

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS EKSTRAK UBI JALAR UNGU
(*Ipomoea batatas L.*) TERHADAP
ZONA HAMBAT BAKTERI
*Staphylococcus aureus***



ZAHRAH ALIYAH QONITAH

04011282126145

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

SKRIPSI

EFEKTIVITAS EKSTRAK UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas L.*) TERHADAP ZONA HAMBAT BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran pada UNIVERSITAS SRIWIJAYA



ZAHRAH ALIYAH QONITAH

04011282126145

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

EFEKTIVITAS EKSTRAK UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas L.*) TERHADAP ZONA HAMBAT BAKTERI *Staphylococcus aureus*

LAPORAN AKHIR SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana
Kedokteran di Universitas Sriwijaya

Oleh:

Zahrah Aliyah Qonitah

04011282126145

Palembang, 29 November 2024

Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Pembimbing I
Dr. dr. Evi Lusiana, M.Biomed
NIP. 198607112015042004



Pembimbing II
dr. Ella Amalia, M.Kes
NIP. 198410142010122007



Penguji I
dr. Nia Savitri Tamzil, M.Biomed
NIP. 198911102015042004



Penguji II
dr. Tia Sabrina, M. Biomed
NIP. 198804042015042006

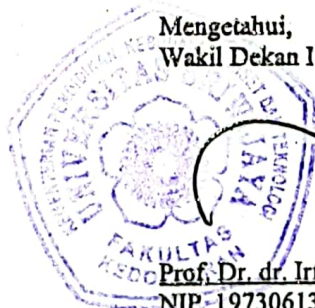


Koordinator Program Studi
Pendidikan Dokter



Dr. dr. Susilawati, M.Kes
NIP. 197802272010122001

Mengetahui,
Wakil Dekan I



Prof. Dr. dr. Irfanuddin, Sp.KO., Mpd.Ked.
NIP. 197306131999031001



HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa laporan akhir skripsi dengan judul "Efektivitas Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*) terhadap Zona Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus*" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya pada tanggal 26 November 2024.

Palembang, 29 November 2024

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa laporan akhir skripsi

Pembimbing I

Dr. dr. Evi Lusiana, M.Biomed

NIP. 198607112015042004



Pembimbing II

dr. Ella Amalia, M.Kes

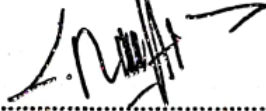
NIP. 198410142010122007



Penguji I

dr. Nia Savitri Tamzil, M.Biomed

NIP. 198911102015042004



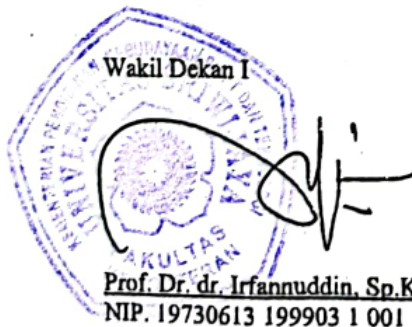
Penguji II

dr. Tia Sabrina, M. Biomed

NIP. 198804042015042006



Mengetahui,



Wakil Dekan I
Prof. Dr. dr. Irfannuddin, Sp.KO., Mpd.Ked.
NIP. 19730613 199903 1 001

Koordinator Program Studi
Pendidikan Dokter



Dr. dr. Susilawati, M.Kes.
NIP. 19780227 201012 2 001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Zahrah Aliyah Qonitah

NIM : 04011282126145

Judul : Efektivitas Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*) terhadap Zona Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus*

Menyatakan bahwa Skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/*plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/*plagiat* pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.



ABSTRAK

EFEKTIVITAS EKSTRAK UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas L.*) TERHADAP ZONA HAMBAT BAKTERI *Staphylococcus aureus*

(Zahrah Aliyah Qonitah, 29 November 2024, 77 halaman)
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Latar Belakang : Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) merupakan tanaman pangan utama di seluruh dunia dan dikenal luas di Indonesia. Ubi jalar ungu berpotensi untuk digunakan sebagai zat antibakteri dalam mengatasi infeksi akibat *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*). Oleh karena itu, dilakukan penelitian dengan tujuan mengetahui efektivitas ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) terhadap zona hambat bakteri *S. aureus*.

Metode : Penelitian eksperimental laboratorium secara *in vitro* dilakukan pada sampel bakteri *S. aureus* ATCC 29213 dan dilaksanakan di Laboratorium Biokimia, Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, dan Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Palembang. Penelitian ini menggunakan uji difusi cakram Kirby-Bauer. Ekstrak ubi jalar ungu didapatkan dari proses ekstraksi dan kemudian dibuat menjadi tiga variasi konsentrasi, yaitu 25%, 50%, dan 75%. Kontrol positif yang digunakan adalah *cefotaxime* dan kontrol negatif menggunakan *blank disc*. Parameter yang diukur untuk uji difusi cakram adalah diameter zona hambat (mm), masing-masing perlakuan terdiri atas lima kali pengulangan.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ditemukan zona hambat bakteri *S. aureus* setelah diberi perlakuan ekstrak ubi jalar ungu dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%. Zona hambat hanya ditemukan pada cakram dengan kontrol positif antibiotik *cefotaxime*.

Kesimpulan: Ekstrak ubi jalar ungu tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. aureus*. Tidak terbentuk zona hambat ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) konsentrasi 25%, 50%, dan 75% terhadap bakteri *S. aureus*. Terdapat perbedaan efektivitas antara ekstrak ubi jalar ungu dibandingkan antibiotik *cefotaxime* terhadap zona hambat bakteri *S. aureus*.

Kata kunci: ekstrak ubi jalar ungu, *Staphylococcus aureus*, zona hambat

ABSTRACT

EFFECTIVENESS OF PURPLE SWEET POTATO (*Ipomoea batatas L.*) AGAINST THE INHIBITION ZONE OF *Staphylococcus aureus*

(Zahrah Aliyah Qonitah, 29th November 2024, 77 pages)
Faculty of Medicine Sriwijaya University

Background: Purple sweet potato (*Ipomoea batatas L.*) is a major food crop throughout the world and is widely recognized in Indonesia. Purple sweet potato has the potential to be used as an antibacterial agent to overcome infections caused by *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*). Therefore, a study was performed with the aim of determining the effectiveness of purple sweet potato extract (*Ipomoea batatas L.*) against the inhibition zone of *S. aureus* bacteria.

Methods: In vitro laboratory experimental research was conducted on samples of *S. aureus* ATCC 29213 bacteria and held at the Biochemistry Laboratory, Microbiology Laboratory, Faculty of Medicine, Sriwijaya University, and Health Laboratory Center of Palembang. This study used Kirby-Bauer disc diffusion test. The study used the Kirby-Bauer disc diffusion test. Purple sweet potato extract was obtained from the extraction process and then prepared into three concentration variations, which are 25%, 50%, and 75%. The positive control used a cefotaxime and the negative control used a blank disc. The parameter measured for the disc diffusion test is the diameter of the inhibition zone (mm), each group consists of five repetitions.

Results: The results showed that there was no zone of inhibition of *S. aureus* bacteria after being given purple sweet potato extract with concentrations of 25%, 50%, 75%. Inhibition zone was only found on the disc with cefotaxime antibiotic as a positive control.

Conclusion: Purple sweet potato extract has no antibacterial activity against *S. aureus* bacteria. No inhibition zone was formed by extract of purple sweet potato of 25%, 50%, and 75% against *S. aureus* bacteria. There is a difference in effectiveness between purple sweet potato extract and cefotaxime antibiotic against the inhibition zone of *S. aureus* bacteria.

Keywords: purple sweet potato extract, *Staphylococcus aureus*, inhibition zone

RINGKASAN

EFEKTIVITAS EKSTRAK UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas L.*) TERHADAP ZONA HAMBAT BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Karya tulis Ilmiah berupa skripsi, 29 November 2024

Zahrah Aliyah Qonitah, dibimbing oleh Dr. dr. Evi Lusiana M. Biomed dan dr. Ella Amalia, M. Kes.

Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya

xix + 58 halaman + 5 tabel + 7 gambar + 8 lampiran

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) merupakan bakteri Gram positif dan patogen utama pada manusia. Munculnya *S. aureus strain* resistan berakibat pada berkurangnya efektivitas terapi, peningkatan morbiditas dan mortalitas, serta usaha perawatan kesehatan yang lebih mahal. Adanya resistansi bakteri terhadap antibiotik mendorong dilakukan pencarian alternatif zat antibakteri dari bahan alami, salah satunya ubi jalar ungu. Ubi jalar ungu berpotensi untuk digunakan sebagai zat antibakteri. Oleh karena itu, dilakukan penelitian dengan tujuan mengetahui efektivitas ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) terhadap zona hambat bakteri *S. aureus*.

Penelitian eksperimental laboratorium secara *in vitro* dilakukan pada sampel bakteri *S. aureus* ATCC 29213 dan dilaksanakan di Laboratorium Biokimia, Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya, dan Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat Palembang. Penelitian ini menggunakan uji difusi cakram Kirby-Bauer. Ekstrak ubi jalar ungu didapatkan dari proses ekstraksi dan dibuat menjadi tiga konsentrasi, yaitu 25%, 50%, dan 75%. Kontrol positif menggunakan *cefotaxime* dan kontrol negatif menggunakan *blank disc*. Parameter yang diukur untuk uji difusi cakram adalah diameter zona hambat (mm), setiap perlakuan terdiri atas lima kali pengulangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ditemukan zona hambat bakteri *S. aureus* setelah diberi perlakuan ekstrak ubi jalar ungu dengan konsentrasi 25%, 50%, 75%. Zona hambat hanya ditemukan pada cakram dengan kontrol positif antibiotik *cefotaxime*.

Ekstrak ubi jalar ungu tidak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. aureus*. Tidak terbentuk zona hambat ekstrak ubi jalar ungu konsentrasi 25%, 50%, dan 75% terhadap bakteri *S. aureus*. Terdapat perbedaan efektivitas antara ekstrak ubi jalar ungu dibandingkan antibiotik *cefotaxime* terhadap zona hambat bakteri *S. aureus*.

Kata kunci: ekstrak ubi jalar ungu, *Staphylococcus aureus*, zona hambat

SUMMARY

EFFECTIVENESS OF PURPLE SWEET POTATO (*Ipomoea batatas* L.) AGAINST THE INHIBITION ZONE OF *Staphylococcus aureus*

Scientific Paper in the form of Skripsi, 29th November, 2024

Zahrah Aliyah Qonitah, supervised by Dr. dr. Evi Lusiana M. Biomed dan dr. Ella Amalia, M. Kes.

Medical Science Department, Faculty of Medicine, Sriwijaya University

xix + 58 pages + 5 tables + 7 pictures + 8 attachments

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) is a Gram-positive bacteria and a major human pathogen. The emergence of resistant *S. aureus* strains results in reduced therapeutic effectiveness, increased morbidity and mortality, and more expensive health care efforts. The existence of bacterial resistance to antibiotics encourages the search for alternative antibacterial agents from natural ingredients, including purple sweet potato. Purple sweet potato has the potential to be used as an antibacterial agent. Therefore, a study was performed with the aim of determining the effectiveness of purple sweet potato extract (*Ipomoea batatas* L.) against the inhibition zone of *S. aureus*.

In vitro laboratory experimental research was conducted on samples of *S. aureus* ATCC 29213 bacteria and held at the Biochemistry Laboratory, Microbiology Laboratory, Faculty of Medicine, Sriwijaya University, and Health Laboratory Center of Palembang. This study used Kirby-Bauer disc diffusion test. Purple sweet potato extract was obtained from the extraction process and then prepared into three concentration variations, which are 25%, 50%, and 75%. The positive control used was cefotaxime and the negative control used a blank disc. The parameter measured for the disc diffusion test is the diameter of the inhibition zone (mm), each group consists of five repetitions.

The results showed that there was no zone of inhibition of *S. aureus* bacteria after being given purple sweet potato extract with concentrations of 25%, 50%, 75%. Inhibition zone was only found on the disc with cefotaxime antibiotic as a positive control.

Purple sweet potato extract has no antibacterial activity against *S. aureus* bacteria. No inhibition zone was formed by extract of purple sweet potato concentrations of 25%, 50%, and 75% against *S. aureus* bacteria. There is a difference in effectiveness between purple sweet potato extract and cefotaxime antibiotic against the inhibition zone of *S. aureus* bacteria.

Keywords: purple sweet potato extract, *Staphylococcus aureus*, inhibition zone

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas kasih karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efektivitas Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*) terhadap Zona Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus*”. Skripsi ini disusun sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya. Penulis menyadari terdapat banyak bantuan, dukungan, dan doa yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini, maka dengan ketulusan dan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah Subhanahu wata'ala yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran selama pengerjaan skripsi.
2. Dr. dr. Evi Lusiana, M. Biomed yang telah bersedia menjadi pembimbing satu skripsi. Terima kasih atas arahan, masukan, dukungan, ilmu, doa, dan seluruh bantuannya dalam membimbing sehingga penulis berhasil menyelesaikan skripsi dengan lancar.
3. dr. Ella Amalia, M. Kes sebagai pembimbing dua skripsi yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing dan memberikan masukan serta saran dalam penyusunan skripsi.
4. dr. Nia Savitri Tamzil, M. Biomed dan dr. Tia Sabrina, M. Biomed sebagai penguji sidang skripsi yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya dalam menguji skripsi.
5. Ayah dan Ibu selaku orang tua yang selalu memberikan dukungan, bantuan, uang, tenaga, dan doa, serta selalu mendengarkan cerita sehari-hari sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsinya.
6. Kak Yaya, Nafilah, Ica, dan Arsyah, saudara penulis yang selalu ada, walau terkadang mengganggu penulis membuat skripsi (terutama Nafilah dan Ica), tetapi terima kasih banyak atas bantuannya.
7. Amanda Natasha, sahabat penulis yang selalu menemani, mendengarkan keluh kesah, dan selalu ada bagi penulis.

8. Azzahra, Syifa Salsabilla, dan Zia Mutinisa yang menemani penulis dalam perkuliahan, mendengarkan keluhan, memberikan solusi, dan selalu sedia membantu penulis.
9. Alya Sabrina dan Dinayah Faza Andrian sahabat penulis yang selalu menyempatkan waktu di tengah kesibukannya.
10. Aisyah Turridho sebagai rekan penulis dalam menyelesaikan skripsi, terima kasih atas bantuan dan kerjasamanya.
11. Regina, Faiza, Salsa, Dwi, dan Halwa terima kasih atas semua doa dan dukungannya.
12. Bagus, Adin, Ucup, dan semua teman penulis yang tidak bisa disebutkan satu per satu, terima kasih atas bantuannya.
13. Wak Evi dan Om Ayik yang membantu dan mengantar jemput penulis, terima kasih banyak atas semua bantuannya.
14. Onyeng, Harper, Yellow, Orchard, dan semua kucing penulis yang menjadi penghibur dan menemani saat sedang belajar.
15. Ibu Diklat BBLK yang meluangkan waktu cutinya untuk membantu pembuatan surat penulis.
16. Kak Umar, Mbak Tini, Kak Indra, Mbak Mala, dan semua *staff* Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya yang membantu urusan administrasi.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis memohon saran dan kritik atas segala kekurangan dan ketidaksempurnaan skripsi ini. Semoga hasil penelitian dapat memberikan manfaat.

Palembang, 23 November 2024



Zahrah Aliyah Qonitah

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Zahrah Aliyah Qonitah

NIM : 04011282126145

Judul : Efektivitas Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*) terhadap Zona Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus*

Memberikan izin kepada pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasi hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini, saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Palembang, 23 November 2024



Zahrah Aliyah Qonitah

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
RINGKASAN	viii
SUMMARY	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum	3
1.3.2 Tujuan Khusus	3
1.4 Hipotesis.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Manfaat Teoritis	4
1.5.2 Manfaat Klinis.....	4
1.5.3 Manfaat Sosial.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Ubi Jalar Ungu.....	5
2.1.1 Deskripsi	5
2.1.2 Klasifikasi	5
2.1.3 Morfologi	6
2.1.4 Senyawa Kimia Ubi Jalar Ungu.....	6
2.1.5 Mekanisme Kerja Senyawa Kimia.....	7

2.2	<i>Staphylococcus aureus</i>	9
2.2.1	Identifikasi.....	9
2.2.2	Patogenitas <i>S. aureus</i>	10
2.2.3	Manifestasi Klinis <i>S. aureus</i>	11
2.2.4	Antibiotik Standar untuk Infeksi <i>S. aureus</i>	12
2.2.5	β -lactam	12
2.2.6	Cephalosporin	13
2.2.7	Resistensi Antibiotik	14
2.3	Uji Aktivitas Antibakteri	15
2.3.1	Metode Difusi	15
2.3.2	Metode Dilusi.....	17
2.4	Kerangka Teori.....	18
2.5	Kerangka Konsep	19
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		20
3.1.	Jenis Penelitian	20
3.2.	Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.3.	Sampel Penelitian	20
3.4.	Variabel Penelitian	21
3.5.	Definisi Operasional.....	22
3.6.	Cara Kerja.....	23
3.6.1	Dasar Penentuan Konsentrasi.....	23
3.6.2	Persiapan Alat	23
3.6.3	Persiapan Bahan	24
3.6.4	Persiapan Simplisia <i>Ipomoea batatas L.</i>	25
3.6.5	Ekstraksi.....	25
3.6.6	Pengambilan dan Pemiakan Bakteri	25
3.6.7	Pembuatan Media dan Sterilisasi	25
3.6.8	Persiapan Sampel	26
3.6.9	Pengujian Antibakteri dengan Metode Difusi Cakram	26
3.6.10	Pengukuran Diameter Zona Hambat.....	26
3.7.	Parameter Keberhasilan.....	27
3.8.	Cara Pengolahan dan Analisis Data	28
3.9.	Anggaran	29
3.10.	Alur Kerja Penelitian	30
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		31
4.1	Hasil Penelitian.....	31

4.2	Pembahasan	33
4.3	Keterbatasan Penelitian	36
BAB 5 SIMPULAN DAN SARAN		37
5.1.	Simpulan.....	37
5.2.	Saran	37
DAFTAR PUSTAKA		39
LAMPIRAN		47
BIODATA.....		58

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Klasifikasi antibiotik <i>cephalosporin</i> berdasarkan generasi	14
Tabel 2. 2 Media kultur, ukuran inokulum mikroba, dan kondisi inkubasi untuk metode pengujian aktivitas antibakteri pada <i>Staphylococcus spp.</i> sesuai rekomendasi CLSI 2020	16
Tabel 3. 1 Definisi Operasional	22
Tabel 3. 2 Kategori Diameter Zona Hambat	27
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Ekstrak Ubi Jalar Ungu pada Media <i>Mueller Hinton Agar</i>	32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Ubi jalar ungu.....	6
Gambar 2. 2 Koloni bakteri <i>S. aureus</i> pada mannitol agar	10
Gambar 2. 3 Kerangka Teori.....	18
Gambar 2. 4 Kerangka Konsep	19
Gambar 2. 5 Perhitungan Diameter Zona Hambat.....	27
Gambar 3. 1 Alur Kerja Penelitian.....	30
Gambar 4.1 Hasil Pengukuran Zona Hambat Bakteri <i>S. aureus</i> pada Media <i>Mueller Hinton Agar</i>	31

DAFTAR SINGKATAN

CLSI	: Clinical and Laboratory Standards Institute
KBM	: Konsentrasi Bunuh Minimum
KHM	: Konsentrasi Hambat Minimum
MHA	: <i>Mueller-Hilton Agar</i>
MIC	: <i>Minimal inhibitory Concentration</i>
MKC	: <i>Minimal Killing Concentration</i>
MRSA	: <i>Methicillin Resistant Staphylococcus aureus</i>
PDAs	: <i>Plant-Derived Antimicrobial Substances</i>
<i>S. aureus</i>	: <i>Staphylococcus aureus</i>
TSS	: <i>Toxic Shock Syndrome</i>

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Sertifikat Layak Etik Penelitian	47
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian.....	48
Lampiran 3. Surat Hasil Penelitian	49
Lampiran 4. Surat Keterangan Selesai Penelitian	50
Lampiran 5. Lembar Hasil Pemeriksaan Plagiarisme	51
Lampiran 6. Dokumentasi Proses Penelitian	52
Lampiran 7. Lembar Konsultasi Skripsi	55
Lampiran 8. Lembaran Persetujuan Sidang Skripsi.....	57

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) merupakan bakteri Gram positif yang merupakan flora normal sekaligus patogen utama pada manusia. *S. aureus* merupakan bakteri penyebab infeksi yang paling sering terjadi pada manusia. Berbagai manifestasi klinis yang ditimbulkan akibat infeksi bakteri *S. aureus* adalah infeksi kulit dan jaringan lunak (contohnya impetigo, selulitis, folikulitis, karbunkel, furunkel, dan lain-lain), infeksi saluran pernapasan (contohnya pneumonia dan empiema), infeksi darah (bakteremia), infeksi jantung (endokarditis infektif), infeksi saluran cerna (gastroenteritis), dan infeksi saluran kemih. Pengobatan infeksi *S. aureus* sangat bergantung pada jenis infeksi serta ada tidaknya *strain* yang resistan terhadap obat.¹

Obat standar (*drug of choice*) yang digunakan untuk mengatasi infeksi *S. aureus* adalah antibiotik golongan β -lactam. Antibiotik ini merupakan kelas antibiotik yang paling umum dikonsumsi untuk pengobatan manusia di sebagian besar negara. Mekanisme kerja antibiotik β -lactam adalah dengan cara menghambat sintesis peptidoglikan pada dinding sel bakteri. Antibiotik β -lactam akan berikatan dengan *penicillin binding protein* yang menyebabkan lisis serta autolitik di dalam sel bakteri. Namun, banyak terjadi resistansi bakteri *Staphylococcus* terhadap obat golongan β -lactam, yaitu pada *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA).² Resistansi bakteri terhadap antibiotik dapat berakibat pada berkurangnya efektivitas terapi. Kemudian, hal ini akan berdampak pada peningkatan morbiditas dan mortalitas serta usaha perawatan kesehatan yang lebih mahal.³

Kejadian resistansi bakteri terhadap antibiotik mendorong dilakukannya pencarian alternatif zat antibakteri dari bahan alami. Ubi jalar ungu merupakan bahan yang relatif aman, efektif, dan berpotensi untuk digunakan sebagai zat antibakteri, salah satunya untuk mengatasi infeksi akibat *S. aureus*.⁴ Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) merupakan tanaman pangan utama di seluruh dunia, diproduksi serta dikonsumsi secara luas di Asia Timur, Oseania, dan Afrika Sub-

Sahara.^{5,6} Di Indonesia, tanaman ubi jalar sudah dikenal secara luas sebagai sumber karbohidrat dan menjadi bahan makanan pokok di beberapa daerah.^{6,7} Ubi jalar termasuk komoditas pangan yang mudah dibudidayakan, memiliki umur panen yang singkat, memiliki kandungan gizi yang cukup lengkap, dan dapat diolah menjadi beragam produk olahan.⁷

Selain dimanfaatkan sebagai bahan pangan, ubi jalar ungu memiliki manfaat untuk kesehatan, seperti antiinflamasi, antidiabetes, antikanker, dan antibakteri.⁵ Ubi jalar ungu mengandung senyawa kimia yang beragam, seperti flavonoid, antosianin, saponin, alkaloid, tanin, dan triterpenoid.⁸ Kandungan senyawa kimia yang terdapat pada ubi jalar ungu merupakan sumber zat antimikroba yang berasal dari tumbuhan atau disebut juga *plant-derived antimicrobial substances* (PDAMs). Dengan kandungan senyawa kimia tersebut, ubi jalar ungu memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi alternatif bahan pengobatan herbal sebagai zat antibakteri pada penyakit infeksi.⁴

Penelitian oleh Senja *et al.* tahun 2022 menjelaskan bahwa ekstrak etanol daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) dengan konsentrasi 25% tidak dapat membentuk zona hambat dan menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, sedangkan konsentrasi 50%, 75%, dan 100% ekstrak tersebut dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.⁹ Menurut Niswa, *et al.* tahun 2024, konsentrasi 20%, 25%, dan 30% ekstrak etanol ubi jalar ungu memiliki aktivitas antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*).³ Namun, pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Badriah *et al.* 2022, disimpulkan bahwa ubi jalar memiliki kemampuan yang rendah dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* tergantung pada varietas ubi jalar yang digunakan. Hasil penelitian Badriah *et al.* tahun 2022, menunjukkan bahwa ubi jalar dari Kalimantan Barat dengan konsentrasi 700 ppm mampu membentuk zona hambat sebesar 7,0 mm yang berarti mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*. Namun, ubi jalar yang berasal dari Balikpapan, Bangka Belitung, dan Medan hanya membentuk zona hambat yang minimum dengan diameter 2,0 mm.¹⁰

Adanya perbedaan hasil penelitian pada ketiga penelitian sebelumnya mendorong penulis untuk melakukan penelitian dengan judul “Efektivitas Ekstrak

Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*) terhadap Zona Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus*”.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah pemberian ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. aureus*?
2. Berapa konsentrasi optimum ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui efektivitas ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) terhadap zona hambat bakteri *S. aureus*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Menentukan konsentrasi optimum ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* setelah pemberian ekstrak ubi jalar ungu.

1.4 Hipotesis

1. Hipotesis (H0)
Terdapat perbedaan efektivitas antara ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) dibandingkan antibiotik *cefotaxime* terhadap zona hambat bakteri *S. aureus*.
2. Hipotesis (H1)
Tidak terdapat perbedaan efektivitas antara ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) dibandingkan antibiotik *cefotaxime* terhadap zona hambat bakteri *S. aureus*.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber pengetahuan dan informasi mengenai efektivitas ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) terhadap zona hambat bakteri *S. aureus*.
2. Hasil ini penelitian ini dapat digunakan sebagai rujukan penelitian lanjutan mengenai efektivitas ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) terhadap zona hambat bakteri *S. aureus*.

1.5.2 Manfaat Klinis

Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian lanjutan dengan subjek penelitian manusia sehingga ubi jalar ungu diharapkan dapat menjadi pertimbangan terapi alternatif untuk mengatasi infeksi bakteri *S. aureus*.

1.5.3 Manfaat Sosial

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan edukasi kepada masyarakat mengenai efektivitas ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*) sebagai obat herbal infeksi bakteri *S. aureus*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Taylor TA, Unakal CG. *Staphylococcus aureus* Infection. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
2. Pandey N, Cascella M. Beta-Lactam Antibiotics. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.
3. Niswa K, Dalimunthe GI, Nasution HM, Nasution MA. Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Ekstrak Salep Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* (L.)) Lamk terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Penyembuhan Penyakit Luka Bernanah. *Farmasainkes: Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan*. 2024;3(2):205–22.
4. Khan MI, Ahhmed A, Shin JH, Baek JS, Kim MY, Kim JD. Green Tea Seed Isolated Saponins Exerts Antibacterial Effects against Various Strains of Gram Positive and Gram Negative Bacteria, a Comprehensive Study In Vitro and In Vivo. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2018.
5. Nguyen HC, Chen CC, Lin KH, Chao PY, Lin HH, Huang MY. Bioactive Compounds, Antioxidants, and Health Benefits of Sweet Potato Leaves. *Molecules*. 2021;26(7):1820.
6. Astuti SD, Astuti J. Pelatihan Pembuatan Tepung Ubi Jalar dan Tepung Komposit di Desa Sambueja Kecamatan Simbang Kabupaten Maros. *JPM Jurnal Pengabdian Mandiri*. 2023;2(6).
7. Heliana A, Lete R, Wahuni Y. Pengaruh Lama Pengeringan terhadap Karakteristik Organoleptik dan Kimia Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) dengan Menggunakan Oven. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran*. 2024;7(1).
8. Irawan A, Putra TA, Ulwia CT. Uji Fitokimia Metabolit Sekunder Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* (L.) Lamk). *Borneo Journal of Pharmascientech*. 2022;6(2):71–4.

9. Senja RY, Falya Y, Madiyanto. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas L.*) terhadap Bakteri *Escherichia coli*. Open Journal Systems STF Muhammadiyah Cirebon. 2022;2(2).
10. Badriah AFS, Wahyuni FD, Nora A. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Jurnal Sains dan Teknologi . 2022;08(01).
11. Das G, Patra JK, Basavegowda N, Vishnuprasad CN, Shin HS. Comparative Study on Antidiabetic, Cytotoxicity, Antioxidant and Antibacterial Properties of Biosynthesized Silver Nanoparticles Using Outer Peels of Two Varieties of *Ipomoea Batatas (L.)* Lam. Int J Nanomedicine. 2019;14:4741–54.
12. Harwono D, Utomo JS. Ubijalar: Dari Morfologi dan Pola Pertumbuhan hingga Prospek Pengembangan. Malang: UM Penerbit dan Percetakan; 2020.
13. Nadila, Arifah MN, Nurshakila, F ARI, Vlorensius, Zulfadli. Studi Variasi Morfologi Genus *Ipomoea* di Kota Tarakan. Borneo Journal of Biology Education . 2020;2(1):33–41.
14. Saputri DT, Pranata FS, Swasti YR. Potensi Aktivitas Antioksidan Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas L.*) Ungu dan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria Ternatea L.*) dalam Pembuatan Permen Jeli: Review. Pasundan Food Technology Journal (PFTJ) . 2021;8(3).
15. Santoso Wea, Estiasih T. Jurnal Review: Kopigmentasi Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas Var. Ayamurasaki*) dengan Kopigmen Na-Kaseinat dan Protein Whey serta Stabilitasnya terhadap Pemanasan. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2014;2(4):121–7.
16. Rosidah. Potensi Ubi Jalar sebagai Bahan Baku Industri Pangan. Teknobuga. 2014;1(1).
17. Dhani AU. Pembuatan Tepung Ubi Ungu Dalam Upaya Diversifikasi Pangan Pada Industri Rumah Tangga UKM Griya Ketelaqu di Kelurahan Plalangan Kecamatan Gunungpati Kota Semarang. 2020;5(1):70–78.

18. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Laporan Tahun 2023 Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. Jakarta; 2024.
19. Riastuti RD, Febrianti Y. Morfologi Tumbuhan Berbasis Lingkungan . Ahlimedia Press; 2021:37.
20. Purbasari K, Sumadji AR. Studi Variasi Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L.*) berdasarkan Karakter Morfologi di Kabupaten Ngawi. Florea : Jurnal Biologi dan Pembelajarannya. 2018 30;5(2):78.
21. Velmurugan P, Kim JI, Kim K, Park JH, Lee KJ, Chang WS, et al. Extraction of Natural Colorant from Purple Sweet Potato and Dyeing of Fabrics With Silver Nanoparticles for Augmented Antibacterial Activity Against Skin Pathogens. J Photochem Photobiol B. 2017;173:571–9.
22. Kurniasih S, Saputri DD. Phytochemical Screening and Gass Cromatography – Mass Spectrometer (Gc-Ms) Analysis Ethanol Extract of Purple Sweet Potato (*Ipomoea batatas L.*). Journal Of Science Innovare. 2019;2(2):28–30.
23. Achmad Z, Sugiarto B. Ekstraksi Antosianin dari Biji Alpukat sebagai Pewarna Alami. Jurnal Teknologi Technoscientia. 2020;12(2):134–43.
24. Maleki SJ, Crespo JF, Cabanillas B. Anti-inflammatory Effects of Flavonoids. Vol. 299, Food Chemistry. Elsevier Ltd. 2019.
25. Patala R, Kenta YS, Irnawati. Efektivitas Ekstrak Etanol Kulit Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) terhadap Kadar Kreatinin dan Ureum Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Streptozotocin. Jurnal Sains dan Kesehatan. 2021.31;3(6):833–8.
26. Zhuang WB, Li YH, Shu XC, Pu YT, Wang XJ, Wang T, et al. The Classification, Molecular Structure, and Biological Biosynthesis of Flavonoids, and Their Roles in Biotic and Abiotic Stresses. Molecules. 2023:8.
27. Saptowo A, Supriningrum R, Supomo S. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Sekilang (*Embeliaborneensis scheff*) terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. Al-Ulum: Jurnal Sains Dan Teknologi. 2022;7(2):93–7.

28. Khoo HE, Azlan A, Tang ST, Lim SM. Anthocyanidins and Anthocyanins: Colored Pigments as Food, Pharmaceutical Ingredients, and The Potential Health Benefits. Food and Nutrition Research. Swedish Nutrition Foundation; 2017.
29. Lidyawati, Dita SF, Agustiany CM. Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas L.*). Journal of Pharmaceutical and Health Research. 2021;28;2(1):1–3.
30. Cisowska A, Wojnicz D, Hendrich AB. Anthocyanins as Antimicrobial Agents of Natural Plant Origin. Nat Prod Commun. 2011 Jan;6(1):149–56.
31. Rahmawati A, Mayasari D, Narsa AC. Kajian Literatur: Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Suruhan (*Peperomia pellucida L.*). Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences. 2020;16;12:117–24.
32. Yan Y, Li X, Zhang C, Lv L, Gao B, Li M. Research Progress on Antibacterial Activities and Mechanisms of Natural Alkaloids: A Review. Antibiotics. 2021;10(318):1–30.
33. Wrońska N, Szlaur M, Zawadzka K, Lisowska K. The Synergistic Effect of Triterpenoids and Flavonoids-New Approaches for Treating Bacterial Infections. Molecules. 2022;27(3):847.
34. Zhou T, Li Z, Kang OH, Mun SH, Seo YS, Kong R, et al. Antimicrobial Activity and Synergism of Ursolic Acid 3-O-A-L-Arabinopyranoside with Oxacillin Against Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. Int J Mol Med. 2017.1;40(4):1285–93.
35. Umarudin, Adnyana IGA, Rohayati, Slamet NS, Sembiring F, Rakanita Y, et al. Bakteriologi 2. Bandung: Media Sains Indonesia; 2023.
36. Emelda, Safitri EA, Fatmawati A. Aktivitas Inhibisi Ekstrak Etanolik *Ulva lactuca* terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Pharmaceutical Journal of Indonesia. 2021;7(1):43–8.
37. Tong SYC, Davis JS, Eichenberger E, Holland TL, Fowler VG. *Staphylococcus aureus* Infections: Epidemiology, Pathophysiology,

- Clinical Manifestations, and Management. *Clin Microbiol Rev.* 2015;28(3):603–61.
38. Umarudin U, Surahmaida S. Isolasi, Identifikasi, dan Uji Antibakteri Kitosan Cangkang Bekicot (*Achatina fulica*) terhadap *Staphylococcus aureus* dari Penderita Ulkus Diabetikum. *Simbiosis.* 2019.27;8(1):37.
 39. Kayser FH, Bienz KA, Eckert J, Zinkernagel RM. *Medical Microbiology.* New York; 2005.
 40. Syahrurachman A, Chatim A, Karuniawati A, Santoso AUS, Harun BMH. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran.* Tangerang: Binarupa Aksara Publisher; 2019.
 41. Bidoia ED, Montagnoli RN. *Toxicity and Biodegradation Testing.* New York; 2018.
 42. Smith BT, Pacitti DF. *Pharmacology for Nurses.* Burlington; 2020.
 43. Estikomah SA, Amal ASS, Safaatsih SF. Uji Daya Hambat terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Propionibacterium acnes* Gel Semprot Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) Karbopol 940. *Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy.* 2021;5(1):36–53.
 44. Khusuma A, Safitri Y, Yuniarni A, Rizki K. Uji Teknik Difusi Menggunakan Kertas Saring Media Tampung Antibiotik dengan *Escherichia coli* sebagai Bakteri Uji. *Jurnal Kesehatan Prima.* 2019;13(2).
 45. Balouiri M, Sadiki M, Ibnsouda SK. Methods for in Vitro Evaluating Antimicrobial Activity: A review. *Journal of Pharmaceutical Analysis.* Xi'an Jiaotong University; 2016. 71–79.
 46. CLSI. *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility testing.* 30th ed. Wayne: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2020.
 47. Li A, Xiao R, He S, An X, He Y, Wang C, et al.. Research Advances of Purple Sweet Potato Anthocyanins: Extraction, Identification, Stability, Bioactivity, Application, and Biotransformation. *Molecules:* 2019.
 48. Niswa K, Dalimunthe GI, Nasution HM, Nasution AM. Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Ekstrak Salep Ubi Jalar Ungu

- (*Ipomoea batatas* (L.)) Lamk terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Penyembuhan Penyakit Luka Bernanah. 2024;3.
49. Purnomo HY, Azzahra F. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. Akfarindo . 2021;6(2):7–14.
 50. Yuliana D, Hariningsih Y, Nata Waskita K, Bhakti Husada Mulia Madiun S. Aktivitas Antibakteri Ekstrak dan Fraksi Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) terhadap Bakteri *Lactobacillus acidophilus*. Duta Pharma Journal. 2021;1(1).
 51. Khafipah N, Lely S, Saula AK. Aktivitas Ekstrak Daun Alpukat dan Ekstrak Daun Mengkudu sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Jurnal Farmasetics. 2022;11(2):125–34.
 52. Nurhayati LS, Yahdiyani N, Hidayatulloh A. Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt dengan Metode Difusi Sumuran dan Metode Difusi Cakram. Jurnal Teknologi Hasil Peternakan. 2020;12(2):41.
 53. Laboratorium Kimia Hasil Hutan. Prosedur Operasi Standar: Metode Pengujian Antimikroba. Samarinda; 2011.
 54. Winastri NLAP, Muliasari H, Hidayati E. Aktivitas Antibakteri Air Perasan dan Rebusan Daun Calincing (*Oxalis corniculata* L.) terhadap *Streptococcus mutans*. 2020;19(2):127–230.
 55. Noviyanti Y, Sumiati. Sensitifitas Bakteri *Staphylococcus aureus* terhadap Senyawa Alkaloid pada Daun Subang-Subang (*Scaevola taccada* L). Seminar Nasional Ilmu Kesehatan. Bengkulu; 2016.
 56. Rastina, Sudarwanto M, Wientarsih I. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kari (*Murraya koenigii*) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas sp.* Jurnal Kedokteran Hewan (Banda Aceh). 2015;9(2):185–8.
 57. Lidyawati L, Dita SF, Agustiany CM. Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* L.). Journal of Pharmaceutical and Health Research. 2021.28;2(1):1–3.

58. Rumsarwir YH, Chrystomo LY, Warpur M. Skrining Golongan Senyawa Kimia dan Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Ubijalar (*Ipomoea batatas (L.)Lam.*) Varietas Lokal di Distrik Skanto Kabupaten Keerom Provinsi Papua. *Jurnal Biologi Papua*. 2020;12(2):85–92.
59. Sun X hong, Zhou T tong, Wei C hong, Lan W qing, Zhao Y, Pan Y jie, et al. Antibacterial Effect and Mechanism of Anthocyanin Rich Chinese Wild Blueberry Extract on Various Foodborne Pathogens. *Food Control*. 2018;94:155–61.
60. Gong S, Fei P, Sun Q, Guo L, Jiang L, Duo K, et al. Action Mode of Cranberry Anthocyanin on Physiological And Morphological Properties of *Staphylococcus aureus* and Its Application in Cooked Meat. *Food Microbiol*. 2021;94:103632.
61. Zhang X, Yang Y, Wu Z, Weng P. The Modulatory Effect of Anthocyanins from Purple Sweet Potato on Human Intestinal Microbiota in Vitro. *J Agric Food Chem*. 2016.30;64(12):2582–90.
62. Sun H, Zhang P, Zhu Y, Lou Q, He S. Antioxidant and Prebiotic Activity of Five Peonidin-based Anthocyanins Extracted from Purple Sweet Potato (*Ipomoea batatas (L.) Lam.*). *Sci Rep*. 2018.1;8(1).
63. Kaseng ES, Muhlishah N, Irawan S. Uji Daya Hambat terhadap Pertumbuhan Bakteri Uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Ekstrak Etanol Daun Mangrove *Rhizophora mucronata* dan Efek Antidiabetiknya pada Mencit yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal Bionature*. 2016;17(1):1–6.
64. Toy TSS, Lampus BS, Hutagalung BSP. Uji Daya Hambat Ekstrak Rumput Laut *Gracilaria sp* terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. 2015;3.
65. Sultana T, Islam S, Azad MAK, Akanda MJH, Rahman A, Rahman MS. Phytochemical Profiling and Antimicrobial Properties of Various Sweet Potato (*Ipomoea batatas L.*) Leaves Assessed by RP-HPLC-DAD. *Foods*. 2024.1;13(17):2787.

66. Salim M, Yahya Y, Sitorus H, Ni'mah T, Marini M. Hubungan Kandungan Hara Tanah dengan Produksi Senyawa Metabolit Sekunder pada Tanaman Duku (*Lansium domesticum* Corr var *Duku*) dan Potensinya sebagai Larvasida. *Jurnal Vektor Penyakit*. 2017.23;10(1).