

Potensi Antibakteri Bunga Kamboja Merah (*Pulmeria rubral* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*

Ana Rosario Brito¹, Rahmat Hidayat², Anita Dwi Septiarini³

^{1,2,3} Universitas Duta Bangsa Surakarta

Email: anaprito7@gmail.com

Abstrak

Latar Belakang: *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri patogen gram positif yang sering menyebabkan berbagai infeksi pada manusia dan menunjukkan peningkatan resistensi terhadap antibiotik, sehingga diperlukan alternatif antibakteri yang lebih aman dan berbasis bahan alam. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai antibakteri alami adalah bunga kamboja merah (*Plumeria rubra* L.) yang diketahui mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, steroid, dan terpenoid yang secara teoritis memiliki mekanisme kerja antibakteri melalui kerusakan dinding sel, gangguan permeabilitas membran, serta penghambatan sintesis asam nukleat bakteri. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder dari ekstrak bunga kamboja merah (*Pulmeria rubral* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, dan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak bunga kamboja merah (*Pulmeria rubral* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, serta manakah konsentrasi ekstrak bunga kamboja merah (*Pulmeria rubral* L.) yang mampu menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. **Metode:** Penelitian menggunakan metode eksperimental laboratorium dengan desain *in vitro*. Sampel berupa bunga kamboja merah dideterminasi, dikeringkan, dibuat simplisia, distandarisasi, kemudian diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. **Kesimpulan:** Ekstrak yang diperoleh dilakukan skrining fitokimia dan diuji aktivitas antibakterinya menggunakan metode difusi cakram pada media Mueller Hinton Agar dengan variasi konsentrasi 30%, 40%, dan 50%. Parameter yang diamati adalah diameter zona hambat yang terbentuk. **Hasil:** Data dianalisis secara statistik menggunakan SPSS meliputi analisis deskriptif, uji normalitas, uji homogenitas, dan uji ANOVA.

Kata kunci: Bunga Kamboja Merah, *Plumeria rubra* L., Ekstrak Etanol 96%, Aktivitas Antibakteri, *Staphylococcus Aureus*

Abstract

Background: *Staphylococcus aureus* is a gram-positive pathogenic bacteria that often causes various infections in humans and shows increasing resistance to antibiotics, so safer antibacterial alternatives based on natural ingredients are needed. One of the plants that has the potential as a natural antibacterial is the red frangipani flower (*Plumeria rubra* L.) which is known to contain secondary metabolites such as flavonoids, alkaloids, saponins, tannins, steroids, and terpenoids which theoretically have an antibacterial mechanism of action through cell wall damage, disruption of membrane permeability, and inhibition of bacterial nucleic acid synthesis.

Objective: This study aims to determine the secondary metabolite content of red frangipani flower extract (*Plumeria rubral* L.) against *Staphylococcus aureus* bacteria, and to determine the antibacterial activity of red frangipani flower extract (*Plumeria rubral* L.) against *Staphylococcus aureus* bacteria, and which concentration of red frangipani flower extract (*Plumeria rubral* L.) is able to inhibit *Staphylococcus aureus* bacteria. **Method:** The study used a laboratory experimental method with an *in vitro* design. Samples of red frangipani flowers were determined, dried, made into simplicia, standardized, then extracted using the maceration method with 96% ethanol solvent. **Conclusion:** The extract obtained was subjected to phytochemical screening and tested for its antibacterial activity using the disc diffusion method on Mueller Hinton Agar media with concentration variations of 30%, 40%, and 50%. The parameters observed were the diameter of the inhibition zone formed. **Results:** Data were analyzed statistically using SPSS including descriptive analysis, normality test, homogeneity test, and ANOVA test.

Keywords: Red Cambogia Flower, *Plumeria rubra* L., 96% Ethanol Extract, Antibacterial Activity, *Staphylococcus Aureus*

1. PENDAHULUAN

Staphylococcus aureus merupakan bakteri gram positif yang dikenal sebagai flora normal pada kulit dan selaput mukosa manusia (Srirahayu, 2020). Meskipun umumnya berada dalam tubuh tanpa menimbulkan masalah, bakteri ini dapat menyebabkan berbagai penyakit (Lestari, 2020) karena kemampuannya untuk berkembang biak dan menyebar di dalam jaringan tubuh, serta menghasilkan berbagai zat ekstraseluler yang berpotensi menjadi penyebab penyakit (Widhowati *et al.*, 2022). Salah satu dampak yang ditimbulkan oleh *Staphylococcus aureus* adalah infeksi; dan infeksi ini merupakan salah satu masalah kesehatan utama di seluruh dunia (Wulandhani *et al.*, 2024). Dalam dua dekade terakhir, terjadi peningkatan jumlah infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus*, sebagaimana yang diungkapkan melalui berbagai studi epidemiologi. Data menunjukkan bahwa bakteri ini adalah patogen penyebab infeksi yang paling umum, dengan prevalensi mencapai 18-30% di Amerika Serikat dan Eropa (Khasanah *et al.*, 2024). Berbagai penelitian di bidang kesehatan juga menunjukkan bahwa di negara-negara tropis seperti Indonesia, *Staphylococcus aureus* (Khasanah *et al.*, 2024). Menjadi penyebab utama banyak penyakit infeksi menurut (Wulandhani, 2025).

Dalam mengatasi masalah infeksi, penggunaan antibiotik penting untuk mengobati bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah kebal terhadap beberapa jenis antibiotik yang dikenal sebagai Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). Menurut (Intan *et al.*, 2021). MRSA ialah bagian strain dari *Staphylococcus aureus* yang resisten terhadap antimikroba semua turunan penicillin dan methicillin serta antimikroba spectrum luas β -lactamase (Intan *et al.*, 2021). Namun peningkatan penggunaan antibiotik ini yang terus berlanjut dapat menimbulkan berbagai masalah, sehingga diperlukan pengobatan alternatif yang sering dilakukan masyarakat Indonesia yang lebih aman dan efektif salah satunya dimanfaatkan sebagai bahan alami (Sari *et al.*, 2023). Secara tradisional, masyarakat telah lama menggunakan bunga kamboja merah sebagai obat peradangan, rematik, bronkhitis, batuk, kolera, dispepsia, dan demam (Wulandhani, 2025).

Pulmeria rubra merupakan tanaman dari famili *Apocynaceae* yang berasal dari daerah tropis Amerika (Leaves & Extract, 2023). Secara empiris bunga tanaman ini digunakan untuk mengobati berbagai penyakit seperti peradangan, rematik, bronkhitis, batuk, kolera, dispepsia, dan demam daun kamboja merah dilaporkan memiliki kandungan seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan terpenoid (Leaves & Extract, 2023). Senyawa flavonoid memiliki aktivitas sebagai antibakteri dengan antibakteri dengan mekanisme yaitu menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel bakteri *Staphylococcus aureus*. Selain itu, ekstrak daun kamboja merah juga telah dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri, antijamur, dan antikanker (Wulandhani, 2025).

Berdasarkan penelitian sebelumnya (Wulandhani, 2025) bertujuan untuk mengkaji aktivitas antibakteri ekstrak etanol dari bunga kamboja merah (*Plumeria rubra* L.) yang diperkaya dengan metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid, steroid, dan saponin (Nuryanti & Haryoto, 2023). Flavonoid mempengaruhi kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom melalui interaksi dengan DNA bakteri. Mekanisme kerja flavonoid dalam menghambat fungsi membran sel melibatkan pembentukan senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler, yang dapat merusak membran sel bakteri. Proses ini diikuti oleh keluarnya senyawa intraseluler (Ayattullah *et al.*, 2026). Selain itu tanin juga memiliki khasiat sebagai antioksidan dan antibakteri (Tatuh *et al.*, 2026). Sementara itu, alkaloid berfungsi sebagai antibakteri melalui mekanisme yang khas. Saponin bertindak sebagai antibakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri. Akibatnya, lapisan dinding sel tidak terbentuk dengan baik, yang pada akhirnya menyebabkan kematian sel (Niwele, 2022). Selain itu, saponin juga dapat menyebabkan kebocoran protein

dan enzim dari dalam sel (Sari *et al.*, 2023). Mekanisme kerjanya meliputi penurunan tegangan permukaan, yang menyebabkan peningkatan permeabilitas sel (Sari *et al.*, 2023). Hal ini mengakibatkan senyawa intraseluler keluar dari dalam sel. Penelitian yang digunakan adalah deskriptif eksperimental di laboratorium, dengan metode pengujian antibakteri secara *in vitro* menggunakan difusi Kirby-Bauer dengan kertas cakram (Intan *et al.*, 2021). Ekstrak bunga *Plumeria rubra* L. dengan konsentrasi 30%, 40%, dan 50%, memiliki efektivitas sebagai antibakteri dan hasil uji statistik menunjukan signifikan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang diencerkan dengan DMSO 10%. Proses pembuatan ekstrak etanol dilakukan melalui metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Hasil uji menunjukkan bahwa diameter zona hambat ekstrak etanol bunga kamboja merah *Plumeria rubra* L. konsentrasi 50% terhadap *Staphylococcus aureus* mencapai angka tertinggi, yaitu 10,38 mm (Retnowati *et al.*, 2022). menurut penelitian ini bertujuan untuk menguji potensi antibakteri dari tanaman kamboja hasil uji menunjukan signifikan memiliki antibakteri (Nuryanti & Haryoto, 2023).

Berdasarkan uraian di atas tersebut perlu dilakukan penelitian untuk potensi antibakteri ekstrak bunga kamboja merah (*Pulmeria rubral* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* dengan metode difusi cakram untuk mengatasi penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder dari ekstrak bunga kamboja merah (*Pulmeria rubral* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, dan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak bunga kamboja merah (*Pulmeria rubral* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, serta manakah konsentrasi ekstrak bunga kamboja merah (*Pulmeria rubral* L.) yang mampu menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa metabolit sekunder dan antibakteri dari ekstrak bunga kamboja merah (*Pulmeria rubral* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi cakram. Tahap penelitian ini dimulai dari pengumpulan sampel, determinasi tanaman, pembuatan simplisia standarisasi simplisia, pembuatan ekstrak, standarisasi ekstrak skrining fitokimia pembuatan konsentrasi ekstrak, antibakteri ekstrak kontrol positif, kontrol negatif dan analisis data.

Penelitian Potensi Antibakteri Ekstrak Bunga Kamboja Merah (*Pulmeria rubral* L.) terhadap penghambatan *Staphylococcus aureus* secara Difusi Cakram ini dilaksanakan di laboratorium Universitas Duta Bangsa Kampus 3 Cemani, dan waktu penelitiannya pada bulan Mei 2025.

Untuk penelitian yang akan dilaksanakan, populasi mencakup semua bagian tanaman kamboja yang berasal dari, Rusun Belakang Mangkunegaran Ketelan, Kec. Banjarsari Jawa Tengah. Untuk sampel mencakup dari, tanaman bunga kamboja yang akan dibuat ekstrak untuk bakteri *staphylococcus aureus*.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi blender, ayakan dengan ukuran 40 mesh, oven, lemari pendingin *rotary evaporator* toples kaca, gelas ukur, *erlenmeyer*, batang pengaduk, tabung reaksi, corong kaca, corong pisang, timbangan, *Waterbath autoklaf*, nerak analitik aluminium foil, bunset, cawan petri, kertas sarin, hot plate tabung reaksi, pipet tetes, kapas, kertas perkamen, jarum onsen, LAF *laminar air flow*, *moisture balance*, jangka soron mikroskop, api rak tabung. *chamber*, kaca arloji, kontak septis, pipet mikro, wadah kaca, lampu spiritus, pipet ukur, spuit, inkubator, pinset, krus porselen, kaki tiga, penjempit kayu,

handscoon, masker, ph meter, kertas *ph* plat sumuran cakram, kapas steril, kertas cakram, toples kaca.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pelarut etanol 96% bahan yang digunakan untuk uji fitokimia air ekstrak etanol bunga kamboja putih serbuk magnesium, HCL pekat, sedangkan bahan untuk uji fenolik adalah FeCl₃ 5%. Bahan uji aktivitas antibakteri antara lain *media* natrium agar (NA), suspensi larutan bakteri *Staphylococcus aureus*, larutan Mcfarland I, demitil sulfoksida (DMSO) Klotramfenikol 30.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman merupakan tahap awal yang dilakukan sebelum menuju tahap lebih lanjut pada proses penelitian. Determinasi dari suatu tanaman bertujuan untuk mengetahui kebenaran identitas tanaman tersebut benar-benar tanaman yang diinginkan. Dengan demikian kesalahan dalam pengumpulan bahan yang akan diteliti dapat dihindari. Determinasi tanaman telah dilakukan di UPF (Unit Pelaksanaan Fungsional) Hortus Medicus RSUP Dr. Sardjito Tawangmangu, Karanganyar, Jawa Tengah, dan diperoleh hasil yang menyatakan bahwa tanaman yang digunakan adalah bunga kamboja merah (*pulmeria rubral* L.) dapat dilihat pada lampiran.

Hasil Pembuatan Serbuk Bunga Kamboja Merah

Bunga kamboja merah yang digunakan dalam penelitian ini dipilih bunga dalam kondisi segar berwarna merah dan belum terdapat bagian yang kering (Sintha, 2026). Tanaman dicuci menggunakan air mengalir dan selanjutnya dikerinkan (Ukadiasa *et al.*, 2023). Tujuan dari pengeringan ialah untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, serta mengurangi kadar air yang dapat menimbulkan bakteri atau jamur yang dapat menurunkan kualitas mutu simplisia (Ukadiasa *et al.*, 2023). Hasil perhitungan bobot kering terdapat bobot basah bunga kamboja dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 1. Hasil rendemen Simplisia

Sampel	Bobot basa simplisia	Bobot kering simplisia	Hasil presentase	Persyaratan (Kemenkes RI, 2022)
Bunga kamboja merah	600 (g)	500 (g)	83,3 (g)	<10%

Berdasarkan tabel 1, dapat diketahui bahwa bunga kamboja merah dengan bobot basah 600 gram dikeringkan dan diperoleh bobot kering yaitu 500 gram dengan persentase bobot kering terhadap bobot basah sebesar 83,3% (Ukadiasa *et al.*, 2023).

Bunga kamboja yang telah dikeringkan tersebut dijadikan serbuk dengan di cara diblender dan diayak dengan ayakan 40 mesh (Ukadiasa *et al.*, 2023). Tujuan penyerbukan ialah untuk memperluas partikel bahan kontak dengan pelarut sehingga penyarian dapat berlangsung efektif (Pratiwi *et al.*, 2026).

Standarisasi Simplisia

Standarisasi simplisia ditentukan dengan melakukan pengamatan dan pengujian pada simplisia yaitu penetapan kadar air dan susut pengeringan kadar abu simplisia (Jayani & Handojo, 2021). Simplisia yang diperiksa berupa serbuk bunga kamboja merah (Hainil *et al.*, 2022). Pengujian dilakukan untuk menjamin bawah serbuk tanaman mempunyai nilai tertentu yang konstan memenuhi persyaratan (Depkes RI, 2000). Hasil pengujian karakteristik serbuk dapat dilihat pada tabel 8.

Susut pengeringan

Penetapan susut pengeringan bertujuan untuk memberikan rentang maksimal senyawa yang hilang pada proses pengeringan. Parameter susut pengeringan merupakan parameter non spesifik yang mengukur kurangnya residu bahan setelah dilakukan pengeringan (Wibawa *et al.*, 2025). Pada penetapan susut pengeringan menggunakan oven, dengan cara menimbang 2gram serbuk simplisia, kemudian dimasukan kedalam krus porselin kemudian diratakan dan dimasukkan kedalam oven dipanaskan pada suhu 105°C selama 30 menit (Rianti *et al.*, 2022). Setelah didapatkan berat tetap hasil bobot simplisia akhir sehingga didapatkan hasil penetapan susut pengeringan serbuk simplisia bunga kamboja merah (*Pulmeria rubral* L.) sebesar (Luringunusa *et al.*, 2023). Syarat susut pengeringan yaitu $\leq 10\%$.

Tabel 2. Hasil susut pengeringan

Sampel	I	II	III	Rata-rata	Persyaratan (Kemenkes RI, 2022)
Bunga kamboja merah	6,5%	4,5%	5%	5,3%	<10%

Berdasarkan syarat susut pengeringan serbuk simplisia bunga kamboja merah (*Pulmeria rubral* L.) didapatkan hasil rata-rata 5,3% sehingga penetapan susut pengeringan memenuhi syarat <10% (Riyani *et al.*, 2022). Hasil presentase perhitungan dapat dilihat pada lampiran 6.

Kadar Air

Penetapan kadar air simplisia bertujuan memberikan Batasan minimal atau rentang besaran kandungan air didalam bahan dan untuk mengetahui ketahanan suatu bahan dalam penyimpanan (Sintha, 2026). Pengujian kadar air ini dilakukan dengan menggunakan *moisture balance* (Wulandhani *et al.*, 2024). Simplisia ditimbang diatas lempeng logam *moisture balance* yang sudah ditara sebanyak 2 gram dan diratakan, dipanaskan pada suhu 105°C hingga hasil akhir kadar air didapatkan (Sintha, 2026). Syarat kadar air suatu simplisia <10% (Riyani *et al.*, 2022).

Tabel 3. Hasil kadar air simplisia

Sampel	I	II	III	Rata-rata	Persyaratan (Riyani <i>et al.</i> , 2022)
Bunga kamboja merah	7,44%	6,82%	6,23%	6,83%	>10%

Berdasarkan hasil penetapan kadar air serbuk bunga kamboja merah (*Pulmeria rubral* L.) didapatkan hasil rata-rata 6,83% sehingga penetapan kadar air memenuhi syarat (Riyani *et al.*, 2022).

Kadar Abu

Penetapan kadar abu tujuan uji kadar abu untuk memberikan gambaran kandungan mineral internal dan eksternal yang berasal dari proses awal sampai terbentuknya ekstrak, alat yang digunakan yaitu tanur (Ukadiasa *et al.*, 2023). Hasil penimbangan didapatkan rata-rata bobot dari 3 replikasi yaitu gram (Helmidanora *et al.*, 2023). Hasil tersebut kemudian dihitung dengan rumus dan didapatkan rata-rata uji kadar abu total yaitu memiliki arti bahwa adanya kandungan mineral internal dan eksternal dalam simplisia (Ukadiasa *et al.*, 2023).

Tabel 4. kadar abu total

Sampel	I	II	III	Rata-Rata	Persyaratan Kemenkes RI, 2022)
Bunga kamboja merah	8%	2%	2,5%	4,16 %	<8,0%

Hasil tersebut dapat dikatakan bahwa kadar abu total memenuhi persyaratan yang tertera pada FHI, edisi II tahun 2023 dengan syarat kandungan kadar abu total yaitu $\leq 8,0\%$ (Ukadiasa *et al.*, 2023).

Pembuatan Ekstrak

Serbuk simplisia bunga kamboja merah (*Pulmeria rubral* L.) yang sudah ditimbang sebanyak 500gram dimasukkan kedalam wadah berbahan kaca lalu ditambahkan larutan penyari etanol 96% sebanyak 5 liter dengan perbandingan 1:10 (Sintha *et al.*, 2026). Wadah maserasi ditutup dan dimaserasi selama 3x24 jam (Khasanah *et al.*, 2024). Dilakukan pengadukan 8 jam sekali disetiap harinya (Hibiscus *et al.*, 2026). Setelah 3 hari, hasil maserasi disaring, kemudian dilakukan remaserasi kembali dengan cairan penyari etanol 96% sebanyak 1,5 liter selama 2x24 jam agar proses penarikan ekstrak lebih optimal (Sintha *et al.*, 2026). Kemudian sampel disaring untuk memisahkan antara filtrat dan residu (Pratiwi *et al.*, 2026). Seluruh filtrat diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50-60°C dan dikentalkan menggunakan *waterbath* hingga diperoleh ekstrak kental (Ukadiasa *et al.*, 2023). Hasil rendemen ekstrak dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil rendemen ekstrak

Bobot Serbuk	Bobot Ekstrak	Rendemen	Persyaratan (Silverman <i>et al.</i> , 2023)
500 (gr)	63,81 (gr)	12,76%	>12%

Dari hasil perhitungan rendemen ekstrak bunga kamboja merah (*Pulmeria rubral* L.) didapatkan nilai rendemen yaitu 12,76% (Pratiwi *et al.*, 2026). Oleh karena itu, rendemen ekstrak bunga kamboja merah (*Pulmeria rubral* L.) dinyatakan memenuhi persyaratan (Pratiwi *et al.*, 2026).

Standarisasi Ekstrak

Kadar Air

Kadar air ekstrak bertujuan memberikan batasan minimal atau rentang besaran kandungan air didalam bahan dan untuk mengetahui ketahanan suatu bahan dalam penyimpanan (Pratiwi *et al.*, 2026). Pengujian kadar air ini dilakukan dengan menggunakan *moisture balance* (Haryani *et al.*, 2024). Dengan cara menimbang sebanyak 2 gram ekstrak, lalu dimasukkan kedalam *moisture balance* (Sari *et al.*, 2023). Kemudian masukkan kedalam lempeng logam, ratakan pada suhu 105°C hingga alat berbunyi (Ningsih *et al.*, 2024).

Tabel 6. Hasil kadar air ekstrak

Sampel	I	II	III	Rata-rata	Persyaratan (Kemenkes RI, 2022)
Bunga kamboja merah	1,20 %	1,25%	4.64%	2,36 %	<10%

Syarat kadar air suatu ekstrak adalah kurang dari 10% (Depkes RI, 2000). Berdasarkan hasil penetapan kadar air ekstrak bunga kamboja didapatkan hasil 2,36% sehingga penetapan kadar air memenuhi syarat (Pratiwi *et al.*, 2026).

Bebas Etanol

Uji bebas etanol pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa ekstrak yang akan digunakan tidak memiliki kandungan etanol agar aman digunakan untuk pembuatan ekstrak, berdasarkan hasil uji bebas etanol ekstrak purifikasi tidak tercium bau ester (Priamsari & Rokhana, 2020).

Tabel 7. Uji bebas etanol

Sampel	Uji bebas etanol	Hasil
Bunga kamboja merah	2 ml ekstrak kental + 2 tetes asam asetat pekat (HCl) + 2 tetes asam asetat (CH ₃ COOH), dipanaskan	Tidak tercium bau Ester khas etanol

Berdasarkan tabel 13, ekstrak bunga kamboja menunjukkan hasil negatif terhadap keberadaan etanol, ditandai dengan tidak munculnya bau ester yang khas (Priamsari & Rokhana, 2020).

Skrining Fitokimia

Pengujian fitokimia dilakukan sebagai uji pendahuluan untuk mengetahui golongan senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol bunga kamboja merah (*Pulmeria rubral* L.). Pengujian dilakukan terhadap senyawa metabolit sekunder yang meliputi alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid dan steroid (Nuryanti & Haryoto, 2023). Uji fitokimia didasarkan pada identifikasi warna dan endapan yang terbentuk akibat reaksi antara senyawa dalam sampel dengan pereaksi tertentu (Pratiwi *et al.*, 2026). Hasil skrining fitokimia ekstrak bunga kamboja merah (*Pulmeria rubral* L.) dengan metode uji tabung yang dilakukan dapat diketahui bahwa senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada bunga kamboja merah (*Pulmeria rubral* L.) adalah senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid (Hasibuan *et al.*, 2020). Hasil uji fitokimia dengan metode tabung dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Uji skrining fitokimia

Uji Fitokimia	Pereaksi	Daftar Pustaka	Pengamatan	Hasil
Alkaloid	<i>Dragendrof Mayer</i>	(Sari <i>et al.</i> , 2023)	Warna merah kekuningan Terbentuk endapan putih	Positif mengandung alkaloid
Flavonoid	Etanol+ asam klorida (HCL pekat) +serbuk magnesium	(Sari <i>et al.</i> , 2023)	Berwarna merah	Positif mengandung Flavonoid
Tanin	Etanol + FeCl ₃	(Sari <i>et al.</i> , 2023)	Hitam Kehijauan	Positif mengandung Tanin
Saponin	Akuades + kalium hidroksida (KOH)	(Sari <i>et al.</i> , 2023)	Terbentuknya busa stabil	Positif mengandung Saponin

Uji Fitokimia	Pereaksi	Daftar Pustaka	Pengamatan	Hasil
Triterpenoid dan Steroid	<i>Lieberman-burchard</i>	(Sari <i>et al.</i> , 2023)	Terbentuk merah kecoklatan	Positif mengandung Triterpenoid dan steroid

Hasil skrining fitokimia ekstrak bunga kamboja hasil positif terhadap senyawa metabolit sekunder golongan flavonoid, alkaloid, terpenoid, steroid, dan saponin (Nuryanti & Haryoto, 2023). Pengujian senyawa alkaloid terhadap sampel ekstrak bunga kamboja merah (*Pulmeria rubral* L.) menunjukkan hasil positif, dengan penambahan larutan *dragendroff* ditandai adanya endapan merah bata sedangkan pada penambahan larutan *mayer* terdapat endapan putih kekuningan (Intan *et al.*, 2021). Alkaloid sebagai antibakteri dengan mekanisme mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh sehingga menyebabkan kematian sel (Sinha *et al.*, 2026). Pengujian senyawa flavonoid pada ekstrak bunga kamboja merah (*Pulmeria rubral* L.) dilakukan dengan penambahan etanol + HCL pekat dan serbuk Magnesium menghasilkan warna merah. Hasil positif uji flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna merah (Pratiwi *et al.*, 2026). Mekanisme kerja flavonoid menghambat fungsi membran sel adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler yang dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler (Sari *et al.*, 2023).

Pengujian senyawa tanin menunjukkan hasil positif ditandai warna hijau kehitaman (Hariadi *et al.*, n.d). Penambahan etanol dan FeCl₃ terbentuk tanin kondensasi sehingga merubah warna menjadi hijau kehitaman. Selain itu tanin juga memiliki khasiat sebagai antioksidan dan antibakteri (Kun Mardiwati Rahayu, 2026). Pengujian senyawa saponin pada ekstrak bunga kamboja merah menunjukkan hasil positif ditandai terbentuknya busa yang stabil yang tidak hilang setelah didiamkan selama 15 detik (Pratiwi *et al.*, 2026). Sedangkan senyawa saponin sebagai antibakteri melalui mekanisme menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar (Sari *et al.*, 2023).

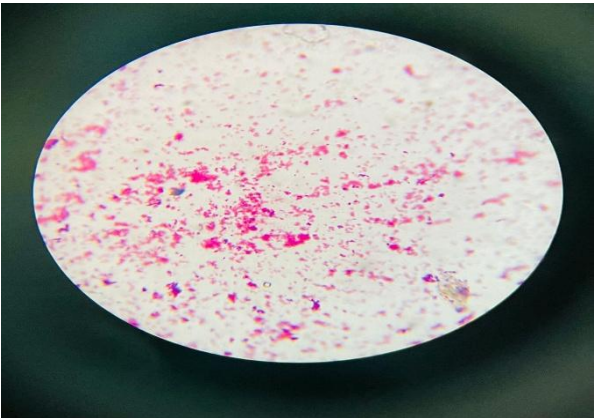
Pada pengujian triterpenoid pada ekstrak bunga kamboja merah menunjukkan hasil positif dengan terbentuk merah kecoklatan. Penambahan etanol dan *Lieberman-burchard* terbentuk triterpenoid warna merah kecoklatan (Sari *et al.*, 2023). Pengujian steroid pada ekstrak bunga kamboja merah menunjukkan hasil positif dengan terbentuk warna merah kecoklatan (Sari *et al.*, 2023).

Pembuatan Media Dan Inokulasi Bakteri Pada Media MHA

Dalam pengujian ini, digunakan 8,36 gram *Muller Hinton Agar* yang dilarutkan dalam 250 ml aquades (Fikayuniar *et al.*, 2023). Setelah itu, media tersebut disterilkan dengan autoklave pada suhu 121°C selama 15 menit (Pratiwi *et al.*, 2026). Selanjutnya, sebanyak 5 mL media *Muller Hinton Agar* yang telah disterilkan dimasukkan ke dalam tabung reaksi untuk digunakan sebagai media agar miring dalam untuk peremajaan kultur *Staphylococcus aureus* (Fikayuniar *et al.*, 2023). Sementara itu, 10 ml media *Muller Hinton Agar* yang sama dimasukkan ke dalam cawan petri untuk menguji daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan ekstrak bunga kamboja (Fikayuniar *et al.*, 2023).

Pengecatan Gram

Pewarnaan gram merupakan salah satu metode terpenting untuk penelitian mikrobiologi (Rizki, 2021). Pewarnaan gram merupakan salah satu cara untuk mengklasifikasikan bakteri yang dibagi menjadi dua kelompok yaitu bakteri gram positif berwarna ungu dan bakteri gram negatif berwarna merah (Naue,. 2022). Dengan melakukan pewarnaan gram kita dapat mengetahui morfologi sel seperti bentuk sel, sifat gram dan penataan sel (Sintha *et al.*, 2026). Bakteri Hasil pewarnaan bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan bakteri tersebut tergolong Gram positif, dengan ciri tampak sel berwarna ungu, berbentuk bulat (kokus), dan tersusun berkelompok menyerupai gerombolan anggur (Wulandhani *et al.*, 2024). hasil pewarnaan gram yang baik dan kontras yaitu terlihat bakteri berbentuk *coccus* berwarna ungu (Hibiscus *et al.*, 2026). *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri gram positif yang memiliki dinding sel yang lebih tebal daripada bakteri gram negatif (Pratiwi *et al.*, 2026). Struktur ini memungkinkan bakteri gram positif mempertahankan kristal violet selama pencucian dengan alkohol (Fikayuniar *et al.*, 2023).



Gambar 1. Dokumentasi Pribadi Pewarnaan Gram *Staphylococcus aureus*

Pembuatan suspensi *Staphylococcus aureus*

Pembuatan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* dimulai setelah dilakukan peremajaan bakteri pada media padat (Khasanah *et al.*, 2024). Sebanyak 1-2 koloni bakteri diambil menggunakan ose steril, kemudian disuspensikan ke dalam media media cair sebanyak 5 ml (Riyani *et al.*, 2022). Suspensi diinkubasi dalam incubator pada suhu 37 °C dengan kecepatan 100 rpm selama 24 jam (Pratiwi *et al.*, 2026). Selanjutnya, sebanyak 100 ml suspensi bakteri diambil dan dilarutkan ke dalam larutan NaCl 0,9% sebanyak 5 ml (Rosmania dan Fitri, 2020). Suspensi yang dihasilkan dihomogenkan menggunakan vortex (Rizqi & Papilaya, 2025). Kekeruhan suspensi bakteri dibandingkan dengan standar 0,5 *McFarland*, yang setara dengan kepadatan bakteri 10⁸ CFU/ml, c (Fikayuniar *et al.*, 2023).

Tabel 9. Pembuatan suspensi *Staphylococcus aureus*

Parameter	Standar <i>McFarland</i> 0,5	Suspensi <i>Staphylococcus aureus</i>
Kedapadatan sel	± 1,5 x 10 ⁸ CFU/ml	Sesuaikan hingga standar dengan standar
Warna	Putih keruh	Putih keruh
Media pelarut		NaCl fisiologis 0,9%
Tingkat kekeruhan	Kekeruhan tetap, tidak berubah	Sesuai dengan standar hingga sama

Parameter	Standar <i>McFarland 0,5</i>	Suspensi <i>Staphylococcus aureus</i>
Fungsi	Penyesuaian untuk konsentrasi bakteri	Sampel siap digunakan dalam uji bakteri

Uji Pengamatan dan pengukuran zona hambat Bakteri

Metode yang digunakan dalam uji aktivitas antibakteri yaitu metode difusi kertas cakram (disc diffusion method). Alasan menggunakan kertas cakram yang sebelumnya sudah rendan pada ekstrak uji sampai seluruh permukaannya basah, kertas cakram diletakkan diatas media cawan yang udah dioleskan bakteri setelah itu dibungkus menggunakan aluminium foil lalu dimasukan ke dalam inkubator (Pratiwi *et al.*, 2026). Pengamatan dilakukan setelah bakteri diinkubator selama 1 x 24 jam dengan suhu 37°C (Pratiwi *et al.*, 2026). Pengujian aktivitas antibakteri ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan dari ekstrak dalam menghambat bakteri yang akan diuji (Pratiwi *et al.*, 2026). Hasil pengukuran diameter zona hambat dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil diameter zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus*

Tabel 10. Hasil diameter zona hambat bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>							
Uji sampel		Konsentrasi Sampel	Diameter zona hambat milimeter (mm)				Kategori zona hambat
			Replikasi I	II	III	Rata-rata	
Ekstrak kamboja	bunga	30%	19,5	22	19	20,16	Kuat
		40%	19	20	23,5	20,8	Kuat
		50%	23	23,5	22	22,83	Sangat kuat
Kontrol	Kontrol positif (Disk kloramfenikol)		25,35	25,1	25	25,15	Sangat kuat
	Kontrol Negatif		0	0	0	0	Lemah

Hasil dari pengukuran aktivitas antibakteri ekstrak bunga kamboja merah (*Pulmeri rubral* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 30% menunjukkan diameter rata-rata penghambatan sebesar 20,16 mm (dikategorikan sebagai penghambatan kuat). Untuk konsentrasi 40%, diameter rata-rata penghambatan yang diperoleh adalah 20,8 mm (juga dikategorikan sebagai penghambatan kuat). Pada konsentrasi 50%, diameter rata-rata penghambatan tercatat 23,5 mm (dikategorikan sebagai penghambatan sangat kuat). Di sisi lain, kontrol positif menunjukkan diameter rata-rata penghambatan sebesar 25,15 mm (kategori sangat kuat), sedangkan kontrol negatif tidak menunjukkan penghambatan, yaitu 0 mm (Ayattullah *et al.*, 2026). Uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa bunga kamboja efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri, yang terlihat dari adanya zona bening di sekitar sumuran (Sintha, 2026). Besarnya zona hambat meningkat sejalan dengan kenaikan konsentrasi ekstrak; oleh karena itu, semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, semakin besar efek penghambatny terhadap bakteri. Aktivitas antibakteri ini berkaitan dengan adanya metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin yang berfungsi melalui berbagai mekanisme (Ayattullah *et al.*, 2026). Ini termasuk kerusakan pada membran sel, di mana bakteri membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler yang merusak membran sel dan diikuti oleh pelepasan senyawa intraseluler (Sari *et al.*, 2023).

Analisis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diolah menggunakan program SPSS *Statistic* 26. Analisis data dalam penelitian ini, antara lain: Uji normalitas data, Uji homogenitas data, dan *Uji anova*.

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah data yang digunakan berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data pada penelitian ini menggunakan uji Shapiro-Wilk dikarenakan data yang diuji kurang dari 50 data. Data dikatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi $> 0,05$. Data dikatakan berdistribusi tidak normal apabila nilai signifikansi $< 0,05$.

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa hasil uji normalitas data menggunakan *Shapiro-Wilk* diperoleh hasil signifikansi konsentrasi kontrol positif sebesar 0.537, konsentrasi ekstrak 50% sebesar 0.637, konsentrasi ekstrak 40% sebesar 0.537, konsentrasi ekstrak 30% sebesar 0.298. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa seluruh data dalam penelitian ini berdistribusi normal.

Uji homogenitas data digunakan untuk memastikan bahwa data yang digunakan berasal dari populasi data yang sama. Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan uji *Levene's test*. Data dikatakan homogen apabila nilai signifikansi > 0.05 , yang artinya sampel data berasal dari populasi yang sama. Sebaliknya, data dikatakan tidak homogen apabila nilai signifikansi < 0.05 , yang artinya sampel tidak berasal dari populasi yang sama.

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa hasil uji homogenitas data menggunakan *Levene's test* diperoleh hasil signifikansi sebesar 0.063, 0.545, 0.564, 0.077. Data tersebut dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan berasal dari populasi yang sama (homogen).

Uji anova digunakan untuk menguji apakah ada perbedaan yang signifikan antar kelompok data. Uji anova dilakukan ketika sudah melakukan uji normalitas data dan uji homogenitas, dan diperoleh hasil data berdistribusi normal, serta data homogen. Uji anova terdapat perbedaan signifikan antar kelompok apabila nilai signifikansinya < 0.05 , sehingga perlu melakukan uji *post hoc* (lanjutan) guna mengetahui letak perbedaannya antar kelompok. Sebaliknya, uji anova tidak terdapat perbedaan signifikan antar kelompok apabila nilai signifikansinya > 0.05 , sehingga tidak perlu melakukan uji *post hoc* (lanjutan).

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa hasil uji anova diperoleh nilai signifikansi sebesar 0.007. Hal tersebut disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara konsentrasi ekstrak terhadap nilai diameter zona hambat. Guna mengetahui adanya konsentrasi ekstrak yang berbeda, maka perlu dilanjutkan uji *post hoc* (lanjutan).

Uji lanjutan (*post hoc*) dalam penelitian ini menggunakan Tukey HSD (*Honest Significant Difference*), yang bertujuan untuk menentukan pasangan rata-rata konsentrasi manakah yang memiliki perbedaan signifikan dan untuk mengetahui konsentrasi ekstrak manakah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Kelompok dikatakan memiliki perbedaan signifikan ditunjukkan dengan nilai signifikansi < 0.05 . Kelompok dikatakan tidak memiliki perbedaan signifikan ditunjukkan dengan nilai signifikansi > 0.05 .

Hasil uji lanjutan menggunakan *Tukey HSD* menunjukkan bahwa kontrol positif memiliki perbedaan signifikan dengan konsentrasi ekstrak 40 % ($0.032 < 0.05$) dan 30% ($0.006 < 0.05$), sedangkan dengan konsentrasi ekstrak 50% tidak memiliki perbedaan yang signifikan ($0.194 > 0.05$). Konsentrasi ekstrak 50% tidak memiliki perbedaan signifikan dengan konsentrasi kontrol positif ($0.194 > 0.05$), konsentrasi ekstrak 40% ($0.595 > 0.05$), serta konsentrasi ekstrak 30% ($0.122 > 0.05$).

Konsentrasi ekstrak 40% memiliki perbedaan signifikan dengan konsentrasi kontrol positif ($0.032 < 0.05$), sedangkan dengan konsentrasi ekstrak 50% ($0.595 > 0.05$) dan konsentrasi ekstrak 30% ($0.595 > 0.05$) tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Konsentrasi ekstrak 30% memiliki perbedaan signifikan dengan konsentrasi kontrol positif ($0.006 < 0.05$), sedangkan dengan konsentrasi ekstrak 50% ($0.122 > 0.05$) dan konsentrasi ekstrak 40% ($0.595 > 0.05$) tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan konsentrasi kontrol positif memiliki perbedaan yang signifikan terhadap konsentrasi ekstrak 40% dan 30%, sehingga dapat disimpulkan bahwa konsentrasi kontrol positif bunga kamboja merah dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian mengenai potensi antibakteri ekstrak bunga Kamboja merah (*Plumeria rubra* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Ekstrak bunga kamboja merah mengandung berbagai metabolit sekunder, termasuk alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin steroid dan terpenoid yang berperan penting dalam aktivitas antibakteri. Senyawa-senyawa ini dapat merusak membran sel bakteri, mengganggu sintesis protein, serta menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.
- 2) Ekstrak bunga kamboja merah, menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Mekanisme kerja flavonoid menghambat fungsi membran sel dan membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler yang dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler dan tanin memiliki khasiat atau aktivitas sebagai antioksidan dan antibakteri. Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol bunga kamboja merah dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, dengan zona hambat yang terbentuk dikategorikan kuat.
- 3) Aktivitas antibakteri ekstrak bunga kamboja merah terhadap *Staphylococcus aureus* dapat ditingkatkan dengan meningkatkan konsentrasi ekstrak. Misalnya, dalam sebuah penelitian, ekstrak bunga kamboja dengan konsentrasi 30% diperoleh diameter rata-rata daya hambat sebesar 20,16 mm (kategori daya hambat kuat), pada konsentrasi 40% diperoleh diameter rata-rata daya hambat sebesar 20,8 mm (kategori daya hambat kuat), pada konsentrasi 50% diperoleh diameter rata-rata daya hambat sebesar 23,5 mm (kategori daya hambat sangat kuat), sedangkan pada kontrol positif diperoleh diameter rata-rata daya hambat sebesar 25,15 mm (kategori daya hambat sangat kuat) dan kontrol negatif 0 mm. Dalam penelitian ini juga menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar potensi daya hambatnya terhadap pertumbuhan bakteri.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Luringunusa, E., Sanger, G., Sumilat, D. A., Montolalu, R. I., Damongilala, L. J., & Dotulong, V. (2023). Qualitative Phytochemical Analysis of *Gracilaria verrucosa* from North Sulawesi Waters. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 11(2), 551–563. <https://doi.org/10.35800/jip.v11i2.48777>
- Priamsari, M. R., & Rokhana, A. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanolik Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L.) Terhadap Bakteri *Streptococcus Pyogenes* secara In Vitro. *In Vitro Antibacterial Activity of The Ethanolic Extract Of Morinda Citrifolia L. Leaves Against Streptococcus Pyogenes*. 9(2), 15–20.

- Prisnanda, Y. A., & Wulandari, D. (2022). AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN JERUK PURUT (*Citrus hystrix*) TERHADAPBAKTERI *Salmonella typhi*. *EduNaturalia: Jurnal Biologi Dan Kependidikan Biologi*, 3(2), 86. <https://doi.org/10.26418/edunaturalia.v3i2.59475>
- Retnowati, E., Mundriyastutik, Y., & Hamid, A. (2022). Uji EFEKTIFITAS SEDIAAN KRIM GETAH POHON KAMBOJA MERAH (*Plumeria Rubra*) TERHADAP LUKA AKIBAT SAYATAN PADA TIKUS JANTAN PUTIHWINSTAR HIPERGLIKEMI. *Indonesia Jurnal Farmasi*, 5(2), 31. <https://doi.org/10.26751/ijf.v5i2.1397>
- Rianti, E. D. D., Tania, P. O. A., & Listyawati, A. F. (2022). Kuat medan listrik AC dalam menghambat pertumbuhan koloni *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 79–88. <https://doi.org/10.26877/bioma.v11i1.9561>
- Riyani, C., Purnamasari, N., & Dhiu, E. (2022). Metode Pengeringan Terhadap Proses Produksi Simplisia Akar Murbei (*Morus Alba Radix*) dan Akar Kuning (*Arcangelisia Flava Radix*). *JINTAN: Jurnal Ilmiah Pertanian Nasional*, 2(1),95. <https://doi.org/10.30737/jintan.v2i1.2194>
- Dewi, C. I. D. Y., Ernawati, D. K., Widhiartini, & I. A. A. (2021). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap Pertumbuhan Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *E-Jurnal Medika Udayana*, 10(2), 79-85. Diambil kembali dari <https://doi.org/10.24843/mu.2021.v10.i2.p15>
- El Jannah, S. M., Latifah, I., Subastiono, A., Fauziah, P. N., & Lestari, E. (2023). Uji Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Etanol Daun *Acacia nilotica* L. terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Anakes: Jurnal Ilmiah Analisis Kesehatan*, 9(2), 215-223. Diambil kembali dari <https://doi.org/10.37012/anakes.v9i2.1842>
- Fikayuniar, L., Rahma, A. D., Wahyuni, A., Shafira, K., Ilham, . . . Khasanah, Y. (2023). Kandungan Flavonoid pada Ekstrak Bunga Kamboja (*Plumeria* Sp) dengan Metode Skrining Fitokimia: Review Artikel. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(16), 509-516.
- Hainil, S., Sammulia, S. F., & Adella, A. (2022). Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella thypi* Ekstrak Metanol Anggur Laut (*Caulerpa racemosa*). *Jurnal Surya Medika*, 7(2), 86-95. Diambil kembali dari <https://doi.org/10.33084/jsm.v7i2.3210>
- Haryani, T. S., Sudrajat, C., Fauziah, & S. S. (2024). Uji Proksimat dan Efektivitas Tape Hanjeli sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* Penyebab Penyakit Kulit. *Ekologia*, 23(2), 85-91. Diambil kembali dari <https://doi.org/10.33751/ekologia.v23i2.9536>
- Helmidanora, R., Jubaidah, S., Fauziah, & I. A. A. (2023). Formulasi Film Forming Spray dari Kloramfenikol untuk Luka. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, 8(2), 327-337. Diambil kembali dari <https://doi.org/10.36387/jiis.v8i2.1517>
- Intan, K., Diani, A., Nurul, & A. S. R. (2021). Aktivitas Antibakteri Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Perintis (Perintis's Health Journal)*, 8(2), 121-127. Diambil kembali dari <https://doi.org/10.33653/jkp.v8i2.679>
- Jayani, N. I. E., Handojo, & H. O. (2021). Standarisasi Simplisia Daun Tempuyung (*Sonchi Folium*) Hasil Budidaya di UBAYA Training Center Trawas Mojokerto. *Journal of Pharmacy Science and Technology*, 1(1), 68-79. Diambil kembali dari <https://doi.org/10.30649/pst.v1i1.59>
- Kementerian Kesehatan RI. (2022). *Suplemen I Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Khasanah, N., Devi, E., & Rianti, D. (2024). Pengaruh Tinggi Konsentrasi Propolis terhadap Efektivitas Daya Hambat pada Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Prosiding Seminar Nasional Cosmic Ke-2 Kedokteran Komunitas*, 2, 198-204.

- Mardaningrat, K. H. V., Aman, I. G. M., Jawi, I. M., . . . A. W. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Kamboja Putih (*Plumeria alba*) terhadap *Streptococcus pyogenes*. *E-Jurnal Medika Udayana*, 12(4), 77-82. Diambil kembali dari <https://doi.org/10.24843/MU.2023.V12.i04.P13>
- Nurjannah, I., Mustariani, B. A. A., & Suryani, N. (2022). Skrining Fitokimia dan Uji Antibakteri Ekstrak Kombinasi Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) dan Kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai Zat Aktif pada Sabun Antibakteri. *SPIN: Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 4(1), 23-36.
- Nuryanti, Y. D., & Haryoto, H. (2023). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol *Plumeria alba* L. dan *Plumeria rubra* L. terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Usadha Journal of Pharmacy*, 2(1), 16-26. Diambil kembali dari <https://doi.org/10.23917/ujp.v2i1.105>
- Pelu, A. D., & Djarami, J. (2022). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Harendong Bulu (*Clidemia hirta*) asal Maluku terhadap *Staphylococcus aureus*. *JUMANTIK (Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan)*, 7(4), 351-357. Diambil kembali dari <https://doi.org/10.30829/jumantik.v7i4.11983>
- Prastiyanto, M. E., Azizah, I. H., Haqi, H. D., . . . A. R. (2020). In-vitro Antibacterial Activity of the Seed Extract of Three-member *Artocarpus* towards Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 9(2), 128-135. Diambil kembali dari <https://doi.org/10.29238/teknolabjournal.v9i2.237>
- Priamsari, M. R., & Rokhana, A. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanolik Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap Bakteri *Streptococcus pyogenes* secara In Vitro. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, 9(2), 15-20.
- Prisnanda, Y. A., & Wulandari, D. (2022). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) terhadap Bakteri *Salmonella typhi*. *EduNaturalia: Jurnal Biologi dan Kependidikan Biologi*, 3(2), 86-95. Diambil kembali dari <https://doi.org/10.26418/edunaturalia.v3i2.59475>
- Ramadhani, M. A., Nadifah, S. D., Putri, N. A., & Sulastri, S. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Berbagai Ekstrak Tanaman Herbal terhadap *Staphylococcus epidermidis*. *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, 4(1), 65-76. Diambil kembali dari <https://doi.org/10.14710/genres.v4i1.22681>
- upiniasih, N. N., Indriani, Syamsuddin, Razak, & A. R. (2021). Aktivitas Antibakteri Fraksi n-Heksan, Kloroform, Etil Asetat Bunga Kamboja (*Plumeria alba*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. *Kovalen*, 5(2), 173-181. Diambil kembali dari <https://doi.org/10.22487/kovalen.2019.v5.i2.12572>
- Sinaga, H. Y., Jaya, & M. K. A. (2022). The Potential of Frangipani Flower Extract (*Plumeria alba* L.) as an Antibacterial: A Literature Review. *Journal of Pharmaceutical Science and Application*, 4(1), 33-38. Diambil kembali dari <https://doi.org/10.24843/JPSA.2022.v04.i01.p05>
- Wijaya, H., Jubaidah, S., & Rukayyah. (2022). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokhletasi terhadap Rendemen Ekstrak Batang Turi (*Sesbania grandiflora* L.). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 5(1), 1-8.
- Wuga, K. S. M., Jawi, I. M., Artini, I. G. A., . . . I. A. A. (2024). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Kamboja Merah (*Plumeria rubra* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *E-Jurnal Medika Udayana*, 13(5), 80-86.
- Rupiniasih, N. N., Indriani, Syamsuddin, Razak, & A. R. (2021). Aktivitas Antibakteri Fraksi n-Heksan, Kloroform, Etil Asetat Bunga Kamboja (*Plumeria alba*) terhadap Bakteri

- Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi*. *Kovalen*, 5(2), 173-181. Diambil kembali dari <https://doi.org/10.22487/kovalen.2019.v5.i2.12572>
- Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Angsana (Pterocarpus indicus) terhadap Staphylococcus aureus dan Salmonella typhimurium* Kun Mardiwati Rahayu , Syaharani Latifah – *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Angsana*. (2026). 13, 106–116.
- Amalia, R., Agustin, E., Palupi, J., & Trianggaluh, D. (2023). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kacang Hijau (Vigna Radiata L .) terhadap Bakteri Escherichia coli Menggunakan Metode Difusi Sumuran Test For Antibacterial Activity Of Green Bean Extract (Vigna Radiata L .) Against Bacteria Escherichia Coli Using Well Diffusion Method*. 1–8.
- Aureus, P. S. (2023). *Fakumi medical journal*. 3(11), 870–879.
- Fikayuniar, L., Rahma, A. D., Wahyuni, A., Shafira, K., Ilham, R. N., Wulandari, S. A., & Khasanah, Y. (2023). Kandungan Flavonoid Pada Ekstrak Bunga Kamboja (*Plumeria Sp*) Dengan Metode Skrining Fitokimia: Review Artikel. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(16), 509–516. <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP%0AKandungan>.
- Haryani, T. S., Sudrajat, C., & Fauziah, S. S. (2024). Uji Proksimat Dan Efektivitas Tape Hanjeli Sebagai Antibakteri *Staphylococcus Aureus* Penyebab Penyakit Kulit. *Ekologia*, 23(2), 85–91. <https://doi.org/10.33751/ekologia.v23i2.9536>
- Helmidanora, R., Jubaidah, S., & Fauziah A. A., I. (2023). Formulasi Film Forming Spray Dari Kloramfenikol Untuk Luka. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 8(2), 327–337. <https://doi.org/10.36387/jiis.v8i2.1517>
- Hibiscus, R., Dan, L., Batang, K., & Manis, K. (2026). *No Title*. 9(1), 105–118. <https://doi.org/10.36387/jifi.v9i1.2975>
- Hpmc, K. D. A. N. (2024). 355 | *P a g e*. 2, 355–375.
- Intan, K., Diani, A., & Nurul, A. S. R. (2021). Aktivitas Antibakteri Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *JURNAL KESEHATAN PERINTIS (Perintis's Health Journal)*, 8(2), 121–127. <https://doi.org/10.33653/jkp.v8i2.679>
- Jayani, N. I. E., & Handojo, H. O. (2021). STANDARISASI SIMPLISIA DAUN TEMPUYUNG (SONCHI FOLIUM) HASIL BUDIDAYA di UBAYA TRAINING CENTER TRAWAS MOJOKERTO. *Journal of Pharmacy Science and Technology*, 1(1), 68–79. <https://doi.org/10.30649/pst.v1i1.59>
- Kemenkes RI. (2022). Suplemen I Farmakope Herbal Indonesia Edisi II. In *Jakarta: Departement Kesehatan Republik Indonesia*.
- Khasanah, N., Devi, E., & Rianti, D. (2024). Pengaruh Tinggi Konsentresi Propolis Terhadap Efektivitas Daya Hambat Pada Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Prosiding Seminar Nasional Cosmic KE-2 Kedokteran Komunitas*, 2, 198–204.
- Leaves, L., & Extract, E. (2023). 1) *Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Tanjung karang*. 8(1).
- Nuryanti, Y. D., & Haryoto, H. (2023). AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL *Plumeria alba L. DAN Plumeria rubra L. TERHADAP Staphylococcus aureus DAN Escherichia coli*. *Usadha Journal of Pharmacy*, 2(1), 16–26. <https://doi.org/10.23917/ujp.v2i1.105>
- Priamsari, M. R., & Rokhana, A. (2020). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanolik Daun Mengkudu (Morinda Citrifolia L .) Terhadap Bakteri Streptococcus Pyogenes secara In Vitro In Vitro Antibacterial Activity of The Ethanolic Extract Of Morinda Citrifolia L . Leaves Against Streptococcus Pyo*. 9(2), 15–20.
- Rizqi, F., & Papilaya, Q. (2025). *Efektivitas Ekstrak Etanol Rhizophora Apiculata Terhadap*

- Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus Secara In Vitro*. 3, 2015–2028.
- Wibawa, A., Putra, M., Wardani, T. S., & Fitriawati, A. (2025). *Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi n- Heksan , Etil Asetat , dan Air Ekstrak Daun Jambu Air (Syzygium aqueum) terhadap Bakteri Staphylococcus epidermidis ATCC 12238 dengan menghasilkan lipase yang mencegah asam lemak bebas dari lipid kulit .*
- Wulandhani, S. (2025). DOI: <http://dx.doi.org/10.33846/sf16325> *Keunggulan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kipahit dengan Metode Maserasi terhadap Bakteri*. 16(September), 806–811.
- Wulandhani, S., Wahyuni, A., Hasyim, A., & Misnarliah. (2024). *Pewarnaan Gram Isolat Bakteri Dari Limbah Biomedis Cair Rumah Sakit Unhas Dengan Metode Ziehl Neelsen*. *Jurnal Biogenerasi*, 10(1), 70–75. <https://doi.org/10.30605/biogenerasi.v10i1.4386>
- Putri, D. K. (2026). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Angsana (Pterocarpus indicus) terhadap Staphylococcus aureus dan Salmonella typhimurium Kun Mardiwati Rahayu , Syaharani Latifah – Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Angsana*. 13, 106–116.
- Sammulia, S. F. (2025). *No Title*. 10(2), 1–13.
- Sintha, C., Ivanka, I. De, Varidianto, R. Y. T., & Purwoko, S. (2026). *1Uji Antibakteri Ekstrak Teripang Pasir (Holothuria scabra) terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus ATCC 25923 Antibacterial Test of Sand Sea Cucumber Extract (Holothuria scabra) Against the Growth of Staphylococcus aureus ATCC 25923*. 1101–1109.
- Spesifik, P., Non, D. A. N., & Toraja, A. (2023). *Jurnal Katalisator*. 8(2), 464–478.
- Tatuh, H. A., Tahoangako, S. S., & Heluka, E. (2026). *Analisis Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa Oleivera) dan Bunga Cengkih (Syzygium Aromaticum)*. 6.
- Ukadiasa, P. I. K., Wintariani, N. P., & Putra, I. G. N. A. W. W. (2023). *Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Tanaman Gonda (Sphenoclea zeylanica Gaertn) terhadap Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 9(1), 61–69.
- Ayattullah, I., Rahmawati, S., Putri, D. K., & Danang, T. (2026). *Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanol Kulit Kopi Robusta dan Serai Wangi terhadap Escherichia coli*. 5(2), 390–401. <https://doi.org/10.55123/sehatmas.v5i2.7972>.
- Halim, V., Lister, G., & Angie, E. (2025). *JURNAL LOCUS : Penelitian & Pengabdian Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Pepaya Terhadap Diameter Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri Escherichia Coli , Staphylococcus Aureus Dan Salmonella Typhimurium*. 4(11), 10326–10345.
- Hariadi, P., Hukmi, A. Y., & Gemantari, B. M. (n.d.). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bunga Tembakau terhadap Bakteri Staphylococcus aureus dan Pseudomonas aeruginosa Antibacterial Activity of Tobacco Flower Extract Against Staphylococcus Aureus and Pseudomonas Aeruginosa*. 932–938.
- Tania, P. O. A. (2026). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Angsana (Pterocarpus indicus) terhadap Staphylococcus aureus dan Salmonella typhimurium Kun Mardiwati Rahayu , Syaharani Latifah – Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Angsana*. 13, 106–116.
- Sintha, C. (2026). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Angsana (Pterocarpus indicus) terhadap Staphylococcus aureus dan Salmonella typhimurium Kun Mardiwati Rahayu , Syaharani Latifah – Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Angsana*. 13, 106–116.
- Sintha, C., Ivanka, I. De, Varidianto, R. Y. T., & Purwoko, S. (2026). *1Uji Antibakteri Ekstrak Teripang Pasir (Holothuria scabra) terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus ATCC 25923 Antibacterial Test of Sand Sea Cucumber Extract (Holothuria scabra) Against the Growth of Staphylococcus aureus ATCC 25923*. 1101–1109.

- Pratiwi, W., Riani, P. N., Putri, M. A., & Malik, N. V. (2026). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96 % Daun Angsana (Pterocarpus Indicus) Dengan Konsentrasi 5 % dan 10 % terhadap Bakteri Shigella Dysenteriae*. 8(01), 151–162.
- Niwele, A. (2022). *UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN TURI (Sesbania grandiflora L) TERHADAP PERTUMBUHAN Stapylococcus aureus DENGAN METODE CAKRAM Jamila Fachrunisa Kabakoran*. 1(2).
- Rianti, E. D. D., Tania, P. O. A., & Listyawati, A. F. (2022). Kuat medan listrik AC dalam menghambat pertumbuhan koloni Staphylococcus aureus dan Escherichia coli. *Bioma : Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 79–88. <https://doi.org/10.26877/bioma.v11i1.9561>