

FORMULASI DAN UJI ANTIBAKTERI SEDIAAN FACE MIST EKSTRAK ETANOL 96% DAUN JERUK PURUT (*Citrus Hystrix*) TERHADAP BAKTERI

Linda Putri Anggraini¹, Kusumaningtyas Siwi Artini², Anita Dwi Septiani³
lindaputri071002@gmail.com¹, kusumaningtyas@udb.ac.id², anita.dwiseptiarini@udb.ac.id³
Universitas Duta Bangsa Surakarta

ABSTRAK

Daun jeruk purut merupakan salah satu tanaman yang banyak ditanam oleh masyarakat Indonesia di sekitar rumah. Daun jeruk purut memiliki kandungan senyawa kimia seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid yang berfungsi sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk menguji daun jeruk purut mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, untuk mengidentifikasi konsentrasi sediaan face mist ekstrak daun jeruk purut yang tertinggi, dan mengetahui hasil evaluasi fisik sediaan face mist ekstrak daun jeruk purut. Pembuatan ekstrak etanol daun jeruk purut dilakukan secara maserasi dengan pelarut etanol 96%. skrining fitokimia dilakukan terhadap ekstrak daun jeruk purut. uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun jeruk purut terhadap *Staphylococcus aureus* dilakukan dengan metode difusi cakram. Sediaan face mist diformulasikan mengandung ekstrak etanol daun jeruk purut 10%, 12,5%, dan 15%. Dilakukan evaluasi fisik dengan hasil memenuhi syarat uji fisik antara lain uji organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar semprot, iritasi. Hasil aktivitas antibakteri sediaan face mist ekstrak daun jeruk purut pada formulasi I dengan konsentrasi 10% sebesar 13,0 mm, formulasi II dengan konsentrasi 12,5% sebesar 16,6 mm, dan formulasi III dengan konsentrasi 15% sebesar 18,6 mm. Analisis terhadap data hasil yang menggunakan bantuan SPSS antara lain uji pH, uji daya sebar semprot, dan uji daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* mendapatkan hasil One-Way ANOVA yang signifikan ($p > 0,05$).

Kata Kunci: Daun Jeruk Purut, Face Mist, Antibakteri, *Staphylococcus Aureus*.

ABSTRACT

Kaffir lime leaves are one of the plants that are widely cultivated by Indonesian people around their homes. Kaffir lime leaves contain chemical compounds such as alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, and steroids as antibacterials. The purpose of this study was to determine whether kaffir lime leaves have antibacterial activity against Staphylococcus aureus, to determine the highest concentration of kaffir lime leaf extract face mist preparation, and to determine the results of physical evaluation of kaffir lime leaf extract face mist preparation. The preparation of ethanol extract of kaffir lime leaves was carried out by maceration with 96% ethanol solvent. Phytochemical screening was carried out on the kaffir lime leaf extract. Antibacterial activity test of ethanol extract of kaffir lime leaves against Staphylococcus aureus was carried out using the disc diffusion method. Face mist preparations were formulated containing ethanol extract of kaffir lime leaves of 10%, 12.5%, and 15%. Physical evaluation was carried out with the results meeting the physical test requirements including organoleptic tests, homogeneity, pH, spray spread, irritation. The results of the antibacterial activity of the face mist preparation of kaffir lime leaf extract in formulation I with a concentration of 10% were 13.0 mm, formulation II with a concentration of 12.5% was 16.6 mm, and formulation III with a concentration of 15% was 18.6 mm. Analysis of the results data using SPSS assistance including pH test, spray spread test, and Staphylococcus aureus bacterial inhibition test obtained significant One-Way ANOVA results ($p > 0.05$).

Keywords : Kaffir Lime Leaves, Face Mist, Antibacterial, *Staphylococcus Aureus*

PENDAHULUAN

Kulit merupakan organ terluar dari tubuh yang menyeliputi dan menjaga seluruh organnya. Kulit juga berfungsi mengatur suhu dan mengekskresi tubuh, dan membantu indra manusia meraba (Prastika & Zuliarso, 2021). Lapisan kulit meliputi atas epidermis, dermis, serta hypodermis. Selain itu, lapisan dermis ini terdapat tempat kelenjar keringat, kelenjar minyak yang juga mengandung kolagen, yang membantu menjaga kelenturan dan kelembapan kulit. Pada masa pubertas, terjadi peningkatan aktivitas kelenjar yang berpotensi memicu berbagai persoalan kulit, termasuk jerawat (Lathie & Usodoningtyas, 2021).

Jerawat atau acne merupakan suatu kondisi dermatologis yang disebabkan oleh inflamasi kulit kronis. Di Indonesia, prevalensi jerawat cukup tinggi yang mencapai 80-85% pada remaja usia 15-18 tahun. Sementara untuk wanita dewasa di atas 25 tahun, prevalensi ini menjadi 12% dan wanita berumur 35-44 tahun menurun hingga 3% (Try Lestari et al., 2021). Jerawat sering ditemukan pada fase remaja sampai dengan dewasa, dapat bermanifestasi sebagai komedo, papula, pustula, nodul, dan kista. Jerawat biasanya terdapat di area wajah, leher, lengan atas, dada, serta punggung. Jerawat yang muncul disebabkan oleh sejumlah faktor, di antaranya genetik, fluktuasi hormonal, pola makan, keadaan kulit, kondisi mental, iklim, serta jangkitan bakteri. Bakteri penyebab jerawat meliputi *Cutibacterium acnes*, *Staphylococcus* sp., dan *Staphylococcus epidermis*. Berdasarkan temuan dari Imasari & Emasari, (2022) yang melaporkan bahwa sebesar 79% terindektifikasi bakteri gram positif *Staphylococcus Aureus*.

Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan pemicu dari beragam infeksi di jaringan tubuh, termasuk di kulit yakni jerawat. Perkembangan jerawat dipicu oleh hipersekresi kelenjar minyak serta aktivitas berlebih dari kelenjar sebaceous (Sarlina et al., 2017). Alternatif terapi infeksi oleh bakteri *Staphylococcus aureus* adalah menggunakan tanaman herbal. Adapun salah satu bahan herbal sebagai efek alternatif bakteri yaitu tanaman daun jeruk purut (*Citrus Hystrix*) (Marcellia, 2021).

Tanaman jeruk purut (*Citrus hystrix*) menjadi jenis tanaman yang tergolong banyak dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia di sekitar rumah. Meskipun banyak dibudidayakan, pemanfaatannya masih sangat kurang (Wahyuni et al., 2023). Tanaman jeruk purut mengandung senyawa kimia berupa flavonoid, saponin, alkaloid dan tannin yang berperan menjadi antibakteri (Marcellia, 2021). Pada riset Marcellia, (2021) disebutkan bahwa ekstrak dari daun jeruk purut mampu meminimalisir perkembangan bakteri *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) ditemukan pada kadar 5%, yang menghasilkan zona hambat selebar 8,18 mm. Ekstrak daun jeruk purut menunjukkan aktivitas antibakteri, di mana peningkatan konsentrasinya berdampak langsung terhadap pelebaran zona hambat. Dalam penelitian Maimunah et al., (2020) menyatakan bahwa daun jeruk purut dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* selebar 8,3 mm. Sementara itu, formulasi ekstrak daun jeruk purut dalam hand soap pada konsentrasi 7,5% mampu menciptakan penghambatan seluas 14,5 mm (Milala & Nasution, 2023). Informasi ini mengindikasikan bahwa daun jeruk purut berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan dalam produk perawatan kulit berjerawat.

Bentuk sediaan yang dapat dikembangkan di bidang kosmetik salah satunya dengan face mist, yaitu produk semprot wajah yang dirancang untuk memberikan efek menyegarkan serta melembabkan kulit tanpa perlu aplikasi langsung dengan tangan. Penggunaan face mist mampu meminimalisir risiko kontaminasi antara wajah dengan tangan. Di samping itu, face mist lebih cepat meresap dibandingkan produk lain

(Wahyuningsih et al., 2023). Mengacu pada hal tersebut, penulis terdorong untuk melaksanakan sebuah riset mengenai Formulasi Sediaan Face Mist Ekstrak Etanol 96% Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. Tujuannya untuk mengetahui daya hambat pada sediaan face mist ekstrak etanol 96% daun jeruk purut (*Citrus Hystrix*) dan pada konsentrasi berapa face mist tersebut memberikan efek yang optimum.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan melalui metode eksperimental di laboratorium dengan memproduksi tiga formulasi sediaan menggunakan variasi konsentrasi bahan aktif serta melakukan uji antibakteri face mist yang terbuat dari ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dengan etanol 96%. Sementara itu, peneliti menggunakan jenis bakteri *Staphylococcus aureus* dengan pendekatan berupa metode difusi cakram, serta peremajaan bakteri yang menggunakan media nutrient agar (NA).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Tanaman

Determinasi atau identifikasi tanaman jeruk purut dilaksanakan di UPF layanan kesehatan tradisional, RSUP dr. Sardjito, Tawangmangu, Karanganyar, Jawa Tengah. Temuan dari identifikasi tanaman mengungkapkan bahwa sampel tanaman yang diterapkan berupa jeruk purut (*Citrus Hystrix DC*) yang menjadi famili *Rutaceae*. Hasil identifikasi dapat dilihat pada lampiran 1 dengan nomor surat determinasi yaitu TL.02.04/D.XI.6/31705.1321/2024.

B. Pembuatan Simplisia Daun Jeruk Purut

Sebanyak 4000 gram daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) yang sudah dikumpulkan, dicuci dengan air bersih atau mengalir yang bertujuan menyapakan bahan-bahan yang tidak diinginkan pada daun jeruk purut. Daun jeruk purut yang sudah bersih menjalani proses sortasi basah, hasil dari proses tersebut kemudian dioven pada suhu 40°C menghasilkan sebanyak 1700 gram. Hasil rendemen simplisia dapat diamati dalam tabel 1. Hasil perhitungan rendemen daun dapat diamati di lampiran 4.

Tabel 1. Bobot rendemen daun jeruk purut (*Citrus Hystrix*)

Bobot Basah (g)	Bobot Kering (g)	Rendemen (%)
4000	1700	42,5

Daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) yang telah kering disortasi secara kering, kemudian dilakukan penyerbukan dengan memanfaatkan blender. Penyerbukan dilakukan untuk memperkecil ukuran partikel daun agar kontak dengan pelarut lebih mudah dan proses penyarian dapat berlangsung secara efektif. Setelah proses pengayakan menggunakan ayakan nomor 40 mesh, didapatkan 1150 gram serbuk daun jeruk purut. Rendemen serbuk daun jeruk purut yang dihasilkan dapat diamati dalam tabel 2. Hasil rendemen perhitungan serbukdaun jeruk purut dapat diamati di lampiran 4.

Tabel 2. Hasil rendemen serbuk daun jeruk purut (*Citrus Hystrix*)

Bobot Kering (g)	Serbuk simplisia (g)	Rendemen (%)
1700	1150	67,6

C. Standarisasi Serbuk Simplisia Daun Jeruk Purut

Serbuk simplisia daun jeruk purut yang dihasilkan berwarna hijau, memiliki aroma khas daun jeruk purut, sebelum melanjutkan ke proses ekstraksi, serbuk simplisia harus melalui tahap standarisasi terlebih dahulu. Tujuan dari standarisasi simplisia yaitu

memastikan kualitas sampel yang dipakai pada studi ini. Standarisasi simplisia mencakup uji susut pengeringan dan uji kadar air.

1. Penetapan susut pengeringan

Penentuan susut pengeringan pada simplisia merupakan syarat utama pada standarisasi tanaman obat, dengan tujuan menentukan batasan tertinggi komponen yang hilang selama tahap pengeringan (Zainab *et al.*, 2016). Pengujian ini dilaksanakan melalui pengukuran sisa zat setelah dikeringkan dengan suhu 105°C selama 30 menit, suhu di mana air dan zat bertitik didih rendah lainnya akan mengalami penguapan (Depkes RI 2000). Penentuan susut pengeringan yang dihasilkan dapat diamati dalam tabel 3.

Tabel 3. hasil penetapan susut pengeringan

Replikasi	Bobot krus + sampel sebelum pemanasan (g)	Bobot krus + sampel sesudah pemanasan (g)	Rendemen susut pengeringan (%)
I	52,51	52,31	0,38
II	47,39	47,18	0,44
III	47,32	47,18	0,29
Rata-rata			0,37

Batas maksimum susut pengeringan menurut (Fatimawali *et al.*, 2020) kurang dari 11%. Hasil pengujian susut pengeringan dari daun jeruk purut diperoleh hasil sebesar 0,37%. Dengan demikian, serbuk simplisia daun jeruk purut memenuhi standar kualitas secara optimal. Hasil perhitungan uji susut pengeringan dapat ditemukan pada lampiran 5.

2. Penetapan kadar air

Penentuan kadar air simplisia memberikan gambaran paling jelas mengenai jumlah air yang terdapat pada sebuah material. Kadar air dalam simplisia dapat memengaruhi perkembangan mikroba jamur yang dapat menguramgi aktivitas biologis dari simplisia tersebut (Wulandari *et al.*, 2024). Kandungan air pada serbuk simplisia daun jeruk purut dapat diukur melalui peralatan *moisture balance* Ohaus MB120. Menurut Hidayat, kadar air pada simplisia secara ideal harus kurang dari 10% (%b/b). Berikut hasil pengukurannya dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil Penetapan Kadar Air Serbuk Simplisia

Replikasi	Hasil kadar air (% b/b)
I	5,04
II	4,84
III	4,64
Rata-rata	4,84

Tabel menampilkan hasil pengukuran kandungan air serbuk simplisia daun jeruk purut menunjukkan nilai kadar air sebesar 4,84% (%b/b), sehingga dapat disimpulkan bahwa pengujian ini memenuhi standar kualitas yang baik.

D. Pembuatan Ekstrak Daun Jeruk Purut

Ekstraksi daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dilaksanakan melalui teknik maserasi. Sebanyak 500 gram serbuk daun direndam dalam 5000 mL etanol 96%. Penentuan teknik maserasi didasarkan pada kemudahan pelaksanaannya dan kemampuannya mempertahankan keutuhan senyawa kimia daun jeruk purut, karena tidak melibatkan pemanasan. Adapun penggunaan etanol 96% sebagai pelarut dibuktikan melalui kemampuannya yang luas dalam melarutkan berbagai jenis senyawa, baik yang bersifat polar, semi-polar, maupun non-polar (Nurjannah *et al.*, 2022). Proses maserasi awal berlangsung selama 3x24 jam melalui penggunaan 3.500 mL etanol 96%, disertai pengadukan berkala untuk memaksimalkan penarikan zat aktif. Setelah maserasi selesai

dan penyaringan dilaksanakan, selanjutnya residu dari penyaringan tersebut diremaserasi dengan 1500 mL etanol 96% selama 48 jam. Hasil remaserasi kemudian dipisahkan dan digabungkan dengan hasil maserasi pertama. Campuran ini selanjutnya dipadatkan hingga kental menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 60°C dan dilanjutkan dengan pemanasan di atas *waterbath*. Berikut perolehan dari rendemen yang dihasilkan melalui teknik maserasi dan remaserasi yang dapat diamati dalam tabel 5.

Tabel 5. Hasil rendemen ekstrak daun jeruk purut (*Citrus Hystrix*)

Bobot serbuk (g)	Bobot ekstrak (g)	Rendemen (%)
500	60,5	12,1

Syarat rendemen ekstrak kental bisa dinyatakan ideal apabila angkanya melampaui 10% (Fatimawali *et al.*, 2020). Ekstraksi daun jeruk purut menghasilkan 60,5 gram ekstrak kental, dengan persentase rendemen mencapai 12,1%. Pemilihan teknik maserasi didasari oleh kemudahan penerapannya dan tidak memerlukan panas dalam prosesnya, sehingga mampu menjaga stabilitas senyawa aktif di dalam daun.

E. Standarisasi Ekstrak Daun Jeruk Purut

1. Uji Kadar Air

Pengujian ini pada ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dilaksanakan dengan maksud mengamati kadar yang ada pada ekstrak. Penetapan kandungan air ekstrak daun jeruk purut menggunakan alat *Moisture Balance* Ohaus MB23. Hasil penetapan ekstrak daun jeruk purut dapat diamati dalam tabel 6.

Tabel 6. Hasil Penetapan Kadar Air Ekstrak

Replikasi	Hasil Kadar air (% b/b)
I	7,05
II	6,35
III	6,23
Rata-rata	6,54

Tabel menunjuk hasil penentuan kandungan air ekstrak daun jeruk purut diperoleh nilai kadar air sebesar 6,54% (% b/b). Syarat kadar air ekstrak yang baik yakni di bawah 10 (% b/b), yang tujuannya untuk mencegah perkembangbiakan bakteri (Fatimawali *et al.*, 2020). Mengacu pada hasil yang didapatkan, dikonklusikan bahwa kadar air ekstrak daun jeruk purut memenuhi setandar mutu persyaratan.

2. Uji Kadar Abu total

Untuk mendapatkan data mengenai kadar mineral intrinsik dan ekstrinsik dari simplisia, mulai dari tahap pertama hingga produk terbentuk, maka dilakukan penetapan kadar abu total. Tahapan ini melibatkan pemanasan ekstrak hingga 600°C, yang menguraikan dan menguapkan seluruh senyawa organik, sehingga menyisakan residu mineral dan anorganik (Luthfiyyah & Patricia, 2022). Secara teknis, 2 gram ekstrak ditimbang ke dalam krus silikat yang telah dipijarkan dan ditara pada suhu 600°C, kemudian dipanaskan secara bertahap sampai tidak ada sisa arang, kemudian didiamkan, lalu diukur massanya. Berikut perolehan dari penentuan kadar abu yang dapat diamati dalam tabel 7.

Tabel 7. Hasil Penetapan Kadar Abu Total

Replikasi	Berat krus awal (g)	Berat krus + sampel (g)	Berat krus + abu	Rendemen
I	44,00	46,99	45,01	2,12
II	51,90	54,21	52,39	0,90
III	40,10	42,74	40,72	1,45
Rata-rata				1,15

Hasil kadar abu total ekstrak daun jeruk purut diperoleh hasil sebesar 1,15 (% b/b), hal ini menunjukkan bahwa kadar abu total ekstrak daun jeruk purut memenuhi persyaratan. Parameter standar kadar abu total sebesar 16,6 (% b/b) (Luthfiyyah & Patricia, 2022). Hasil perhitungan kadar abu total dapat diamati di lampiran 6.

3. Uji Bebas Etanol

Untuk menjamin kemurnian ekstrak kental dari kandungan etanol, maka akan dilaksanakan pengujian bebas etanol. Prosedur pengujian meliputi penambahan 2 tetes H_2SO_4 dan asam asetat dalam tabung reaksi, kemudian dilakukan pemanasan (Rusmiyati, 2023). Hasil uji bebas etanol diketahui dengan mencium alkohol yang menimbulkan dari reaksi diatas, jika ekstrak tidak berbau ester berarti ekstrak tersebut dinyatakan tidak memiliki kandungan etanol. Berikut pengujian bebas etanol yang dihasilkan dapat diamati dalam 8.

Tabel 8. Hasil Uji Bebas Etanol

Sampel	Perlakuan	Hasil
Ekstrak daun jeruk purut	2 ml ekstrak + 2 tetes H_2SO_4 + 2 tetes CH_3COOH	Bebas etanol (+)

4. Uji Logam Berat

Ekstrak yang terkontaminasi logam berat, berupa timbal, kadmium, dan merkuri, dianggap sangat berisiko karena dapat memicu intoksikasi akut dan kronis. Dampak buruk yang sering dikaitkan dengan paparan logam berat meliputi risiko kanker, disfungsi sistem kekebalan tubuh, masalah neurologis, kerusakan ginjal, dan masalah pernapasan. Untuk melindungi kesehatan masyarakat, semua ekstrak yang ditujukan untuk konsumsi harus melalui pengujian ketat guna memastikan terhindar dari pencemaran logam berat (Ulfah *et al.*, 2019). Kadar logam berat ekstrak daun jeruk purut dilaksanakan di Surakarta, tepatnya di Balai Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang (BPSMB). Pengujian parameter yang dihasilkan memperlihatkan bahwa pencemaran logam Timbal kurang dari 0,081 mg/kg, Merkuri 0,058 mg/kg, dan kadmium kurang dari 0,065 mg/kg. Perolehan dari uji logam berat dapat diamati dalam tabel 9 dan lampiran.

Tabel 9. Hasil Uji Logam Berat

Parameter	Hasil uji	Standar
Timbal (pb)	< 0,081 mg/kg	<10 mg/kg
Merkuri (Hg)	0,058 mg/kg	1 mg/kg
Kadmium (Cd)	<0,065 mg/kg	0,3 mg/kg

Standar mengacu pada peraturan BPOM No.32 Tahun 2019

F. Identifikasi Kandungan Senyawa Kimia Daun Jeruk Purut

Tujuan dari proses pengidentifikasian yaitu memastikan komponen senyawa kimia yang terkandung dalam ekstrak daun jeruk purut. Secara spesifik, proses ini berfokus pada pendeteksian kualitatif metabolit sekunder, termasuk kelompok senyawa seperti Alkaloid, Flavonoid, Saponin, Tanin, dan Steroid. Berikut hasilnya dapat diamati dalam tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Skrining Fitokimia

Senyawa	Tanda Positif	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Alkaloid	Terjadinya endapan kuning	Terbentuk endapan kuning	(+)
	Terbentuk endapan coklat	Terbentuk endapan hijau kecoklatan	(+)
	Terbentuk	Terbentuk endapan	(+)

	endapan jingga	jingga	
Flavonoid	Perubahan warna merah, kuning atau jingga	Berubah menjadi warna kuning	(+)
Saponin	Terbentuk busa stabil	Terdapat busa	(+)
Tanin	Perubahan warna coklat kehijauan atau biru kehitaman	Berubah warna menjadi coklat kehijauan	(+)
Steroid	Terbentuk cincin biru kehijauan	Berubah warna menjadi coklat kehijauan	(-)
Terpenoid	Terbentuk cincin kecolatan	Terbentuk cincin kecoklatan	(+)

Berdasarkan hasil analisis pengujian kandungan senyawa kimia ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dengan teknik tabung, diketahui bahwa daun jeruk purut memiliki kandungan senyawa berupa Alkaloid, Flavonoid, Saponin, Tanin, dan Terpenoid. Perolehan uji skrining fitokimia dapat diamati di lampiran 14.

Dalam studi ini, diadakan 3 jenis pengujian untuk mengidentifikasi alkaloid, yakni dengan pereaksi *Mayer*, *Wagner*, dan *Dragendorff*. Perolehan positif tercatat di seluruh pengujian. Saat menggunakan pereaksi *Mayer*, terlihat keberadaan sedimen kuning. Pemeriksaan dengan reagen *Wagner* memperlihatkan terbentuknya sedimen coklat. Sementara itu, pengujian dengan reagen *Dragendorff* menunjukkan hasil positif berupa warna jingga. Pembentukan sedimen ini disebabkan oleh adanya reaksi ion iod dalam reagen *Mayer*, *Wagner*, dan *Dragendorff* yang dapat digantikan oleh atom nitrogen dengan elektron bebas yang terdapat dalam senyawa alkaloid (Qonitah *et al.*, 2022). Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun jeruk purut mengandung alkaloid.

Keberadaan flavonoid dalam ekstrak daun jeruk purut teridentifikasi positif melalui kemunculan warna kuning. Kemampuan flavonoid untuk larut dalam etanol 96% disebabkan oleh beragam sifat polaritasnya. Senyawa ini dapat ditemukan sebagai aglikon bebas (polimetoksi non-polar atau polihidroksi semi-polar) maupun dalam ikatan glikosida yang cenderung polar (Qonitah *et al.*, 2022).

Identifikasi kandungan senyawa kimia saponin pada daun jeruk purut menunjukkan positif terbentuk busa yang stabil setelah ditambah air hangat. Senyawa saponin merupakan glikosida triterpen yang sifatnya mengarah ke polar, sehingga mampu melarutkan etanol 96% (Qonitah *et al.*, 2022). Dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun jeruk purut memiliki kandungan senyawa saponin.

Keberadaan kandungan senyawa kimia tanin pada daun jeruk purut menunjukkan positif tanin karena menghasilkan warna kehijauan. Warna kehijauan terjadi karena senyawa fenolik yang mengandung gugus hidroksil jika direaksikan dengan FeCl_3 (Qonitah *et al.*, 2022).

Keberadaan terpenoid berhasil diidentifikasi dalam daun jeruk purut, yang dibuktikan dengan munculnya warna hijau kecoklatan. Senyawa triterpenoid tertentu, yang memiliki struktur siklik dan gugus hidroksil (OH) lebih mengarah ke sifat semipolar. Oleh karena itu, senyawa ini mudah diekstraksi dengan pelarut polar berupa etanol (Qonitah *et*

al., 2022).

G. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak

Temuan dari pengukuran uji ekstrak dari daun jeruk purut pada bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 menunjukkan hasilnya, dengan masa inkubasi di suhu 37°C selama 24 jam dapat diamati dalam tabel berikut:

Tabel 21. Hasil Kegiatan Antibakteri Ekstrak Daun Jeruk Purut Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Replikasi	K - (mm)	K + (mm)	Diameter Zona Hambat (mm)		
			10%	12,5%	15%
I	-	22,8	14,5	16,0	18,5
II	-	23,5	15,0	17,5	19,0
III	-	24,0	14,8	16,7	19,3
Rata-rata	-	23,4	14,7	16,7	18,9

Dalam studi ini pengujian kegiatan antibakteri dari ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) yang diperoleh dari desa Jetis alas, Delanggu, Klaten terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan mengukur aktivitas antibakteri dengan metode difusi agar. Sebelum dilakukan pengujian, bakteri diremajakan terlebih dahulu dari kultur bakteri murni, kemudian dibuat suspensi bakteri.

Dalam metode difusi, cakram disk diletakan dalam media nutrient agar yang telah diinokulasi melalui bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Cakram disk pertama-tama direndamkan ke dalam ekstrak daun jeruk purut, kontrol negatif berupa aquadest steril dan dengan pembanding sebagai kontrol positif menggunakan cakram klindamisin. Metode ini digunakan untuk mengukur besar diameter daya hambatan pada bakteri *S. aureus* ATCC 25923 setelah melewati proses inkubasi sepanjang 1 x 24 jam. Ekstrak daun jeruk purut akan menyebar keluar untuk mengurangi pertumbuhan bakteri, yang terlihat melalui keberadaan area transparan di sekitar cakram disk, selanjutnya pengukuran dilaksanakan melalui penggunaan jangka sorong.

Penelitian yang dihasilkan menunjukkan bahwa ekstrak daun jeruk purut terbukti menghambat perkembangbiakan *S. aureus* ATCC 25923, dengan zona hambat yang meningkat untuk setiap konsentrasi. Rata-rata zona hambat tercatat 14,7 mm pada konsentrasi 10%, 16,7 mm pada 12,5%, dan 18,9 mm pada 15%. Meskipun efektivitas yang dihasilkan lebih rendah dari kontrol positif yang mencapai 23,4 mm, yang artinya potensi ekstrak karena kontrol negatif sama sekali tidak menghasilkan zona hambat. Dengan demikian, ekstrak dari daun jeruk purut mampu menghalangi perkembangan bakteri *S. aureus* pada konsentrasi 15% memiliki zona hambat paling tinggi dengan nilai rata-rata 18,9 mm, kategori kuat, tetapi aktivitas masih dibawah kontrol positif cakram klindamisin.

H. Formulasi Sediaan Face Mist

Acuan dalam pembuatan produk *face mist* berasal dari studi yang dilaksanakan Marlina et al., 2023 yang telah dimodifikasi zat aktifnya :

Tabel 12. Formulasi *Face Mist* Daun Jeruk Purut

Bahan		Fungsi	Konsentrasi (%)			
			F0	F1	F2	F3
Ekstrak Jeruk Purut (<i>Citrus hystrix</i>)	Daun Purut	Zat aktif	-	10	12,5	15

Gliserin	Pelembab	10	10	10	10
Polivinil	Pengikat	1	1	1	1
Pirolidon					
Propil Paraben	Pengawet	0,02	0,02	0,02	0,02
Metil Paraben	Pengawet	0,02	0,02	0,02	0,02
Aquadest	Pelarut	<i>ad 100</i>	<i>ad 100</i>	<i>ad 100</i>	<i>ad 100</i>

I. Uji Evaluasi Sediaan Face Mist

1. Uji Organoleptik

Pengujian ini dilaksanakan melalui pengamatan produk *face mist* melalui panca indera yang mencakup bentuk, warna, serta aroma. Berikut pengujian yang dihasilkan:

Tabel 33. Hasil pengujian Organoleptik

Uji Organoleptik	F0	F1	F2	F3
Bentuk	Cair	Cair	Cair	Cair
Warna	Bening	Coklat muda	Coklat	kecoklatan
Aroma	-	Khas ekstrak	Khas ekstrak	Khas ekstrak

Temuan dari pengujian sediaan, pada formula 0 diperoleh wujud cair, dengan warna transparan, serta tidak beraroma. Sedangkan pemeriksaan hasil yang diperoleh sediaan formula I, II, dan III yaitu berbentuk cair, berwarna coklat muda (F1), berwarna coklat (F2), kecoklatan (F3) dan berbau khas ekstrak daun jeruk purut.

2. Uji Homogenitas

Pengujian ini diadakan dengan maksud melihat sejauh mana kehomogenan produk *face mist* yang diproduksi. Berikut perolehan dari pengujian homogenitas:

Tabel 44. Hasil Uji Homogenitas

Formula	Karakteristik
Formula 0	Homogen
Formula I	Homogen
Formula II	Homogen
Formula III	Homogen

Hasil yang didapat dari semua formula yakni homogen. Jika tidak homogen berarti elemen atau bahan dalam sediaan campuran tidak terdispersi dengan baik. Hal ini dapat menimbulkan masalah seperti reaksi yang dapat mengubah karakteristik fisik dan kimia produk serta menurunkan stabilitas (Marlina *et al.*, 2023).

3. Uji pH Sediaan

Pengujian pH pada sediaan untuk mengetahui sediaan *face mist* ekstrak daun jeruk purut mempunyai nilai pH yang sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5 – 7 (Badriyah & Ifandi, 2022). Pengukuran pH sediaan dengan memanfaatkan pH meter dilaksanakan melalui perendaman elektroda pH meter ke dalam sediaan *face mist*. Perolehan dari pengujian pH sediaan dapat diamati dalam tabel 17.

Tabel 55. Hasil Uji pH Sediaan Face Mist

Replikasi	F0	F1	F2	F3
I	6,42	4,75	4,59	4,65
II	6,41	4,78	4,56	4,66
III	6,43	4,79	4,55	4,67
Rata-rata	6,42	4,77	4,56	4,66

Temuan dari pengujian pH sediaan *face mist* dari ekstrak daun jeruk purut dengan

tiga kali pengulangan didapatkan rata-rata nilai pH, formula 0 = 6,42; formula I = 4,77; formula II = 4,56; dan formula III = 4,66. Berdasarkan hasil uji pH dapat disimpulkan bahwa pH dari ke-empat formula tersebut telah sesuai dengan syarat pH kulit yakni sekitar 4,5-7 (Badriyah & Ifandi, 2022). Selanjutnya untuk menghasilkan data yang signifikan dilakukan analisis data berbantuan SPSS 25.

Mengacu pada analisis statistik yang dihasilkan dengan SPSS 25, ditemukan bahwa data menunjukkan pendistribusian normal, terbukti dari pengujian *Kolmogorov-Smirnov* yang mendapatkan signifikansi di angka 0,009 ($P < 0,05$) dan homogen dari pengujian *Levene*, dengan signifikansi 0,312 ($P > 0,05$). Pengujian ANOVA satu arah mengindikasikan perbedaan signifikan pada rata-rata pH di antara data yakni 0,000 ($P < 0,05$). Sementara dalam uji *Post-Hoc Duncan* memperjelas bahwa formula 0 memiliki pH tertinggi, dan formula II memiliki pH terendah di antara keempat formula.

4. Uji Daya Sebar semprot

Untuk mengevaluasi kualitas sediaan semprot, diadakan pengujian daya sebar guna melihat cakupan area penyebarannya. Pengujian ini melibatkan penyemprotan sediaan dari jarak 5 cm, kemudian diukur menggunakan penggaris (Imtitsal Nabila & Indah Safitri, 2024). Berikut hasil temuan dari pengujian daya sebar semprot:

Tabel 66. Hasil Uji Daya Sebar Semprot *Face Mist*

Replikasi	F0	F1	F2	F3
I	5,6	6,2	6,8	6,6
II	5,5	6,5	6,8	6,5
III	5,7	6,6	6,7	6,6
Rata-rata	5,6	6,4	6,7	6,5

Temuan dari pengujian daya sebar semprot produk *face mist* dari ekstrak daun jeruk purut dalam tiga kali repetisi didapatkan rata-rata daya sebar, formula 0 = 5,6; formula I = 6,4; formula II = 6,7; dan formula III = 6,5. Berdasarkan temuan yang dihasilkan, maka disimpulkan bahwa ke-empat formula tersebut telah sesuai dengan persyaratan daya sebar diantara 5-7 cm (Badriyah & Ifandi, 2022). Langkah selanjutnya yaitu menganalisis data dengan aplikasi SPSS statistik 25.

Mengacu pada analisis statistik yang dihasilkan dengan SPSS 25, ditemukan bahwa data menunjukkan pendistribusian normal, terbukti dari pengujian *Kolmogorov-Smirnov* yang mendapatkan signifikansi di angka 0,171 ($P > 0,05$) dan homogen dari pengujian *Levene*, dengan signifikansi 0,109 ($P > 0,05$). Pengujian ANOVA satu arah mengindikasikan perbedaan signifikan pada rata-rata daya sebar semprot di antara data yakni 0,000 ($P < 0,05$). Sementara dalam uji *Post-Hoc Duncan* memperjelas bahwa daya sebar semprotan tertinggi terdapat pada formula II, sedangkan formula 0 memiliki daya semprot terendah. Hasil analisis dapat dilihat pada lampiran 19.

5. Uji Iritasi

Tujuan dari pengujian ini yaitu mendeteksi kemungkinan munculnya reaksi iritasi seperti rasa gatal atau kulit memerah. Pengujian iritasi dilaksanakan melalui penyemprotan sediaan ke bagian bawah lengan sukarelawan yang telah dibersihkan, lalu diamati selama 1 jam untuk melihat adanya gejala iritasi, hal ini karena sediaan *face mist* masuk dalam rentang pH kulit. Temuan dapat diamati dalam tabel 19.

Tabel 77. Hasil Uji Iritasi

Perlakuan	Keterangan
Formulasi 0	Tidak iritasi
Formulasi 1	Tidak iritasi

J. Hasil pengukuran Zona Hambat Face Mist Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Kemampuan antibakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 terhadap sediaan *face mist* ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) menunjukkan variasi hasil pada proses penghambatan pertumbuhan bakteri pada konsentrasi sediaan 10%, 12,5%, dan 15% ditandai dengan terbentuknya zona bening disekitar cakram disk. Menurut Oroh *et al.*, 2015 untuk mengukur efektivitas antibakteri, kemampuan daya hambat dikategorikan berdasarkan diameter zona bening yang terbentuk, dengan empat kategori, yakni diameter penghambatan melampaui 20 mm (tergolong sangat kuat), diameter penghambatan berada dalam rentang 10-20 mm (tergolong kuat), diameter penghambatan sekitar 5-10 mm (tergolong sedang), sementara diameter penghambatan di bawah 5 mm (tergolong lemah). Temuan dari pengukuran zona hambat sediaan *face mist* ekstrak etanol daun jeruk purut terhadap bakteri *S. aureus* ATCC 25923 dapat diamati dalam tabel 20.

Tabel 18. Hasil Pengukuran zona hambat Face mist terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Kelompok perlakuan	Replikasi (mm)			Rata-rata (mm)	Kategori Zona Hambat
	I	II	III		
K (-)	3,0	3,4	3,7	3,3	Lemah
K (+)	21,3	20,5	20,1	20,6	Sangat kuat
F1 (10%)	12,7	13,5	13,0	13,0	Kuat
F2 (12,5%)	16,0	17,3	16,7	16,6	Kuat
F3 (15%)	18,1	18,6	19,3	18,6	Kuat

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Karlina & Nasution, 2022 menyatakan bahwa *Staphylococcus aureus* menunjukkan hambatan “sedang” pada konsentrasi 20-80 mg/ml. Konsentrasi yang lebih tinggi, yaitu 100-600 mg/ml, memberikan hambatan “kuat” terhadap bakteri tersebut.

Mengacu pada pemeriksaan antibakteri, didapatkan hasil yang beragam terhadap efektivitas formulasi *face mist* ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) pada *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Kontrol negatif (basis tanpa ekstrak) tidak menghasilkan zona hambat. Sebaliknya, kontrol positif “Mineral Botanica” menunjukkan efek sangat kuat dengan zona hambat rata-rata 20,6 mm. Sementara itu, formulasi *face mist* dengan ekstrak pada konsentrasi 10%, 12,5%, dan 15% menunjukkan aktivitas kuat, dengan diameter zona hambat rata-rata 13 mm, 16,6 mm, dan 18,6 mm secara berurutan.

Variasi ukuran daya hambatan berkaitan dengan kadar ekstrak yang diterapkan, yakni tingginya konsentrasi ekstrak, akan menjadikan area penghambatan perkembangan bakteri juga cenderung semakin luas. Konsentrasi 15% pada sediaan *face mist* berbahan dasar etanol ekstrak daun jeruk purut memperlihatkan efektivitas tertinggi dalam menghambat bakteri. Hal tersebut dipengaruhi oleh adanya senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak. Menurut Zannah & Nazarudin, (2024), menyebutkan bahwa flavonoid bekerja dengan merusak struktur membran sel, mikrosom, dan lisosom melalui ikatannya dengan DNA mikroba. Sementara itu, saponin berkontribusi sebagai antibakteri dengan memicu keluarnya enzim dan protein dari dalam sel. Tanin berperan dalam menghambat kerja enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase, sehingga mengganggu proses pembentukan sel bakteri. Meskipun ekstrak etanol daun jeruk purut mampu menghambat

pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, tingkat efektivitasnya masih berada di bawah antibiotik klindamisin yang digunakan sebagai pembanding.

K. Analisis Data Uji Antibakteri Sediaan Face Mist Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* ATCC 25923

Temuan dari uji laboratorium mengenai aktivitas antibakteri sediaan *face mist* dilanjutkan dengan pengujian analisis data menggunakan SPSS 25. Penganalisaan data dimulai dengan pengujian normalitas dengan menerapkan uji *Kolmogorov-Smirnov*, yang menunjukkan bahwa kelompok uji kontrol positif, kontrol negatif, formula I, formula II, dan formula III mempunyai data yang berdistribusi normal, terbukti dari signifikansi yang dihasilkan 0.200 ($p < 0,05$) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Kemudian diadakan pengujian homogenitas berdasarkan uji *Levene*, sehingga diperoleh signifikansi di angka 0.002 ($p < 0,05$). Pada analisis uji *One Way-ANOVA*, diperoleh hasil bahwa data semua kelompok mempunyai variasi rata-rata pada signifikansi yang dihasilkan yakni 0,009 ($p < 0,05$) antara diameter zona hambat sediaan *face mist* dengan kontrol positif, kontrol negatif. FI (10%), FII (12,5%), FIII (15%).

Setelah itu, dilaksanakan pengujian *Post-Hoc Duncan* sehingga diperoleh nilai $\text{sig} > 0,05$, hasil ini menunjukkan bahwa daya hambat kontrol positif (20,6 mm), kontrol negatif (3,3), Formulasi I (13,0 mm), formulasi II (16,6 mm), dan formulasi III (18,6 mm) tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara diameter zona hambat dari kelima formula. Namun, apabila dilihat dari tabel *subset*, dapat diartikan bahwa kontrol positif memiliki daya hambatan yang ideal, kemudian disusul oleh Formulasi III, Formulasi II, Formulasi I, dan Kontrol negatif. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa Formulasi III (15%) paling efektif sebagai *face mist* antibakteri dengan zona hambat yang kuat. Hasil tabel analisis dapat diamati di lampiran 19.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Ekstrak etanol 96% dari daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dapat menghambat perkembangan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.
2. Sediaan *face mist* ekstrak etanol 96% dari daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, dimana konsentrasi yang paling efektif adalah formula III.
3. Sediaan *face mist* ekstrak etanol 96% daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) telah memenuhi syarat uji fisik, uji pH, uji daya sebar semprot, dan uji iritasi.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian sediaan *face mist* ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*), maka dapat disarankan sebagai berikut :

1. Disarankan bagi penelitian selanjutnya *face mist* ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) dilakukan fraksinasi supaya menghasilkan sediaan yang bening.
2. Disarankan bagi penelitian dilakukan uji stabilitas fisik sediaan *face mist* ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) sesuai standar SNI.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrori, J., Wardani, T. S., & Setiarini, A. D. (2023). Uji Aktivitas Anti Bakteri Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Atcc 25923. *MEJORA : Medical Journal Awatara*, 1(2), 53–76.
- Adelia Suryani. (2020). Faktor-Faktor yang Memengaruhi Pigmentasi Manusia. *Cermin Dunia*

- Kedokteran, 47(9), 682–685.
- Anggraini, P. H., Septiarini, A. D., & Wardani, T. S. (2021). Uji Daya Hambat Ekstrak dan Fraksi N-Hekasan, Fraksi Etil Asetat, Fraksi Air Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Duta Pharma Journal*, 1(2), 8–19. <https://doi.org/10.47701/djp.v1i2.1209>
- Asfahani, W., & Kurniaty, R. (2023). Uji Parameter Spesifik-Non Spesifik dan Skrining Fitokimia Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Berdasarkan Tempat Tumbuh. *Jurnal Bioleuser*, 7(3), 52–56.
- Asjur, A. V., Santi, E., Musdar, T. A., Saputro, S., & Rahman, R. A. (2023). Formulasi dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Face Mist Ekstrak Etanol Kulit Apel Hijau (*Pyrus malus* L.) dengan Metode DPPH. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 5(3), 297–305. <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i3.1750>
- Atmanto, Y. K. A. A., Asri, L. A., & Kadir, N. A. (2022). Media Pertumbuhan Kuman. *Jurnal Medika Utama*, 04(01), 3069–3075. <http://jurnalmedikahutama.com>
- Badriyah, L., & Ifandi, S. (2022). Formulasi dan Uji Fisik Face Mist Ekstrak Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, XVI(1), 1–7.
- Fatimawali, Kepel, B. J., & Bodhi, W. (2020). Standarisasi Parameter Spesifik dan Non-Spesifik Ekstrak Rimpang. *Jurnal EBiomedik.*, 8(1), 63–67. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ebiomedik>
- Fauzia, H., Mulyani, E., & Lestari, O. nanda. (2023). Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Rambusa (*Passiflora foetida* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasetis*, 12(1), 497–502. <https://doi.org/10.56690/jskd.v3i1.80>
- Hamzah, N. (2017). Teknik Sintesis Povidon. *Jf Fik Uinam*, 5(3), 205–224.
- Handayani, V., Naid, T., & Umasangaji, R. F. (2020). Studi Komparasi Aktivitas Antioksidan Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) Dan Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* (christm) Swingle) Asal Kota Ternate Menggunakan Metode Peredaman Radikal Bebas DPPH. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 12(1), 57–63. <https://doi.org/10.33096/jifa.v12i1.621>
- Herlinawati, L. (2020). Mempelajari Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin dan Polivinil Piroolidon (PVP) terhadap Karakteristik Sifat Fisik Tablet Effervescent Kopi Robusta (*Coffea robusta* Lindl). *AGRITTEKH (Jurnal Agribisnis Dan Teknologi Pangan)*, 1(01), 1–25. <https://doi.org/10.32627/agritekh.v1i01.17>
- Husna, C. A. (2018). Peranan Protein Adhesi Matriks Ekstraselular Dalam Patogenitas Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *AVERROUS: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Malikussaleh*, 4(2), 99. <https://doi.org/10.29103/averrous.v4i2.1041>
- Ibrahim, W., Mutia, R., Nurhayati, N., Nelwida, N., & Berliana, B. (2016). Penggunaan Kulit Nanas Fermentasi dalam Ransum yang Mengandung Gulma Berkhasiat Obat Terhadap Konsumsi Nutrient Ayam Broiler. *Jurnal Agripet*, 16(2), 76–82. <https://doi.org/10.17969/agripet.v16i2.4142>
- IMASARI, T., & Emasari, F. (2022). Deteksi Bakteri *Staphylococcus* sp. Penyebab Jerawat dengan Tingkat Pengetahuan Perawatan Wajah. *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan Dan Analisisnya*, 2(2), 58–65.
- Imtitsal Nabila, L., & Indah Safitri, E. (2024). Formulasi dan Evaluasi Fisikokimia Sediaan Face Mist Ekstrak Kulit Jeruk Sunkist (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) Sebagai Antioksidan. 3(1), 129–145.
- Indriani, L., Wiendarlina, I. Y., & Rustiani, E. (2015). Pengembangan Herbal Cair Kombinasi Daun Salam [*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.] Dan Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* L.) Dengan Berbagai Variasi Pemanis. *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(2), 48–58. <https://doi.org/10.33751/jf.v5i2.408>
- Kalangi, S. J. R. (2014). Histofisiologi Kulit. *Jurnal Biomedik (Jbm)*, 5(3), 12–20. <https://doi.org/10.35790/jbm.5.3.2013.4344>
- Karim, A., Pratiwi, Y., Nurfhadhilah, S., Ilmu, I., Pelamonia, K., Garuda, J., & 3ad Makassar, N. (2024). Uji Efektivitas Antibakteri Infusa Rimpang Kunyit Hitam (*Curcuma caesia* Roxb.)

- Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Antibacterial Effectiveness Test of Black Turmeric Rhizome Infusion (*Curcuma caesia* Roxb.) Against *Staphylococcus aureus* Bacteria Muh. Fa. *Jurnal Farmasi Pelamonia*, 04(1), 34–40.
- Karlina, V. R., & Nasution, H. M. (2022). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli*. *Journal of Health and Medical Science*, 1(2), 132–139. <https://pusdikra-publishing.com/index.php/jkes/home>
- Kusumawati, E., Supriningrum, R., & Rozadi, R. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kecombrang *Etlingera elatior* (Jack) R.M.Sm Terhadap *Salmonella typhi*. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.51352/jim.v1i1.4>
- Lathie, I. Y., & Usodoningtyas, S. (2021). Pemanfaatan Wortel Dalam Sediaan Masker Untuk Mengatasi Kulit Wajah Bermasalah. *Journal Beauty and Cosmetology*, 3(1), 25–33.
- Lenny, A. A. (2016). Daya Hambat Ekstrak Buah Alpukat (*Persea americana* Mill) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis*. Skripsi, Fakultas Ilmu Keperawatan Dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang: Semarang, 49. <http://repository.unimus.ac.id/id/eprint/115>
- Lutfiah, L. (2022). Aplikasi Kamus Simplisia Dan Resep Obat Tradisional (Sidota) Berbasis Android. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 8(1), 61–69. <https://doi.org/10.34128/jsi.v8i1.369>
- Luthfiyyah, tasya, & Patricia, vinda maharani. (2022). Karakterisasi dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Kulit Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Bandung Conference Series: Pharmacy*, 2(2), 392–398. <https://doi.org/10.29313/bcsp.v2i2.4223>
- Maimunah, S., Rayhana, R., & Silalahi, Y. C. E. (2020). Antibacterial Activity Extract of Leaves of Kaffir Lime (*Citrus hystrix* DC) Againsts of *Staphylococcus aureus* Bacteria. *Jurnal Pembelajaran Dan Biologi Nukleus*, 6(2), 129–138. <https://doi.org/10.36987/jpbn.v6i2.1767>
- Marcellia, N. K. A. D. C. S. (2021). uji aktivitas antibakteri ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 8(September), 291–301.
- Marlina, A., Agustien, G. S., & Susanti. (2023). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Sediaan Facemist Ekstrak Umbi Wortel (*Daucus Carota* L). *Jurnal Mahasiswa Ilmu Kesehatan*, 1(4), 69–82.
- Mayasari, D., Jayuska, A., & Wibowo, M. A. (2013). Pengaruh variasi waktu dan ukuran sampel terhadap komponen minyak atsiri dari daun jeruk purut (*Citrus hystrix* DC). *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 2(2), 74–77.
- Milala, S. C. B. S., & Nasution, M. P. (2023). uji antibakteri formulasi sediaan hand soap ekstrak etanol daun jeruk purut (*Citrus Hystrix*) terhadap bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Journal of Health and Medical Sciene*, 2(I), 2.
- Murliastyarini, sinta. (2018). *Intisari Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin* (S. Murlistyarini, S. Prawitasari, & L. Setyowatie (eds.)). UB Presssinta.
- Mustafa, E. S. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Serum Ekstrak Etanol Asam Jawa (*Tamarindus Indica* L.) Terhadap *Staphylococcus Aureus* ATCC 6538 [Universitas Islam Sultan Agung Semarang]. *Mustafa, E. S*, 33(8), 1–12.
- Nurjannah, I., Ayu, B., Mustariani, 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*, 4(1), 23–36. <https://doi.org/10.20414/spin.v4i1.4801>
- Oroh, S. B., Kandou, F. E., Pelealu, J., & Pandiangan, D. (2015). Uji Daya Hambat Ekstrak Metanol *Selaginella Delicatula* Dan *Diplazium Dilatatum* Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmiah Sains*, 15(1), 53–57.
- Pambudi, D. B., Raharjo, D., Fajriyah, N. N., & Sya'bania, M. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia Calabura* L.) dengan Menggunakan Metode DPPH. *Prosiding University Research Colloquium*, 979–985.
- Prastika, I. W., & Zuliarso, E. (2021). Deteksi Penyakit Kulit Wajah Menggunakan Tensorflow

- Dengan Metode Convolutional Neural Network. *Jurnal Manajemen Informatika Dan Sistem Informasi*, 4(2), 84–91. <https://doi.org/10.36595/misi.v4i2.418>
- Pratiwi, S. (2008). *Mikrobiologi Farmasi* (S. Pratiwi (ed.)). Erlangga.
- Qonitah, F., Ariastuti, R., Pratiwi, M., & Wuri, N. A. (2022). Skrinning Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Dari Kabupaten Klaten. *Gema*, 34(01), 47–51.
- Riandari, F. (2017). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kulit Wajah. *Jurnal Mantik Penusa*, 1(2), 85–89.
- Ridha, N. (2017). Proses penelitian, Masalah, Variabel dan Paradigma Penelitian. *Jurnal Hikmah*, 14(1), 1824–8419. <https://doi.org/10.1111/cgf.13898>
- Rowe, R., Sheskey, P., & Owen, S. (2006). *handbook of Pharmaceutical Excipients*. In *AusIMM Bulletin* (Issue 1). Pharmaceutical Press.
- Rusmiyati, N. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi n-Heksan, Etil asetat, dan Air Kulit Jambu Biji Australia (*Psidium guajava* L.) Dengan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Detector: Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan*, 1(4), 183–206. <https://doi.org/10.55606/detector.v1i4.2553>
- Saamangun, F. L., Aida, Y., & Lomo, C. P. (2024). Pengaruh Waktu Penyeduhan Terhadap Kualitas Organoleptik Dan Aktivitas (*Citrus hystrix* dc). *Prisma Foodtech*, 1(5), 32–38.
- Salsabila, tasya intan. (2024). NILAI SPF (Sun Protection Factor) EKSTRAK ETANOL Oleh : TASYA INTAN SALSABILA NIM: 2020112171 PROGRAM STUDI S1 FARMASI FAKULTAS FARMASI.
- Sari, A. N., Permata, B. R., & Permatasari, D. A. I. (2023). Formulasi Sediaan Face Mist Antibakteri dan Identifikasi Minyak Atsiri Bunga Kenanga (*Cananga odorata*) Menggunakan GC-MS. *Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 12(3), 367. <https://doi.org/10.30591/pjif.v12i3.5524>
- Sarlina, S., Razak, A. R., & Tandah, M. R. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Daun Sereh (*Cymbopogon nardus* L. Rendle) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Penyebab Jerawat. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 3(2), 143–149. <https://doi.org/10.22487/j24428744.0.v0.i0.8770>
- Setiani, R., Ratnasari, L., Septian, R. T., Farmasi, P. S., Al, U., Jalan, G., & Barat, B. J. (2024). Formulasi Sediaan Face Mist Dari Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Dengan Variasi Gliserin Sebagai Humektan. 12, 14–31.
- Setianto, R., & Wardani, T. S. (2021). *Farmakognosi 1*. PUSTAKABARUPRESS.
- Siregar, S., Indriani, I., Vincentia Ade Rizky, V., Visensius Krisdianilo, V., & Anna Teresia Marbun, R. (2020). Perbandingan Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) Dan Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli*. *Jurnal Farmasimed (Jfm)*, 3(1), 39–46. <https://doi.org/10.35451/jfm.v3i1.524>
- Syari, D. M., & Aprilla, C. (2022). Antibacterial Activity of Tehtehan Plant Leaf Extract (*Acalypha siamensis*) Against *Staphylococcus aureus* Bacteria Using the Disc Method. *CAKRAM. Jurnal Ilmiah Farmasi Imelda*, 5(2), 2655–3147. <https://jurnal.uimedan.ac.id/index.php/JURNALFARMASI> □ 73 [Journalhomepage:https://jurnal.uimedan.ac.id/index.php/JURNALFARMASI](https://jurnal.uimedan.ac.id/index.php/JURNALFARMASI)
- Tarigan, I. L., & Muadifah, A. (2020). *senyawa antibakteri bahan alam* (I. L. Tarigan (ed.)). Media Nusa Creative.
- Tivani, I., Amananti, W., & Rima Putri, A. (2021). Uji AKtivitas Antibakteri Handwash Ekstak Daun Turi (*Sesbania grandiflora* L) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Manutung*, 7(1), 86–91.
- Try Lestari, R., Zakiyah Gifanda, L., Lailia Kurniasari, E., Puspita Harwiningrum, R., Putranda Ilham Kelana, A., Fauziyah, K., Laili Widyasari, S., Islamiah Krisimonika, D., Dwi Christiananta Salean, D., & Priyandani, Y. (2021). Perilaku Mahasiswa Terkait Cara Mengatasi Jerawat. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 8(1), 15–19.
- Ulfah, M., Salsabilla, D., & Sukawati, E. (2019). STANDARISASI NON SPESIFIK EKSTRAK ETANOL DAUN KECABI (*Sandoricum koetjape* Merr.) DAN EKSTRAK ETANOL

- DAUN KELUWIH (*Artocarpus communis*). JIFFK : Jurnal Ilmu Farmasi Dan Farmasi Klinik, 16(02), 20. <https://doi.org/10.31942/jiffk.v16i02.3123>
- Umar, E. H., Gama, S. I., Ibrahim, A., & Rijai, L. (2016). Karakteristik Dan Isolasi Bakteri Penghasil Antibiotik Dari Tanah Bekas Pembuangan Sampah. 20–21. <https://doi.org/10.25026/mpc.v4i1.168>
- Utami, P. Y., Umar, H. abdul, Syahrini, R., & Kadullah, I. (2017). Standardisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae* Teijsm. & Binn.) Reny Syahrini Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 2(1), 32–39. <https://www.researchgate.net/publication/350241362>
- Vifta, R. L., & Advistasari, Y. D. (2018). Skrining Fitokimia, Karakterisasi, dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi-Fraksi Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* B.) Pytochemical Screening, Characterization, and Determination of Total Flavonoids Extracts and Fractions of Parijoto Fruit. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 1, 8–14.
- Wahyuni, D., Mawardika, H., Riski, W. A., & Pitaloka, S. A. (2023). Karakterisasi Makroskopis Dan Mikroskopis Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC) Sebagai Bahan Alam Berkhasiat Obat. *JUSTER : Jurnal Sains Dan Terapan*, 2(2), 1–7. <https://doi.org/10.57218/juster.v2i2.587>
- Wahyuningsih, E. S., Puspitasari, M., Gunarti, N. S., & Alkandahri, M. Y. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Face Mist Ekstrak Etanol Daun Andong Merah (*Cordyline fruticosa* (L) A. Chev.) Terhadap *Propionibacterium acnes*. *Pharma Xplore : Jurnal Sains Dan Ilmu Farmasi*, 8(2), 104–127. <https://doi.org/10.36805/jpx.v8i2.5907>
- Wahyuningtyas, R. S., Pratiwi, H. S., Studi, P., Informatika, T., Teknik, F., & Tanjungpura, U. (2015). Sistem Pakar Penentuan Jenis Kulit Wajah Wanita Menggunakan Metode Naïve Bayes. 1(1).
- Waluyo edy, S. A. J. E. (2024). Analisis data sampel menggunakan uji hipotesis penelitian perbandingan pendapatan menggunakan uji anova dan uji t. *Ekonomi Dan Bisnis*, 2(30218365), 775–785.
- Wayan Febriari Lestari, N., & Widyani Astuti, K. (2024). Review Aktivitas Antiinflamasi Daun Jeruk Purut, Daun Dadap, dan Daun Sirih Berdasarkan Kearifan Lokal Bali dalam Usaha Tenung Tanyalara. *Journal Sport Science*, 5(1), 26–37. <http://ojs.cahayamandalika.com/index.php/jontak>
- Winahyu, D. A., Retnaningsih, A., & Koriah, S. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak *Spirulina Platensis* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acne* Dengan metode Difusi Agar. *Jurnal Analisis Farmasi*, 5(1), 118–126.
- Wulan, R., Deswidya S Hutauruk, R. Y. P., Andi Indrawati, Rina Hidayati Pratiwi, I. W. S., Firdaus Fahdi, Dina Aribah, Stormy Vertygo, L. H., & Putr, R. E. (2024). Mikroorganisme Dan Bakteriologi.
- Wulandari, D., Sari, gigi kenanga, & Sarawati, M. (2024). Formulasi dan uji stabilitas fisik facial wash gel ekstrak buah labu kuning (*cucurbita moshata* D) dengan variasi konsentrasi carbopol 940. *Jurnal Farmasi IKIFA*, 3(1), 15–30. <https://doi.org/10.25130/sc.24.1.6>
- Zainab, Gunanti, F., Witasari, H. A., Edityaningrum, C. A., Mustofa, & Murrukmihadi, M. (2016). Penetapan Parameter Standarisasi Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Prosiding Rakernas Dan Pertemuan Ilmiah Tahunan Ikatan Apoteker Indonesia 2016*, 210–214.
- Zannah, M., & Nazarudin, M. (2024). Skrining Fitokimia Dan Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 70% Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Sains Medisina*, 2(3), 93–98.