumbuhan) yang baik?” (Asy-syu’araa’:7).

Ayat ini menjelaskan bahwa tanaman yang baik adalah tanaman yang subur dan bermanfaat, dan Allah SWT telah menumbuhkan berbagai jenis tanaman yang baik di bumi ini (Al-Mahalli, 2009). Salah satu manfaat dari tanaman adalah sebagai antibakteri seperti pada tanaman pisang (*Musa sp.*).

Tumbuhan pisang (*Musa sp.*) telah banyak dikenal sebagai sumber pangan di Indonesia karena populasinya di Indonesia kurang lebih terdapat 200 jenis tanaman pisang yang tersebar di seluruh kepulauan Indonesia. Selain dimanfaatkan sebagai sumber bahan pangan pisang juga dapat berkhasiat sebagai antidiare, antiulceratif, antimikroba, antioksidan, antidiabetes, antiinflamasi, antilithiatik dan antikanke r. Pengamatan empiris menunjukkan bahwa masyarakat pedesaan sering menggunakan getah pohon pisang untuk menyembuhkan luka luar. Berangkat dari sini peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terhadap bagian-bagian tanaman pisang yang berkhasiat sebagai antibakteri, karena manfaat antibakteri dapat mempercepat proses penyembuhan luka.

Penelitian-penelitian yang menguji tentang aktivitas bagian-bagian tanaman pisang sebagai pengobatan antibakteri alternatif telah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya seperti oleh Sivasamugham *et al.*, (2021) yang menguji ekstrak daun beberapa jenis tanaman pisang, dan Marfu’ah *et al* (2020) yang menguji ekstrak kulit beberapa jenis tanaman pisang. Pengujian potensi dari bagian-bagian pisang yang berkhasiat sebagai antibakteri dengan penggunaan berbagai macam pelarut serta metode yang menghasilkan berbagai hasil dan kesimpulan yang

berbeda-beda. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk meninjau kembali tentang bagian mana saja yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang masalah diatas dapat dirumuskan permasalahan dari penelitian ini adalah:

1. Bagian mana saja dari tanaman pisang (*Musa sp.*) yang berpotensi sebagai antibakteri?
2. Metabolit sekunder apa saja dari tanaman pisang (*Musa sp.*) yang dapat digunakan sebagai antibakteri?
3. Bagaimana mekanisme metabolit sekunder yang bekerja sebagai antibakteri?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari studi literatur *review*, adalah:

1. Mengetahui bagian mana saja dari tanaman pisang (*Musa sp.*) yang berpotensi sebagai antibakteri
2. Mengetahui metabolit sekunder apa saja dari tanaman pisang (*Musa sp.*) yang dapat digunakan sebagai antibakteri
3. Mengetahui bagaimana mekanisme metabolit sekunder yang bekerja sebagai antibakteri

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam studi literatur *review* ini, adalah:

1. Mendapatkan dasar teori, wawasan, dan ilmu pengetahuan dalam memberikan penjelasan secara ilmiah terkait dengan potensi bagian-bagian tanaman pisang sebagai antibakteri

1.5 Batasan Penelitian

Adapun batasan masalah dalam pengerjaan penelitian ini, adalah:

1. Tanggal publikasi literatur pada tahun 2017 sampai 2021
2. Bahasa publikasi literatur menggunakan bahasa Inggris
3. Literatur merujuk pada studi *In vitro*, *Musa sp.*, dan aktifitas antibakteri dengan hasil positif
4. Bahan yang digunakan adalah ekstrak bagian tanaman *Musa sp.*
5. Metode yang digunakan adalah secara *In vitro*

6. Bakteri yang digunakan dalam percobaan adalah bakteri gram positif dan negatif
7. Jurnal dengan bentuk *full text* atau dapat diakses secara penuh

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah sistematis *review* yang dibuat dengan menggunakan protokol *Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis* (PRISMA). Protokol ini berfokus pada bagaimana penulis memastikan transparansi dan pelaporan yang lengkap dari tinjauan sistematis dan meta-analisis (Liberati *et al.*, 2009). Analisa data yang digunakan dalam kajian studi literatur *review* (*literature reviews*) bersifat *systematic review*. *systematic review* menggunakan pendekatan metodologi ilmiah untuk merangkum hasil penelitian, menggunakan protokol penelitian, memiliki kriteria yang jelas mengenai pemilihan artikel (Perry dan Hammond, 2002).

2.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder menurut Johnston (2014) adalah data yang telah dikumpulkan oleh orang lain untuk tujuan utama lainnya. Memanfaatkan data sekunder dapat menjadi pilihan bagi peneliti yang memiliki keterbatasan waktu dan sumber daya.

2.2.1. Sumber Data

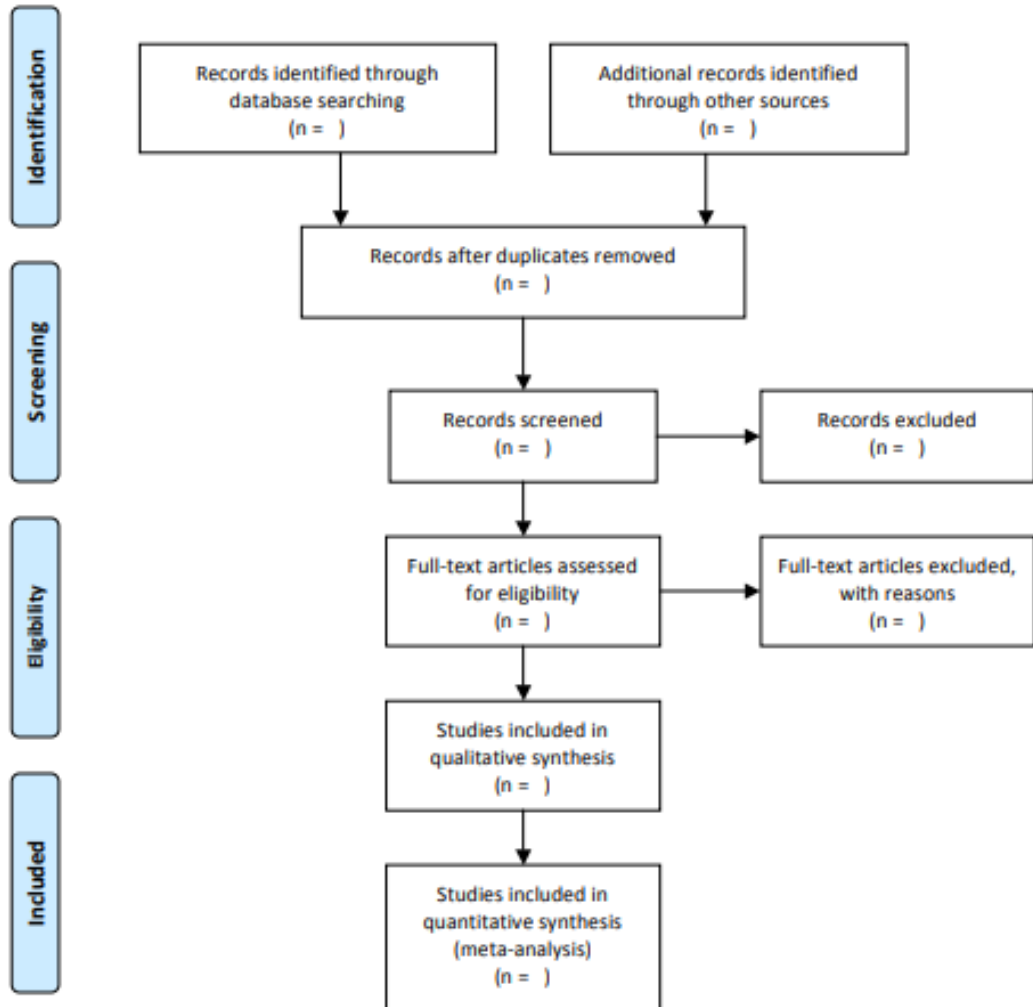
Sumber data atau database yang diperoleh dalam kajian literatur *review* merupakan jurnal penelitian yang diperoleh dari *PubMed*, *ScienceDirect*, *IOP Science*, dan *Springer*.

2.2.2. Strategi Pengumpulan Data

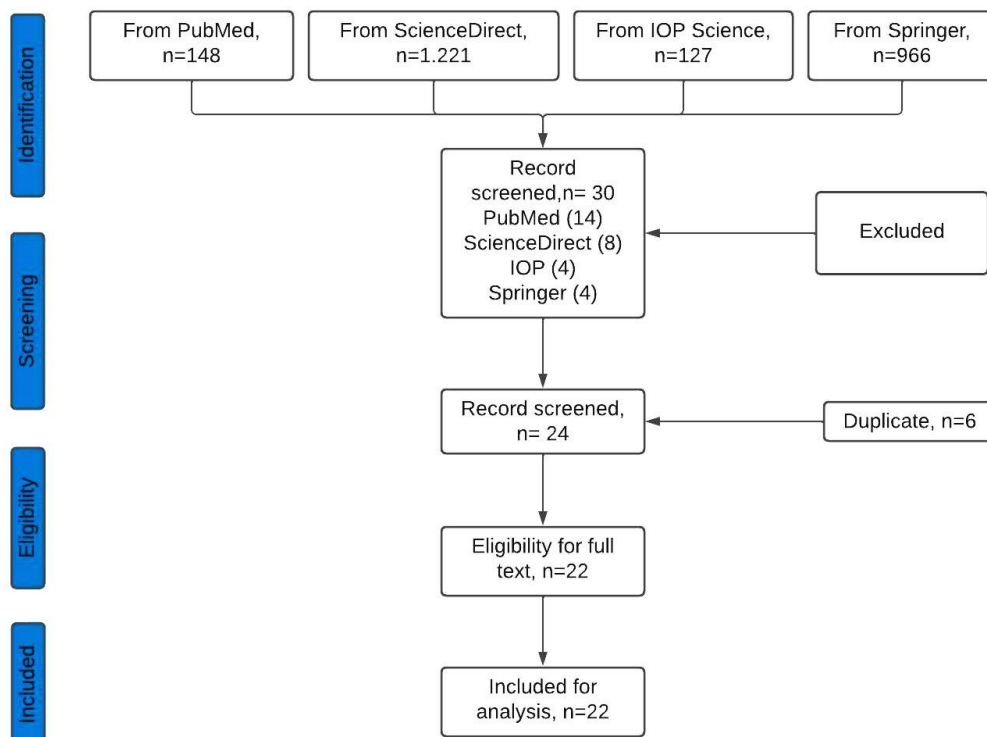
Pencarian literatur dilakukan dengan keywords: "*Musa and antibacterial*" pada bulan November 2021-Januari 2022 pada *database* jurnal yang syarat minimal 20 jurnal yang dianalisis. Protokol PRISMA terdiri dari diagram alir yang menggambarkan *identification*, *screening*, *eligibility*, dan *included* dari jurnal yang akan disintesis. Protokol PRISMA didapat dengan mengakses website: www.prisma-statement.org (Selcuk, 2019).



PRISMA 2009 Flow Diagram



Gambar 2.1 Diagram PRISMA



Gambar 2.2 Alur Seleksi Artikel yang Mengacu pada PRISMA *guideline*

2.2.3. Kriteria Inklusi dan Eksklusi Literatur

Tinjauan sistematis akan secara ekstensif memindai semua laporan yang diterbitkan tentang subjek untuk menemukan jawaban atas pertanyaan penelitian yang didefinisikan dengan jelas, dan untuk itu akan menggunakan berbagai kriteria inklusi dan eksklusi untuk mengidentifikasi laporan yang akan dimasukkan dalam tinjauan, dan kemudian mensintesis temuan (Selcuk, 2019). Dalam kajian studi literatur *review (literature reviews)* bersifat *systematic review* didapatkan beberapa kriteria sebagai berikut:

1) Kriteria Inklusi

- Tanggal publikasi literatur pada tahun 2017 sampai 2021
- Bahasa publikasi literatur menggunakan bahasa Inggris
- Literatur merujuk pada studi *In vitro, Musa sp.*, dan aktifitas antibakteri dengan hasil positif
- Bahan yang digunakan adalah ekstrak bagian tanaman *Musa sp.*
- Metode yang digunakan adalah secara *In vitro*

- Bakteri yang digunakan dalam percobaan adalah bakteri gram positif dan negatif
- Jurnal dengan bentuk *full text* atau dapat diakses secara penuh

2) Kriteria Eksklusi

- Tanggal publikasi literatur selain tahun 2017 sampai 2021
- Bahasa publikasi literatur selain bahasa Inggris
- Literatur merujuk selain pada studi *In vitro*, *Musa sp.*, dan aktifitas antibakteri dengan hasil negatif
- Bahan yang digunakan yaitu selain ekstrak bagian tanaman *Musa sp.*
- Metode yang digunakan adalah selain secara *In vitro*
- Bakteri yang digunakan dalam percobaan adalah selain bakteri gram positif dan negatif
- Jurnal tidak dalam bentuk *full text* atau dapat diakses secara penuh

2.3 Analisa Data

Analisis data adalah proses mengembangkan jawaban atas pertanyaan melalui penelitian dan interpretasi data. Langkah-langkah dasar dari proses analisis adalah mengidentifikasi masalah, menentukan ketersediaan data yang sesuai, menentukan metode yang tepat untuk menjawab pertanyaan, menerapkan metode tersebut, mengevaluasi hasil, merangkum, serta menyajikannya (Sharma, 2018).

BAB III

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Seleksi Artikel

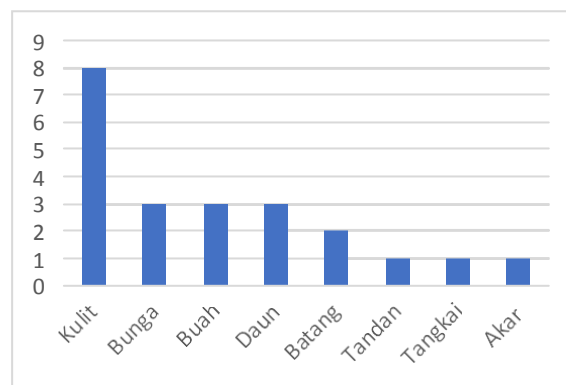
Pemilihan artikel untuk studi literatur review dilakukan dengan metode the *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews (PRISMA) guideline*. Setelah mengidentifikasi judul, abstrak, pembahasan artikel yang relevan dengan penelitian Sebanyak artikel diperoleh dari pencarian database diantaranya 11 artikel berasal dari *PubMed*, 5 dari *ScienceDirect*, 4 dari *IOPScience*, dan 2 berasal dari *Springer*. maka diperoleh 22 artikel yang telah memenuhi kriteria inklusi dan digunakan dalam pembuatan literatur review ini.

- 1) Jumlah artikel yang terduplikasi: 6 Artikel
- 2) Jumlah artikel yang didapatkan dari *database* :
 - a. *Spinger* : 148 Hasil (14 Artikel)
 - b. *ScienceDirect* : 1.221 Hasil (8 Artikel)
 - c. *IOPScience* : 127 Hasil (4 Artikel)
 - d. *PubMed* : 966 Hasil (4 Artikel)
- 3) Jumlah artikel yang tidak berbahasa inggris: 25 Artikel
- 4) Jumlah artikel yang berdasarkan tahun (2017-2021): 1.316 Artikel
- 5) Jumlah artikel yang merupakan *research article*: 668 Artikel
- 6) Jumlah artikel yang disaring sesuai dengan kriteria: 22 Artikel
- 7) Bagian tanaman *Musa sp.* yang didapatkan:
 - a. Kulit (8 Artikel)
 - b. Bunga (3 Artikel)
 - c. Buah (3 Artikel)
 - d. Daun (3 Artikel)
 - e. Batang semu (2 Artikel)
 - f. Tandan (1 Artikel)
 - g. Tangkai (1 Artikel)
 - h. Akar (1 Artikel)
- 8) Senyawa tanaman *Musa sp.* yang menunjukkan efektivitas sebagai antibakteri (yang sering muncul):

- a. Fenol
- b. Flavonoid
- c. Tanin
- d. Alkaloid
- e. Saponin
- f. Terpenoid

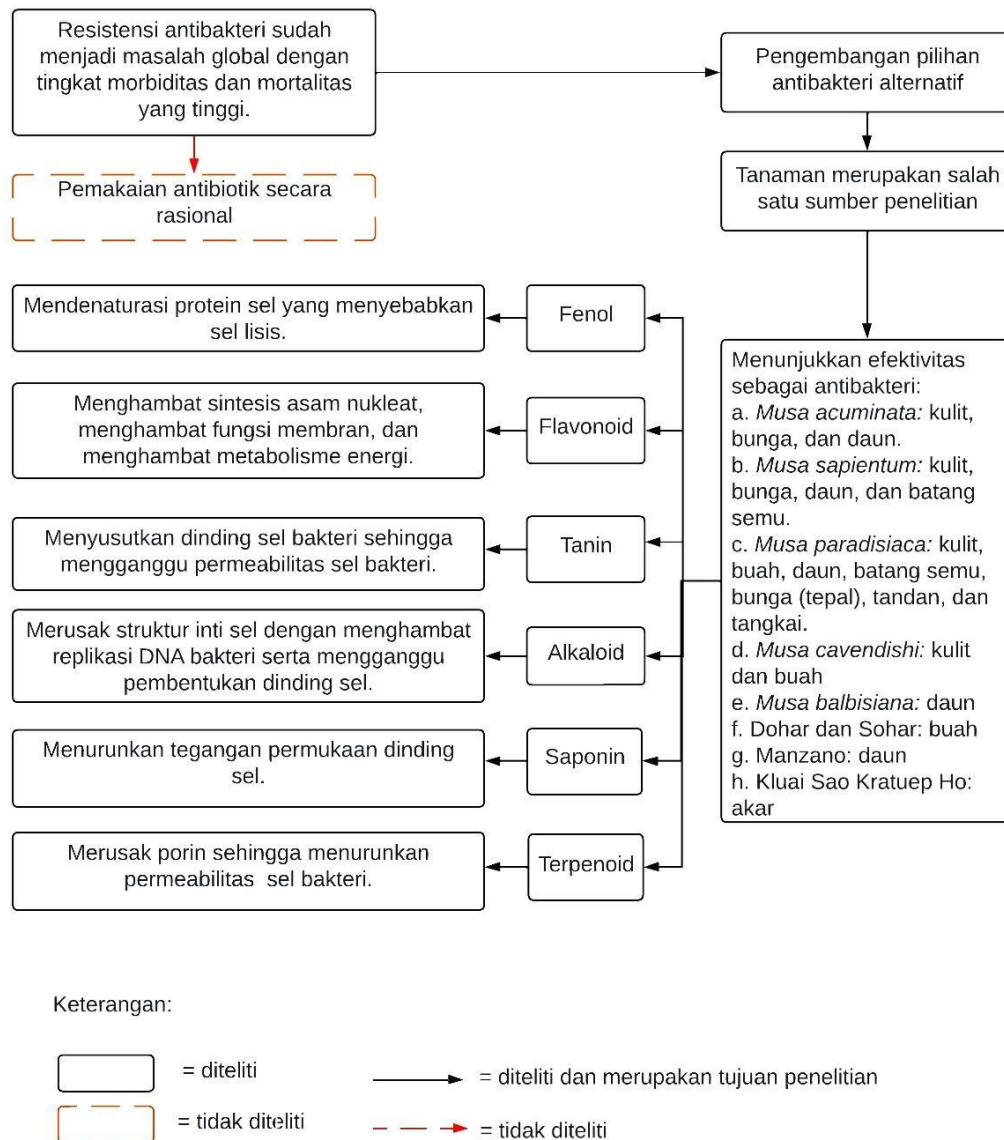
3.2. Karakteristik Artikel

Karakteristik utama dari artikel yang termasuk dalam pembahasan review ini dirangkum dalam sebuah tabel yang berisikan rangkuman analisa data artikel dari jumlah total 22 artikel. Terdapat 10 bagian tanaman pisang (*Musa sp.*) yang digunakan sebagai sampel penelitian, yaitu Kulit buah sebanyak 8 artikel, bunga 3 artikel, buah 3 artikel, daun kering 3 artikel, batang semu 2 artikel, tandan 1 artikel, tangkai buah 1 artikel, dan akar 1 artikel. artikel yang digunakan adalah artikel eksperimental.



Gambar 3.1 Grafik jumlah artikel perbagian *Musa sp.*

3.3. Kerangka Konseptual



Gambar 3.2 Bagan Kerangka Konseptual

3.3.1. Uraian Kerangka Konseptual

Resistensi antibakteri sudah menjadi masalah global dengan tingkat morbiditas dan mortalitas yang tinggi. Resistensi antibakteri seharusnya dapat dicegah dengan penggunaan antibiotik secara rasional. Selain tindakan pencegahan, langkah yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan pilihan antibakteri alternatif. Salah satu sumber bahan penelitian yang dapat digunakan adalah tanaman, Karena merupakan sumber utama makanan di seluruh dunia dan fitokimianya dapat memainkan peran penting dalam industri makanan dan farmasi modern. Tanaman

pisang telah lama dikenal sebagai sumber pangan yang memiliki khasiat sebagai antidiare, antiulceratif, antimikroba, antioksidan, antidiabetes, antiinflamasi, antilithiatik dan antikanker. Studi *systematic literature review* dilakukan untuk mengetahui bagian apa saja dari tanaman pisang (*Musa sp.*) yang berpotensi sebagai antibakteri. Hasil penelitian ini bagian yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri, adalah; kulit, bunga, buah, daun, batang semu, tandan, tangkai, dan akar memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Hal ini disebabkan oleh kehadiran metabolit sekunder seperti; fenol, flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, dan terpenoid. Aktivitas metabolit sekunder tersebut dalam melawan bakteri adalah dengan mengganggu permeabilitas sel, merusak struktur intisel, dan mendenaturasi protein sel sehingga sel bakteri mati (bakterisida) atau sebagai pencegah replikasi bakteri (bakteriostatik).

3.4. Pengumpulan Data

Tabel 3.1 Hasil Pencarian Artikel dari Bagian Kulit Buah *Musa sp.*

No	Pustaka	Spesies	Metabolit Sekunder	Hasil
1.	(Vijayakumar dan Ramanathan, 2020).	<i>Musa acuminata</i>	5-Hydroxy methyl furfural.	5-HMF dapat mempengaruhi pembentukan biofilm bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i> dalam konsentrasi 400µg/ml, namun tidak dapat mengurangi pertumbuhan bakteri.
2.	(Siddique <i>et al.</i> , 2018).	<i>Musa sapientum</i>	tanin, saponin, steroid dan alkaloid.	Efektif dalam menghambat bakteri <i>Bacillus subtilis</i> , serta <i>Pseudomonas aeruginosa</i> (Siddique <i>et al.</i> , 2018).
3.	(El-Sawi <i>et al.</i> , 2021).	<i>Musa acuminata</i>	terpenoid, tanin, dan flavonoid.	Efektif dengan diameter daya hambat masing- masing 17mm, 16mm, 18mm, dan 21mm terhadap bakteri <i>Bacillus subtilis</i> , <i>Bacillus megaterium</i> , <i>Eschericia coli</i> , dan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .
4.	(Saleem dan Saeed, 2020).	<i>Musa acuminata</i>	Fenol dan flavonoid	Efektif dalam 4 pelarut terhadap sejumlah bakteri uji dengan diameter zona hambat dan MIC masing- masing; <i>Pseudomonas aeruginosa</i> : 9mm-14mm 380, <i>Klebsiella pneumoniae</i> : 12mm-16mm 350µg/ml, <i>Serratia mercencens</i> : 9mm-12mm 290µg/ml, <i>Eschericia coli</i> : 9mm- 12mm 490µg/ml, <i>Proteus vulgaris</i> : 12mm-16mm 280µg/ml, <i>Salmonella thypi</i> : 9mm-12mm 310µg/ml, <i>Staphylococcus aureus</i> : 10mm-13mm 650µg/ml, <i>Enterococcus faecalis</i> : 11mm-12mm >1000µg/ml, <i>Aeromonas hydrophila</i> : 11mm-14mm 630µg/ml, <i>Streptococcus pyogenes</i> : 10mm- 12mm 590µg/ml, <i>Listeria monocytogenes</i> : 9mm-12mm 670µg/ml, dan bakteri <i>Lactobacillus casei</i> : 10mm-12mm 570µg/ml.

No	Pustaka	Spesies	Metabolit Sekunder	Hasil
5.	(Sutanti <i>et al.</i> , 2020).	<i>Musa paradisiaca</i>	Flavonoid, alkaloid dan tanin.	Pengujian kepada koloni bakteri <i>Enterococcus faecalis</i> didapatkan penurunan pertumbuhan pada konsentrasi 100% dan berdasarkan pengamatan SEM terjadi pembesaran ukuran dan pembesaran bleb pada konsentrasi 60%.
6.	(Marfu'ah <i>et al.</i> , 2020).	<i>Musa paradisiaca</i> , <i>Musa cavendishii</i> , <i>Musa sapientum</i>	alkaloid, saponin, polifenol, dan flavonoid. Kadar tertinggi di varian <i>Musa sapientum</i> .	Efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Eschericia coli</i> masing- masing; <i>Musa paradisiaca</i> 8,16mm dan 8,28mm, <i>Musa cavendishii</i> 8,20mm dan 8,38mm, serta <i>Musa sapientum</i> 9,36mm dan 10,73mm.
7.	(Setyowati dan Sutanti, 2019).	<i>Musa paradisiaca</i>	Tidak disebutkan	Efektif menghambat pertumbuhan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dengan diameter zona hambat 6,86mm.
8.	(Hanafy <i>et al.</i> , 2021).	<i>Musa acuminata</i>	Fenol, tanin, dan flavonoid.	Efektif dalam melawan bakteri dengan diameter daya hambat <i>Staphylococcus aureus</i> MRSA 22mm, <i>Salmonella thypi</i> 19,3mm, <i>Eschericia coli</i> 20mm, dan <i>Pseudomonas aureginosa</i> 18mm.

Tabel 3.2 Hasil Pencarian Artikel dari Bagian Bunga *Musa sp.*

No	Pustaka	Spesies	Metabolit Sekunder	Hasil
1.	(Valsalam <i>et al.</i> , 2019).	<i>Musa acuminata</i>	Alkaloida, fenol, tanin, dan flavano id.	Efektif dalam 4 pelarut terhadap sejumlah bakteri dengan nilai diameter daya hambat masing- masing; <i>Enterococcus foecalis</i> 6mm-13mm, <i>Staphylococcus aureus</i> 6mm-11mm, <i>Klebsiella pneumoniae</i> 6mm-12mm, <i>Salmonella thypi</i> 6mm-9mm, <i>Eschericia coli</i> 7mm-9mm, <i>Proteus mirabilis</i> 6mm-13mm, dan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> 6mm-12mm). sintesis perak memberikan hasil yg lebih baik dalam mengha mbat bakteri <i>Salmonella thypi</i> , <i>Eschericia.coli</i> , dan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .
2.	(Sitthiya <i>et al.</i> , 2018).	<i>Musa sapientum</i>	Flavonoid	Efektif terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Eschericia coli</i> dengan diameter daya hambat 12,7mm dan 14,30mm dalam konsentrasi 25mg/ml.
3.	(Sivakumar <i>et al.</i> , 2021).	<i>Musa paradisiaca</i>	Alkaloid, terpenoid, fenol, dan saponin	Efektif dengan diameter zona daya hambat 9mm- 25mm terhadap bakteri <i>Eschericia coli</i> , 16mm-25mm terhadap bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , dan 19mm- 24mm terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> . Penambahan nano partikel perak dapat meningkatkan efektivitas dalam menghambat bakteri <i>E.coli</i> dan <i>P.aeruginosa</i>

Tabel 3.3 Hasil Pencarian Artikel dari Bagian Buah *Musa sp.*

No	Pustaka	Spesies/Jenis	Metabolit Sekunder	Hasil
1.	(Geduk dan Zengin, 2021).	<i>Musa cavendishii</i>	Alkaloid dan saponin	Efektif dengan zona daya hambat 2,34mm sampai 3,87mm terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> 9,87mm sampai 12,73mm terhadap bakteri <i>Eschericia coli</i> ..

No	Pustaka	Spesies/Jenis	Metabolit Sekunder	Hasil
2.	(Karuppiyah <i>et al.</i> , 2021).	<i>Musa paradisiaca</i>	1,8-cineole	Metabolit 1,8-cineole berpotensi sebagai agen anti-QS dan anti-biofilm dengan BIC pada konsentrasi 100µg/ml terhadap bakteri <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .
3.	(Al-Mqbali dan Hossain, 2019).	Pisang lokal Sohar dan Dofar	Asam lemak, sterol, tanin, fenol, dan terpenoid.	Efektif terhadap sejumlah bakteri uji dalam 6 pelarut dengan zona daya hambat pisang lokal Sohar dan Dofar masing-masing 6mm-13mm dan 6mm-10,55mm terhadap bakteri <i>Eschericia coli</i> , 6mm-9mm dan 6mm-8,5mm terhadap bakteri <i>Haemophilus influenza</i> , 6mm-8mm dan 6mm- 10mm terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> , dan 6mm-8mm dari kedua sampel pisang terhadap bakteri <i>Streptococcus pneumoniae</i> .

Tabel 3.4 Hasil Pencarian Artikel dari Bagian Daun *Musa sp.*

No	Pustaka	Spesies/Jenis	Metabolit Sekunder	Hasil
1.	(Molina-Salinas <i>et al.</i> , 2019).	<i>Manzano</i>	Tidak disebutkan	Efektif dengan nilai MIC 12,5µg dan 6,25µg terhadap bakteri MTB dan MDR-MTB.
2.	(Maji <i>et al.</i> , 2019).	<i>Musa balbisiana</i>	Fenol dan flavonoid.	Efektif dengan nilai MIC 1nm terhadap bakteri <i>Eschericia coli</i> dan 2nm terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .
3.	(Sivasamugham <i>et al.</i> , 2021).	<i>Musa paradisiaca</i> , <i>Musa acuminata</i> , dan <i>Musa sapientum</i>	alkaloid, flavono id, terpenoid, tanin, dan saponin	Efektif dalam menghambat MRSA dan MSSA oleh masing-masing; <i>Musa paradisiaca</i> 28mm dan 31mm dan <i>Musa acuminata</i> 26mm dan 34mm. Sedangkan <i>Musa sapientum</i> memiliki hasil negatif.

Tabel 3.5 Hasil Pencarian Artikel dari Bagian Batang Semu *Musa sp.*

No	Pustaka	Spesies/Jenis	Metabolit Sekunder	Hasil
1.	(Shrestha <i>et al.</i> , 2021).	<i>Musa sapientum</i>	Tidak disebutkan	CNS memiliki efektivitas jika dibandingkan film dari kitosan dan PVA dalam melawan bakteri <i>Eschericia coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> . CNS sangat cocok digunakan sebagai pembawa tetrasiklin
2.	(Ghany <i>et al.</i> , 2019).	<i>Musa paradisiaca</i>	Alkaloid, flavonoid, glikosida jantung, dan flavonoid	Efektif dengan nilai MIC 100µg terhadap bakteri <i>Lactobacillus acidophilus</i> dan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> serta 25µg terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Eschericia coli</i>

Tabel 3.6 Hasil Pencarian Artikel dari Bagian Tandan *Musa sp.*

No	Pustaka	Spesies/Jenis	Metabolit Sekunder	Hasil
1.	(Maryati <i>et al.</i> , 2020).	<i>Musa paradisiaca</i>	flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, dan terpenoid.	Efektif dengan diameter zona hambat masing-masing 11,52mm dan 15,52mm pada konsentrasi 50µg dan 75µg.

Tabel 3.7 Hasil Pencarian Artikel dari Bagian Tangkai Buah *Musa sp.*

No	Pustaka	Spesies/Jenis	Metabolit Sekunder	Hasil
1.	(Owusu-Boadi <i>et al.</i> , 2021).	<i>Musa paradisiaca</i>	Fenol, alkaloid, terpenoid, dan glikosida jantung.	Fraksi etil asetat menunjukkan efek penghambatan yang signifikan pada kepadatan pertumbuhan koloni sel, dan efek penghambatan ini bergantung pada konsentrasi. Fraksi etil asetat menunjukkan hasil yang lebih baik karena dapat melarut senyawa fitokimia lebih banyak, seperti; fenol, triterpenoid, alkaloid, dan glikosida jantung.

Tabel 3.8 Hasil Pencarian Artikel dari Bagian Akar *Musa sp.*

No	Pustaka	Spesies/Jenis	Metabolit Sekunder	Hasil
1.	(Kuncharoen <i>et al.</i> , 2019).	<i>Musa (ABB) cv. 'Kluai Sao Kratuep Ho'</i>	SKH1-2	Chartreusin dari SKH1-2 efektif dengan nilai MIC 3,1µg terhadap bakteri <i>Bacillus subtilis</i> , 1,6µg terhadap bakteri <i>Kocuria rhizophilla</i> , 12,5µg terhadap bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> , dan >50µg terhadap bakteri <i>Eschericia coli</i> dan <i>Pseudomonas aeruginosa</i> .

3.5. Analisa Data

3.5.1. Aktivitas Antimikroba Bagian Tanaman *Musa sp.*

3.5.1.1. Aktivitas Antimikroba Kulit *Musa sp.*

Penelitian yang dilakukan dengan menggunakan ekstrak kulit buah *Musa sp.* terhadap bakteri patogen menghasilkan hasil yang beragam, hal ini dipengaruhi oleh varietas pisang dan pelarut yang digunakan. Berdasarkan skrining yang dilakukan didapatkan 8 artikel yang menggunakan bagian kulit *Musa sp.* sebagai objek penelitian, dari 8 artikel tersebut diperoleh 4 artikel yang membahas aktivitas kulit *Musa acuminata*, 1 artikel kulit *Musa sapientum*, 2 artikel kulit *Musa paradisiaca*, serta 1 artikel membahas tentang aktivitas ketiga varietas tersebut (*Musa acuminata*, *Musa paradisiaca*, dan *Musa sapientum*).

Hasil penelitian aktivitas antimikroba dari ekstrak kulit *Musa acuminata* berdasarkan pengujian zona daya hambat dan MIC yang dilakukan oleh Saleem dan Saeed (2020) terhadap kelompok bakteri patogen diperoleh hasil dari 4 pelarut yang digunakan (metanol, etil asetat, etanol, dan aquades), penggunaan pelarut aquades dan etil asetat dinilai paling cocok karena dapat menunjukkan aktivitas ke semua kelompok bakteri uji dalam pengujian zona hambat dengan diameter 9-16mm. Efektivitas antimikroba berdasarkan pengujian zona daya hambat diklasifikasikan berdasarkan Davis dan Stout yaitu, kategori sangat kuat >20mm, kuat 11-20mm, sedang 5-10mm, dan lemah <5mm (Davis dan Stout, 1971). Berdasarkan klasifikasi tersebut efektivitas kulit *Musa acuminata* masuk ke dalam kategori kuat. Selanjutnya, dilakukan pengujian MIC dengan menggunakan ekstrak kulit *Musa acuminata* dalam kedua pelarut dan diperoleh hasil terbaik dengan nilai MIC 280µg/mL oleh ekstrak aquades kulit *Musa acuminata* yang diujikan terhadap bakteri *Proteus vulgaris*.

Pengujian yang dilakukan oleh Hanafy *et al.*, (2021) menyatakan bahwa ekstrak metanol dan etanol kulit *Musa acuminata* memiliki efektivitas sebagai antimikroba dengan terbentuknya zona daya hambat kepada mayoritas kelompok bakteri uji dengan hasil yang lebih baik saat diujikan kepada bakteri gram negatif. Hal tersebut selaras dengan penelitian El-Sawi *et al.*, (2021) yang menguji ekstrak etanol kulit *Musa acuminata* efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri uji (*Bacillus subtilis*, *Bacillus megaterium*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*,

dan *Staphylococcus aureus*) kecuali *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan pengujian MIC yang dilakukan terhadap bakteri *Bacillus megaterium* dan *Staphylococcus aureus* dianggap tidak aktif karena lebih dari 1000 µg/ml (Holetz *et al.*, 2002). Hasil tersebut menegaskan bahwa ekstrak etanol kulit *Musa acuminata* lebih bereaksi kepada bakteri gram negatif daripada bakteri gram positif. Hal ini dikarenakan bakteri gram negatif lebih sensitif daripada bakteri gram positif, hal ini dapat dikaitkan dengan perbedaan struktur dinding sel bakteri. Bakteri gram positif memiliki dinding sel peptidoglikan yang tebal berlapis-lapis, yang bertindak sebagai penghambat berbagai bahan lingkungan, termasuk antibiotik alami maupun sintetis (Moreno *et al.*, 2013).

Berdasarkan rujukan tersebut dapat disimpulkan bahwa kulit *Musa acuminata* efektif sebagai agen antimikroba karena dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen berdasarkan pengujian zona daya hambat dan MIC. Namun, pada penelitian Vijayakumar dan Ramanathan (2020) yang menguji metabolit 5-HMF dari ekstrak metanol *Musa acuminata* didapatkan hasil metabolit tersebut tidak dapat menghambat pertumbuhan koloni bakteri, namun dapat digunakan sebagai antibiofilm dan anti-QS. senyawa metabolit 5-HMF pada konsentrasi 400 µg ml⁻¹ secara signifikan menghambat pembentukan biofilm sebesar 89% dan mengurangi produksi hidrofobisitas *Pseudomonas aeruginosa* sebesar 77%.

Pelarut yang digunakan oleh 4 artikel tersebut adalah metanol, etanol, etil asetat, dan air suling. Dari keempat pelarut yang digunakan diperoleh kesimpulan bahwa pelarut air merupakan pelarut yang paling cocok digunakan dalam proses ekstraksi kulit *Musa acuminata*. Hal ini dikarenakan berdasarkan kandungan fenolik total dari 4 pelarut (air suling, etil asetat, etanol, dan metanol) menunjukkan bahwa pelarut air suling paling banyak melarutkan fenol (Saleem dan Saeed, 2020). Hal tersebut selaras dengan penelitian Siddique *et al.*, (2018) tentang aktivitas antimikroba dari ekstrak kulit *Musa sapientum* dalam pelarut etanol dan air yang diuji terhadap empat spesies bakteri yang berbeda (*Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli*). Aktivitas tertinggi ditunjukkan oleh ekstrak air, hal ini kemungkinan disebabkan karena memiliki polaritas yang tinggi yang dapat melarutkan senyawa-senyawa polar seperti

golongan fenol yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri (Kusumaningtyas *et al.*, 2008).

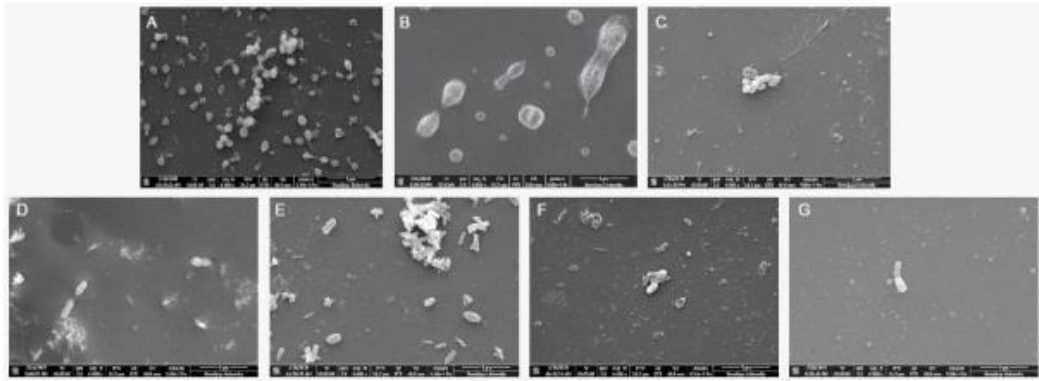
Penelitian (Marfu'ah *et al.*, 2020) yang membandingkan aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit buah pisang (*Musa paradisiaca*, *Musa acuminata cavendish*, dan *Musa sapientum*) dalam melawan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli* diperoleh hasil bahwa *Musa acuminata* memiliki efektivitas tertinggi dengan hasil lebih baik dalam melawan *E.coli*.

Tabel 3.9 Perbandingan Konsentrasi Fitokimia

No	Jenis	Flavonoid	Polifenol	Alkaloid	Saponin
1	<i>Musa paradisiaca</i>	rendah	rendah	rendah	rendah
2	<i>Musa cavendishii</i>	rendah	sedang	rendah	rendah
3	<i>Musa sapientum</i>	tinggi	tinggi	sedang	sedang

Hal tersebut disebabkan dalam hasil uji fitokimia yang dilakukan, dari ketiga jenis pisang tersebut ekstrak etanol kulit *Musa sapientum* memiliki kadar metabolit sekunder paling tinggi dibandingkan kedua buah pisang lainnya baik itu kadar flavonoid, polifenol, alkaloid, maupun saponin.

Jenis *Musa paradisiaca* juga digunakan dalam meneliti aktivitas antimikroba, penelitian pada ekstrak etanol kulit buah *Musa paradisiaca* terhadap bakteri *Enterococcus faecalis* menunjukkan bahwa terjadi perubahan ukuran serta terbentuknya bleb pada bakteri (Sutanti *et al.*, 2020). Bakteri *Enterococcus faecalis* mengalami peningkatan panjang karena terjadi penghambatan pada dinding septum tempat bakteri membelah. Sedangkan munculnya bleb disebabkan oleh tekanan membran sitoplasma yang tinggi. bleb yang terbentuk dapat menyebabkan sel mudah lisis yang merupakan salah satu mekanisme antimikroba (Cushnie *et al.*, 2016).



Gambar 3.3 Pengaruh Variasi Konsentrasi Kulit *M.paradisiaca* terhadap Bakteri *E.faecalis* (Sutanti et al., 2020).

Perubahan morfologi dari pengamatan tersebut mulai terlihat pada gambar C yang merupakan gambar bakteri *Enterococcus faecalis* yang telah diberikan ekstrak 60%, diikuti oleh gambar D dengan konsentrasi 70% ekstrak, gambar E konsentrasi 80% ekstrak, gambar F konsentrasi 90% ekstrak, dan gambar G dengan konsentrasi 100% ekstrak. Sedangkan gambar A merupakan kontrol negatif dan gambar B merupakan kontrol positif. Selain perubahan morfologi pada bakteri *Enterococcus faecalis* ekstrak etanol kulit *Musa paradisiaca* pada konsentrasi 100% dapat menurunkan jumlah pertumbuhan koloni bakteri. Hal ini disebabkan oleh kandungan flavonoid, alkaloid, dan tanin dalam ekstrak kulit *Musa paradisiaca*.

Hasil berbeda didapatkan dalam ekstrak NaOH kulit *Musa paradisiaca* yang diujikan pada bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*. Dalam penelitian pembuatan *natural papper* dari ekstrak NaOH kulit buah *Musa paradisiaca* diperoleh hasil positif (kekuatan sedang) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat 6,86mm (Setyowati dan Susanti, 2019).

3.5.1.2. Aktivitas Antimikroba Bunga *Musa sp.*

Berdasarkan skrining yang dilakukan didapatkan 3 artikel tentang aktivitas antimikroba ekstrak bunga *Musa sp.* dengan spesies yang berbeda (*Musa acuminata*, *Musa sapientum*, dan *Musa paradisiaca*). Pengamatan aktivitas antimikroba bunga *Musa acuminata* oleh Valsalam et al., (2019) dalam pelarut air, etanol, disintesis dengan AgNPs dan AuNPs terhadap bakteri uji (*Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Salmonella typhi*, *Eschericia coli*, *Proteus mirabilis*, dan *Pseudomonas aeruginosa*) menunjukkan hasil positif kecuali ekstrak etanol terhadap bakteri *Eschericia coli* dengan hasil

terbaik ditunjukkan oleh AgNPs. Hal ini disebabkan Perak (Ag) telah terbukti menunjukkan efek antibakteri yang efektif dan sering digunakan dalam dunia kedokteran (Castiglioni *et al.*, 2017). Aplikasi dari AgNP bekerja dengan mencegah pembentukan biofilm dan secara fisikokimia dan biologis lebih baik dibandingkan perak utuh (Yun'an Qing *et al.*, 2018).

Pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Sitthiya *et al.*, (2018) yang menggunakan ekstrak NaOH bunga *Musa sapientum* untuk melawan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli* dalam pengamatan zona daya hambat dan MIC diperoleh hasil konsentrasi efektif untuk melawan *Staphylococcus aureus* dimulai dari 5mg dan 10mg dengan hasil diameter zona daya hambat masing-masing $12,70 \pm 0,56$ pada 25mg/ml, $11,64 \pm 1,06$ pada 10mg/ml, dan $8,84 \pm 0,21$ mm pada 5mg/ml. sedangkan dalam melawan bakteri *Eschericia coli* konsentrasi dimulai dari konsentrasi 25mg/ml dengan diameter zona hambat $14,30 \pm 1,83$ mm. Hasil pengujian zona daya hambat yang didapatkan masuk dalam kategori sedang hingga kuat, namun harus menggunakan konsentrasi yang tinggi (lebih dari 1000 µg) yang berdasarkan Holetz *et al.*, (2002) pengujian MIC yang didapatkan lebih dari 1000 µg/ml dianggap negatif.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Sivakumar *et al.*, (2021), tepal *Musa paradisiaca* memiliki efektivitas melawan bakteri *Eschericia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Staphylococcus aureus*. Ekstrak metanol tepal *Musa paradisiaca* menunjukkan nilai MIC 25µl terhadap bakteri *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*, namun sampai konsentrasi 50µl ekstrak metanol tepal *Musa paradisiaca* tidak menunjukkan penghambatan terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Selain menggunakan ekstrak metanol, dilakukan juga pengujian dengan nano partikel perak yang disintesis oleh ekstrak metanol tepal *Musa paradisiaca*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nanopartikel perak memiliki zona daya hambat yang lebih stabil dan lebih baik bahkan pengujian terhadap *Pseudomonas aeruginosa* menunjukkan penghambatan pertumbuhan bakteri mulai dari konsentrasi 25µl. Hal ini disebabkan oleh kandungan flavonoid, fenol, tanin, terpenoid, dan phytosterol.

3.5.1.3. Aktivitas Antimikroba Buah *Musa sp.*

Berdasarkan skrining yang dilakukan didapatkan 3 artikel tentang aktivitas antimikroba ekstrak buah *Musa sp.* dengan spesies yang berbeda. Selain perbedaan spesies dari 3 artikel tersebut juga menggunakan pelarut bermacam-macam dari tingkat polaritas yang berbeda seperti; metanol, etanol, butanol, air, kloroform, etil asetat, dan heksana. Perbedaan tingkat kepolaran dari pelarut yang digunakan dapat disesuaikan dengan metabolit yang akan dilarutkan.

Pengamatan efektivitas antimikroba pada ekstrak buah *Musa cavendishii* terhadap bakteri *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus* yang dilakukan oleh Geduk dan Zengin (2021) menunjukkan hasil efektif dengan zona daya hambat 2,34mm sampai 3,87mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* 9,87mm sampai 12,73mm terhadap bakteri *Eschericia coli*. Namun, pada penelitian efektivitas ekstrak metanol buah *Musa paradisiaca* yang dilakukan oleh Karuppiah *et al.*, (2021) menunjukkan hasil negatif dalam mengurangi pertumbuhan bakteri, karena pengujian yang dilakukan hanya fokus terhadap metabolit sekunder 1,8-cineole. Metabolit sekunder ini memiliki efektivitas sebagai antiQS dan antibiofilm dalam pengujian terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan BIC sebesar 100 µg/ml.

Penelitian yang dilakukan oleh Al-Mqbali dan Hossain (2019) yang menguji ekstrak buah pisang yg dikumpulkan dari kebun di kota Dofar dan Sohar. Penelitian ini menggunakan pelarut heksana, etil asetat, kloroform, butanol, metanol, dan air. Ekstrak yang telah diperoleh diujikan kepada kelompok bakteri (*Eschericia coli*, *Haemophilus influenza*, *Staphylococcus aureus*, dan *Streptococcus pneumonia*). Secara garis besar ekstrak buah pisang Sohar dan Dofar dalam semua pelarut lebih efektif dalam melawan bakteri gram negatif daripada bakteri gram positif. Penggunaan pelarut yang berbeda tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

3.5.1.4. Aktivitas Antimikroba Daun *Musa sp.*

Berdasarkan skrining yang dilakukan didapatkan 3 artikel tentang aktivitas antimikroba ekstrak daun *Musa sp.* dengan spesies yang berbeda. Dari ketiga artikel tersebut diperoleh hasil yang beragam berdasarkan pengujian uji zona daya hambat dan MIC. MIC (*minimum inhibitory concentration*) sendiri merupakan konsentrasi

terendah (dalam $\mu\text{g/mL}$) antibiotik yang menghambat pertumbuhan strain bakteri tertentu (Andrews, J. M., 2001).

Pengamatan efektivitas antimikroba ekstrak daun pisang Manzano dengan pelarut yang berbeda (etil asetat, heksana, dan metanol) dalam melawan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) dan *Multidrug-Resistant Mycobacterium tuberculosis* (MDR-MTB) menunjukkan hasil yang signifikan (nilai MIC 6,25-50 $\mu\text{g/mL}$). Klasifikasi efektivitas berdasarkan nilai MIC dianggap memiliki potensi tinggi ketika menunjukkan nilai di bawah 100 $\mu\text{g/mL}$, sedang jika nilainya 100-625 $\mu\text{g/mL}$, dan rendah jika >625 $\mu\text{g/mL}$ (Kuete, 2010). Berdasarkan ketiga pelarut yang digunakan, diperoleh hasil bahwa ekstrak etil asetat menunjukkan aktivitas terkuat dengan MIC 12,5 dan 6,25 $\mu\text{g/mL}$ terhadap MTB dan MDR-MTB (Molina-Salinas *et al.*, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Maji *et al.*, (2019) untuk menguji aktivitas antimikroba sintesis nano partikel emas dari daun *Musa balbisiana* (*extract-mediated gold nanoparticles/MGNs*) dan ekstrak air daun *Musa balbisiana* (*aqueous Musa balbisiana leaf extract/MBLE*) yang diujikan pada bakteri *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Dari penelitian ini didapatkan hasil bahwa keduanya memiliki aktivitas sebagai antibakteru namun MBLE memiliki aktivitas antimikroba yang lebih lemah jika dibandingkan dengan MGNs. Diantara konsentrasi yang diujikan oleh MGNs kepada kedua bakteri diperoleh hasil MIC 1 nm dalam melawan *Eschericia coli* dan 2 nm dalam melawan *Staphylococcus aureus*. MGNs bekerja sebagai bakterisida dengan merusak kestabilan membran plasma dengan menurunkan level ATP sehingga menyebabkan kematian sel. Berdasarkan nilai MIC, MGNs memerlukan konsentrasi lebih tinggi dalam melawan bakteri *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri gram positif, karena perbedaan struktur membran bakteri gram positif yang lebih tebal dari membran bakteri gram negatif (Maji *et al.*, 2019).

Pengamatan yang dilakukan oleh Sivasamugham *et al.*, (2021) menggunakan ekstrak daun dari tiga spesies pisang yang berbeda, yaitu; *Musa paradisiaca*, *Musa acuminata*, dan *Musa sapientum*. Kulit buah dari ketiga spesies tersebut diekstrak dengan menggunakan etanol dan diujikan kepada bakteri *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) dan *Methicillin Susceptible*

Staphylococcus aureus (MSSA). Perbedaan dari kedua strain bakteri tersebut adalah MRSA adalah bakteri *Staphylococcus aureus* yang sudah kebal terhadap antibiotik methicillin dan antibiotik golongan β -laktam, sedangkan MSSA adalah bakteri *Staphylococcus aureus* yang sensitif terhadap antibiotik metisilin (Risky *et al.*, 2019). Dari pengujian tersebut diperoleh hasil positif untuk ekstrak etanol daun *Musa paradisiaca* dan *Musa acuminata*, dengan diameter zona daya hambat <20 nm yang merupakan antimikroba kategori kuat. Aktivitas antibakteri ini disebabkan oleh adanya alkaloid, flavonoid, terpenoid, tanin, saponin dan karbohidrat dalam ekstrak. Meskipun, ekstrak etanol daun *Musa sapientum* mengandung fitokimia yang sama namun tidak menunjukkan zona daya hambat terhadap MRSA. Hal ini disebabkan oleh, kandungan terpenoid seperti timol, cinnamaldehyde, dan trans-cinnamaldehyde yang lebih cocok digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif seperti *Escherichia coli*, *Salmonella thypi*, dan *Listeria monocytogenes* daripada bakteri gram positif. Sedangkan pengujian terhadap MSSA menunjukkan bahwa ekstrak etanol *Musa paradisiaca* dan *Musa acuminata* menghambat pertumbuhan koloni bakteri lebih besar daripada klindamisin. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit *Musa paradisiaca* dan *Musa acuminata* sama efektifnya dengan klindamisin ketika digunakan untuk melawan MSSA (Sivasamugham *et al.*, 2021).

3.5.1.5. Aktivitas Antimikroba Batang semu (*pseudostem*) *Musa sp.*

Berdasarkan skrining yang dilakukan didapatkan 2 artikel tentang aktivitas antimikroba ekstrak batang semu (*pseudostem*) *Musa sp.* dengan spesies yang berbeda, yaitu *Musa sapientum* dan *Musa paradisiaca*. Kedua artikel tersebut menunjukkan hasil batang semu *Musa sp.* menjanjikan untuk dikembangkan sebagai produk antibiotik. Pada penelitian yang dilakukan oleh Shrestha *et al.*, (2021) yang menggunakan batang semu *Musa sapientum* sebagai CNC (*Crystalline nanocellulose*) menunjukkan hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan film yang terbuat dari kitosan dalam melawan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Dari studi tersebut menyarankan pengembangan batang semu pisang untuk pengembangan biomaterial nanokomposit untuk aplikasi obat.

Efektivitas batang semu *Musa paradisiaca* sebagai antimikroba yang diuji oleh Ghany *et al.*, (2019) terhadap kelompok bakteri uji (*Lactobacillus*

acidophilus, *Staphylococcus aureus*, *Eschericia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa*) menunjukkan hasil positif dengan nilai MIC 100µg terhadap bakteri *Lactobacillus acidophilus* dan *Pseudomonas aeruginosa* serta 25 µg terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*. Hasil tersebut diperoleh dari eksudat batang semu *Musa paradisiaca* yang berdasarkan uji fitokimia terdapat alkaloid dan flavonoid yang memiliki aktivitas sebagai antimikroba.

3.5.1.6. Aktivitas Antimikroba Tandan *Musa sp.*

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Maryati *et al.*, (2021) ekstrak etanol tandan *Musa paradisiaca* memiliki efektivitas sebagai antimikroba melawan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini ditunjukkan dengan diameter zona daya hambat 11,55mm dan 15,52mm dalam konsentrasi masing-masing 50 µL dan 100 µL. Efektivitas tersebut disebabkan oleh flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, dan terpenoid yang terkandung dalam ekstrak tandan *Musa paradisiaca* (Elayabalan *et al.*, 2017).

3.5.1.7. Aktivitas Antimikroba Tangkai Buah *Musa sp.*

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Owusu-Boadi *et al.*, (2021) Tangkai buah *Musa paradisiaca* menunjukkan efek antimikroba terhadap *Lactobacillus acidophilus* dan *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Dalam urutan yang meningkat, aktivitas antimikroba dari tiga fraksi ekstrak *Musa paradisiaca* tangkai buah berada di urutan berair<etanol<etil asetat, dan urutan ini aktivitas antimikroba mencerminkan komposisi fitokimia mereka dan mungkin bergantung pada sistem pelarut. Aktivitas antimikroba yang diamati dari fraksi (air, etanol, dan etil asetat) secara langsung berhubungan dengan kemampuan mereka untuk mengekstrak beragam senyawa dari tangkai buah. Ekstrak etil asetat memiliki senyawa fitokimia yang dapat digunakan sebagai antimikroba seperti fenol, triterpenoid, dan alkaloid. Sedangkan ekstrak dalam pelarut lain mengandung lebih sedikit senyawa fitokimia (ekstrak air hanya mengandung fenol dan triterpenoid, dan ekstrak etanol hanya mengandung fenol dan glikosida jantung) (Owusu-Boadi *et al.*, 2021).

3.5.1.8. Aktivitas Antimikroba Akar *Musa sp.*

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Kuncharoen *et al.*, (2019) isolat SKH1-2 yang diisolasi dari ekstrak akar *Musa* (AB) cv. 'Kluai Sao Kratuep Ho'

memiliki efektivitas sebagai antimikrob baik itu bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif. strain endofit SKH1-2 diidentifikasi menghasilkan dua metabolit sekunder yaitu chartreusin dan lumichrome. Chartreusin menunjukkan nilai MIC kuat (3,1-12,5 $\mu\text{g/mL}$) dalam melawan kelompok bakteri gram positif dan $>50 \mu\text{g/mL}$ dalam melawan kelompok bakteri gram negatif. Namun, lumichrome tidak menunjukkan aktivitas antimikroba.

3.5.2 Metabolit Sekunder Antimikroba pada *Musa sp.* dan Mekanismenya

Tabel 3.10 Senyawa Antibakteri pada *Musa sp.*

No	Metabolit	Jenis	Aktivitas	Pustaka
1	Fenol	<i>M.acuminata</i> , <i>M.sapientum</i> , <i>M.cavendishii</i> , <i>M.paradisiaca</i> , <i>M.balbisiana</i> , dan pisang Dofar dan Sohar	Mendenaturasi protein sel dan melisis bakteri karena penurunan permeabilitas dinding sel bakteri	(El-Sawi <i>et al.</i> , 2021; Hanafy <i>et al.</i> , 2021; Marfu'ah <i>et al.</i> , 2020; Sivakumar <i>et al.</i> , 2021; Saleem dan Saedd, 2020)
2	Flavonoid	<i>M.acuminata</i> , <i>M.paradisiaca</i> , <i>M.sapientum</i> , <i>M.cavendishii</i> , <i>M.balbisiana</i> .	Menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran, dan menghambat metabolisme energi.	(El-Sawi <i>et al.</i> , 2021; Ghany <i>et al.</i> , 2019; Hanafy <i>et al.</i> , 2021; Maji <i>et al.</i> , 2019; Marfu'ah <i>et al.</i> , 2020; Maryati <i>et al.</i> , 2020; Saleem dan Saeed, 2020; Sitthiya <i>et al.</i> , 2018; Sivasamugham <i>et al.</i> , 2021; Sutanti <i>et al.</i> , 2020; Valsalam <i>et al.</i> , 2019)
3	Tanin	<i>M.sapientum</i> , <i>M.acuminata</i> , <i>M.paradisiaca</i> , <i>M.sapientum</i> , dan pisang Dofar dan Sohar .	Menyusutkan dinding sel bakteri sehingga mengganggu permeabilitas sel bakteri.	(Al-Mqbali dan Hossain, 2019; El-Sawi <i>et al.</i> , 2021; Hanafy <i>et al.</i> , 2021; Maryati <i>et al.</i> , 2020; Siddique <i>et al.</i> , 2018; Sivasamugham <i>et al.</i> , 2021; Sutanti <i>et al.</i> , 2020; Valsalam <i>et al.</i> , 2019)
4	Alkaloid	<i>M.sapientum</i> , <i>M.paradisiaca</i> , <i>M.cavendishii</i>	Merusak struktur inti sel dengan menghambat replikasi DNA bakteri serta mengganggu pembentukan dinding sel.	(Geduk dan Zengin, 2021; Marfu'ah <i>et al.</i> , 2020; Siddique <i>et al.</i> , 2018; Sivakumar <i>et al.</i> , 2021; Sivasamugham <i>et al.</i> , 2021; Sutanti <i>et al.</i> , 2020; Valsalam <i>et al.</i> , 2019)
5	Saponin	<i>M.sapientum</i> , <i>M.paradisiaca</i> , <i>M.cavendishii</i> , <i>M.acuminata</i> .	Menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri.	(Geduk dan Zengin, 2021; Marfu'ah <i>et al.</i> , 2020; Maryati <i>et al.</i> , 2020; Siddique <i>et al.</i> , 2018; Sivasamugham <i>et al.</i> , 2021)
6	Terpenoid	<i>M.paradisiaca</i> . <i>M.sapientum</i> , <i>M.acuminata</i> ,, <i>M.sapientum</i> ,	Merusak porin sehingga menurunkan permeabilitas sel bakteri.	Maryati <i>et al.</i> , 2020; Sivakumar <i>et al.</i> , 2021; Sivasamugham <i>et al.</i> , 2021)

3.5.2.1. Fenol

Fenol merupakan salah satu senyawa yang terkandung dalam tanaman pisang yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Senyawa ini ditemukan di bagian kulit, buah, kulit buah, bunga, tangkai buah, dan akar dari tanaman pisang. Menurut Romadanu *et al.*, (2014) Fenol merupakan senyawa yang bersifat polar sehingga penggunaan pelarut dalam pengekstrakan perlu diperhatikan tingkat polaritasnya, seperti penelitian yang dilakukan pada ekstrak bunga *Musa paradisiaca* menggunakan CO₂ super kritis dan propana yang merupakan pelarut non-polar yang tidak cocok untuk melarutkan senyawa fenol sehingga menyebabkan hasil negatif dalam penelitian tersebut (Correa *et al.*, 2017). Sedangkan pada analisis GCMS ekstrak etanol bunga *Musa acuminata* mengandung fenol dan dalam pengujiannya menunjukkan hasil positif sebagai antibakteri (Valsalam *et al.*, 2019). Fenol bekerja sebagai antibakteri dengan cara mendenaturasi protein sel. Ikatan hidrogen yang terbentuk antara fenol dan protein mengakibatkan struktur protein menjadi rusak. Ikatan hidrogen tersebut akan mempengaruhi permeabilitas dinding sel dan membran sitoplasma karena keduanya tersusun atas protein. Permeabilitas dinding sel dan membran sitoplasma yang terganggu dapat menyebabkan ketidakseimbangan makromolekul dan ion dalam sel sehingga sel menjadi lisis (Pelczar, 2019).

3.5.2.2. Flavonoid

Flavonoid merupakan senyawa fenol dan termasuk salah satu metabolit sekunder pada tanaman pisang yang memiliki efektivitas sebagai antibakteri. Senyawa ini ditemukan di bagian kulit buah, bunga, buah, daun, batang semu, dan tandan tanaman pisang. Berdasarkan penelitian oleh Ghany *et al.*, (2019) Kandungan flavonoid dalam ekstrak batang semu *Musa paradisiaca* menunjukkan efektivitas sebagai antimikroba dalam melawan bakteri *Lactobacillus acidophilus*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa* yang merupakan bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Flavonoid termasuk golongan senyawa polar karena memiliki beberapa gugus hidroksil yang tidak tersubstitusi, sehingga dalam melakukan pengekstrakan dari *Musa sp.* penggunaan pelarut polar lebih baik daripada pelarut non-polar (Sriningsih, 2008). Senyawa flavonoid memiliki khasiat sebagai antibakteri, mengobati infeksi pada luka, anti

jamur, anti virus, anti kanker, serta anti tumor (Dewi, 2010). Mekanisme flavonoid sebagai antibakteri menurut Cushnie dan Lamb (2005) ada tiga, yaitu: (1) menghambat sintesis asam nukleat. Flavonoid berikatan dengan inti sel sehingga dapat merusak struktur lipid DNA dan mengakibatkan inti sel lisis. (2) menghambat fungsi membran sel sebagai pemberi bentuk sel dan melindungi sel dari lisis osmotik. (3) menghambat metabolisme energi dengan cara menghambat penggunaan oksigen oleh bakteri.

3.5.2.3. Tanin

Tanin merupakan salah satu senyawa dari tanaman pisang yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Senyawa ini ditemukan di bagian kulit, bunga, buah, daun, dan tandan pisang. Kinerja sinergis dari tanin, flavonoid, saponin, alkaloid, dan terpenoid dalam tandan *Musa paradisiaca* menunjukkan aktivitas sebagai antimikroba dalam melawan bakteri *Staphylococcus aureus*. Penggunaan pelarut etanol yang merupakan pelarut polar sangat cocok untuk melarutkan tanin yang merupakan senyawa polar sehingga didapatkan hasil yang maksimal dengan pengujian zona daya hambat dalam kategori sangat kuat walaupun dalam konsentrasi rendah (Maryati *et al.*, 2020). Mekanisme tanin sebagai antibakteri adalah dengan menyusutkan dinding sel bakteri sehingga mengurangi permeabilitas sel bakteri. Akibatnya dapat mengganggu proses sintesis bakteri, menghambat pertumbuhan bakteri, bahkan mematikan sel bakteri tersebut (Hanafy *et al.*, 2021). Selain sebagai antibakteri, tanin juga dapat digunakan sebagai obat antiradang, antidiare, pengobatan infeksi pada kulit dan mulut, serta pengobatan pada luka bakar (Hariana, 2007).

3.5.2.4. Alkaloid

Alkaloid merupakan salah satu senyawa dari tanaman pisang yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Senyawa ini ditemukan di bagian kulit, bunga, daun, batang semu, tandan, dan tangkai tanaman pisang. Pengujian ekstrak kulit buah *Musa sapientum* terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli* menunjukkan hasil terbaik dalam pelarut air. Hal ini disebabkan oleh kehadiran alkaloid dalam ekstrak air yang tidak ditemukan dalam ekstrak etanol kulit buah *Musa sapientum* (Shiddique *et al.*, 2018). Alkaloid diketahui memiliki khasiat sebagai pereda nyeri (analgesik),

insektisida, stimulan, dan anti kanker. Selain itu alkaloid memiliki efektivitas sebagai antibakteri karena alkaloid dapat merusak struktur inti sel dengan menghambat replikasi DNA dari bakteri (Hanafy *et al.*, 2021). Selain itu alkaloid juga mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel (Darsana, 2012; Diana *et al.*, 2016).

3.5.2.5. Saponin

Saponin merupakan salah satu senyawa dari tanaman pisang yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Senyawa ini ditemukan di bagian kulit, daun, bunga, dan tandan pisang. Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu dengan mendanaturasi protein. Karena zat aktif permukaan saponin mirip deterjen maka saponin dapat digunakan sebagai antibakteri dimana tegangan permukaan dinding sel bakteri akan diturunkan dan permeabilitas membran bakteri dirusak (Sani *et al.*, 2013). Selain sebagai antibakteri, saponin juga dapat dimanfaatkan khasiatnya sebagai antivirus, immunomodulator, dan antijamur (Revelliani *et al.*, 2021).

3.5.2.6. Terpenoid

Terpenoid merupakan salah satu senyawa dari tanaman pisang yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Senyawa ini ditemukan di bagian kulit, buah, daun, bunga, tandan, dan tangkai pisang. Terpen merupakan suatu senyawa hidrokarbon yang banyak dihasilkan oleh tumbuhan terutama terkandung pada getah dan vakuola selnya. Terpenoid dapat tersari dalam pelarut non-polar maupun polar. Terpenoid dalam bentuk glikosida akan dapat tersari dalam pelarut semi polar ataupun polar (Wulansari *et al.*, 2020). Terpenoid memiliki aktivitas sebagai antibakteri karena dapat bereaksi dengan porin (protein transmembran) pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin yang menyebabkan penurunan permeabilitas membran sel bakteri sehingga sel bakteri kekurangan nutrisi, pertumbuhan bakteri terhambat atau mati (Juliantina *et al.*, 2009). Selain antibakteri, terpenoid juga memiliki aktivitas sebagai analgesik (Kasim dan Wahyuningtyas, 2013), antiinflamasi (Debora *et al.*, 2021), serta insektisida (Ponto, 2016).

3.6.Integrasi dengan Al-Quran

Resistensi antibakteri menjadi masalah global dengan proyeksi tingkat morbiditas dan mortalitas yang tinggi. Namun, sebagai umat Islam kita wajib bersikap tenang tanpa rasa takut yang berlebihan karena kita meyakini bahwa setiap penyakit ada obatnya. Seperti yang disandarkan pada hadits berikut:

حَدَّثَنَا أَبُو نُؤَيْمٍ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ: «كُلُّ دَاءٍ دَوَاءٌ وَإِذَا دُعِيَ الدَّاءُ فَادْعِ الدَّاءَ»

أَخْبَرَنَا أَبُو نُؤَيْمٍ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ: «كُلُّ دَاءٍ دَوَاءٌ وَإِذَا دُعِيَ الدَّاءُ فَادْعِ الدَّاءَ»

أَخْبَرَنَا أَبُو نُؤَيْمٍ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ: «كُلُّ دَاءٍ دَوَاءٌ وَإِذَا دُعِيَ الدَّاءُ فَادْعِ الدَّاءَ»

أَخْبَرَنَا أَبُو نُؤَيْمٍ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ: «كُلُّ دَاءٍ دَوَاءٌ وَإِذَا دُعِيَ الدَّاءُ فَادْعِ الدَّاءَ»

Artinya: Telah menceritakan kepada kami Harun bin Ma'ruf dan Abu Ath Thahir serta Ahmad bin 'Isa mereka berkata; Telah menceritakan kepada kami Ibnu Wahb; Telah mengabarkan kepadaku 'Amru, yaitu Ibnu al-Harits dari 'Abdu Rabbih bin Sa'id dari Abu Az Zubair dari Jabir dari Rasulullah shallallahu 'alaihi wasallam, beliau bersabda: "Setiap penyakit ada obatnya. Apabila ditemukan obat yang tepat untuk suatu penyakit, akan sembuhlah penyakit itu dengan izin Allah 'azza wajalla." (HR Muslim).

Hadits tersebut memberikan keyakinan dalam mengatasi permasalahan resistensi antibiotik karena tidak ada penyakit yang tidak dapat disembuhkan. Salah satu bentuk ikhtiarnya adalah dengan mencari pilihan antibakteri alternatif. Al-Qur'an tidak hanya menjadi kitab suci bagi umat Islam namun juga dijadikan petunjuk serta pedoman hidup memuat banyak sekali ayat yang berkaitan tentang manfaat tumbuhan bagi seluruh umat, seperti firman Allah dalam Al-Qur'an:

أَفَلَا يَرَوْنَ أَنَّ اللَّهَ يَنْزِلُ فِي السَّمَاءِ فِي حَبِّ بَدْرٍ وَأَنَّ السَّمَاءَ مَدِينٌ مَدِينٌ وَأَنَّ السَّمَاءَ مَدِينٌ مَدِينٌ وَأَنَّ السَّمَاءَ مَدِينٌ مَدِينٌ

Artinya: “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, betapa banyak Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam (tumbuh-tumbuhan) yang baik?” (Asy-syu'araa':7).

Tafsir Al Mishbah menjelaskan bahwa kata *إِنِّي* di atas mengandung makna batas akhir, memperluas arah pandangan hingga batas akhir. Pandangan manusia

diarahkan hingga mencakup seantero bumi dengan keanekaragaman tanah maupun tumbuhannya serta berbagai keajaiban yang terdapat pada tumbuh-tumbuhannya (Shihab, 2002). Tumbuhan merupakan gambaran dari segala sesuatu yang serta

memiliki nilai manfaat bagi makhluk hidup, salah satunya sebagai bahan obat. Kebenaran firman Allah SWT tersebut dapat dilihat dari hasil *systematic literature review* ini yang mengkaji bagian, senyawa metabolit sekunder, serta mekanismenya dari tanaman *Musa sp.* yang memiliki efektivitas sebagai antibakteri.

BAB IV

PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian *systematic literature review* yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan:

- 1) Bagian tanaman dari *Musa sp.* yang berpotensi sebagai antibakteri, meliputi; kulit, bunga, buah, daun, batang semu, tandan, tangkai, dan akar.
- 2) Khasiat sebagai antibakteri dari bagian-bagian tanaman *Musa sp.* disebabkan oleh kandungan metabolit sekunder seperti; fenol, flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, dan terpenoid.
- 3) Senyawa metabolit sekunder dari *Musa sp.* yang bekerja sebagai antibakteri memiliki mekanisme mendenaturasi protein sel bakteri, menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel bakteri, menghambat metabolisme energi, serta mengganggu permeabilitas sel bakteri.

4.2. Saran

Berdasarkan penelitian *systematic literature review* yang telah dilakukan untuk meninjau bagian apa saja dari tanaman pisang (*Musa sp.*) dan metabolit sekunder yang berperan sebagai antibakteri serta bagaimana mekanismenya diharapkan akan dilakukan penelitian-penelitian selanjutnya untuk mengembangkan tanaman pisang sebagai pilihan antibakteri alternatif di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Mahalli, I. J., & As-suyuthi, I. J. (2009). *Terjemahan Tafsir Jalalain Berikut Asbabun Nuzul Jilid 2*. Sinar Baru Algesindo.
- Al-Mqbali, L. R. A., & Hossain, M. A. (2019). Cytotoxic and antimicrobial potential of different varieties of ripe banana used traditionally to treat ulcers. *Toxicology Reports*, 6, 1086-1090.
- Andrews, J. M. (2001). Determination of minimum inhibitory concentrations. *Journal of antimicrobial Chemotherapy*, 48(suppl_1), 5-16.
- Castiglioni, S., Cazzaniga, A., Locatelli, L., & Maier, J. A. (2017). Silver nanoparticles in orthopedic applications: New insights on their effects on osteogenic cells. *Nanomaterials*, 7(6), 124.
- Correa, M., Bombardelli, M. C., Fontana, P. D., Bovo, F., Messias-Reason, I. J., Maurer, J. B. B., & Corazza, M. L. (2017). Bioactivity of extracts of *Musa paradisiaca* L. obtained with compressed propane and supercritical CO₂. *The Journal of Supercritical Fluids*, 122, 63-69.
- Cushnie, T. T., & Lamb, A. J. (2005). Antimicrobial activity of flavonoids. Dalam Rijayanti, R. P. (2014). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mangga bacang (*Mangifera Foetida* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* secara *In vitro*. *Jurnal Mahasiswa PSPD FK Universitas Tanjungpura*, 1(1).
- Cushnie, T. P., O'Driscoll, N. H., & Lamb, A. J. (2016). Morphological and ultrastructural changes in bacterial cells as an indicator of antibacterial mechanism of action. Dalam Sutanti, V., Fuadiyah, D., Hidayat, L. H., Agnizarridlo, T., & Anggiarta, K. S. (2020, October). Analysis of the effect of extracted yellow kepok banana peels (*Musa paradisiaca* l.) on the size and morphology of *Enterococcus faecalis*. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1665, No. 1, p. 012031). IOP Publishing.
- Darsana, I. G. O., Besung, I. N. K., & Mahatmi, H. (2012). Potensi daun binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steenis) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* secara *In vitro*. Dalam Rahmadeni, Y., Febria, F. A., & Bakhtiar, A. (2019). Potensi Pakih Sipasan (*Blechnum orientale*) sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* dan Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*. *Metamorfosa. Journal of Biological Sciences*, 6(2), 224.
- Davis, W. W., & Stout, T. R. (1971). Disc plate method of microbiological antibiotic assay: II. Dalam Fiana, F. M., Kiromah, N. Z. W., & Purwanti, E. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 10-20.
- Debora, P. C., Pratama, A. A., Ambarati, T., Granadha, S., & Nuriah, S. (2021). Efektivitas Senyawa Antiinflamasi Dan Antibakteri Pada Rimpang Jahe (*Zingiber Officinale* R.).
- Dewi, F. K. (2010). Aktivitas antibakteri ekstrak etanol buah mengkudu (*Morinda citrifolia*, Linnaeus) terhadap bakteri pembusuk daging segar. Dalam Rahmadeni, Y., Febria, F. A., & Bakhtiar, A. (2019). Potensi

- Pakih Sipasan (*Blechnum orientale*) sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* dan Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*. *Metamorfosa. Journal of Biological Sciences*, 6(2), 224.
- Diana, U., Yuniarti, Y., Indra, R. S., & Lusiyani, L. (2016). Studi Fitokimia Empat Jenis Tumbuhan Rawa Di Marabahan, Kabupaten Barito Kuala. In *Prosiding Seminar Nasional dan Pertemuan Imiah Tahunan ke-2 KOMHINDO*. Universitas Lambung Mangkurat Press.
- Elayabalan, S., Subramaniam, S., Shobana, V. G., & Ashok Kumar, K. (2017). An overview on phytochemical Composition of Banana (*Musa spp.*). Dalam Maryati, T., Nugroho, T., Bachruddin, Z., & Pertiwinigrum, A. (2021). Antibacterial effects of Kepok Banana bunch (*Musa paradisiaca* L.) against *Staphylococcus aureus*. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 637, No. 1, p. 012046). IOP Publishing.
- El-Sawi, S. A., Ibrahim, M. E., Sleem, A. A., Farghaly, A. A., Awad, G. E., & Merghany, R. M. (2021). Development of alternative medicinal sources from golden berry, bananas and carrot wastes as antioxidant, cytotoxic and antimicrobial agents. *Acta Ecologica Sinica*.
- Frieri, M., Kumar, K., & Boutin, A. (2017). Antibiotic resistance. *Journal of infection and public health*, 10(4), 369-378.
- Gedük, A. Ş., & Zengin, F. (2021). LC–MS/MS characterization, antidiabetic, antioxidative, and antibacterial effects of different solvent extracts of Anamur banana (*Musa Cavendishii*). *Food Science and Biotechnology*, 30(9), 1183-1193.
- Ghany, A., Ganash, M., Alawlaqi, M. M., & Al-Rajhi, A. M. (2019). Antioxidant, antitumor, antimicrobial activities evaluation of *Musa paradisiaca* L. pseudostem exudate cultivated in Saudi Arabia. *BioNanoScience*, 9(1), 172-178.
- Hadits Riwayat Muslim Dalam Arofi, Z. (2021). Optimis di Tengah Pandemi: Cara Rasulullah Menyelesaikan Masalah Pandemi. *Community Empowerment*, 6(1), 91-98.
- H Moreno, P. R., da Costa-Issa, F., Rajca-Ferreira, A. K., Pereira, M. A., & Kaneko, T. M. (2013). Native Brazilian plants against nosocomial infections: A critical review on their potential and the antimicrobial methodology. Dalam Saleem, M., & Saeed, M. T. (2020). Potential application of waste fruit peels (orange, yellow lemon and banana) as wide range natural antimicrobial agent. *Journal of King Saud University-Science*, 32(1), 805-810.
- Hamid, H., Melisa, A., & Barliana, I. (2018). Karakteristik dan Manfaat Tumbuhan Pisang di Indonesia: Review Artikel. *Farmaka*, 16 Nomor 3.
- Hanafy, S. M., Abd El-Shafea, Y. M., Saleh, W. D., & Fathy, H. M. (2021). Chemical profiling, *In vitro* antimicrobial and antioxidant activities of pomegranate, orange and banana peel-extracts against pathogenic microorganisms. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*, 19(1), 1-10.
- Hariana, A. (2007). *Tumbuhan Obat & Khasiatnya*. Cetakan ketiga. Dalam Marfuah, I., Dewi, E. N., & Rianingsih, L. (2018). Kajian potensi ekstrak anggur laut (*Caulerpa racemosa*) sebagai antibakteri

- terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 7(1), 7-14.
- Holetz, F. B., Pessini, G. L., Sanches, N. R., Cortez, D. A. G., Nakamura, C. V., & Dias Filho, B. P. (2002). Screening of some plants used in the Brazilian folk medicine for the treatment of infectious diseases. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 97(7), 1027-1031.
- Jawla, S., Kumar, Y., & Khan, M. S. Y. (2012). Antimicrobial and antihyperglycemic activities of *Musa paradisiaca* flowers. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(2), S914-S918.
- Johnston, M. P. (2014). Secondary Data Analysis: A Method of which the Time Has Come. *Qualitative and Quantitative Methods in Libraries (QQML)*, 3, 619–626.
- Juliantina, F., Citra, D. A., Nirwani, B., Nurmasitoh, T., & Bowo, E. T. (2009). Manfaat sirih merah (*Piper crocatum*) sebagai agen anti bakterial terhadap bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. *Jurnal kedokteran dan kesehatan indonesia*, (1), 12-20.
- Karuppiyah, V., Thirunanasambandham, R., & Thangaraj, G. (2021). Anti-quorum sensing and antibiofilm potential of 1, 8-cineole derived from *Musa paradisiaca* against *Pseudomonas aeruginosa* strain PAO1. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 37(4), 1-12.
- Kasim, I. P., & Wahyuningtyas, N. (2013). Efek Analgetik Ekstrak Air Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) Pada Mencit Dengan Metode Geliat (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Kuete, V. (2010). Potential of Cameroonian plants and derived products against microbial infections: a review. *Planta medica*, 76(14), 1479-1491.
- Kuncharoen, N., Fukasawa, W., Iwatsuki, M., Mori, M., Shiomi, K., & Tanasupawat, S. (2019). Characterisation of Two Polyketides from *Streptomyces* sp. SKH1-2 Isolated from Roots of *Musa* (ABB) cv. 'Kluai Sao Kratuep Ho'. *International Microbiology*, 22(4), 451-459.
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P., ... & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *Journal of clinical epidemiology*, 62(10), e1-e34.
- Maji, A., Beg, M., Das, S., Sahoo, N. K., Jha, P. K., Islam, M. M., & Hossain, M. (2019). Binding interaction study on human serum albumin with bactericidal gold nanoparticles synthesized from a leaf extract of *Musa balbisiana*: a multispectroscopic approach. *Luminescence*, 34(6), 563-575.
- Marfu'ah, S., Rohma, S. M., Fanani, F., Hidayati, E. N., Nitasari, D. W., Primadi, T. R., ... & Fajaroh, F. (2020, May). Green Synthesis of ZnO Nanoparticles by Using Banana Peel Extract as Capping agent and Its Bacterial Activity. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 833, No. 1, p. 012076). IOP Publishing.
- Maryati, T., Nugroho, T., Bachruddin, Z., & Pertiwinigrum, A. (2021). Antibacterial effects of Kepok Banana bunch (*Musa paradisiaca* L.) against *Staphylococcus aureus*. In *IOP Conference Series: Earth*

- and Environmental Science* (Vol. 637, No. 1, p. 012046). IOP Publishing.
- Molina-Salinas, G. M., Uc-Cachón, A. H., Peña-Rodríguez, L. M., Dzul-Beh, A. D. J., & Escobedo Gracia-Medrano, R. M. (2019). Bactericidal effect of the leaf extract from *Musa* spp. (AAB group, silk subgroup), cv. "manzano" against multidrug-resistant mycobacterium tuberculosis. *Journal of medicinal food*, 22(11), 1183-1185.
- Munita, J. M., & Cesar A. Arias. (2016). Mechanisms of Antibiotic Resistance. Virulence Mechanisms of Bacterial Patogen. In *Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian: Vol. Fifth edition* (Issue 5). <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.vmbf-0016-2015>
- Owusu-Boadi, E., Akuoko Essuman, M., Mensah, G., Ayamba Ayimbissa, E., & Boye, A. (2021). Antimicrobial Activity against Oral Patogens Confirms the Use of *Musa paradisiaca* Fruit Stalk in dentistry. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2021.
- Perry, A. & Hammond, N. (2002). Systematic Review: The Experience of a PhD Student. *Psychology Learning and Teaching*, 2(1), 32–35.
- Pelczar, M. J. (2019). Dasar-dasar mikrobiologi. Dalam Rahmadeni, Y., Febria, F. A., & Bakhtiar, A. (2019). Potensi Pakih Sipasan (*Blechnum orientale*) sebagai Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* dan Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*. *Metamorfosa. Journal of Biological Sciences*, 6(2), 224.
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2406/Menkes/Per/XII/2011 tentang Pedoman Umum Penggunaan Antibiotik, 8 (2011).
- Ponto, S. V. (2016). Formulasi dan Uji Efektivitas Sediaan Lotion Ekstrak Herba Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) sebagai Repellent Nyamuk. Skripsi, 1(821411013).
- Ravelliani, A., Nisrina, H., Sari, L. K., Marisah, M., & Riani, R. (2021). Identifikasi dan Isolasi Senyawa Glikosida Saponin dari Beberapa Tanaman di Indonesia. *Jurnal Sosial Sains*, 1(8), 786-799.
- Risky, Y. T., Agrijanti, A., & Inayati, N. (2019). Uji Screening Methicillin-resistant *Staphylococcus Aureus* (MRSA) Menggunakan Antibiotik Cefoxitin (fox) 30 µg Pada Pasien Penderita Abses Gigi di Klinik BPJS Mataram. *Jurnal Analisis Medika Biosains (JAMBS)*, 6(2), 98-104.
- Romadanu, R., Hanggita, S., & Lestari, S. D. (2014). Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak bunga lotus (*Nelumbo nucifera*). *Jurnal Fishtech*, 3(1), 1-7.
- Saleem, M., & Saeed, M. T. (2020). Potential application of waste fruit peels (orange, yellow lemon and banana) as wide range natural antimicrobial agent. *Journal of King Saud University Science*, 32(1), 805-810.
- Sani, R. N., Nisa, F. C., Andriani, R. D., & Maligan, J. M. (2013). Analisis rendemen dan skrining fitokimia ekstrak etanol mikroalga laut *Tetraselmis chuii*. Dalam Sudarmi, K., Darmayasa, I. B. G., &

- Muksin, I. K. (2017). Uji fitokimia dan daya hambat ekstrak daun juwet (*Syzygium cumini*) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* ATCC. *Jurnal Symbiosis*, 2(47-51).
- Selçuk, A. A. (2019). A guide for systematic reviews: PRISMA. *Turkish archives of otorhinolaryngology*, 57(1), 57.
- Setyowati, W. A. E., & Susanti, V. H. E. (2019, September). Antibacterial Activity of Natural Paper from Banana Peel (*Musa paradisiaca* Linn.) with Additive Essential Oils. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 578, No. 1, p. 012048). IOP Publishing.
- Sharma, B. (2018). Processing of data and analysis. *Biostatistics and Epidemiology International Journal*, 1(1), 3-5.
- Shihab, M. Q. (2002). Tafsir al-misbah. *Jakarta: lentera hati*, 2.
- Shrestha, P., Sadiq, M. B., & Anal, A. K. (2021). Development of antibacterial biocomposites reinforced with cellulose nanocrystals derived from banana pseudostem. *Carbohydrate Polymer Technologies and Applications*, 2, 100112.
- Siddique, S., Nawaz, S., Muhammad, F., Akhtar, B., & Aslam, B. (2018). Phytochemical screening and in-vitro evaluation of pharmacological activities of peels of *Musa sapientum* and *Carica papaya* fruit. *Natural product research*, 32(11), 1333-1336.
- Sitthiya, K., Devkota, L., Sadiq, M. B., & Anal, A. K. (2018). Extraction and characterization of proteins from banana (*Musa Sapientum* L) flower and evaluation of antimicrobial activities. *Journal of food science and technology*, 55(2), 658-666.
- Sivakumar, J., Suresh, S., Zin, T., & US, M. R. (2021). Antidiabetic potential and high synergistic antibacterial activity of silver nanoparticles synthesised with *Musa paradisiaca* tepal extract. *The Medical Journal of Malaysia*, 76(1), 80-86.
- Sivasamugham, L. A., Nimalan, V., & Subramaniam, G. (2021). Antibacterial effects of *Musa sp.* etanolic leaf extracts against methicillin-resistant and susceptible *Staphylococcus aureus*. *South African Journal of Chemical Engineering*, 35, 107-110.
- Sutanti, V., Fuadiyah, D., Hidayat, L. H., Agnizarridlo, T., & Anggiarta, K. S. (2020, October). Analysis of the effect of extracted yellow kepok banana peels (*Musa paradisiaca* l.) on the size and morphology of *Enterococcus faecalis*. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1665, No. 1, p. 012031). IOP Publishing.
- Sriningsih. (2008). Analisa Senyawa Golongan Flavonoid Herba Tempuyung (*Sonchusarvensis* L). Dalam Kemit, N., Widarta, I. W. R., & Nocianitri, K. A. (2016). Pengaruh jenis pelarut dan waktu maserasiterhadap kandungan senyawa flavonoid dan aktivitas antioksidan ekstrak daun alpukat (*Persea Americana* Mill). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (Itepa)*, 5(2), 130-141.
- Valsalam, S., Agastian, P., Esmail, G. A., Ghilan, A. K. M., Al-Dhabi, N. A., & Arasu, M. V. (2019). Biosynthesis of silver and gold nanoparticles using *Musa acuminata* colla flower and its pharmaceutical activity

- against bacteria and anticancer efficacy. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 201, 111670.
- Vijayakumar, K., & Ramanathan, T. (2020). *Musa acuminata* and its bioactive metabolite 5-Hydroxymethylfurfural mitigates quorum sensing (las and rhl) mediated biofilm and virulence production of nosocomial pathogen *Pseudomonas aeruginosa* *In vitro*. *Journal of Ethnopharmacology*, 246, 112242.
- Widayati, A., Suryawati, S., de Crespigny, C., & Hiller, J. E. (2011). Self medication with antibiotics in Yogyakarta City Indonesia: a cross sectional population-based survey. *BMC research notes*, 4(1), 1-8.
- 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*. *Pharmacon*, 9(2), 219-225.
- Yun'an Qing, L. C., Li, R., Liu, G., Zhang, Y., Tang, X., Wang, J., ... & Qin, Y. (2018). Potential antibacterial mechanism of silver nanoparticles and the optimization of orthopedic implants by advanced modification technologies. *International journal of nanomedicine*, 13, 3311.

LAMPIRAN DATA ARTIKEL

No	Penulis	Judul	Nama Jurnal	Vol/No	Database
1	Vijayakumar dan Ramanathan, 2020.	<i>Musa acuminata</i> and its bioactive metabolite 5-Hydroxymethylfurfural mitigates quorum sensing (las and rh) mediated biofilm and virulence production of nosocomial patogen <i>Pseudomonas aeruginosa</i> <i>In vitro</i>	<i>Journal of Ethnopharmacology</i>	Volume 246	PubMed
2	Valsalam <i>et al.</i> , 2019.	Biosynthesis of Silver and Gold nanoparticles using <i>Musa acuminata</i> colla flower and its pharmaceutical activity against bacteria and anticancer efficacy	<i>Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology</i>	Volume 201	PubMed
3	Sivakumar <i>et al.</i> , 2021.	Antidiabetic potential and high synergistic antibacterial activity of silver nanoparticles synthesised with <i>Musa paradisiaca</i> tepal extract.	<i>The Medical Journal of Malaysia</i>	Volume 76 Nomor 1	PubMed
4	Geduk dan Zengin, 2021.	LC–MS/MS characterization, antidiabetic, antioxidative, and antibacterial effects of different solvent extracts of <i>Anamur banana</i> (<i>Musa Cavendishii</i>)	<i>Food Science and Biotechnology</i>	Volume 30 Nomor 9	PubMed

5	Owusu-Boadi <i>et al.</i> , 2021.	Antimicrobial Activity against Oral Patogens Confirms the Use of <i>Musa paradisiaca</i> Fruit Stalk in Ethnodentistry	<i>Evidence-Based Complimentary and Alternative Medicine</i>		PubMed
6	Molina-Salinas <i>et al.</i> , 2019.	Bactericidal Effect of the Leaf Extract from <i>Musa</i> spp. (AAB Group, Silk Subgroup), cv. "Manzano" Against Multidrug-Resistant <i>Mycobacterium tuberculosis</i>	<i>Journal of Medicinal Food</i>	Volume 22 Nomor 11	PubMed
7	Karuppiah <i>et al.</i> , 2021.	Anti-quorum sensing and antibiofilm potential of 1,8-cineole derived from <i>Musa paradisiaca</i> against <i>Pseudomonas aeruginosa</i> strain PAO1	<i>World Journal of Microbiology and Biotechnology</i>	Volume 37 Nomor 4	PubMed
8	Maji <i>et al.</i> , 2019.	Binding interaction study on human serum albumin with bactericidal gold nanoparticles synthesized from a leaf extract of <i>Musa balbisiana</i> : a multispectroscopic approach	<i>Luminescens</i>	Volume 34	PubMed
9	Kuncharoen <i>et al.</i> , 2019.	Characterisation of Two Polyketides from <i>Streptomyces</i> sp. SKH1-2 Isolated from Roots of <i>Musa</i> (ABB) cv. 'Kluai Sao Kratuep Ho'	<i>International Microbiology</i>	Volume 22 Nomor 4	PubMed

10	Siddique <i>et al.</i> , 2018.	Phytochemical screening and in-vitro evaluation of pharmacological activities of peels of <i>Musa sapientum</i> and <i>Carica papaya</i> fruit	<i>Natural Product Research</i>	Volume 32 Nomor 11	PubMed
11	Sitthiya <i>et al.</i> , 2018.	Extraction and characterization of proteins from banana (<i>Musa sapientum</i> L) flower and evaluation of antimicrobial activities	<i>Journal of Food Science and Technology</i>	Volume 55 Nomor 2	PubMed
12	Sivasamugham <i>Et al.</i> , 2021.	Antibacterial effects of <i>Musa sp.</i> etanolic leaf extracts against methicillin-resistant and susceptible <i>Staphylococcus aureus</i>	<i>South African Journal of Chemical Engineering</i>	Volume 35	Science Direct
13	Shrestha <i>et al.</i> , 2021.	Development of antibacterial biocomposites reinforced with cellulose nanocrystals derived from banana pseudostem	<i>Carbohydrate Polymer Technologies and Applications</i>	Volume 2	Science Direct
14	El-Sawi <i>et al.</i> , 2021.	Development of alternative medicinal sources from golden berry, bananas and carrot wastes as antioxidant, cytotoxic and antimicrobial agents	<i>Acta Ecologica Sinica</i>		Science Direct
15	Saleem dan Saeed, 2020.	Potential application of waste fruit peels	<i>Journal of King Saud</i>	Volume 32	Science Direct

		(orange, yellow lemon and banana) as wide range natural antimicrobial agent	<i>University-Science</i>	Nomor 1	
16	Al-Mqbali dan Hossain, 2019.	Cytotoxic and antimicrobial potential of different varieties of ripe banana used traditionally to treat ulcers	<i>Toxicology Reports</i>	Volume 6	Science Direct
17	Maryati <i>et al.</i> , 2021.	Antibacterial effects of Kepok Banana bunch (<i>Musa paradisiaca</i> L.) against <i>Staphylococcus aureus</i>	<i>IOP Conference Series: Earth and Enviromental Science</i>	Volume 637 Nomor 1	IOP Science
18	Sutanti <i>et al.</i> , 2020.	Analysis of the effect of extracted yellow kepok banana peels (<i>Musa paradisiaca</i> L.) on the size and morphology of <i>Enterococcus faecalis</i>	<i>Journal of Physics: IOP Conference Series</i>	Volume 1665 Nomor 1	IOP Science
19	Marfu'ah <i>et al.</i> , 2020.	Green Synthesis of ZnO Nanoparticles by Using Banana Peel Extract as Capping agent and Its Bacterial Activity	<i>IOP Conference Series: Materials Science and Engineering</i>	Volume 833 Nomor 1	IOP Science
20	Setyowati dan Susanti, 2019.	Antibacterial Activity of Natural Paper from Banana Peel (<i>Musa paradisiaca</i> Linn.) with Additive Essential Oils	<i>IOP Conference Series: Materials Science and Engineering</i>	Volume 578 Nomor 1	IOP Science
21	Ghany <i>et al.</i> , 2019.	Antioxidant, Antitumor, Antimicrobial Activities Evaluation of <i>Musa paradisiaca</i>	<i>Bionanoscience</i>	Volume 9 Nomor 1	Springer

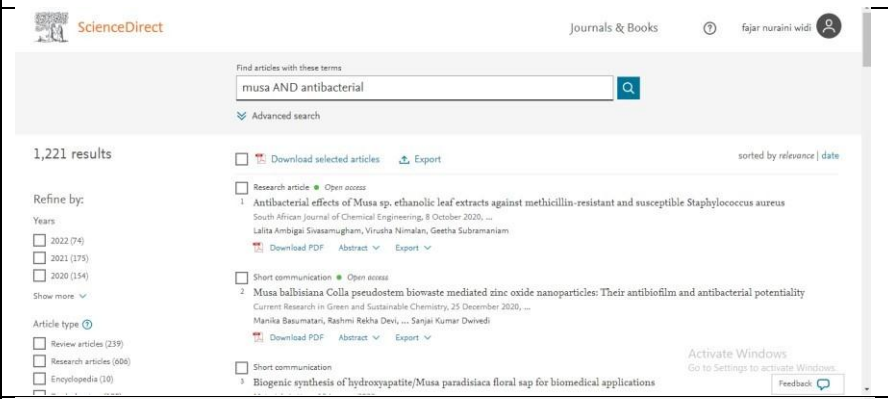
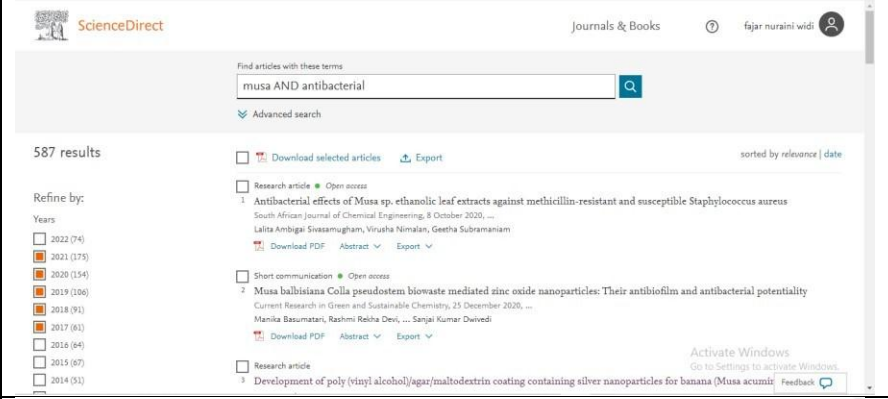
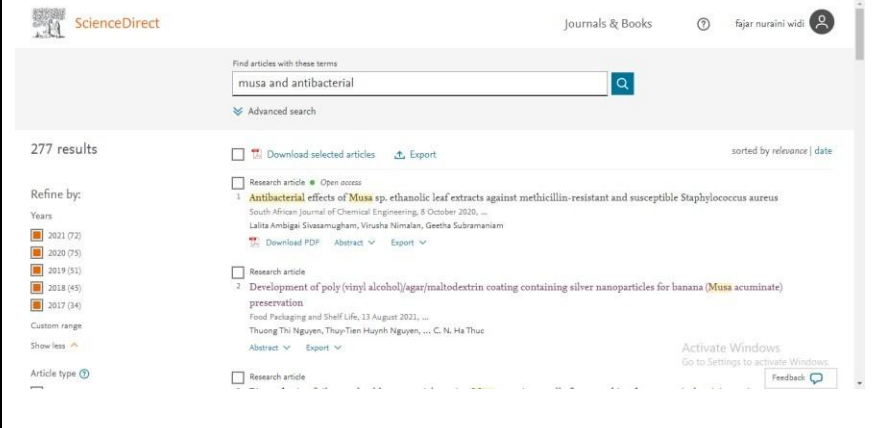
		L. Pseudostem Exudate Cultivated in Saudi Arabia			
22	Hanafy <i>et al.</i> , 2021.	Chemical profiling, <i>In vitro</i> antimicrobial and antioxidant activities of pomegranate, orange and banana peel-extracts against patogenic microorganisms	<i>Journal of Genetic Engineering and Biotechnology</i>	Volume 19 Nomor 1	Springer

LAMPIRAN SKRINING ARTIKEL




a. PubMed (11)

Gambar	Keterangan
<p>The screenshot shows the PubMed search results page for the query 'musa AND antibacterial'. The search bar at the top contains the query. Below the search bar, there are options for 'Save', 'Email', and 'Send to'. The results are sorted by 'Best match' and displayed on page 1 of 15. A bar chart on the left shows the number of results by year from 1949 to 2022. The first result is 'Antidiabetic potential and high synergistic antibacterial activity of silver nanoparticles synthesised with Musa Paradisiaca tepal extract.' by Shanmuga Sundaram C. Sivakumar J., Suresh S, Zin T, Mahadeva Rao US. Med J Malaysia. 2021 Jan;76(1):80-86. PMID: 33510114. Free article.</p>	<p>+ Kata Kunci = 148</p>
<p>The screenshot shows the PubMed search results page for the query 'musa AND antibacterial' with filters applied. The search bar at the top contains the query. Below the search bar, there are options for 'Save', 'Email', and 'Send to'. The results are sorted by 'Best match' and displayed on page 1 of 6. A bar chart on the left shows the number of results by year from 2017 to 2021. The first result is 'Antidiabetic potential and high synergistic antibacterial activity of silver nanoparticles synthesised with Musa Paradisiaca tepal extract.' by Shanmuga Sundaram C. Sivakumar J., Suresh S, Zin T, Mahadeva Rao US. Med J Malaysia. 2021 Jan;76(1):80-86. PMID: 33510114. Free article. The second result is 'LC-MS/MS characterization, antidiabetic, antioxidative, and antibacterial effects of different solvent extracts of Anamur banana (Musa Cavendishii).' by Gedik AS, Zengin F. Food Sci Biotechnol. 2021 Jul 28;30(9):1183-1193. doi: 10.1007/s10068-021-00953-5. eCollection 2021 Sep. PMID: 34603818.</p>	<p>+ Kata Kunci + Tahun = 54</p>
<p>The screenshot shows the PubMed search results page for the query 'musa AND antibacterial' with filters applied. The search bar at the top contains the query. Below the search bar, there are options for 'Save', 'Email', and 'Send to'. The results are sorted by 'Best match' and displayed on page 1 of 5. A bar chart on the left shows the number of results by year from 2017 to 2021. The first result is 'Antidiabetic potential and high synergistic antibacterial activity of silver nanoparticles synthesised with Musa Paradisiaca tepal extract.' by Shanmuga Sundaram C. Sivakumar J., Suresh S, Zin T, Mahadeva Rao US. Med J Malaysia. 2021 Jan;76(1):80-86. PMID: 33510114. Free article. The second result is 'Antibacterial and anti-quorum sensing activities of a substituted thiazole derivative against methicillin-resistant Staphylococcus aureus and other multidrug-resistant bacteria.' by Ibrahim YM, Abouwarda AM, Nasr T, Omar FA, Bondock S.</p>	<p>+ Kata Kunci + Tahun + full text = 49</p>
	<p>+ Kata Kunci + Tahun + full text + Research Article = 44</p>

b. ScienceDirect (6)

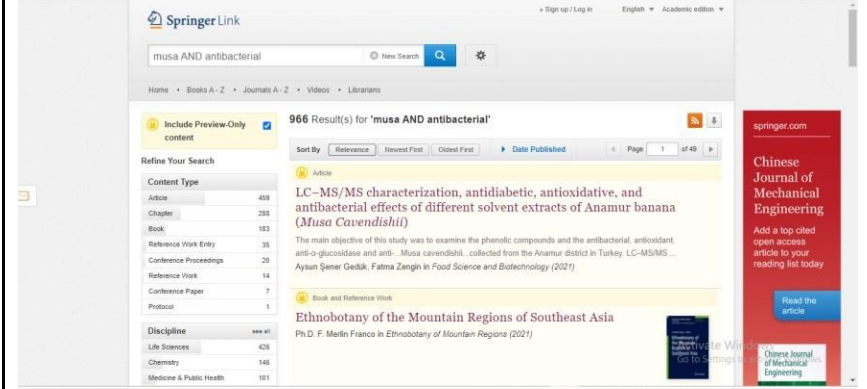
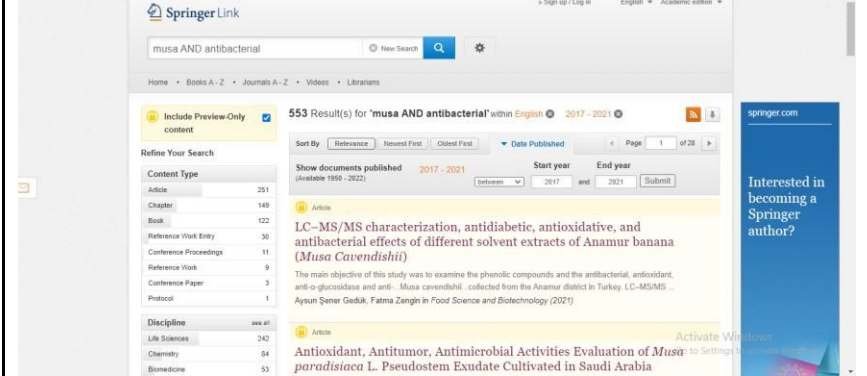
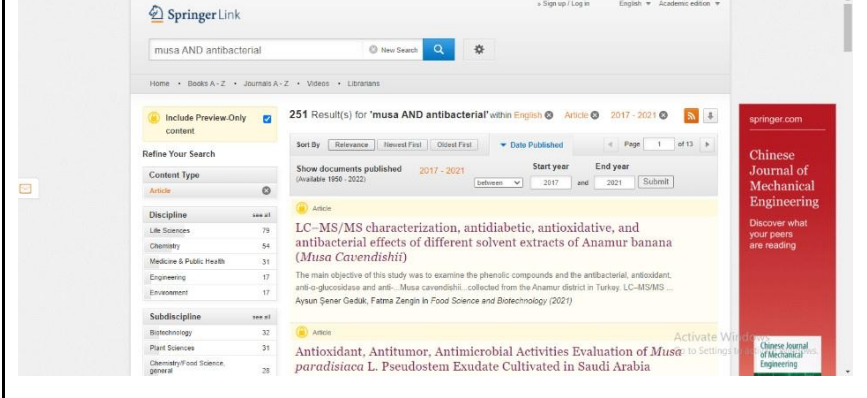
Gambar	Keterangan
 <p>The screenshot shows the ScienceDirect search interface. The search bar contains 'musa AND antibacterial'. The results section shows '1,221 results'. The first result is 'Antibacterial effects of Musa sp. ethanolic leaf extracts against methicillin-resistant and susceptible Staphylococcus aureus' from the South African Journal of Chemical Engineering, dated 8 October 2020. The authors listed are Lalita Ambigai Sivasaugham, Virusha Nimalan, and Geetha Subramaniam. There are options to download the PDF, abstract, and export the results.</p>	<p>+ Kata Kunci = 1.221</p>
 <p>The screenshot shows the same search interface but with the 'Refine by' filter set to 'Years' and '2021 (175)' selected. The results section now shows '587 results'. The first result is the same as in the previous screenshot: 'Antibacterial effects of Musa sp. ethanolic leaf extracts against methicillin-resistant and susceptible Staphylococcus aureus'.</p>	<p>+ Kata Kunci + Tahun = 587</p>
 <p>The screenshot shows the search interface with 'musa and antibacterial' in the search bar. The 'Refine by' filter is set to 'Years' with '2021 (72)' selected, and 'Article type' is set to 'Research article'. The results section shows '277 results'. The first result is 'Antibacterial effects of Musa sp. ethanolic leaf extracts against methicillin-resistant and susceptible Staphylococcus aureus'. The second result is 'Development of poly(vinyl alcohol)/agar/maltodextrin coating containing silver nanoparticles for banana (Musa acuminata) preservation' from Food Packaging and Shelf Life, dated 13 August 2021, by Thuong Thi Nguyen, Thuy-Tien Huynh Nguyen, et al.</p>	<p>+ Kata Kunci + Tahun + Research Articles = 277</p>

c. IOP Science (4)

Gambar	Keterangan
 <p>Refine your search</p> <ul style="list-style-type: none"> + Date published + Journals + Publication type + Open access <p>Your search for "musa AND antibacterial" returned 127 results</p> <p>Showing 1-10 of 127</p> <p>JOURNAL ARTICLE OPEN ACCESS Preliminary study on phytochemical screening and antibacterial activity of dry ethanol extract from Kepok Banana Steam Liquid (<i>Musa paradisiaca</i> Linn.) Mayang Sari, Thamrin, JamaranKaban and Zulfalihan 2019 J. Phys.: Conf. Ser. 1232 012014</p> <p>JOURNAL ARTICLE OPEN ACCESS Antibacterial effects of Kepok Banana bunch (<i>Musa paradisiaca</i> L.) against <i>Staphylococcus aureus</i> T Marjati, T Nugroho, Z Bachrudin and A Pertwinningrum 2021 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 637 012046</p> <p>JOURNAL ARTICLE OPEN ACCESS Antibacterial Activity of Natural Paper from Banana Peel (<i>Musa paradisiaca</i> Linn.) with Additive Essential Oils W A F Setyanwah and V H F Suciati</p>	<p>+ Kata Kunci = 127</p>
 <p>Refine your search</p> <ul style="list-style-type: none"> - Date published Anytime The last month The last 12 months <input checked="" type="radio"/> The last 5 years + Journals + Publication type + Open access <p>Your search for "musa AND antibacterial" returned 122 results</p> <p>Showing 1-10 of 122</p> <p>JOURNAL ARTICLE OPEN ACCESS Preliminary study on phytochemical screening and antibacterial activity of dry ethanol extract from Kepok Banana Steam Liquid (<i>Musa paradisiaca</i> Linn.) Mayang Sari, Thamrin, JamaranKaban and Zulfalihan 2019 J. Phys.: Conf. Ser. 1232 012014</p> <p>JOURNAL ARTICLE OPEN ACCESS Antibacterial effects of Kepok Banana bunch (<i>Musa paradisiaca</i> L.) against <i>Staphylococcus aureus</i> T Marjati, T Nugroho, Z Bachrudin and A Pertwinningrum 2021 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 637 012046</p> <p>JOURNAL ARTICLE OPEN ACCESS Antibacterial Activity of Natural Paper from Banana Peel (<i>Musa paradisiaca</i> Linn.) with Additive Essential Oils W A F Setyanwah and V H F Suciati</p>	<p>+ Kata Kunci + Tahun = 122</p>
 <p>Refine your search</p> <ul style="list-style-type: none"> - Date published Anytime The last month The last 12 months <input checked="" type="radio"/> The last 5 years + Journals - Publication type <input checked="" type="checkbox"/> Article (100) + Open access <p>Your search for "musa AND antibacterial" returned 100 results</p> <p>Showing 1-10 of 100</p> <p>JOURNAL ARTICLE OPEN ACCESS Antibacterial activity of copper-based particles synthesized using an electroless deposition technique M. J. G. Bigueras, M. U. Herrera, C. C. Futralan and M. D. L. Balela 2017 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 201 012049</p> <p>JOURNAL ARTICLE OPEN ACCESS Impacts of adding different components of wood vinegar on rape (<i>Brassica napus</i> L.) seed germination Xue Shan, Xia Liu and Qian Zhang 2018 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 128 012183</p>	<p>+ Kata Kunci + Tahun + Article = 96</p>

d. Springer (2)

Gambar

Gambar	Keterangan
	<p>+ Kata Kunci = 966</p>
	<p>+ Kata Kunci + Bahasa Inggris + Tahun = 553</p>
	<p>+ Kata Kunci + Bahasa Inggris + Tahun + Article = 251</p>