

UJI DAYA HAMBAT TANAMAN HERBAL UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

Cahaya Indah¹, Zulfitriani Murfat^{2*}, Yani Sodiqah³, Amrizal Muchtar³, Andi Sitti Fahirah Aرسال⁴

¹Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia

²Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia, RSP Ibnu Sina YW UMI, Makassar, Indonesia

³Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia, RSP Ibnu Sina YW UMI, Makassar, Indonesia

⁴Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia, RSP Ibnu Sina YW UMI, Makassar, Indonesia

*Corresponding author, : Telp : : +628 52- 4132- 8253 email: Zulfitriani.murfat@umi.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi aktivitas antibakteri ekstrak tanaman herbal ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) terhadap *Staphylococcus aureus* melalui metode broth dilution dilusi cair. Penelitian dilakukan di Laboratorium Penelitian UP3M Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia Makassar dengan desain true experimental post-test. Sampel ekstrak diuji pada lima konsentrasi (5%, 20%, 40%, 60%, dan 80%) untuk menentukan Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM). Hasil pengujian menunjukkan bahwa pada seluruh konsentrasi, media uji tampak jernih dan tidak menunjukkan pertumbuhan bakteri, menandakan kemampuan penghambatan pertumbuhan *Staphylococcus aureus* bahkan pada konsentrasi terendah (5%). Sementara itu, KBM diperoleh pada konsentrasi 60%, yang ditunjukkan dengan tidak adanya pertumbuhan koloni bakteri pada media *Nutrient Agar* (NA). Hasil ini mengindikasikan bahwa ekstrak ubi jalar ungu memiliki efektivitas antibakteri yang signifikan dengan aktivitas bakteristatik pada konsentrasi rendah dan bakterisidal pada konsentrasi tinggi. Kandungan senyawa aktif seperti antosianin, flavonoid, tanin, dan fenolik berperan penting dalam mekanisme penghambatan melalui kerusakan membran sel, gangguan metabolisme, serta inaktivasi enzim bakteri. Dengan demikian, ekstrak ubi jalar ungu berpotensi dikembangkan sebagai agen antibakteri alami untuk terapi infeksi akibat *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci: *Ipomoea batatas*, *Staphylococcus aureus*, antibakteri, KHM, KBM

ABSTRACT

*This study aims to identify the antibacterial activity of purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) extract against *Staphylococcus aureus* using the broth dilution method. The experiment was conducted at the UP3M Research Laboratory, Faculty of Medicine, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, using a true experimental post-test design. The extract samples were tested at five concentrations (5%, 20%, 40%, 60%, and 80%) to determine the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Bactericidal Concentration (MBC). The results revealed that all concentrations inhibited bacterial growth, as indicated by clear media after 24-hour incubation at 37°C, demonstrating inhibitory effects even at the lowest concentration (5%). The MBC was observed at 60%, where no bacterial colonies grew on Nutrient Agar (NA). These*

findings indicate that purple sweet potato extract exhibits strong antibacterial activity, with bacteriostatic effects at low concentrations and bactericidal effects at higher concentrations. The bioactive compounds—anthocyanins, flavonoids, tannins, and phenolics—play crucial roles in disrupting bacterial membranes, interfering with metabolism, and inactivating enzymes. Therefore, purple sweet potato extract has promising potential as a natural antibacterial agent for treating infections caused by Staphylococcus aureus.

Keywords: *Ipomoea batatas, Staphylococcus aureus, antibacterial, MIC, MBC*

PENDAHULUAN (TMN, bold, 12)

Bakteri *Staphylococcus aureus* diklasifikasikan sebagai mikroorganisme gram positif.¹ *Staphylococcus aureus* dalam sistem biologis manusia melalui proses kolonisasi pada lapisan kulit dan mukosa. *Staphylococcus aureus* berfungsi sebagai flora normal dalam jaringan epidermal manusia.² Namun, dalam kondisi penurunan performa sistem imun, ini melakukan transisi fungsi menjadi agen patogenik yang menghasilkan gangguan infeksi. Hampir seluruh individu manusia tercatat mengalami paparan infeksi oleh *Staphylococcus aureus* dengan variasi derajat keparahan mulai dari gangguan minor seperti keracunan pangan dan infeksi superfisial hingga gangguan berat yang bersifat kematian.³ Manifestasi patologis melibatkan jaringan lunak seperti folikulitis, impetigo, selulitis, serta abses dermal.⁴

Staphylococcus aureus dikategorikan sebagai ancaman global terhadap sistem kesehatan manusia.⁵ *Staphylococcus aureus* menunjukkan tingkat resistensi antibiotik yang tinggi, dihasilkan melalui paparan antibiotik yang tidak terkendali. Variabel resistensi kritis yang diidentifikasi adalah Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), yaitu varian *Staphylococcus aureus* yang tidak merespons agen antibiotik metisilin.⁶ Varian ini dapat memicu spektrum penyakit luas, mencakup infeksi jaringan lunak, pneumonia berat, hingga sepsis fatal. Kinerja pengobatan terhadap infeksi *Staphylococcus aureus* mengalami degradasi efektivitas karena resistensi obat dan absennya vaksin fungsional.

Pada Mei 2024, sistem informasi World Health Organization (WHO) memutakhirkan Bacterial Priority Pathogens List (BPPL) yang berisi daftar entitas bakteri dengan tingkat resistensi antibiotik signifikan terhadap kesehatan manusia. Dalam daftar tersebut, unit *Staphylococcus aureus* resisten-metisilin (MRSA) dimasukkan dalam kategori prioritas tinggi. Status ini menunjukkan beban penyakit yang substansial serta kompleksitas sistem terapeutik yang dihadapi fasilitas kesehatan, khususnya di wilayah Asia termasuk Indonesia.⁸

Kondisi tersebut menjadi dasar pengembangan mekanisme terapi berbasis sumber daya alami, salah satunya dengan pemanfaatan tanaman herbal ubi jalar ungu, yang mengandung senyawa aktif berpotensi melawan patogen prioritas.⁷

Komponen ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) diklasifikasikan sebagai sumber pangan alternatif pengganti nasi, memiliki kandungan vitamin serta mineral dalam densitas tinggi.⁹ Komponen biokimiawi lainnya meliputi vitamin C, protein, serat, karbohidrat, β -karoten, amilosa, amilopektin, lemak, serta mineral esensial.^{10,11} Oleh karena itu, ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) dimanfaatkan sebagai sistem serat pangan, agen penanganan alergi dan anemia, serta penyedia energi untuk subjek penderita diabetes melitus.^{12,13,14,15,16,17}

Selain sebagai modul pangan, ubi jalar ungu juga diklasifikasikan sebagai sistem fitoterapeutik dengan kepadatan komponen fitokimia tinggi. Komponen tersebut meliputi senyawa fenolik, flavonoid, antosianin, karotenoid, dan tanin.^{18,19} Setiap unit fitokimia

memiliki aktivitas farmakologis multiparameter: antioksidan, afrodisiak, genoprotektif, antikanker, antibakteri, antiinflamasi, antihipertensi, hipolipidemik, antidiabetik, penghambat oksidasi xantin, hipourisemik, antidepresan, mempercepat regenerasi luka, prebiotik, antiobesitas, imunostimulan, dan hepatoprotektif.²⁰

Aktivitas antibakteri ubi jalar ungu terhadap *Staphylococcus aureus* telah terverifikasi dalam beberapa penelitian terdahulu. Salah satu referensi adalah studi Popchapski et al. (2009) berjudul “Antimicrobial activity of extract obtained from sweet potato leaves”. Tujuan eksperimen adalah mendeteksi aktivitas antimikroba dari ekstrak daun ubi jalar ungu terhadap beberapa unit mikroba. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak tersebut efektif terhadap *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus sp.*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, serta jamur *Candida albicans*.²¹

Penelitian tambahan dilakukan oleh Taolin (2018) dengan judul “Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*) sebagai Antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* secara In Vitro”. Tujuan analisis adalah menentukan konsentrasi hambat minimum (KHM) dari ekstrak etanol daun ubi jalar ungu terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Hasil eksperimen menampilkan pembentukan zona hambat di sekitar cakram ekstrak pada media kultur, yang menandakan aktivitas antibakteri alami.²²

Analisis sintesis literatur menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian terdahulu berfokus pada aktivitas antibakteri ekstrak daun ubi jalar ungu terhadap *Staphylococcus aureus*, sedangkan data terkait aktivitas antibakteri pada bagian umbi masih minim. Oleh karena itu, dilakukan studi

Berdasarkan hasil dari berbagai penelitian terdahulu, sebagian besar studi masih berfokus pada pengujian aktivitas antibakteri ekstrak daun ubi jalar ungu terhadap *Staphylococcus*

aureus. Namun, penelitian mengenai aktivitas antibakteri ekstrak umbi ubi jalar ungu terhadap bakteri tersebut masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan judul “Uji Daya Hambat Tanaman Herbal Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*” menggunakan variasi konsentrasi ekstrak sebesar 5%, 20%, 40%, 60%, dan 80%. Pemilihan rentang konsentrasi tersebut didasarkan pada penerapan interval konsentrasi yang luas sebagaimana digunakan dalam berbagai penelitian fitokimia sebelumnya, agar hasil penelitian ini dapat dibandingkan secara komprehensif dengan studi-studi lain yang sejenis.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan true experimental post test dengan metode dilusi cair (*broth dilution method*) untuk mengetahui efektivitas ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara in-vitro. Pengamatan dilakukan dengan melihat tingkat kekeruhan medium sebagai indikator pertumbuhan bakteri, serta menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM).³⁴

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Penelitian UP3M Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia Makassar

Variabel tidak terikat (independen) dalam penelitian ini adalah ekstrak tanaman herbal Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*), sedangkan variabel terikat (dependen) adalah tingkat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dalam media cair yang diamati melalui tingkat kekeruhan medium untuk menentukan KHM dan KBM.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini yaitu tanaman herbal Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*) yang berkualitas dengan ciri permukaannya mulus, tidak berbintik atau berlubang serta memiliki kepadatan yang baik saat ditekan, dan *Staphylococcus aureus* yang telah melalui proses peremajaan serta tumbuh optimal dalam medium *Nutrient Agar* (NA)

dan *Nutrient Broth* (NB). Adapun kriteria eksklusivitas meliputi ubi jalar ungu yang ketika dipotong ditemukan bagian umbi yang berubah warna, berbau, atau menunjukkan tanda-tanda pembusukan, serta bakteri yang tidak tumbuh optimal dalam medium NA dan NB. Untuk kriteria dropout, *medium Nutrient Agar* (NA) dan *Nutrient Broth* (NB) yang digunakan untuk menumbuhkan *Staphylococcus aureus* dinyatakan gugur jika mengalami kerusakan atau kontaminasi oleh mikroorganisme lain selama proses penelitian.

Definisi operasional variabel dalam penelitian ini meliputi tiga hal. Pertama, ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*) didefinisikan sebagai ekstrak yang diperoleh melalui proses ekstraksi menggunakan larutan etanol 70% dengan alat ukur mikropipet dan hasil ukur berupa persentase (%) konsentrasi larutan berskala rasio. Kedua, aktivitas antibakteri adalah kemampuan tanaman herbal Ubi Jalar Ungu dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode dilusi, diamati secara visual terhadap kekeruhan dan pertumbuhan bakteri pada media dengan hasil ukur jernih atau keruh berskala nominal. Ketiga, kontrol positif antibiotik siprofloksasin dan tetrasiklin didefinisikan sebagai pemberian antibiotik tersebut pada kontrol positif untuk membandingkan efektivitas ekstrak Ubi Jalar Ungu menggunakan alat ukur mikropipet dan hasil ukur berskala nominal.

Dalam metode dilusi cair, kriteria objektif ditentukan berdasarkan kekeruhan medium cair (*Nutrient Broth*) setelah proses inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.⁴⁴ Kadar Hambat Minimum (KHM) dilaporkan sebagai konsentrasi ekstrak terendah pada tabung reaksi berisi sampel yang telah diuji dan diinkubasi selama 24 jam, di mana hasilnya tampak jernih dan tidak keruh. Sedangkan Kadar Bunuh Minimum (KBM) dilaporkan sebagai konsentrasi ekstrak terendah yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan koloni pada *Nutrient Agar* (NA) pada setiap konsentrasi 5%, 20%, 40%, 60%, dan 80%.

Pengambilan sampel tanaman herbal Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*) dilakukan di Kabupaten Gowa, Kecamatan Tinggimoncong (Malino), sedangkan pengambilan starter bakteri *Staphylococcus aureus* diperoleh dari Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar. Sampel ekstrak digunakan dalam lima konsentrasi yaitu 5%, 20%, 40%, 60%, dan 80%, yang dibagi ke dalam empat wadah berlabel 1, 2, 3, dan 4.

Preparasi sampel diawali dengan mencuci ubi jalar menggunakan air mengalir hingga bersih, kemudian dikupas dan dihaluskan menggunakan blender. Setelah itu dilakukan pengeringan menggunakan dehydrator selama 1x24 jam.⁴⁵ Proses ekstraksi dilakukan dengan menimbang 250 gram ubi dalam bentuk bubuk, kemudian direndam dalam larutan etanol 70% selama 2x24 jam sambil diaduk sesekali. Sampel yang telah direndam kemudian disaring menggunakan kertas saring, dan hasil cairan dikumpulkan dalam erlenmeyer steril. Proses maserasi dilakukan sebanyak tiga kali ulangan hingga diperoleh hasil pekat menggunakan rotavapor, kemudian hasil ekstrak dibebaskan-etanolkan dengan cara menambahkan air suling dan dipanaskan di atas penangas air hingga menguap.⁴⁶

Ekstrak etanol yang diperoleh kemudian dibagi menjadi lima konsentrasi, yaitu 5%, 20%, 40%, 60%, dan 80%. Larutan 5% dibuat dengan melarutkan 0,5 gram ekstrak dalam 10 ml aquades, larutan 20% dengan 2 gram ekstrak, larutan 40% dengan 4 gram ekstrak, larutan 60% dengan 6 gram ekstrak, dan larutan 80% dengan 8 gram ekstrak dalam 10 ml aquades.⁴⁶

Alat yang digunakan meliputi autoklaf, pisau, wadah maserasi, rehidrator, evaporation, water bath, lampu spiritus, blender, Laminar Air Flow (LAF), cawan petri, pinset, sarung tangan, beaker glass 100 ml, hot plate, mikropipet berbagai ukuran, aluminium foil, kasa, cotton swab steril, oven, tip pipet, ose bulat, sendok besi, spuit 1 ml dan 10 ml, tabung reaksi, tisu, korek api, kertas

saring, alat rotavapor, erlenmeyer 250 ml, vial, serta timbangan analitik.⁴⁶

Bahan yang digunakan meliputi sampel ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*), aquades, *Staphylococcus aureus*, antibiotik siprofloksasin, etanol 70%, media *Nutrient Broth* (NB), NaCl 0,9%, dan tetrasiklin HCL.⁴⁶

Sterilisasi alat dilakukan guna mencegah kontaminasi silang. Wadah bermulut lebar direndam dalam larutan panas selama 15–30 menit, dicuci menggunakan larutan HCL 0,1%, kemudian dibilas dengan aquades dan dikeringkan. Alat berbahan kaca disterilkan dalam oven pada suhu 180°C selama 2 jam, sedangkan alat berbahan plastik disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15–20 menit dengan tekanan 1,5–2 atm. Jarum ose disterilkan dengan pemanasan langsung.⁴⁷

Larutan kontrol positif tetrasiklin dibuat dengan mencampurkan 250 mg tetrasiklin dalam 5 ml air, diambil 1 ml, lalu disimpan dalam tabung kontrol positif.⁴⁸ Tetrasiklin dipilih karena termasuk antibiotik yang direkomendasikan oleh Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) M100 untuk pengujian sensitivitas *Staphylococcus aureus*.⁴⁹ Antibiotik ini berspektrum luas, mampu menghambat bakteri gram positif dan gram negatif, serta sering digunakan untuk penyakit infeksi kulit.⁵⁰

Larutan kontrol positif ciprofloxacin dibuat dari tablet ciprofloxacin 500 mg dengan cara satu tablet digerus, ditimbang 65 mg, lalu dilarutkan dalam 50 ml aquades. Sebanyak 1 ml larutan tersebut ditambah aquades hingga 10 ml untuk memperoleh larutan ciprofloxacin 5µg/50µL. Kontrol negatif menggunakan aquades.⁵¹ Ciprofloxacin dipilih karena efektif terhadap *Staphylococcus aureus* dengan tingkat resistensi yang relatif rendah.^{52,53,54} Berdasarkan hasil penelitian Angelyna Fidelia Putri et al. (2024), resistensi *Staphylococcus aureus* terhadap ciprofloxacin hanya sebesar 11,1%, lebih rendah dibandingkan antibiotik lain seperti kloramfenikol (22,2%), amoksisilin (44,4%), dan penisilin (100%).⁵⁵ Oleh karena itu, ciprofloxacin lebih ideal

dijadikan pembanding dalam penelitian ini, terlebih karena dapat diberikan dalam dosis tunggal rendah dengan efek samping minimal.⁵²

Medium *Nutrient Agar* (NA) dibuat dengan melarutkan 2,8 g NA ke dalam 100 ml aquades, disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian dibiarkan memadat.⁵¹ Sedangkan *Nutrient Broth* (NB) dibuat dengan melarutkan 8 g NB dalam 1 liter aquades, dipanaskan hingga mendidih, lalu disterilkan dalam autoklaf.⁵⁶

Peremajaan *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan metode gores pada medium NB dan diinkubasi 24 jam pada suhu 37°C.⁵⁷ Standar kekeruhan larutan Mc. Farland 0,5 dibuat dengan mencampur H₂SO₄ 1% sebanyak 9,95 ml dan BaCl₂ 1,175% sebanyak 0,05 ml hingga keruh, digunakan sebagai pembanding suspensi bakteri.⁵¹ Suspensi bakteri dibuat dengan mencampurkan koloni bakteri dalam NaCl 0,9% hingga kekeruhan sesuai standar.⁵¹

Uji antibakteri dilakukan dengan menambahkan ekstrak dalam berbagai konsentrasi (5%, 20%, 40%, 60%, 80%) ke media NB, kemudian diinokulasi dengan suspensi *Staphylococcus aureus* dan diinkubasi 24 jam pada suhu 37°C. Pengamatan dilakukan dengan melihat kekeruhan media. Uji KHM menggunakan metode dilusi cair dengan menilai tabung yang menunjukkan kejernihan media sebagai tanda tidak adanya pertumbuhan bakteri.⁵⁸ Konsentrasi terendah yang menghasilkan media jernih ditetapkan sebagai KHM.⁵⁸ Uji KBM dilakukan dengan menebarkan hasil KHM ke media NA, diinkubasi 24 jam pada suhu 37°C, dan mengamati tidak adanya koloni bakteri.⁵⁹

Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan mengamati tingkat kekeruhan media untuk menentukan KHM dan KBM, yaitu konsentrasi ekstrak terendah yang mampu menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri. Data ditampilkan dalam bentuk tabel deskriptif.

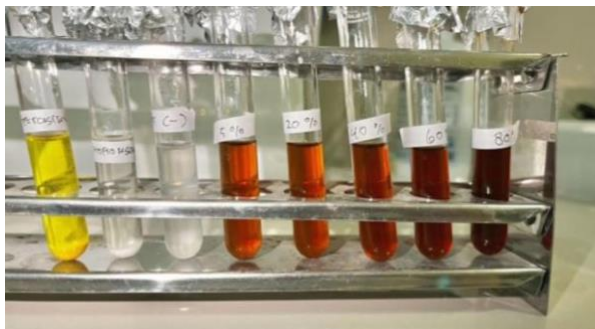
HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Penelitian uji daya hambat tanaman herbal ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ini merupakan penelitian untuk mengetahui daya antibakteri dari ekstrak tanaman herbal ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) dengan cara menentukan kadar hambat minimal (KHM) dan kadar bunuh minimal (KBM). Uji daya antibakteri ini dilakukan di Laboratorium Penelitian UP3M Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia Makassar.

Kadar hambat minimal (KHM) didapat dengan mengamati kekeruhan larutan pada setiap tabung yang berisi sampel yang sudah dilakukan inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Perubahan yang terjadi ditandai dengan hasil biakan mulai tampak jernih bila dibandingkan dengan kontrol positif, yang artinya tidak ada pertumbuhan mikroba.

Hasil pengujian Kadar Hambat Minimal (KHM) tanaman herbal ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) dapat dilihat pada Gambar 8 berikut:



Gambar 1. Terdapat perubahan kekeruhan pada gambar dengan metode uji dilusi ekstrak tanaman herbal ubi jalar ungu dengan konsentrasi 5%, 20%, 40%, 60%, dan 80% yang telah diinkubasi selama 24 jam.

Tabel 1. Hasil Kadar Hambat Minimal (KHM) ekstrak tanaman herbal ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*:

Tabung Uji	Bahan Uji	Hasil Uji
1	Konsentrasi 5%	-
2	Konsentrasi 20%	-
3	Konsentrasi 40%	-
4	Konsentrasi 60%	-
5	Konsentrasi 80%	-
6	Kontrol Positif (1)	-
7	Kontrol Positif (2)	-
8	Kontrol Negatif (3)	+

Keterangan Tabel:

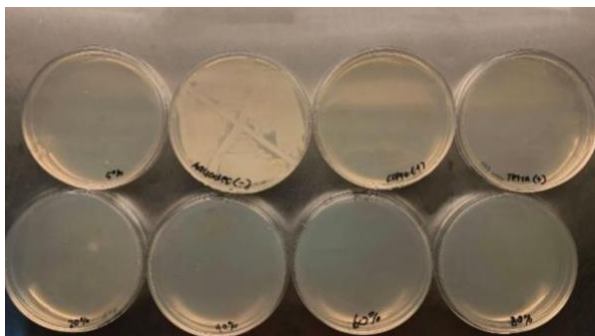
- Tanda Positif (+): Menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, sehingga ekstrak tanaman herbal ubi jalar ungu tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri, dilihat berdasarkan warna larutan yang tampak keruh.
- Tanda Negatif (-): Menunjukkan tidak adanya pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, sehingga ekstrak tanaman herbal ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri, dilihat berdasarkan warna larutan yang tampak jernih.
- Tanda (1): Antibiotik Siprofloksasin.
- Tanda (2): Antibiotik Tetrasiklin.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semua tabung uji, baik kontrol positif (+) maupun yang berisi ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) dengan konsentrasi 5%, 20%, 40%, 60%, maupun 80%, semuanya tampak jernih dan tidak menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri. Ini mengindikasikan

bahwa ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri meskipun pada konsentrasi yang paling rendah.

Sebaliknya, pada tabung kontrol negatif (-) yang hanya berisi aquades dan suspensi bakteri tanpa perlakuan ekstrak, terlihat adanya kekeruhan. Kekeruhan ini menandakan bahwa bakteri tumbuh dengan baik tanpa adanya zat antibakteri. Hal ini semakin menguatkan bahwa kejernihan larutan pada tabung yang diberi ekstrak bukan disebabkan oleh kesalahan teknis, melainkan karena adanya aktivitas antibakteri dari ekstrak ubi jalar ungu. Dari hasil ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) menunjukkan potensi nyata sebagai agen antibakteri terhadap bakteri uji yang digunakan.

Selanjutnya, ditentukan Kadar Bunuh Minimal (KBM) dengan menginokulasikan larutan dari tabung reaksi ke media *Nutrient Agar* (NA) yang telah memadat sebanyak satu ose untuk setiap konsentrasi, kemudian diinkubasi kembali selama 24 jam. Hasil penggoresan dapat dilihat pada Gambar 9 berikut:



Gambar 2. Pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada media *Nutrient Agar* (NA).

Tabel 2. Hasil Kadar Bunuh Minimal (KBM) ekstrak tanaman herbal ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*:

Ose ke-	Bahan Uji	Hasil
1	Konsentrasi 5%	+
2	Konsentrasi 20%	+
3	Konsentrasi 40%	+
4	Konsentrasi 60%	-
5	Konsentrasi 80%	-
6	Kontrol positif (+)	-
7	Kontrol positif (+)	-
8	Kontrol Negatif (-)	+

Keterangan Tabel:

- Tanda Negatif (-): Menunjukkan tidak adanya pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada media *Nutrient Agar* (NA).
- Tanda Positif (+): Menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada media *Nutrient Agar* (NA).

Tabel 2 menunjukkan bahwa Kadar Bunuh Minimal (KBM) ekstrak tanaman herbal ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) berada pada konsentrasi 60%, yang ditandai dengan tidak adanya pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada media *Nutrient Agar* (NA).

PEMBAHASAN

1. Kemampuan Ekstrak Ubi Jalar Ungu dalam Menghambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak tanaman herbal ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) memiliki kemampuan antibakteri yang signifikan terhadap *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan metode

uji dilusi cair, seluruh konsentrasi ekstrak yang diuji, mulai dari 5%, 20%, 40%, 60%, hingga 80%, menunjukkan hasil negatif pada pengamatan kekeruhan media setelah inkubasi 24 jam pada suhu 37°C, yang berarti tidak terdapat pertumbuhan bakteri pada semua perlakuan. Hal ini mengindikasikan bahwa bahkan pada konsentrasi terendah (5%), ekstrak ubi jalar ungu sudah mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Perbedaan hasil antara tabung uji yang diberi ekstrak dan kontrol negatif yang tampak keruh memperkuat bukti bahwa efek penghambatan ini berasal dari aktivitas senyawa antibakteri dalam ekstrak, bukan akibat faktor teknis. Dengan demikian, ekstrak ubi jalar ungu memiliki potensi yang menjanjikan sebagai agen antibakteri alami terhadap bakteri gram positif seperti *Staphylococcus aureus*.

Ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) diketahui memiliki kandungan fitokimia yang kaya, termasuk antosianin, flavonoid, tanin, dan fenol, yang berperan sebagai senyawa bioaktif dengan potensi antibakteri. Antosianin, yang memberikan warna ungu pada umbi, memiliki mekanisme kerja yang dapat mengganggu integritas membran sel bakteri melalui proses oksidatif dan interaksi langsung dengan lipid membran. Senyawa ini mampu menyebabkan kebocoran komponen intraseluler, sehingga menghambat pertumbuhan dan menyebabkan kematian sel *Staphylococcus aureus*. Selain itu, flavonoid diketahui dapat berinteraksi dengan enzim-enzim penting pada bakteri, mengganggu jalur metabolisme, dan menghambat sintesis asam nukleat.⁶⁰

Hasil uji daya hambat menunjukkan bahwa ekstrak ubi jalar ungu mampu menghasilkan zona hambat yang signifikan terhadap *Staphylococcus aureus*. Mekanisme ini terkait dengan sinergi antar senyawa fitokimia yang terkandung di dalam ekstrak, sehingga memperkuat efek antibakteri. Tanin, misalnya, memiliki kemampuan mengendapkan protein dan mengganggu

fungsi dinding sel bakteri, sedangkan senyawa fenolik berperan sebagai agen pengoksidasi yang merusak struktur protein dan enzim. Efek gabungan ini membuat bakteri kehilangan kemampuan mempertahankan homeostasis sel, sehingga pertumbuhannya terhambat.⁶¹

Secara biologis, *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif dengan dinding sel tebal yang tersusun atas lapisan peptidoglikan. Beberapa senyawa aktif dalam ubi jalar ungu mampu menembus lapisan ini dan berikatan dengan protein membran maupun enzim intraseluler, yang berujung pada gangguan fungsi vital bakteri. Sifat polifenol dalam ekstrak ubi jalar ungu juga berperan dalam pembentukan kompleks dengan ion logam esensial, sehingga menghambat kerja enzim yang memerlukan kofaktor logam. Hal ini menjelaskan mengapa *Staphylococcus aureus*, meskipun memiliki pertahanan struktural yang kuat, tetap dapat dihambat pertumbuhannya oleh ekstrak tersebut.⁶²

Dengan demikian, potensi antibakteri ekstrak ubi jalar ungu tidak hanya bergantung pada satu senyawa aktif, tetapi merupakan hasil interaksi kompleks berbagai fitokimia yang bekerja melalui mekanisme berbeda namun saling mendukung. Kandungan antosianin, flavonoid, tanin, dan fenol berperan dalam mengganggu membran sel, menginaktivasi enzim, merusak materi genetik, dan menghambat jalur metabolisme bakteri. Hal ini menjadikan ubi jalar ungu sebagai salah satu kandidat bahan alami yang menjanjikan dalam pengembangan agen antibakteri berbasis tanaman, khususnya terhadap bakteri patogen seperti *Staphylococcus aureus*.

Dari hasil temuan penelitian ini diperkuat oleh berbagai penelitian terdahulu. Pada penelitian Niswa et al (2024) bahwa ekstrak etanol ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) mengandung senyawa bioaktif flavonoid dan saponin menunjukkan adanya aktivitas antibakteri. Dalam penelitian tersebut, ekstrak berhasil diformulasikan menjadi sediaan salep

yang memenuhi parameter mutu fisik farmasetis dan menunjukkan profil toleransi kulit yang baik tanpa menimbulkan iritasi. Hasil uji aktivitas antibakteri mengungkapkan bahwa sediaan tersebut secara signifikan menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.⁶³

Dukungan lebih lanjut berasal dari penelitian Zahra Ahrah Aliyah Qonitah et al (2024) melakukan penelitian eksperimental laboratorium secara in vitro untuk mengetahui efektivitas ekstrak ubi jalar ungu terhadap zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ditemukan zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus* setelah diberi perlakuan ekstrak ubi jalar ungu dengan konsentrasi 25%, 50%, dan 75%. Zona hambat hanya ditemukan pada cakram dengan kontrol positif antibiotik cefotaxime.⁶⁴ Sedangkan hasil penelitian oleh Senja et al (2022) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun ubi jalar ungu pada konsentrasi 25% tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*, sedangkan pada konsentrasi 50%, 75%, dan 100% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Uji regresi linier dapat dilihat nilai r^2 sebesar 0,940. Peningkatan konsentrasi ekstrak mempengaruhi daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.⁶⁵

Dalam hasil penelitian studi tersebut memberikan kontribusi penting dalam memahami potensi antibakteri dari ekstrak ubi jalar ungu terhadap *Staphylococcus aureus*. Penelitian lebih lanjut dengan metodologi yang lebih konsisten dan kontrol yang lebih ketat diperlukan untuk mengkonfirmasi efektivitas antibakteri dari ekstrak ubi jalar ungu dan untuk menentukan kondisi optimal yang dapat memaksimalkan potensi terapeutiknya.

2. Kadar Hambat Minimum (KHM) dan Kadar Bunuh Minimum (KBM) Ekstrak Ubi Jalar Ungu

(KHM) ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) terhadap *Staphylococcus*

aureus ditetapkan pada konsentrasi 5%, karena pada konsentrasi ini media sudah menunjukkan kejernihan penuh tanpa adanya pertumbuhan bakteri setelah inkubasi. Sementara itu, hasil uji Kadar Bunuh Minimum (KBM) melalui metode penggosokan pada media *Nutrient Agar* (NA) menunjukkan bahwa aktivitas bakterisidal mulai terlihat pada konsentrasi 60%, ditandai dengan tidak adanya pertumbuhan koloni bakteri setelah inkubasi 24 jam. Perbedaan nilai KHM dan KBM ini mengindikasikan bahwa meskipun ekstrak ubi jalar ungu dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada konsentrasi rendah, diperlukan konsentrasi lebih tinggi untuk mencapai efek membunuh bakteri secara menyeluruh. Dengan demikian, secara farmakodinamik, ekstrak ini memiliki profil yang sesuai untuk dikembangkan sebagai agen antimikroba alami, dengan potensi aplikatif pada sediaan topikal atau oral yang memerlukan efek bakterisidal.

Ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) diketahui memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti antosianin, flavonoid, tanin, dan fenolik yang berperan sebagai agen antibakteri. Senyawa-senyawa ini mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* melalui mekanisme seperti kerusakan membran sel, penghambatan sintesis protein, dan gangguan pada metabolisme sel bakteri. Pada konsentrasi rendah, ekstrak tersebut sudah dapat menyebabkan perlambatan laju pertumbuhan bakteri karena menurunnya kemampuan bakteri untuk bereplikasi. Kondisi ini dikenal sebagai efek bakteriostatik, di mana bakteri tidak langsung mati tetapi aktivitas dan jumlahnya tertekan.⁶⁶

Namun, untuk mencapai efek membunuh bakteri secara menyeluruh (bakterisidal), diperlukan konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa sebagian populasi bakteri memiliki toleransi terhadap konsentrasi senyawa aktif tertentu, sehingga pada dosis rendah hanya terjadi kerusakan parsial pada struktur sel. Selain itu, komponen dinding sel

Staphylococcus aureus yang tebal, terutama lapisan peptidoglikan, dapat menghambat penetrasi senyawa antibakteri sehingga memerlukan jumlah molekul aktif yang lebih banyak untuk mencapai konsentrasi efektif di dalam sitoplasma bakteri.

Disisi lain, aktivitas antibakteri dipengaruhi oleh jumlah target molekul yang harus diinaktivasi agar bakteri tidak dapat mempertahankan fungsi vitalnya. Pada konsentrasi rendah, hanya sebagian kecil dari target enzim atau protein struktural yang terikat oleh senyawa bioaktif, sehingga bakteri masih dapat memperbaiki kerusakan atau mempertahankan metabolisme minimum untuk bertahan hidup. Konsentrasi yang lebih tinggi memungkinkan terjadinya saturasi ikatan dengan target bakteri secara luas, memicu kerusakan membran yang tidak dapat diperbaiki, kebocoran isi sel, serta kematian sel bakteri.⁶¹

Dengan demikian, perbedaan antara konsentrasi penghambatan minimum (Minimum Inhibitory Concentration / MIC) dan konsentrasi bunuh minimum (Minimum Bactericidal Concentration / MBC) mencerminkan perbedaan mekanisme kerja senyawa bioaktif pada tingkat molekuler. MIC menunjukkan dosis di mana pertumbuhan bakteri dapat ditekan, sedangkan MBC adalah dosis yang diperlukan untuk menghentikan semua aktivitas biologis bakteri secara permanen. Fenomena ini umum terjadi pada agen antibakteri berbasis tanaman, termasuk ekstrak ubi jalar ungu, karena komposisi fitokimianya yang kompleks, variasi stabilitas senyawa, dan interaksi dengan struktur pertahanan alami bakteri

KESIMPULAN

1. Kadar Hambat Minimum (KHM) ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*) terhadap *Staphylococcus aureus* diperoleh pada konsentrasi 5%, menunjukkan kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri.
2. Kadar Bunuh Minimum (KBM) diperoleh pada konsentrasi 60%, menunjukkan

kemampuan ekstrak untuk membunuh bakteri secara menyeluruh.


DAFTAR PUSTAKA

1. Rianti Edd, Tania Poa, Listyawati Af. Kuat Medan Listrik Ac Dalam Menghambat Pertumbuhan Koloni *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*. 2022 Apr 14;11(1):79–88.
2. Nuryah A, Yuniarti N, Puspitasari I. Prevalensi Dan Evaluasi Kesesuaian Penggunaan Antibiotik Pada Pasien Dengan Infeksi Methicillin Resistant *Staphylococcus Aureus* Di Rsup Dr. Soeradji Tirtonegoro Klaten. *Majalah Farmaseutik*. 2019 Aug 26;15(2):123. [Jawetz_Melnick_And_Adelberg_Mikrobiologi](#).
3. Rosso Jq Del, Rosen T, Thiboutot D, Webster Gf, Gallo Rl, Leyden Jj, Et Al. Status Report From The Scientific Panel On Antibiotic Use In Dermatology Of The American Acne And Rosacea Society Part 3: Current Perspectives On Skin And Soft Tissue Infections With Emphasis On Methicillin-Resistant *Staphylococcus Aureus*, Commonly Encountered Scenarios When Antibiotic Use May Not Be Needed, And Concluding Remarks On Rational Use Of Antibiotics In Dermatology.
4. Saravolatz Ld, Pawlak J. In Vitro Activity Of Fosfomycin Alone And In Combination Against *Staphylococcus Aureus* With Reduced Susceptibility Or Resistance To Methicillin, Vancomycin, Daptomycin Or Linezolid. *Journal Of Antimicrobial Chemotherapy*. 2023 Jan 1;78(1):238–41.
5. Dweba Cc, Zishiri Ot, El Zowalaty Me. Methicillin-Resistant *Staphylococcus Aureus*: Livestock-Associated,

- Antimicrobial, And Heavy Metal Resistance. Vol. 11, Infection And Drug Resistance. Dove Medical Press Ltd.; 2018. P. 2497–509.
6. Cheung Gyc, Bae Js, Otto M. Pathogenicity And Virulence Of Staphylococcus Aureus. Vol. 12, Virulence. Bellwether Publishing, Ltd.; 2021. P. 547–69.
 7. Who Bacterial Priority Pathogens List 2024 : Bacterial Pathogens Of Public Health Importance, To Guide Research, Development, And Strategies To Prevent And Control Antimicrobial Resistance. World Health Organization; 2024.
 8. Tasya Sc, Kustiawan Pm. Bioactivity Of Purple Sweet Potato (Ipomea Batatas) As Anti Inflammatory Agent: Review. Journal Syifa Sciences And Clinical Research. 2023 Feb 15;5(1).
 9. Obomeghei Aa, Olapade Aa, Akinoso R. Evaluation Of The Chemical Composition, Functional And Pasting Properties Of Four Varieties Of Nigerian Sweet Potato [Ipomoea Batatas L. (Lam.)] Flour. African Journal Of Food, Agriculture, Nutrition And Development. 2020;20(2):15764–78.
 10. Dinu M, Soare R, Băbeanu C, Hoza G, Sima R. Nutraceutical Value And Production Of The Sweet Potato (Ipomoea Batatas L.) Cultivated In South-West Of Romania. Journal Of Central European Agriculture. 2021;22(2):285–94.
 11. Abe R, Ohtani K. An Ethnobotanical Study Of Medicinal Plants And Traditional Therapies On Batan Island, The Philippines. J Ethnopharmacol. 2013 Jan 30;145(2):554–65.
 12. Pakhtunkhwa K, -Ullah S, Ullah Khan R, Khan S. Medicinally Important Underground Fruit And Leafy Vegetables Of Frontier Regions Of [Internet]. 2015. Available From: <https://www.researchgate.net/publication/277813680>
 13. Peter El, Rumisha Sf, Mashoto Ko, Malebo Hm. Ethno-Medicinal Knowledge And Plants Traditionally Used To Treat Anemia In Tanzania: A Cross Sectional Survey. J Ethnopharmacol. 2014 Jul 3;154(3):767–73.
 14. Tan 2015 Sweetpotato—Ipomoea Batatas—A Great Health Food By S.L. Tan.
 15. Karki Mb, Alangui W, Bridgewater P. Knowing Our Lands And Resources Indigenous And Local Knowledge And Practices Related To Biodiversity And Ecosystem Services In Asia [Internet]. 2017. Available From: www.unesco.org/new/links/ipbes-pubs
 16. Silalahi M, Asmara Kt, Nisyawati N. The Ethnobotany Study Of The Foodstuffs By Local Communities In The Bulumario Village, North Sumatera. Jurnal Biodjati. 2021 Jun 1;6(1):45–58.
 17. Vishnu Vr, Renjith Rs, Mukherjee A, Anil Sr, Sreekumar J, Jyothi An. Comparative Study On The Chemical Structure And In Vitro Antiproliferative Activity Of Anthocyanins In Purple Root Tubers And Leaves Of Sweet Potato (Ipomoea Batatas). J Agric Food Chem. 2019 Mar 6;67(9):2467–75.
 18. Ooko Abong' G, Muzhingi T, Wandayi Okoth M, Ng'ang'a F, Ochieng' Pe, Mahuga Mbogo D, Et Al. Phytochemicals In Leaves And Roots Of Selected Kenyan

- Orange Fleshed Sweet Potato (Ofsp) Varieties. *Int J Food Sci.* 2020;2020.
19. Suhendy H, Fidrianny I, Insanu M. Phytochemical Compounds And Pharmacological Activities Of Ipomoea Batatas L.: An Updated Review. Vol. 70, *Pharmacia.* Pensoft Publishers; 2023. P. 1283–94.
 20. Otuki Mf, Santos Fa, Groppo Fc. Antimicrobial Activity Of Extract Obtained From Sweet Potato Leaves [Internet]. 2009. Available From:
 21. Taolin 2018 Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas L) Sebagai Antibakteri Terhadap Staphylococcus Aureus Secara In Vitro.
 22. Srivastava D, Rauniyar N. Medicinal Plants Of Genus Ipomoea [Internet]. 2020. Available From:
 23. Fidrianny I, Suhendy H, Insanu M. Correlation Of Phytochemical Content With Antioxidant Potential Of Various Sweet Potato (Ipomoea Batatas) In West Java, Indonesia. *Asian Pac J Trop Biomed.* 2018 Jan 1;7(1):25–30.
 24. Roosa Fione V, Karamoy Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Manado Y. Anti-Bacterial Effectiveness Extract And Fraction Of Purple Sweet Potatoes (Ipomoea Batatas L) On Bacteria Isolates Of Dental Plaque (In Vivo).
 25. Yoris. Potensi Ubi Jalar Sebagai Bahan Baku Industri Pangan.
 26. Feronica Manik D, Hertiani T, Anshory H, Mada G. Analisis Korelasi Antara Kadar Flavonoid Dengan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dan Fraksi-Fraksi Daun Kersen (Muntingia Calabura L.) Terhadap Staphylococcus Aureus.
 27. Cushnie Tpt, Lamb Aj. Antimicrobial Activity Of Flavonoids. Vol. 26, *International Journal Of Antimicrobial Agents.* Elsevier; 2005. P. 343–56.
 28. Efektivitas Ekstrak Daun Ubi Jalar Merah (Ipomoea Batatas Poir) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus Penyebab Penyakit Bisul Pada Manusia 1-6 Welly Darwis, Putjha Melati, Eni Widiyati, Rochmah Supriati.
 29. Kusuma Asw, Nurmalinda S, Ramadhania Zm, Indradi Rb. Indonesian Journal Of Biological Pharmacy Antibacterial Activity Of Hanggasa Fruit Ethanolic Extract (Amomum Dealbatum Roxb.) Againts Eschericia Coli And Bacillus Cereus. 2021.
 30. Pingkan W, Kaunang J, Sihombing M. Staphylococcus Aureus [Internet]. 2022. Available From:
 31. Soedarto 2015. Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta: Sagung Seto. Buku Mikrobiologi Kedokteran. Jakarta: Sagung Seto.
 32. Touhami A, Jericho Mh, Beveridge Tj. Atomic Force Microscopy Of Cell Growth And Division In Staphylococcus Aureus. *J Bacteriol.* 2004 Jun;186(11):3286–95.
 33. Gnanamani A, Hariharan P, Paul-Satyaseela M. Staphylococcus Aureus: Overview Of Bacteriology, Clinical Diseases, Epidemiology, Antibiotic Resistance And Therapeutic Approach. In: *Frontiers In Staphylococcus Aureus.* Intech; 2017.
 34. Archer Gl. Staphylococcus Aureus: A Well-Armed Pathogen [Internet]. Available From:

35. 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.
36. Paju N, Yamlean Pvy, Kojong N. Uji Efektivitas Salep Ekstrak Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis) Pada Kelinci (*Oryctolagus Cuniculus*) Yang Terinfeksi Bakteri *Staphylococcus Aureus*. Vol. 2, *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi-Unsrat*. 2013.
37. Seko M, Sabuna Ac, Ngginak J. Ajeran Leaves Ethanol Extract (*Bidens Pilosa* L) As An Antibacterial *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Biosains*. 2021 Apr 14;7(1):1.
38. Khameneh B, Iranshahy M, Soheili V, Fazly Bazzaz Bs. Review On Plant Antimicrobials: A Mechanistic Viewpoint. Vol. 8, *Antimicrobial Resistance And Infection Control*. Biomed Central Ltd.; 2019.
39. Annisa Salsabilah Salaml Rfs, Di, Ym, Am. Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Zaitun (*Olea Europaea* L.) Jenis Extra Virgin Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. 2024;5(1).
40. Su :, Ganiswarna G, Setiabudy R, Suyatna Fd, Natrialdi P. *Bagian Farmakoloei Fakultas Kedokteran-Universitas Lndonesia Jakarta 199s*.
41. Balouiri M, Sadiki M, Ibsouda Sk. Methods For In Vitro Evaluating Antimicrobial Activity: A Review. Vol. 6, *Journal Of Pharmaceutical Analysis*. Xi'an Jiaotong University; 2016. P. 71–9.
42. Weinstein Mp. *Clinical And Laboratory Standards Institue Performance Standards For Antimicrobial Susceptibility Testing*. Clinical And Laboratory Standards Institute; 2019. 282 P.
43. Gustian Riza Putra Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Perintis Indonesia Padang 2024. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Kapas (*Gossypium Hirsutum* L.) Terhadap *Staphylococcus Aureus*.
44. Andrews Jm, Howe Ra, Badriah Afs, Wahyuni Fd, Nora A. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Ubi Jalar (*Ipomoea Batatas* L.) Terhadap Pertumbuhan *Escherichia Coli* Dan *Staphylococcus Aureus*. *Al Ulum: Jurnal Sains Dan Teknologi*. Desember 2022;8(1):2477–757. *Journal Of Antimicrobial Chemotherapy*. 2011 Dec;66(12):2726–57.
45. Desi Reski Fajar S Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* Var *Ayamurasaki*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Pseudomonas Aeruginosa* Dengan Metode Difusi Agar.
46. Magvirah T, Ardhani F, Peternakan Fakultas Pertanian J, Teknologi Hasil Pertanian J. Uji Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus Aureus* Menggunakan Ekstrak Daun Tahongai (*Kleinhovia Hospita* L.) *Bacterial Inhibitory Test Of Staphylococcus Aureus Using Leaf Extract Of Tahongai (Kleinhovia Hospita L.)*. 2019;2:2019.
47. Ridhwana L, Uli Arta Panjaitan F, Wasiaturrahmah Y, Kedokteran Gigi F. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kasturi (*Mangifera Casturi*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aggregatibacter Actinomycetemcomitans*.

48. Weinstein Mp. Performance Standards For Antimicrobial Susceptibility Testing. Clinical And Laboratory Standards Institute; 2019. 282 P.
49. Puspasari S, Amir H, Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pmipa Fkip P. Uji Sitotoksik Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pandan Laut (Pandanus Odorifer) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus. Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia. 2020;4(1):42–50.
50. Astuty Lolo W, Yamlean Pv. Identifikasi Kandungan Fitokimia Dan Uji Kadar Hambat Minimum Dan Kadar Bunuh Minimum Ekstrak Etanol Daun Pangi (Pangium Edule Reinw. Ex Blume) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia Coli. Vol. 6, Pharmaconjurnal Ilmiah Farmasi-Unsrat. 2017.
51. F. Y. Widodo Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Studi Perbandingan Antara Pemberian Ciprofloxacin Dosis Tunggal Dengan Ciprofloxacin Dosis Terbagi Terhadap Timbulnya Resistensi Pada Pengobatan Gonorrhoea.
52. Udo Ee, Boswihi Ss, Mathew B, Noronha B, Verghese T. Resurgence Of Chloramphenicol Resistance In Methicillin-Resistant Staphylococcus Aureus Due To The Acquisition Of A Variant Florfenicol Exporter (Fexav)-Mediated Chloramphenicol Resistance In Kuwait Hospitals. Antibiotics. 2021 Oct 1;10(10).
53. Finnie Luthfia Suheril Za, If 1 F Of Dau 2 F Of Mau 3departemen Of Dphf Of Dau. Perbandingan Uji Resistensi Bakteri Staphylococcus Aureus Terhadap Obat Antibiotik Ampisilin Dan Tetrasiklin.
54. Angelyna Fidelia Putri 1  Lk, Std Of Mltpkp. Isolasi, Identifikasi Dan Profil Resistensi Antibiotik Bakteri Staphylococcus Aureus. Innovative: Journal Of Social Science Research [Internet]. 4:1598–614. Available From: <https://j-innovative.org/index.php/innovative> Uin Syarif Hidayatullah Jakarta.
55. Nuraina. Nuraina. (2015). Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Garcinia Benthami Pierre Dengan Metode Dilusi. Skripsi. Jakarta: Uin Syarif Hidayatullah Jakarta.
56. Safira Najla. Uji Konsentrasi Hambat Minimum (Khm) Dan Konsentrasi Bunuh Minimum (Kbm) Ekstrak Daun Patindis (Urophyllum Arboreum (Reinw. Ex Blume) Korth.) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus Skripsi Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Mencapai Derajat Strata I Pada Jurusan Farmasi.
57. Fitriani D, Rohama R, Darsono Pv, Hakim Ar. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Pulutan (Urena Lobata L) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus. Jurnal Surya Medika. 2024 Dec 15;10(3):142–8.
58. Mayasari D, Islami D, Oktariani E, Wulandari P. Phytochemical, Antioxidant And Antibacterial Evaluations Of Ipomoea Batatas L. From Riau, Sumatera Island, Indonesia. Tropical Journal Of Natural Product Research. 2023;7(1):2157–62.
59. Pachulicz Rj, Yu L, Jovcevski B, Bulone V, Pukala Tl. Polyphenol Characterisation And Diverse Bioactivities Of Native Australian Lilly Pilly (Syzygium Paniculatum) Extract. Food Funct. 2022;13(16):8585 – 8592.

60. Hamzah H, Pratiwi Sut, Nur A, Nuryastuti T, Pratama Vy, Maulana R. Antibacterial And Antibiofilm Activities Of Ternate Blue Pea (*Clitoria Ternatea*) Flower Extract Against *Staphylococcus Aureus*. *Tropical Journal Of Natural Product Research*. 2024;8(1):5992 – 5996.
61. Niswa K, Indrayani Dalimunthe G, Munandar Nasution H, Amin Nasution M. Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Ekstrak Salep Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* (L.)) Lamk Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Pada Penyembuhan Penyakit Luka Bernanah Formulation And Antibacterial Activity Test Of Purple Sweet Potato Extract Ointment Perparation (*Ipomoea Batatas* (L.)) Lamk On Bacteria *Staphylococcus Aureus* In Healing Purulent Wound Diseases. Vol. 3. 2024.
62. Zahrah Aliyah Qonitah. Efektivitas Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* L.) Terhadap Zona Hambat Bakteri *Staphylococcus Aureus*.
63. Senja Ry, Falya Y. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* The Inhibitory Test Of The Ethanol Extract Purple Sweet Potato Leaves (*Ipomoea Batatas* L.) On Bacterial *Escherichia Coli*. 2022;2(2).
64. Mardiyanto M, Apriani Ef, Alfarizi Mh. Formulation And In-Vitro Antibacterial Activity Of Gel Containing Ethanolic Extract Of Purple Sweet Potato Leaves (*Ipomoea Batatas* (L.) Loaded Poly Lactic Co-Glycolic Acid Submicroparticles Against *Staphylococcus Aureus*. *Res J Pharm Technol*. 2022;15(8):3599–605.
65. *Malaria Journal* (2023) A bioassay method validation framework for laboratory and semi-field tests used to evaluate vector control tools
66. Who 2017 uji diagnostik in vitro yang dirancang untuk deteksi asam nukleat atau antigen penyakit menular: kalibrasi terhadap Standar Internasional WHO