



Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kuli Manggis terhadap *Staphylococcus epidermidis*

Yuni Rahmayanti^{1*}, Julinar², Silvia Khalilah³

¹⁻³Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Abulyatama, Aceh, Indonesia

E-mail: yuniry_fk@abulyatama.ac.id¹; julinar_fk@abulyatama.ac.id²; Silviakhalilah06@gmail.com³

*Penulis Korespondensi: yuniry_fk@abulyatama.ac.id

Abstract. While growing antimicrobial resistance encourages the search for plant-derived antibacterial alternatives, *Staphylococcus epidermidis* is a common skin commensal that can turn into an opportunistic pathogen, especially in device-associated illnesses. The purpose of this work was to determine secondary metabolite groups and assess the mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) peel ethanol extract's in vitro antibacterial activity against *S. epidermidis*. The disc diffusion approach was used in a laboratory experiment with a post-test only control group. The extract was made by macerating 96% ethanol, and it was evaluated at 10%, 20%, and 40% concentrations using sterile distilled water and 30 µg of chloramphenicol as positive and negative controls. Terpenoids, flavonoids, tannins, and saponins were assessed by phytochemical screening. Each group underwent three separate tests. Duncan's multiple range test was used after one-way ANOVA to examine inhibition-zone diameters. For each of the four metabolite categories, the extract tested positive. At 10%, 20%, and 40% doses, the mean inhibition zones were 14.75, 16.16, and 16.99 mm, respectively. The three extract concentrations were categorized within the same Duncan subgroup and did not differ significantly, although overall group differences were significant ($p < 0.001$). These results show in vitro growth inhibition and encourage more thorough quantitative phytochemical analysis and the identification of minimum bactericidal and inhibitory concentrations.

Keywords: Antibacterial Activity; Disc Diffusion; *Garcinia Mangostana* L.; Phytochemical Screening; *Staphylococcus Epidermidis*.

Abstrak. Meskipun meningkatnya resistensi antimikroba mendorong pencarian alternatif antibakteri yang berasal dari tumbuhan, *Staphylococcus epidermidis* adalah bakteri komensal kulit yang umum dan dapat berubah menjadi patogen oportunistik, terutama pada penyakit yang terkait dengan alat medis. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kelompok metabolit sekunder dan menilai aktivitas antibakteri in vitro ekstrak etanol kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap *S. epidermidis*. Pendekatan difusi cakram digunakan dalam percobaan laboratorium dengan kelompok kontrol hanya setelah pengujian. Ekstrak dibuat dengan maserasi etanol 96%, dan dievaluasi pada konsentrasi 10%, 20%, dan 40% menggunakan air suling steril dan 30 µg kloramfenikol sebagai kontrol positif dan negatif. Terpenoid, flavonoid, tanin, dan saponin dinilai melalui skrining fitokimia. Setiap kelompok menjalani tiga pengujian terpisah. Uji rentang berganda Duncan digunakan setelah ANOVA satu arah untuk memeriksa diameter zona inhibisi. Untuk masing-masing dari empat kategori metabolit, ekstrak tersebut menunjukkan hasil positif. Pada dosis 10%, 20%, dan 40%, zona inhibisi rata-rata masing-masing adalah 14,75, 16,16, dan 16,99 mm. Ketiga konsentrasi ekstrak tersebut dikategorikan dalam subkelompok Duncan yang sama dan tidak berbeda secara signifikan, meskipun perbedaan kelompok secara keseluruhan signifikan ($p < 0,001$). Hasil ini menunjukkan penghambatan pertumbuhan in vitro dan mendorong analisis fitokimia kuantitatif yang lebih menyeluruh serta identifikasi konsentrasi bakterisida dan penghambat minimum.

Kata Kunci: Aktivitas Antibakteri; Difusi Cakram; *Garcinia Mangostana* L.; Skrining Fitokimia; *Staphylococcus Epidermidis*.

1. LATAR BELAKANG

Staphylococcus epidermidis adalah kokus Gram-positif koagulasi-negatif yang termasuk dalam mikrobiota khas kulit dan selaput lendir manusia. Bakteri ini dapat berkembang menjadi patogen oportunistik dalam keadaan tertentu, terutama ketika alat medis invasif digunakan, integritas jaringan rusak, atau kekebalan tubuh melemah. Kemampuan *S. epidermidis* melekat pada permukaan kateter, prostesis, dan implan memungkinkan terbentuknya biofilm yang melindungi bakteri dari respons imun serta mengurangi efektivitas

antimikroba. Karakteristik tersebut menyebabkan infeksi terkait *S. epidermidis* cenderung menetap, berulang, dan sulit ditangani (Severn & Horswill, 2023).

Penanganan infeksi *S. epidermidis* menjadi semakin kompleks karena ditemukannya strain yang resisten terhadap berbagai antibiotik, termasuk *methicillin-resistant Staphylococcus epidermidis*. Analisis isolat klinis menunjukkan bahwa bakteri ini dapat membawa gen resistensi terhadap antibiotik β -laktam maupun golongan antimikroba lainnya. Keadaan tersebut menegaskan bahwa *S. epidermidis* tidak hanya berperan sebagai mikroorganisme komensal, tetapi juga sebagai patogen terkait pelayanan kesehatan dan reservoir gen resistensi (Asante et al., 2021; Haliman, Seto Prasetyo, Tjampakasari, & Sudiro, 2022). Permasalahan resistensi ini mendorong eksplorasi bahan alam sebagai sumber senyawa antibakteri yang dapat dikembangkan melalui penelitian lebih lanjut, tanpa menempatkannya sebagai pengganti langsung antibiotik terstandar.

Kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan komponen alami yang menjanjikan untuk diteliti. Senyawa fenolik, flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, dan xanton dilaporkan terdapat dalam komponen tanaman ini. Unsur-unsur ini menunjukkan berbagai aktivitas biologis, seperti penghambatan biofilm, antiinflamasi, antioksidan, dan antibakteri (Bi, Xu, Yu, Ding, & Liu, 2023; Górecka et al., 2025). Kapasitas kulit buah manggis untuk mencegah pertumbuhan bakteri dapat diuji secara ilmiah karena mengandung berbagai kelas senyawa kimia dalam satu ekstrak.

Aktivitas antibakteri ekstrak kulit manggis diduga melibatkan kerja beberapa metabolit sekunder. Flavonoid dapat mengganggu permeabilitas membran, metabolisme energi, dan sintesis asam nukleat bakteri. Tanin dapat berikatan dengan protein dan memengaruhi fungsi membran sel, sedangkan saponin dapat meningkatkan permeabilitas membran hingga menyebabkan keluarnya komponen intraseluler. Terpenoid yang bersifat lipofilik juga dapat berinteraksi dengan lapisan lipid membran bakteri. Meskipun demikian, keberadaan golongan senyawa tersebut belum menunjukkan kadar maupun kontribusi setiap komponen secara khusus. Oleh karena itu, skrining fitokimia dalam penelitian ini digunakan sebagai identifikasi kualitatif awal, bukan sebagai penetapan senyawa aktif utama (Bi et al., 2023; Eiselt, Bereswill, & Heimesaat, 2025).

Perolehan metabolit sekunder dari kulit manggis dipengaruhi oleh metode ekstraksi dan karakteristik pelarut. Maserasi dapat dilakukan pada suhu relatif rendah sehingga membantu membatasi kerusakan senyawa yang peka terhadap pemanasan. Etanol digunakan karena mampu melarutkan berbagai senyawa dengan tingkat kepolaran berbeda dan dapat dipisahkan kembali pada tahap pemekatan. Akan tetapi, rendemen dan komposisi ekstrak tetap dapat

dipengaruhi oleh kondisi bahan, konsentrasi pelarut, perbandingan bahan dan pelarut, lama ekstraksi, serta proses penguapan (Walid, Kusmayadi, Frasiska, & Mardianingrum, 2025). Faktor-faktor tersebut perlu diperhatikan ketika hasil aktivitas antibakteri dibandingkan dengan penelitian lain.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan kemanjuran antibakteri ekstrak etanol kulit manggis terhadap bakteri *Staphylococcus* Gram-positif. Menurut Nguyen dkk. (2025), isolat *Staphylococcus aureus* dari luka anjing tidak dapat tumbuh ketika terpapar ekstrak kulit manggis. Lebih tepatnya, Kulla dkk. (2025) menemukan bahwa perkembangan *S. epidermidis* dapat dihambat oleh ekstrak etanol kulit manggis, dengan diameter zona inhibisi meningkat dari 8,55 mm pada konsentrasi 5% menjadi 12,18 mm pada konsentrasi 25%. Meskipun demikian, informasi mengenai profil fitokimia ekstrak yang diuji bersamaan dengan aktivitas antibakterinya terhadap *S. epidermidis* pada konsentrasi 10%, 20%, dan 40% masih terbatas. Selain itu, besarnya zona hambat dapat dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak, karakteristik bahan, volume larutan, kepadatan inokulum, ketebalan media, dan kemampuan komponen ekstrak berdifusi melalui agar. (Balouiri, Sadiki, & Ibnsouda, 2016; Oлару, Schoeler, & Schaumburg, 2024)

Berdasarkan deskripsi, penelitian ini menggunakan metode difusi cakram untuk menyelidiki aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit manggis terhadap *S. epidermidis* sekaligus melakukan skrining fitokimia kualitatif. Dengan menggunakan air suling steril sebagai kontrol negatif dan kloramfenikol sebagai kontrol positif, ekstrak dievaluasi pada konsentrasi 10%, 20%, dan 40%. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur diameter zona inhibisi pada setiap konsentrasi, mengidentifikasi kelompok metabolit sekunder yang ada dalam ekstrak, dan mengidentifikasi konsentrasi yang menghasilkan zona inhibisi rata-rata terbesar dalam rentang pengujian. Perhitungan Konsentrasi Inhibisi Minimum (MIC) dan Konsentrasi Bakterisida Minimum (MBC) serta analisis fitokimia kuantitatif diharapkan dapat menghasilkan data awal untuk penelitian lebih lanjut.

2. KAJIAN TEORITIS

***Staphylococcus epidermidis* sebagai Patogen Oportunistik**

Staphylococcus epidermidis merupakan bakteri Gram-positif koagulase-negatif yang umumnya hidup sebagai komensal pada permukaan kulit manusia. Perubahan dari mikroorganisme komensal menjadi patogen terutama berkaitan dengan kemampuannya melekat pada jaringan atau permukaan benda asing. Setelah proses perlekatan, bakteri dapat membentuk biofilm yang tersusun atas kumpulan sel mikroba dan matriks ekstraseluler.

Struktur tersebut membantu bakteri mempertahankan kolonisasi, mengurangi penetrasi antimikroba, serta melindungi sel bakteri dari mekanisme pertahanan tubuh. Oleh karena itu, pembentukan biofilm menjadi salah satu faktor penting dalam infeksi yang berkaitan dengan kateter, prostesis, implan, dan perangkat medis lainnya (Severn & Horswill, 2023).

Kemampuan bertahan dalam biofilm juga dapat memperumit penanganan infeksi, terutama apabila bakteri membawa determinan resistensi antimikroba. Isolat *S. epidermidis* dari lingkungan klinis dilaporkan memiliki beragam gen resistensi yang dapat menyebabkan penurunan kepekaan terhadap antibiotik β -laktam dan beberapa golongan antimikroba lainnya. Karakteristik tersebut mendukung perlunya penelitian terhadap bahan yang memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri, termasuk senyawa bioaktif yang berasal dari tanaman (Asante et al., 2021; Haliman et al., 2022).

Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Kulit Manggis

Kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan bagian tanaman yang kaya akan metabolit sekunder. Beberapa golongan senyawa yang banyak dilaporkan meliputi flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, senyawa fenolik, dan xanton. Senyawa tersebut mempunyai karakteristik kimia dan mekanisme biologis yang berbeda sehingga aktivitas suatu ekstrak tumbuhan dapat terbentuk melalui interaksi beberapa komponen, bukan hanya satu zat tunggal (Bi et al., 2023).

Flavonoid dapat berinteraksi dengan protein dan lipid membran serta memengaruhi proses metabolisme di dalam sel bakteri. Tanin memiliki kemampuan mengikat protein dan mengganggu fungsi enzim maupun membran sel. Saponin yang bersifat amfipatik dapat meningkatkan permeabilitas membran sehingga memicu kebocoran komponen intraseluler. Sementara itu, beberapa terpenoid dan xanton memiliki sifat lipofilik yang memungkinkan interaksi dengan lapisan lipid membran bakteri. Gangguan pada membran, aktivitas enzim, metabolisme energi, dan pembentukan biofilm dapat menghambat pertumbuhan atau menurunkan kemampuan bakteri untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya (Bi et al., 2023; Górecka et al., 2025).

Skrining fitokimia digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan golongan metabolit sekunder berdasarkan reaksi warna, pembentukan endapan, atau pembentukan busa setelah penambahan reagen tertentu. Hasil skrining bersifat kualitatif sehingga hanya menunjukkan ada atau tidaknya suatu golongan senyawa. Metode ini belum dapat menentukan kadar, struktur spesifik, maupun besar kontribusi masing-masing senyawa terhadap aktivitas antibakteri. Oleh karena itu, hasil skrining perlu ditafsirkan sebagai informasi pendukung untuk menjelaskan

karakteristik awal ekstrak (Hasairin, Pulungan, & Hartono, 2022; Ouandaogo, Diallo, Odari, & Kinyua, 2023)

Prinsip Pengujian Aktivitas Antibakteri dengan Difusi Cakram

Metode difusi cakram digunakan untuk menilai kemampuan suatu bahan dalam menghambat pertumbuhan bakteri pada media padat. Bahan uji yang terdapat pada cakram akan berdifusi ke dalam media agar dan membentuk gradien konsentrasi. Apabila konsentrasi bahan di sekitar cakram cukup untuk menghambat pertumbuhan bakteri, akan terbentuk daerah jernih yang disebut zona hambat. Diameter zona tersebut kemudian diukur dalam satuan milimeter sebagai gambaran aktivitas penghambatan dalam kondisi pengujian (Balouiri et al., 2016).

Besarnya zona hambat tidak hanya ditentukan oleh potensi antibakteri bahan uji. Kemampuan senyawa untuk larut dan berdifusi melalui agar, ukuran molekul, viskositas larutan, ketebalan media, jumlah inokulum, volume bahan pada cakram, serta kondisi inkubasi turut memengaruhi hasil pengukuran. Media yang lebih tebal, misalnya, dapat memperlambat penyebaran senyawa dan menghasilkan diameter zona hambat yang lebih kecil (Olaru et al., 2024). Karena itu, diameter zona hambat tidak dapat langsung disamakan dengan konsentrasi hambat minimum dan tidak selalu meningkat secara linear seiring peningkatan konsentrasi ekstrak.

3. METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan investigasi eksperimental laboratorium in vitro menggunakan kerangka kelompok kontrol post-test saja. Efektivitas ekstrak etanol kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) dalam menghambat proliferasi *Staphylococcus epidermidis* dievaluasi dengan teknik difusi cakram. Penelitian ini mencakup lima kategori: konsentrasi ekstrak 10%, 20%, dan 40%, kontrol positif menggunakan 30 µg kloramfenikol, dan kontrol negatif menggunakan air suling steril. Setiap kelompok menjalani pengujian sebanyak tiga kali.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Mei 2026. Proses ekstraksi dan analisis fitokimia dilakukan di Laboratorium Bahan Alami dalam Departemen Farmasi, Matematika, dan Ilmu Pengetahuan Alam di Universitas Syiah Kuala. Penilaian kemanjuran antibakteri dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Abulyatama.

Bahan dan Sampel

Bahan alam berupa kulit buah manggis diperoleh dari pasar tradisional di Banda Aceh. Bakteri uji berupa kultur *Staphylococcus epidermidis* yang tersedia pada Laboratorium Mikrobiologi Universitas Abulyatama. Bahan utama lain meliputi etanol 96%, akuades steril, media Mueller Hinton Agar (MHA), Nutrient Broth, standar McFarland 0,5, cakram kertas steril berdiameter 6 mm, cakram kloramfenikol 30 µg, serta reagen skrining fitokimia.

Identifikasi Bahan Tanaman

Identifikasi awal bahan tanaman dilakukan secara morfologis dengan mencocokkan karakter buah matang dan kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) dengan deskripsi botani yang tersedia (Bi et al., 2023; Yao, Mohd Nazre, Duminil, Loup, & Munzinger, 2024).

Pembuatan Ekstrak Etanol Kulit Manggis

Kulit buah manggis segar sebanyak 2.000 gram disortasi, dicuci, dikeringanginkan selama tujuh hari, kemudian dihaluskan hingga diperoleh simplisia. Sebanyak 350 gram simplisia kulit buah manggis dimaserasi menggunakan etanol 96% dengan perbandingan bahan dan pelarut 1:10 selama 3×24 jam disertai pengadukan berkala. Filtrat dipisahkan dari residu dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental. Prosedur tersebut diadaptasi dari metode ekstraksi kulit buah manggis yang dilaporkan oleh Junuda et al. (2023), dengan penyesuaian terhadap jumlah bahan yang digunakan. Ekstrak kental digunakan sebagai larutan induk 100% dan diencerkan dengan akuades steril untuk memperoleh konsentrasi 10%, 20%, dan 40%.

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan secara kualitatif terhadap flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid. Uji flavonoid menggunakan serbuk magnesium dan HCl dengan indikator positif berupa warna merah. Uji tanin menggunakan FeCl_3 dengan indikator warna hijau kehitaman. Uji saponin dilakukan melalui pengocokan ekstrak dengan akuades dan penambahan HCl 2 N; busa stabil lebih dari 1 cm menunjukkan hasil positif. Uji terpenoid menggunakan asam asetat dan H_2SO_4 pekat dengan indikator warna merah kecokelatan. Hasil dinyatakan positif apabila terjadi perubahan yang sesuai dengan indikator masing-masing uji Kristanty, Sari, & Ainun (2022)

Uji Aktivitas Antibakteri

Pengujian aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* dilakukan menggunakan teknik difusi cakram. Media Mueller Hinton Agar diinjeksi secara merata dengan suspensi bakteri yang telah disesuaikan dengan standar McFarland 0,5. Larutan ekstrak diaplikasikan ke permukaan media menggunakan cakram kertas steril dengan diameter 6 mm.

Untuk setiap konsentrasi perlakuan, tiga cakram menerima total 250 μ L larutan ekstrak. Menurut Balouiri dkk. (2016) dan EUCAST (2025), cakram yang diberi air suling steril berfungsi sebagai kontrol negatif, sedangkan cakram kloramfenikol 30 μ g berfungsi sebagai kontrol positif

Media tersebut dikultivasi dalam kondisi aerobik pada suhu 37°C selama 18 hingga 24 jam. Setelah inkubasi, diameter zona penghambatan diukur dalam milimeter menggunakan jangka sorong. Pengukuran dilakukan dalam dua arah ortogonal, dan hasilnya kemudian dirata-ratakan. Metode difusi cakram digunakan untuk menggambarkan aktivitas penghambatan ekstrak pada kondisi pengujian, bukan untuk menentukan KHM atau KBM

Analisis Data

Diameter zona inhibisi dilaporkan sebagai nilai rata-rata dan deviasi standar untuk setiap kelompok perlakuan. Variasi diameter zona inhibisi rata-rata dijelaskan dengan Analisis Varians Satu Arah (ANOVA) pada ambang batas signifikansi $\alpha = 0,05$. Jika ANOVA menunjukkan perbedaan yang substansial, investigasi dilanjutkan dengan Uji Jangkauan Berganda Duncan untuk membedakan variasi antar kelompok. Nilai p kurang dari 0,05 ditetapkan sebagai ambang batas signifikansi statistik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pembuatan Ekstrak

Pengeringan 2.000 gram kulit manggis segar menghasilkan 350 gram simplisia kering, sehingga rendemen simplisia sebesar 17,5%. Maserasi 350 gram simplisia menggunakan 3,5 liter etanol 96% dan pemekatan filtrat menghasilkan 61 gram ekstrak kental. Berdasarkan berat simplisia kering, rendemen ekstrak yang diperoleh sebesar 17,43%. Rendemen merupakan gambaran jumlah komponen yang berhasil ditarik oleh pelarut, tetapi tidak secara langsung menunjukkan kadar senyawa aktif tertentu. Nilainya dapat dipengaruhi oleh kondisi bahan, ukuran partikel, perbandingan pelarut, lama ekstraksi, dan proses penguapan (Walid et al., 2025).

Hasil Skrining Fitokimia

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Manggis.

Golongan Senyawa	Reagen/Indikator	Hasil	Keterangan Hasil Positif
Flavonoid	Serbuk Mg dan HCl	+	Terbentuk warna merah
Tanin	FeCl ₃	+	Terbentuk warna hijau kehitaman
Saponin	Akuades dan HCl 2 N	+	Terbentuk busa stabil > 1 cm
Terpenoid	Asam asetat dan H ₂ SO ₄ pekat	+	Terbentuk warna merah kecokelatan

Keterangan: (+) menunjukkan hasil positif berdasarkan indikator reaksi kualitatif

Tabel 1 menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit manggis menunjukkan hasil positif untuk flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid. Temuan ini sesuai dengan penelitian yang menunjukkan bahwa kulit manggis memiliki banyak metabolit sekunder yang dapat meningkatkan efektivitas biologis ekstrak (Bi et al., 2023; Eiselt et al., 2025). Hasil skrining tidak mengungkapkan kadar masing-masing zat dan tidak dapat mengidentifikasi kelompok tertentu sebagai dominan.

Flavonoid dapat memengaruhi membran bakteri, metabolisme energi, dan sintesis asam nukleat. Tanin dapat berinteraksi dengan protein dan komponen membran, sedangkan saponin dapat meningkatkan permeabilitas membran karena sifat amfipatiknya. Terpenoid, karena karakteristik lipofiliknya, berpotensi mengganggu stabilitas membran lipid. Dampak gabungan dari banyak zat dianggap berkontribusi pada pembentukan zona penghambatan; namun, hubungan sebab-akibat yang pasti tidak dapat ditentukan hanya dengan penelitian kualitatif (Bi et al., 2023; Górecka et al., 2025).

Diameter Zona Hambat

Tabel 2. Rerata Diameter Zona Hambat Setiap Kelompok Perlakuan.

Kelompok	n	Rerata $\pm$ SD (mm)	Deskripsi
Kontrol negatif (akuades steril)	3	0,00 $\pm$ 0,00	Tidak terbentuk zona hambat
Ekstrak 10%	3	14,75 $\pm$ 3,85	Terbentuk zona hambat
Ekstrak 20%	3	16,16 $\pm$ 4,02	Terbentuk zona hambat
Ekstrak 40%	3	16,99 $\pm$ 5,54	Rerata terbesar di antara kelompok ekstrak
Kontrol positif (kloramfenikol 30 μ g)	3	33,23 $\pm$ 3,54	Rerata terbesar di antara seluruh kelompok

SD: simpangan baku. Nilai dihitung dari tiga pengulangan.

Ekstrak pada konsentrasi 10%, 20%, dan 40% membentuk zona hambat dengan rerata masing-masing 14,75 mm, 16,16 mm, dan 16,99 mm. Secara deskriptif, rerata meningkat seiring peningkatan konsentrasi; namun, kenaikan dari 20% ke 40% lebih kecil daripada kenaikan dari 10% ke 20%. Kontrol negatif tidak membentuk zona hambat, sedangkan kloramfenikol menghasilkan rerata 33,23 mm. Temuan kontrol negatif mendukung bahwa akuades steril tidak memberikan hambatan pada kondisi pengujian. Aktivitas ekstrak tetap lebih rendah daripada kontrol positif, tetapi perbandingan tersebut harus ditafsirkan secara hati-hati karena kloramfenikol merupakan zat aktif terstandar, sedangkan ekstrak merupakan campuran berbagai senyawa dengan kadar, kelarutan, dan kemampuan difusi yang berbeda.

Pola peningkatan rerata sejalan dengan penelitian Kulla et al. (2025), yang melaporkan zona hambat sebesar 8,55 mm, 9,29 mm, 10,46 mm, 11,32 mm, dan 12,18 mm pada konsentrasi berturut-turut 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%. Pada konsentrasi 10% dan 20%, rerata dalam

penelitian ini lebih besar daripada hasil tersebut. Perbedaan dapat berkaitan dengan variasi bahan tanaman, proses pengeringan, metode ekstraksi, konsentrasi dan volume bahan uji, kultur bakteri, ketebalan media, pemerataan inokulum, serta kondisi inkubasi. Dengan demikian, perbandingan antar penelitian perlu mempertimbangkan keseluruhan kondisi metode, bukan hanya persentase konsentrasi ekstrak (Balouiri et al., 2016; Walid et al., 2025).

Analisis One-Way ANOVA

Tabel 3. Hasil One-Way Analysis Of Variance Diameter Zona Hambat.

Sumber Variasi	df	Jumlah Kuadrat (Sum of Squares)	Rerata Kuadrat (Mean Square)	F	p
Antar kelompok	4	1.665,601	416,400	28,082	<0,001
Dalam kelompok	10	148,282	14,828	–	–
Total	14	1.813,883	–	–	–

Hasil dari ANOVA Satu Arah menunjukkan perbedaan yang mencolok dalam lebar zona inhibisi di antara kelompok perlakuan ($F(4,10) = 28,082$; $p < 0,001$). Temuan ini menunjukkan bahwa setidaknya satu kelompok memiliki rata-rata yang berbeda. Meskipun demikian, ANOVA gagal menjelaskan perbedaan di antara berbagai pasangan kelompok, sehingga mendorong kelanjutan penelitian dengan uji Duncan.

Uji Lanjut Duncan

Tabel 4. Hasil Duncan Multiple Range Test Terhadap Diameter Zona Hambat.

Kelompok	Perlakuan	n	Rerata (mm)	Subset Duncan ($\alpha = 0,05$)
Kontrol negatif		3	0,00	a
Ekstrak 10%		3	14,75	b
Ekstrak 20%		3	16,16	b
Ekstrak 40%		3	16,99	b
Kontrol positif		3	33,23	c

Kelompok dengan huruf yang sama tidak berbeda bermakna; kelompok dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan bermakna.

Analisis Duncan menunjukkan bahwa kelompok ekstrak etanol kulit manggis konsentrasi 10%, 20%, dan 40% berada dalam subset yang sama. Dengan demikian, tidak terdapat perbedaan bermakna secara statistik di antara ketiga konsentrasi ekstrak. Kontrol negatif berada pada subset a, seluruh kelompok ekstrak pada subset b, dan kontrol positif pada subset c. Perbedaan keseluruhan yang terdeteksi melalui ANOVA terutama menggambarkan pemisahan antara kontrol negatif, kelompok ekstrak, dan kontrol positif.

Konsentrasi 40% menghasilkan rerata zona hambat terbesar di antara kelompok ekstrak, tetapi hasil tersebut hanya menunjukkan nilai terbesar secara deskriptif. Konsentrasi

40% belum dapat dinyatakan memiliki aktivitas antibakteri yang secara statistik lebih tinggi dibandingkan konsentrasi 10% dan 20%. Interpretasi ini penting agar kesimpulan tidak melampaui informasi yang diberikan oleh data.

Tidak ditemukannya perbedaan bermakna di antara konsentrasi ekstrak dapat berkaitan dengan variasi antarulangan dan karakteristik metode difusi cakram. Simpangan baku pada kelompok ekstrak relatif besar, terutama pada konsentrasi 40%. Selain itu, penambahan konsentrasi ekstrak tidak selalu menghasilkan peningkatan zona hambat yang sebanding karena viskositas, kelarutan, ukuran molekul, serta kemampuan difusi komponen dalam agar dapat berubah. Kedalaman media juga diketahui memengaruhi diameter zona hambat; media yang lebih tebal cenderung menghasilkan zona lebih kecil (Olaru et al., 2024).

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit manggis memiliki aktivitas penghambatan *in vitro* terhadap *S. epidermidis*. Temuan ini dapat menjadi data awal untuk penelitian lebih lanjut, tetapi belum cukup untuk menetapkan efektivitas klinis, dosis terapi, atau keamanan penggunaan. Pengujian berikutnya perlu mencakup jumlah pengulangan yang lebih besar, rentang konsentrasi yang lebih luas, metode dilusi untuk menentukan KHM dan KBM, analisis fitokimia kuantitatif, identifikasi senyawa aktif, serta evaluasi toksisitas.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Ekstrak etanol dari kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) menunjukkan hasil yang menguntungkan terhadap flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid, menciptakan zona penghambat terhadap perkembangan *Staphylococcus epidermidis*. Diameter rata-rata zona penghambat pada dosis 10%, 20%, dan 40% masing-masing adalah 14,75 mm, 16,16 mm, dan 16,99 mm. Temuan ANOVA Satu Arah menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik di seluruh kelompok perlakuan secara kolektif ($p < 0,001$). Uji Duncan menunjukkan bahwa konsentrasi ketiga ekstrak tersebut termasuk dalam subkelompok yang sama, sehingga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan di antara mereka. Konsentrasi 40% menghasilkan rata-rata deskriptif tertinggi, meskipun secara statistik tidak dapat dianggap lebih efektif daripada konsentrasi 10% dan 20%.

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan pengulangan yang lebih banyak dan rentang konsentrasi yang lebih luas, menstandarisasi ketebalan media, kepadatan inokulum, pemerataan suspensi, volume larutan pada cakram, serta kondisi inkubasi. Pengujian metode dilusi diperlukan untuk menentukan KHM dan KBM. Analisis fitokimia kuantitatif,

identifikasi senyawa aktif, dan pengujian keamanan juga diperlukan sebelum potensi ekstrak dikembangkan lebih lanjut.

DAFTAR REFERENSI

- Asante, J., Hetsa, B. A., Amoako, D. G., Abia, A. L. K., Bester, L. A., & Essack, S. Y. (2021). Genomic analysis of antibiotic-resistant *Staphylococcus epidermidis* isolates from clinical sources in the KwaZulu-Natal Province, South Africa. *Frontiers in Microbiology*, 12, Article 656306. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.656306>
- Balouiri, M., Sadiki, M., & Ibensouda, S. K. (2016). Methods for *in vitro* evaluating antimicrobial activity: A review. *Journal of Pharmaceutical Analysis*, 6(2), 71–79. <https://doi.org/10.1016/j.jpha.2015.11.005>
- Bi, C., Xu, H., Yu, J., Ding, Z., & Liu, Z. (2023). Botanical characteristics, chemical components, biological activity, and potential applications of mangosteen. *PeerJ*, 11, e15329. <https://doi.org/10.7717/peerj.15329>
- Carrera Escobedo, J. L. (2018). Computational fluid dynamics analysis for improving temperature distribution in a chili dryer. *Thermal Science*, 22(6), 2615–2623. <https://doi.org/10.2298/TSCI160112255E>
- Eiselt, V. A., Bereswill, S., & Heimesaat, M. M. (2025). Recent evidence on prominent anti-bacterial capacities of compounds derived from the mangosteen fruit. *European Journal of Microbiology and Immunology*, 15(2), 63–73. <https://doi.org/10.1556/1886.2025.00006>
- EUCAST. (2025). *EUCAST disk diffusion method for antimicrobial susceptibility testing*. <https://www.eucast.org>
- Górecka, H., Guźniczak, M., Buzalewicz, I., Ulatowska-Jarża, A., Korzekwa, K., & Kaczorowska, A. (2025). Alpha-mangostin: A review of current research on its potential as a novel antimicrobial and anti-biofilm agent. *International Journal of Molecular Sciences*, 26(11), 1–22. <https://doi.org/10.3390/ijms26115281>
- Haliman, C. C., Seto Prasetyo, D., Tjampakasari, C. R., & Sudiro, M. (2022). Multidrug resistance and extensively drug-resistant *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, and *Staphylococcus haemolyticus*. *Microbiology Indonesia*, 16(2), 15–23. <https://doi.org/10.5454/mi.16.2.15-23>
- Hasairin, A., Pulungan, A. S. S., & Hartono, A. (2022). Phytochemical screening of lichen extract *Usnea* sp. on pines in the Barrian Hill Forest, North Sumatra. *Jurnal Biosains*, 8(3), 111–117. <https://doi.org/10.24114/jbio.v8i3.42602>
- Junuda, N. K. N., Pakki, E., & Ida, N. (2023). Toothpaste formulation of ethanol extract of mangosteen peel (*Garcinia mangostana* L.) and activity test against *Candida albicans*. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(6), 4705–4710. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i6.3623>
- Kristanty, R. E., Sari, M. P., & Ainun, I. (2022). *Pedoman praktikum fitokimia: Program Studi Diploma Tiga Analisis Farmasi dan Makanan* (1st ed.). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. <https://repository.poltekkesjkt2.ac.id/index.php?p=fstream-pdf&fid=21910&bid=12961>

- Kulla, P. D. K., Ula, I. M., Samaniyah, S., & Rosdiana, E. (2025). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 11(1), 263–272. <https://doi.org/10.33143/jhtm.v11i1.4892>
- Nguyen, X. N. T., Bui, H. M., Tran, H. T. H., Nguyen, T. M., & Tran, Y. T. H. (2025). Evaluation of the antibacterial activity of *Garcinia mangostana* L. peel extract against *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* strains isolated from canine wounds. *Tạp Chí Nông Nghiệp và Phát Triển*, 24. <https://doi.org/10.52997/jad.7.04.2025>
- Olaru, I. D., Schoeler, S., & Schaumburg, F. (2024). The impact of agar depth on antimicrobial susceptibility testing by disc diffusion. *Journal of Medical Microbiology*, 73(9). <https://doi.org/10.1099/jmm.0.001890>
- Ouandaogo, H. S., Diallo, S., Odari, E., & Kinyua, J. (2023). Phytochemical screening and GC-MS analysis of methanolic and aqueous extracts of *Ocimum kilimandscharicum* leaves. *ACS Omega*, 8(50), 47560–47572. <https://doi.org/10.1021/acsomega.3c05554>
- Severn, M. M., & Horswill, A. R. (2023). *Staphylococcus epidermidis* and its dual lifestyle in skin health and infection. *Nature Reviews Microbiology*, 21(2), 97–111. <https://doi.org/10.1038/s41579-022-00780-3>
- Walid, R. A. N., Kusmayadi, A., Frasiska, N., & Mardianingrum, R. (2025). Rendemen dan skrining fitokimia ekstrak kulit manggis menggunakan metode ekstraksi dan pelarut berbeda sebagai alternatif suplemen pakan unggas. *Agrinimal: Jurnal Ilmu Ternak dan Tanaman*, 13(1), 50–56. <https://doi.org/10.30598/ajitt.2025.13.1.50-56>
- Yao, T. L., Mohd Nazre, Duminil, J., Loup, C., & Munzinger, J. (2024). Multivariate morphometric analysis of mangosteen (*Garcinia mangostana* var. *mangostana*, Clusiaceae) and its wild relatives. *Edinburgh Journal of Botany*, 81, 1–25. <https://doi.org/10.24823/ejb.2024.2003>