

IDENTIFIKASI DAN PENELUSURAN SENYAWA AKTIF EKSTRAK KULIT JERUK MANIS (*Citrus sinensis* L. Osbeck) SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP BAKTERI PATOGEN *Staphylococcus aureus* DAN *Staphylococcus epidermidis*

(Identification and Screening of Bioactive Compounds from Sweet Orange (*Citrus sinensis* L. Osbeck) Peel Extract and Their Antibacterial Activity Against *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis*)

Amirullah*, Fitriana, Mirawati, Herwin, Audia Triani Olli, Nur Sukma Dwi Priyanti, Rasma Maret Halina, Ayu Wulandari, Naura Amalia Saliha

Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

Email: amirullah.amirullah@umi.ac.id

ABSTRACT

Article Info:

Received: 2025-10-24

Accepted: 2025-12-25

Available Online: 2025-12-27

Keywords:

Antibacterial; *Citrus sinensis* L. Osbeck; *Staphylococcus aureus*; *Staphylococcus epidermidis*; TLC-Bioautography.

Corresponding Author:

Amirullah
Fakultas Farmasi
Universitas Muslim Indonesia
Makassar
Sulawesi Selatan
Indonesia
email:
amirullah.amirullah@umi.ac.id

*The high prevalence of skin diseases in Indonesia necessitates the exploration of natural therapeutic alternatives, particularly utilizing sweet orange peel (*Citrus sinensis* L. Osbeck) waste. This study aimed to evaluate the antibacterial efficacy of sweet orange peel extract against skin infection pathogens, specifically *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis*. Extraction was performed using the Ultrasonic Assisted Extraction (UAE) method. Antibacterial assays included the determination of Minimum Inhibitory Concentration (MIC) and Minimum Bactericidal Concentration (MBC) using the solid dilution method, followed by the identification of active compounds via Thin Layer Chromatography (TLC)-Bioautography. Phytochemical screening revealed the presence of alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, and triterpenoids in the extract. The extract demonstrated antibacterial activity with an MIC value of 0.4% and an MBC value of 25.6%. TLC-Bioautography analysis detected inhibition zones corresponding to three R_f values (0.90, 0.32, 0.16) against *S. aureus* and four R_f values (0.90, 0.67, 0.32, 0.16) against *S. epidermidis*. The bioactive compounds responsible for this inhibition were identified as alkaloids and flavonoids. In conclusion, the ethanol extract of sweet orange peel exhibits effective antibacterial activity against skin pathogens, mediated by its alkaloid and flavonoid content.*



Copyright © 2020 Journal As-Syifaa Farmasi by Faculty of Pharmacy, Muslim University. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Published by:

Fakultas Farmasi
Universitas Muslim Indonesia

Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI) Makassar, Sulawesi Selatan.

Email:

jurnal.farmasi@umi.ac.id

ABSTRAK

Tingginya prevalensi penyakit kulit di Indonesia mendorong pencarian alternatif pengobatan alami, salah satunya melalui pemanfaatan limbah kulit jeruk manis (*Citrus sinensis* L. Osbeck). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi antibakteri ekstrak kulit jeruk manis terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* sebagai penyebab infeksi kulit. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE). Pengujian aktivitas antibakteri meliputi penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dengan metode dilusi padat, serta identifikasi senyawa aktif melalui KLT-Bioautografi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan triterpenoid. Aktivitas antibakteri ditunjukkan dengan nilai KHM sebesar 0,4% dan KBM sebesar 25,6%. Analisis KLT-Bioautografi mendeteksi adanya zona hambat pada tiga nilai Rf (0,90; 0,32; 0,16) terhadap *S. aureus* dan empat nilai Rf (0,90; 0,67; 0,32; 0,16) terhadap *S. epidermidis*. Senyawa aktif yang berperan dalam penghambatan tersebut teridentifikasi sebagai golongan alkaloid dan flavonoid. Disimpulkan bahwa ekstrak etanol kulit jeruk manis memiliki aktivitas antibakteri yang efektif terhadap patogen kulit yang didukung oleh keberadaan senyawa alkaloid dan flavonoid.

Kata kunci: Antibakteri; *Citrus sinensis* L. Osbeck; KLT-Bioautografi; *Staphylococcus aureus*; *Staphylococcus epidermidis*.

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara tropis dengan kelembapan tinggi memiliki kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme patogen penyebab penyakit kulit.¹ Salah satu masalah kesehatan kulit yang paling umum adalah *Acne vulgaris* (jerawat), yaitu peradangan kronis pada unit pilosebaceus yang disertai penyumbatan keratin dan infeksi bakteri *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Staphylococcus aureus*.²

Secara epidemiologi, *Acne vulgaris* menempati salah satu peringkat teratas penyakit kulit terbanyak di dunia. Mohiuddin, (2019) dalam tinjauannya mencatat prevalensi yang sangat tinggi secara global, di mana penyakit ini menyerang lebih dari 85% populasi remaja.³ Penyakit ini umumnya menyerang usia pubertas pada usia 12-15 tahun hingga dewasa muda 7-21 tahun, namun tetap ditemukan pada rentang usia yang lebih tua. Pengobatan jerawat saat ini masih didominasi oleh antibiotik sintetik. Namun, penggunaan jangka panjang agen ini berisiko memicu

resistensi bakteri, iritasi, hingga reaksi hipersensitivitas, sehingga diperlukan alternatif bahan alam yang lebih aman (Fitri et al., 2023; Wardani, 2020)^{1,4,5}

Jeruk manis merupakan salah satu tanaman hortikultura yang paling populer dan banyak dibudidayakan di daerah tropis, termasuk Indonesia. Buah ini sangat digemari oleh berbagai kalangan masyarakat karena rasanya yang segar serta dikenal sebagai sumber vitamin C alami.⁶ Peningkatan konsumsi buah ini berdampak pada menumpuknya limbah kulit jeruk yang sering dianggap tidak bernilai ekonomis. Padahal, kulit jeruk menyimpan potensi farmakologis besar dengan kandungan senyawa bioaktif yang justru lebih tinggi dibandingkan daging buahnya. Berbagai studi fitokimia mengonfirmasi bahwa kulit jeruk manis mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, saponin, dan minyak atsiri. Senyawa-senyawa ini memiliki aktivitas antibakteri yang kuat, terutama dalam menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif penyebab infeksi kulit, sehingga sangat

potensial untuk dikembangkan sebagai bahan dasar sediaan farmasi dalam pengobatan penyakit infeksi.^{7,8}

Urgensi pelaksanaan penelitian ini berdasarkan pada bukti empiris dari studi terdahulu yang telah berhasil mengonfirmasi potensi dari kulit jeruk manis. Penelitian yang dilakukan oleh Dewi, (2019) menunjukkan hasil yang positif, di mana tanaman ini terbukti memiliki kemampuan penghambatan yang kuat dan efektif dalam menekan laju pertumbuhan bakteri Gram positif *Staphylococcus aureus*.⁹ Temuan ini dipertegas oleh riset terbaru Octaviani et al., (2023), yang melaporkan bahwa fraksi dari limbah kulit buah ini mampu memberikan efek destruktif yang signifikan terhadap kelangsungan hidup bakteri patogen, yang ditandai dengan terbentuknya zona hambat yang luas pada media pengujian.¹⁰

Berdasarkan beberapa permasalahan yang telah disampaikan, maka perlu untuk mengeksplorasi potensi limbah kulit jeruk manis sebagai kandidat antibakteri alami. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan fokus pada identifikasi dan penelusuran senyawa aktif serta pengujian aktivitas antibakterinya dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen penyebab infeksi kulit, yakni *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*.

METODE KERJA

Desain dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian eksperimental laboratorium dengan pendekatan kuantitatif secara in vitro. Tahapan penelitian meliputi preparasi dan ekstraksi sampel kulit jeruk manis, penapisan fitokimia, identifikasi senyawa aktif menggunakan metode KLT-Bioautografi, serta pengujian aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen

Staphylococcus aureus dan *Staphylococcus epidermidis*. Seluruh rangkaian pengujian dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Indonesia, Makassar.

Alat dan bahan

Alat digunakan dalam penelitian ini meliputi *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE), *Rotary Vacuum Evaporator*, spektrofotometer UV-Vis, *Laminar Air Flow* (LAF), timbangan analitik, oven, autoklaf, inkubator, desikator, pH meter, jangka sorong, cotton bud, chamber, pipa kapiler, lampu UV 254 nm, peralatan gelas dan cawan petri. Bahan uji yang digunakan adalah kulit jeruk manis, pelarut etanol 96%, akuades, dimetil sulfoksida (DMSO), n-heksan, silika gel, pereaksi Dragendorff, serbuk magnesium, HCl pekat, FeCl₃ 1%, H₂SO₄ pekat, asam asetat, bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, media *Nutrient Agar* (NA), media *Mueller Hinton Agar* (MHA), larutan standar Mc. Farland 0,5, larutan NaCl fisiologis 0,9%, serta antibiotik Klindamisin.

Preparasi dan ekstraksi sampel

Limbah kulit jeruk manis disortasi basah dan dicuci air mengalir untuk menghilangkan kotoran/serat yang menempel, kemudian dikeringkan dalam oven bersuhu terkontrol ≤60 °C hingga bobot konstan. Kulit kering digiling menjadi serbuk lalu ditimbang sebagai simplisia kering untuk proses ekstraksi.¹¹ Sebanyak 100 g serbuk dimasukkan ke erlenmeyer, ditambah etanol 96% 500 mL (rasio 1:5 b/v), lalu diekstraksi dengan ultrasonik pada 60°C selama 20 menit. Filtrat disaring, kemudian diuapkan dengan *rotary vacuum evaporator* (±60°C) hingga diperoleh ekstrak kental.¹²

Pembuatan Larutan Uji Fitokimia

Larutan uji disiapkan dengan melarutkan 500 mg ekstrak kulit jeruk manis dalam alkohol 96% hingga 50 mL (stok 10 mg/mL), dibantu pengadukan/sonikasi singkat hingga homogen, lalu disaring (Whatman No.1) dan disimpan dalam vial gelap pada suhu ruang hingga digunakan untuk skrining fitokimia¹³

Uji Alkaloid. Sebanyak 1 mL larutan ekstrak dimasukkan ke tabung reaksi, lalu ditambahkan ± 3 tetes pereaksi Dragendorff. Pembentukan endapan jingga hingga merah bata diinterpretasikan sebagai hasil positif alkaloid.¹³

Uji Flavonoid. Ke dalam tabung reaksi berisi 1 mL larutan ekstrak ditambahkan $\pm 0,2$ mg serbuk Mg dan ± 3 tetes HCl pekat, lalu dipanaskan. Perubahan warna merah/kuning/jingga menunjukkan hasil positif.¹³

Uji Saponin. Sebanyak 1 mL ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 1 mL aquadest hangat kemudian dikocok kuat selama kurang lebih 1 menit. Positif jika terbentuk busa yang stabil.¹³

Uji Tanin. Sebanyak 1 mL ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan FeCl_3 1%, jika terbentuk larutan berwarna biru kehitaman maka ekstrak positif mengandung tanin.¹⁴

Uji Triterpenoid. Sebanyak 1 mL ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan n-heksan 1 mL lalu ditambah 1 mL asam asetat dan 1 mL H_2SO_4 pekat. Jika terbentuk cincin kecoklatan maka ekstrak positif mengandung triterpenoid.¹³

Peremajaan dan Pembuatan Bakteri Uji

Koloni bakteri diambil masing-masing satu ose dari biakan, kemudian diinokulasikan pada *Nutrient Agar* (NA) miring dan diinkubasi 24 jam pada 37 °C untuk peremajaan. Kultur

hasil peremajaan selanjutnya disuspensikan dalam NaCl fisiologis 0,9%, lalu dimasukkan ke kuvet. Kekeruhan suspensi disesuaikan dengan cara mengukur transmittansi 25% pada 580 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis, dengan NaCl fisiologis 0,9% steril sebagai blanko.¹⁵

Uji Skrining Antibakteri

Ekstrak etanol kulit jeruk manis ditimbang sebanyak 10 mg, 50 mg dan 100 mg lalu dilarutkan dengan Dimetil Sulfoxida (DMSO) sebanyak 200 μL (0,2 mL). Setelah larut ditambahkan medium NA 9,8 mL hingga diperoleh konsentrasi 0,1%, 0,5%, dan 1%. Hasil campuran kemudian dituang ke dalam cawan petri lalu dihomogenkan dan dibiarkan memadat. Mikroba yang telah disuspensikan, masing-masing diambil 20 μL dengan mikropipet kemudian menggunakan ose bulat. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 1 x 24 jam. Hasil inkubasi diamati aktivitas antibakteri yang ditandai dengan ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri pada medium (Fitriana, Asmaliani, and Ridwan, 2024).¹⁶

Uji Aktivitas Antibakteri Secara KLT-Bioautografi

Hasil identifikasi KLT dilanjutkan dengan uji KLT-Bioautografi dengan cara cawan petri dituang medium Nutrient Agar sebanyak 10 mL yang telah diinokulasikan dengan suspensi bakteri sebanyak 1 ose lalu dihomogenkan. Lempeng KLT yang telah dilusi diletakkan diatas permukaan medium yang telah diinokulasikan dengan bakteri uji kemudian dibiarkan selama 60 menit. Dilakukan hal yang sama untuk bakteri uji lainnya. Setelah itu, lempeng diangkat dan dikeluarkan, selanjutnya diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C. Kemudian diamati zona hambat yang terbentuk terhadap pertumbuhan bakteri uji.¹⁵

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi dan Rendamen

Penelitian ini menggunakan ekstrak etanol kulit jeruk manis dan bertujuan untuk menentukan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. Sampel kulit jeruk diekstraksi dengan metode *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE). Pada proses ekstraksi, 100 g simplisia kulit jeruk manis menghasilkan 33,42 g ekstrak kental dan hasil rendamen yang diperoleh

sebesar 33,42%. Rendemen dapat diartikan sebagai perbandingan berat ekstrak dengan berat simplisia awal dan dinyatakan dalam bentuk persen; semakin tinggi nilainya, semakin banyak komponen yang berhasil ditarik.^{17,18} Nilai 33,42% ini juga dapat digunakan sebagai acuan perhitungan kebutuhan bahan baku (*Drug Extract Ratio/DER*) untuk pembuatan ekstrak pada tahap uji antibakteri berikutnya.

Tabel 1. Hasil ekstraksi kulit jeruk manis dengan metode UAE.

Sampel	Berat simplisia (g)	Berat ekstrak (g)	Persen rendemen (%)
Kulit Jeruk Manis	100	33,42	33,42

Skrining Fitokimia

Hasil skrining fitokimia menunjukkan seluruh golongan terdeteksi positif. Pada uji alkaloid dengan pereaksi Dragendorff tampak endapan jingga kemerahan yang menandakan terbentuknya kompleks iodobismutat. Uji flavonoid metode Shinoda dengan penambahan serbuk magnesium dan asam klorida pekat serta pemanasan singkat memunculkan perubahan warna merah, kuning, atau jingga. Uji saponin melalui uji busa menghasilkan busa yang tetap stabil setelah

dikocok. Penambahan FeCl_3 konsentrasi satu hingga dua persen pada ekstrak memberikan warna hijau atau biru kehitaman yang khas untuk tanin. Reaksi Liebermann Burchard atau Salkowski menampakkan cincin atau rona kecokelatan yang mengonfirmasi keberadaan triterpenoid.¹⁹ Secara keseluruhan, profil ini mendukung potensi bioaktivitas ekstrak dan menjadi landasan untuk uji kuantitatif berikutnya seperti zona hambat, MIC, MBC, atau antibiofilm.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Manis

Uji Fitokimia	Hasil
Alkaloid	(+)
Flavonoid	(+)
Saponin	(+)
Tanin	(+)
Triterpenoid	(+)

Uji Skrining Antibakteri.

Pada uji skrining, sampel ekstrak kental kulit jeruk nipis ditimbang sebanyak 10 mg (0,1%), 50 mg (0,5%), dan 100 mg (1%), kemudian dimasukkan ke dalam vial dan dilarutkan dengan DMSO 0,5 mL. Setelah larut,

ditambahkan 9,5 mL medium NA, lalu dituangkan ke dalam cawan petri, dihomogenkan, dan dibiarkan memadat. Penggunaan dimetil sulfoksida (DMSO) dilakukan karena DMSO dapat melarutkan komponen kimia polar maupun nonpolar tanpa

memberikan hambatan terhadap bakteri uji serta membantu pendispersian ekstrak secara merata pada medium.²⁰ Uji skrining antibakteri dilakukan untuk mengetahui pada konsentrasi berapa ekstrak kental kulit jeruk nipis mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*.

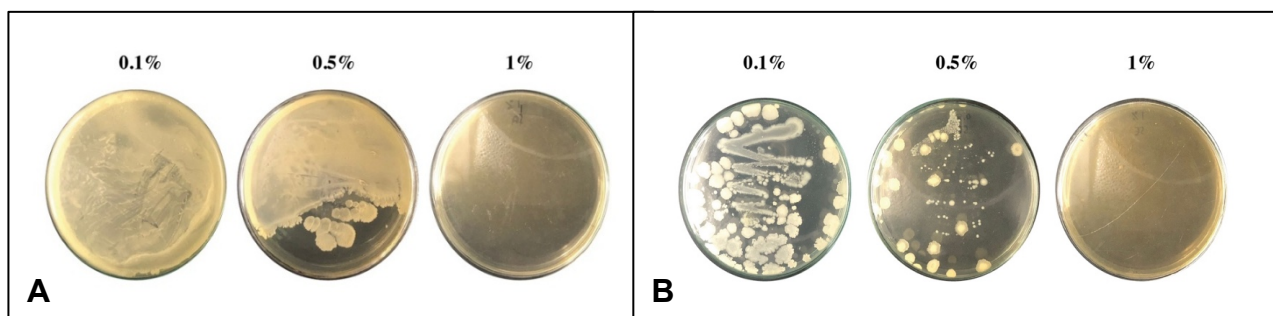
Hasil uji skrining antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak kulit jeruk pada konsentrasi 0,1% tidak memberikan aktivitas, yang ditandai dengan tumbuhnya bakteri uji

sepanjang goresan pada medium. Pada konsentrasi 0,5%, ekstrak menunjukkan aktivitas penghambatan, yang ditandai dengan pertumbuhan bakteri uji yang putus-putus sepanjang goresan pada medium. Pada konsentrasi 1%, ekstrak menunjukkan aktivitas membunuh, yang ditandai dengan tidak adanya pertumbuhan bakteri sepanjang goresan pada medium. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit jeruk manis memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri uji

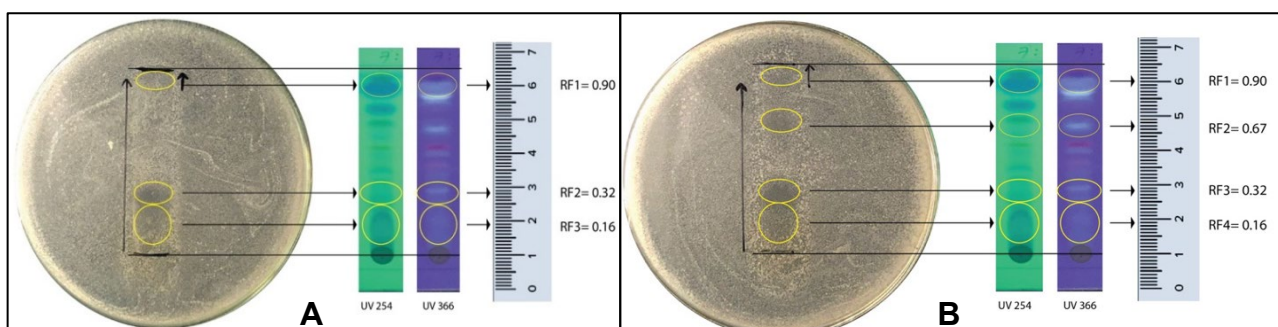
Tabel 3. Hasil uji skrining antibakteri

Bakteri Uji	Konsentrasi Uji		
	0,1%	0,5%	1%
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	+	+
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	-	+	+

Keterangan : (-): Tidak Meghambat; (+): Menghambat



Gambar 1. Hasil uji skrining bakteri uji; (A): *Staphylococcus aureus*; (B): *Staphylococcus epidermidis*



Gambar 2. Uji Aktivitas Antibakteri Secara KLT-Bioautografi terhadap bakteri uji; (A): *Staphylococcus aureus*; (B): *Staphylococcus epidermidis*.

Uji Aktivitas Antibakteri Secara KLT-Bioautografi

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan secara KLT-Bioautografi metode kontak dengan menempelkan langsung lempeng KLT

pada medium yang telah disuspensikan bakteri uji. Medium NA sebanyak 10 mL yang telah diinokulasikan dengan suspensi bakteri sebanyak 20 μ L dituangkan ke dalam cawan petri dan dibiarkan hingga memadat.

Selanjutnya, lempeng KLT yang telah dielusi menggunakan eluen n-heksan:etil asetat (7:1) diletakkan di atas permukaan medium selama 60 menit. Setelah itu, lempeng diangkat, kemudian cawan petri diinkubasi selama 1×24 jam pada suhu 37°C. Zona hambat yang terbentuk diamati sebagai indikator penghambatan pertumbuhan bakteri.¹⁵

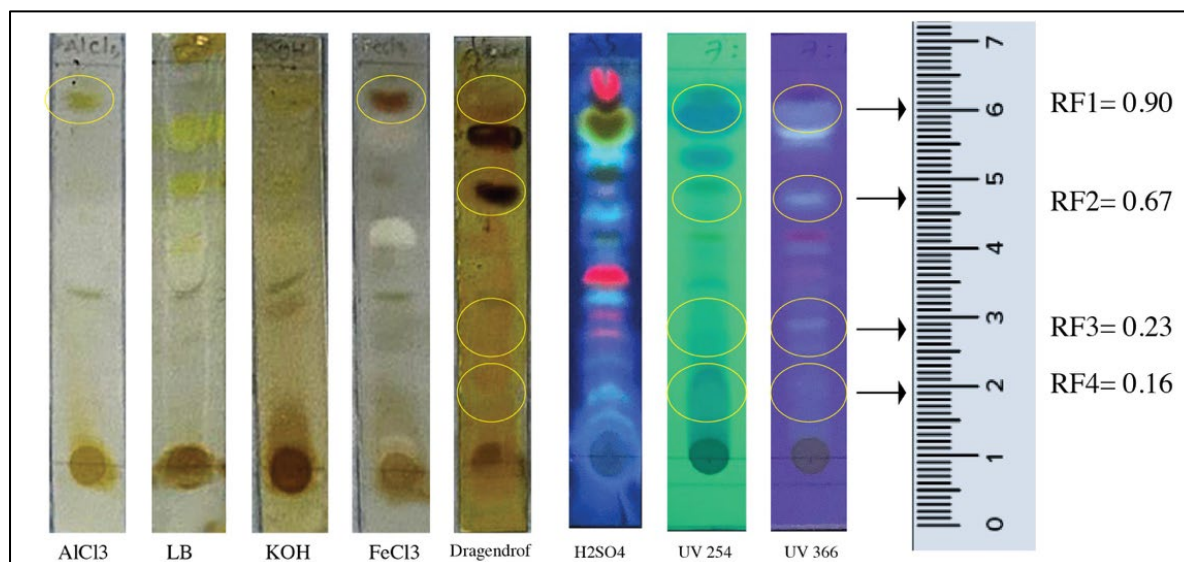
Hasil identifikasi KLT kemudian dilanjutkan dengan uji KLT-Bioautografi untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak kulit jeruk manis. Menurut Putri dan Muflihah (2024), metode bioautografi digunakan untuk

mendeteksi senyawa aktif secara langsung dari campuran kompleks; namun, sensitivitas metode agar overlay lebih tinggi dibandingkan metode kontak, sehingga metode kontak memiliki keterbatasan terutama dari sisi sensitivitas dalam mendeteksi zona aktivitas.²¹

Berdasarkan hasil pengujian KLT-bioautografi, terdapat tiga bercak aktif terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan nilai Rf1 0,90; Rf2 0,32; dan Rf3 0,16. Selain itu, terdapat empat bercak aktif terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan nilai Rf1 0,90; Rf2 0,67; Rf3 0,32; dan Rf4 0,16.

Tabel 4. Hasil identifikasi bercak KLT-Bioautografi ekstrak kulit jeruk manis

Bercak	Nilai Rf	Warna Bercak							Keterangan
		UV 254 nm	UV 366 nm	H ₂ SO ₄ 10 %	Dragendrof	FeCl ₃	AlCl ₃	Lieberman - Bouchardat	
1	0,90	Hijau	Putih Berbendar	Kecoklatan	Jingga	Jingga	Kuning	Hijau	Flavanoid
2	0,85	Hijau	Putih Berbendar	Putih berpendar	Coklat	Coklat	Kuning pucat	Kuning Kehijauan	Alkaloid
3	0,23	Hijau	Putih Berbendar	Putih berpendar	Jingga	Jingga	-	-	Flavanoid
4	0,16	Hijau	Putih Berbendar	Putih berpendar	Jingga	Jingga	-	-	Flavanoid



Gambar 3. Hasil identifikasi senyawa kimia ekstrak kulit jeruk manis.

Identifikasi Senyawa Kimia secara Kromatografi

Setelah dilakukan uji aktivitas, maka dilanjutkan dengan mengidentifikasi golongan komponen kimia yang aktif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

dan *Staphylococcus epidermidis*. Ekstrak kulit jeruk yang telah dielusi kemudian disemprotkan dengan beberapa pereaksi penampak bercak. Adapun pereaksi yang digunakan yaitu Dragendorff untuk identifikasi alkaloid, AlCl₃ untuk identifikasi flavonoid, FeCl₃ untuk

identifikasi tanin dan polifenol, Asam sulfat untuk identifikasi saponin dan Lieberman-Bouchardat untuk identifikasi Terpenoid. Adapun hasil identifikasi golongan komponen kimia aktif pada kulit jeruk nipis positif mengandung flavonoid dengan nilai Rf 0,90, Rf 0,32, dan Rf 0,16 yaitu ditandai dengan adanya bercak berwarna kuning / jingga yang berfluoresensi pada UV 366 nm dan Senyawa Alkaloid dengan nilai Rf 0,85 ditandai dengan adanya bercak berwarna Cokelat. Dengan adanya golongan komponen kimia aktif pada ekstrak kulit jeruk yaitu flavonoid dan Alkaloid maka berpotensi sebagai penghasil senyawa antibakteri.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak kulit jeruk manis mengandung senyawa flavonoid dan alkaloid yang menunjukkan aktivitas antibakteri. Pada uji KLT-bioautografi terhadap *Staphylococcus aureus*, teridentifikasi tiga bercak aktif dengan nilai Rf 0,90; 0,32; dan 0,16, sedangkan terhadap *Staphylococcus epidermidis* teridentifikasi empat bercak aktif dengan nilai Rf 0,90; 0,67; 0,32; dan 0,16.

DAFTAR PUSTAKA

- Wardani HN. Potensi Ekstrak Daun Sirsak Dalam Mengatasi Kulit Wajah Berjerawat. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*. 2020; 2(4):563–570
- Abadi MJ, Rusip G, Wahyuni S, Sartika D. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Infusa Kulit Jeruk Manis (*Citrus Sinensis*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes*. *Jurnal Implementa Husada*. 2025; 6(3):288–299
- Mohiuddin A. A Comprehensive Review of *Acne Vulgaris*. *Journal of Clinical Research in Dermatology*. 2019; 6(2):1–34
- Radityastuti YDP, Kusuma AH, Kusumaningrum N. *Peran Clascoterone Pada Tatalaksana Akne Vulgaris*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2024
- Fitri K et al. Uji Aktivitas Krim Anti Jerawat Ekstrak Etanol Daun Seroja (*Nelumbo Nucifera* G.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes* Dan *Staphylococcus Aureus*. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*. 2023; 6(1):37–45
- Ariani F, Muhsin LB. Analisis Kadar Vitamin C Pada Buah Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia* Swing.) Dan Jeruk Manis (*Citrus Sinensis*) Menggunakan Titrasi Iodometri. *Biocity Journal of Pharmacy Bioscience and Clinical Community*. 2023; 1(2):73–80
- Niken, Arman E, Pebriansyah R, Yusuf RN. Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Jeruk Manis (*Citrus Sinensis*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Kesehatan Saintika Meditory*. 2023; 6(2):296–305
- Oikeh EI, Oviasogie FE, Omoregie ES. Quantitative Phytochemical Analysis and Antimicrobial Activities of Fresh and Dry Ethanol Extracts of *Citrus Sinensis* (L.) Osbeck (Sweet Orange) Peels. *Clinical Phytoscience*. 2020; 6(1):46
- Dewi ADR. Aktivitas Antioksidan Dan Antibakteri Ekstrak Kulit Jeruk Manis (*Citrus Sinensis*) Dan Aplikasinya Sebagai Pengawet Pangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 2019; 30(1):83–90
- Octaviani M et al. Aktivitas Antimikroba Fraksi Etil Asetat Kulit Buah Jeruk Manis (*Citrus Sinensis* (L.) Osbeck). *Jurnal Farmasi Indonesia*. 2023; 15(2):126–133
- Kementerian Kesehatan RI. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. 2017
- Kumar K, Srivastav S, Sharanagat VS. Ultrasound Assisted Extraction (UAE) of Bioactive Compounds from Fruit and Vegetable Processing by-Products: A Review. *Ultrason Sonochem*. 2020; 70:105325
- Iswandi, Fisca A. Uji Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Kulit Jeruk Manis (*Citrus x Sinensis*) Dengan Metode Spf Secara Spektrofotometri Uv-Vis. *AFAMEDIS*. 2021; 2(2):32–41
- Fauziah DW, Mahrnunisa, Kipli DF. Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kandungan

- Senyawa Flavonoid Ekstrak Etanol Kulit Buah Jeruk Gerga Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Ilmiah Pharmacy*; 6(2). DOI: 10.52161/jiphar.v6i2.68
15. Naid T, Herwin H, Muldin NI. Antibacterial Activity Test of Ceremai Leaf Ethanol Extract (*Phyllanthus Acidus* (L.) Skeels) Against Bacteria Causing Skin Infections by KLT-Bioautography and Agar Diffusion. *Journal Microbiology Science*. 2025; 5(1):44–55
16. Fitriana, Asmaliani I, Ar Ridwan YA. Pengujian Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bawang Dayak (*Eleutherine Palmifolia* (L.) Merr) Terhadap Bakteri Penyebab Infeksi Saluran Pencernaan Menggunakan Metode Difusi Agar. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*. 2024; 16(2):126–134
17. Abbas A et al. Phytochemical Analysis, Antioxidant and Antimicrobial Screening of *Seriphidium Oliverianum* Plant Extracts. *Dose-Response*. 2021; 19(1):15593258211004740
18. Abubakar AR, Haque M. Preparation of Medicinal Plants: Basic Extraction and Fractionation Procedures for Experimental Purposes. *J Pharm Bioallied Sci*. 2020; 12(1):1
19. Ngibad K. Phytochemical Screening of Sunflower Leaf (*Helianthus Annuus*) and Anting-Anting (*Acalypha Indica* Linn) Plant Ethanol Extract. *Borneo Journal of Pharmacy*. 2019; 2(1):24–30
20. Herwin H, Maryam St. Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia Sinensis*) Dan Jati Belanda (*Guazuma Ulmifolia* Lamk.) Terhadap Mikroba Patogen Secara Bioautography-TLC. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*. 2017; 9(1):92–98
21. Putri NDL, Muflihah CH. Uji Aktivitas Antibakteri Penyebab Jerawat *Propionibacterium Acne* Dan *Staphylococcus Aureus* Menggunakan Ekstrak Dan Fraksi Jintan Hitam (*Nigella Sativa*) Serta Bioautografinya. *Usadha Journal of Pharmacy*. 2024; 3(3):272–287