



Formulasi dan Uji Antibakteri Sediaan Sabun Padat Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Pepaya Jepang (*Cnidoscopus aconitifolius*) dan Minyak Serai Wangi (*Cymbopogon Nardus* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* ATCC 25923

Chofifatun Mubarakah^{1*}, Anna Fitriawati², Bagas Ardiyantoro³

^{1,2,3} (Program Studi Farmasi, Universitas Duta Bangsa Surakarta)

Abstract. Background: *Staphylococcus aureus* is a common bacterium that causes skin infections. Natural ingredients such as citronella essential oil (*Cymbopogon nardus* L.) and ethanol extract of Japanese papaya leaves (*Cnidoscopus aconitifolius*) have potential as antibacterial agents in solid soap formulations. Objective: This study aimed to formulate a combination of Japanese papaya leaf ethanol extract and citronella essential oil into solid soap, evaluate its physical quality, and determine its antibacterial activity against *S. aureus* ATCC 25923. Methods: This laboratory experimental study used maceration with 70% ethanol to extract Japanese papaya leaves, while citronella essential oil was obtained by steam distillation. The active ingredients were formulated into three solid soap formulations (F1, F2, and F3). Evaluation included organoleptic properties, homogeneity, pH, foam height, moisture content, free fatty acids, ethanol-insoluble matter, total fat, irritation, and hedonic tests. Antibacterial activity was evaluated using the disc diffusion method. Results: All formulations met the physical quality requirements based on the Indonesian National Standard (SNI) and exhibited antibacterial activity against *S. aureus*. The formulation with the highest active ingredient concentration produced the largest inhibition zone. Conclusion: The combination of both active ingredients was successfully formulated into solid soap that met physical quality requirements and demonstrated antibacterial activity against *S. aureus* ATCC 25923.

Keywords: Antibacterial, *Cnidoscopus aconitifolius*, *Cymbopogon nardus*, Solid soap, *Staphylococcus aureus*.

Abstrak. Latar Belakang: *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri penyebab infeksi kulit yang umum dijumpai. Bahan alam seperti minyak atsiri serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.) dan ekstrak etanol daun pepaya Jepang (*Cnidoscopus aconitifolius*) berpotensi dikembangkan sebagai antibakteri dalam sediaan sabun padat. Tujuan: Penelitian ini bertujuan memformulasikan kombinasi ekstrak etanol daun pepaya Jepang dan minyak atsiri serai wangi dalam sediaan sabun padat, mengevaluasi mutu fisik, serta mengetahui aktivitas antibakterinya terhadap *S. aureus* ATCC 25923. Metode: Penelitian eksperimental laboratorium dilakukan dengan ekstraksi daun pepaya Jepang menggunakan metode maserasi etanol 70% dan perolehan minyak atsiri serai wangi melalui destilasi uap. Kombinasi bahan aktif diformulasikan menjadi tiga formula (F1, F2, dan F3). Evaluasi meliputi organoleptik, homogenitas, pH, tinggi busa, kadar air, asam lemak bebas, bahan tak larut etanol, lemak total, iritasi, dan hedonik. Aktivitas antibakteri diuji menggunakan metode difusi cakram. Hasil: Seluruh formula memenuhi persyaratan mutu fisik berdasarkan SNI dan menunjukkan aktivitas antibakteri. Formula

dengan konsentrasi bahan aktif tertinggi menghasilkan daya hambat terbesar. Kesimpulan: Kombinasi kedua bahan aktif berhasil diformulasikan menjadi sabun padat yang memenuhi persyaratan mutu fisik dan memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* ATCC 25923.

Kata kunci: Antibakteri, *Cnidoscolus aconitifolius*, *Cymbopogon nardus*, Sabun padat, *Staphylococcus aureus*.

LATAR BELAKANG

Infeksi bakteri pada kulit masih menjadi permasalahan kesehatan karena kulit berhadapan langsung dengan berbagai mikroorganisme. Salah satu bakteri yang berkaitan erat dengan infeksi kulit dan jaringan lunak adalah *Staphylococcus aureus*. Bakteri ini dapat berkolonisasi pada manusia tanpa gejala, tetapi dalam kondisi tertentu mampu menyebabkan infeksi dengan tingkat keparahan beragam (Gehrke et al., 2023). Permasalahan tersebut semakin penting seiring meningkatnya resistensi antimikroba. Analisis global menunjukkan bahwa *S. aureus* merupakan salah satu patogen dengan beban kematian akibat resistensi antimikroba terbesar, dengan sekitar 196.000 kematian yang dapat diatribusikan pada resistensi antimikroba pada tahun 2021 (GBD 2021 Antimicrobial Resistance Collaborators, 2024). Oleh karena itu, pengembangan produk higienitas kulit yang memiliki aktivitas antibakteri menjadi salah satu pendekatan yang relevan untuk mendukung pencegahan infeksi (Linz et al., 2023).

Pengembangan antibakteri berbasis bahan alam didasarkan pada pemanfaatan metabolit sekunder tumbuhan yang mampu berinteraksi dengan struktur dan fungsi sel mikroorganisme. Perkembangan penelitian bahan alam saat ini tidak hanya menempatkan tanaman sebagai obat tradisional, tetapi juga sebagai sumber senyawa bioaktif yang dapat dikarakterisasi dan diformulasikan secara ilmiah. Pada *S. aureus*, kemampuan beradaptasi dan mempertahankan kolonisasi pada kulit menjadikan pengendalian pertumbuhan bakteri tetap penting (Howden et al., 2023). Salah satu bentuk sediaan yang potensial adalah sabun padat karena dapat menggabungkan fungsi pembersihan dengan aktivitas antibakteri bahan aktif. Namun, keberhasilan formulasi tidak hanya ditentukan oleh terbentuknya sediaan, tetapi juga kemampuan bahan aktif mempertahankan aktivitasnya setelah berada dalam matriks sabun.

Salah satu bahan alam yang berpotensi digunakan adalah daun pepaya Jepang (*Cnidoscolus aconitifolius*). Tanaman ini telah dimanfaatkan sebagai pangan dan tanaman obat serta diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif, termasuk

kelompok fenolik dan flavonoid. Kandungan tersebut mendukung berbagai aktivitas biologis yang dimiliki tanaman (Padilla-Camberos et al., 2021). Analisis metabolomik juga menunjukkan keberadaan berbagai kelompok senyawa polifenol dan metabolit bioaktif pada *C. aconitifolius* (Vargas-Madriz et al., 2023). Dalam penelitian ini, ekstrak etanol daun pepaya Jepang digunakan karena mengandung metabolit sekunder seperti tanin, saponin, alkaloid, dan flavonoid yang berpotensi memberikan aktivitas biologis.

Bahan aktif lainnya adalah minyak serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.) yang memiliki berbagai senyawa volatil dengan potensi antimikroba. Penelitian menunjukkan bahwa minyak dari spesies *Cymbopogon* memiliki aktivitas terhadap *S. aureus*, termasuk strain MRSA, serta aktivitasnya berkaitan dengan komposisi kimia minyak (Piasecki et al., 2021). Kajian lain juga menunjukkan bahwa minyak atsiri *Cymbopogon* memiliki berbagai aktivitas biologis, termasuk antibakteri dan antijamur (Butzge et al., 2023). Dalam penelitian ini, analisis GC-MS menunjukkan bahwa minyak serai wangi didominasi citronellal sebesar 43,56%, diikuti geraniol 12,64% dan β -citronellol 8,41%. Komponen tersebut memberikan dasar kimia terhadap potensi aktivitas antibakteri minyak yang digunakan.

Penelitian terdahulu umumnya menggunakan tahapan identifikasi bahan, ekstraksi atau isolasi, karakterisasi senyawa, pengujian aktivitas antimikroba, dan pengembangan bahan aktif ke dalam sistem sediaan. Pada minyak *Cymbopogon*, GC-MS digunakan untuk mengidentifikasi komponen volatil dan menghubungkannya dengan aktivitas biologis (Piasecki et al., 2021; Trindade et al., 2022). Sementara itu, penelitian *C. aconitifolius* menggunakan pendekatan fitokimia dan metabolomik untuk mengidentifikasi senyawa bioaktif (Vargas-Madriz et al., 2023). Penelitian ini mengadaptasi pendekatan tersebut melalui maserasi ekstrak daun dengan etanol 70%, destilasi minyak serai wangi, karakterisasi bahan, formulasi tiga variasi sabun padat, evaluasi mutu, dan pengujian antibakteri terhadap *S. aureus* ATCC 25923.

Meskipun penelitian mengenai *C. aconitifolius* dan *C. nardus* telah berkembang, penelitian yang mengombinasikan kedua bahan tersebut dalam sediaan sabun padat antibakteri masih terbatas. Penelitian *C. aconitifolius* lebih banyak berfokus pada aspek fitokimia dan aktivitas biologis, sedangkan penelitian *C. nardus* lebih banyak mengevaluasi minyak atsiri secara langsung serta karakteristik dan aktivitas antimikrobanya (Padilla-Camberos et al., 2021; Avila-Nava et al., 2023; Vargas-Madriz

et al., 2023; Piasecki et al., 2021; Trindade et al., 2022). Kesenjangan tersebut menunjukkan perlunya penelitian yang mengintegrasikan ekstrak daun kaya metabolit sekunder dengan minyak atsiri kaya senyawa volatil ke dalam satu sistem sabun padat.

Kebaruan penelitian ini terletak pada formulasi sabun padat yang mengombinasikan ekstrak etanol daun pepaya Jepang (*C. aconitifolius*) dan minyak serai wangi (*C. nardus* L.) sebagai bahan aktif alami serta pengujian mutu fisik dan aktivitas antibakterinya terhadap *S. aureus* ATCC 25923. Kombinasi tersebut tidak langsung diasumsikan memberikan efek sinergis karena aktivitas bahan dapat dipengaruhi oleh konsentrasi, pelepasan senyawa dari matriks, kemampuan difusi, dan karakteristik formulasi. Variasi komposisi minyak *Cymbopogon* juga dapat menghasilkan perbedaan aktivitas antimikroba (Piasecki et al., 2021).

Dalam konteks pengembangan produk farmasi dan kosmetik berbasis bahan alam di Indonesia, pemanfaatan kedua tanaman tersebut memiliki relevansi praktis. Penelitian dalam skripsi menunjukkan bahwa kombinasi kedua bahan berhasil diformulasikan menjadi tiga formula sabun padat dan seluruh formula memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* ATCC 25923. Zona hambat F1, F2, dan F3 masing-masing sebesar $12,016 \pm 2,779$ mm; $11,400 \pm 1,044$ mm; dan $11,333 \pm 0,493$ mm, sedangkan kontrol positif sebesar $14,900 \pm 0,100$ mm. Seluruh formula termasuk kategori kuat. Namun, hasil One Way ANOVA menunjukkan perbedaan aktivitas antarformula belum signifikan secara statistik ($p = 0,059$), sehingga peningkatan konsentrasi bahan aktif tidak selalu menghasilkan peningkatan aktivitas yang proporsional.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan memformulasikan kombinasi ekstrak etanol daun pepaya Jepang (*Cnidioscolus aconitifolius*) dan minyak serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.) ke dalam sediaan sabun padat, mengevaluasi karakteristik mutu sediaan, serta menentukan aktivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Penelitian ini diharapkan memberikan bukti mengenai potensi kombinasi kedua bahan alam tersebut sebagai bahan aktif dalam sediaan sabun padat serta mendukung pengembangan produk farmasi dan kosmetik berbasis bahan alam.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium untuk memformulasikan kombinasi ekstrak etanol daun pepaya Jepang (*Cnidioscolus aconitifolius*) dan minyak serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.) dalam sediaan sabun

padat serta menguji aktivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Universitas Duta Bangsa Surakarta pada April–Juli 2026.

Daun pepaya Jepang sebanyak 2,5 kg dan serai wangi sebanyak 5 kg disortasi, dicuci, dirajang, kemudian dikering-anginkan selama tiga hari tanpa paparan sinar matahari langsung. Bahan kering dihaluskan dan diayak menggunakan mesh No. 40. Sebanyak 350 g serbuk daun pepaya Jepang diekstraksi dengan etanol 70% sebanyak 3.500 mL selama lima hari, dilanjutkan remaserasi menggunakan 1.500 mL pelarut selama dua hari. Filtrat digabungkan dan dipekatkan menggunakan rotary evaporator dan waterbath hingga diperoleh ekstrak kental.

Minyak serai wangi diperoleh melalui destilasi uap dan dikarakterisasi berdasarkan rendemen, indeks bias, dan bobot jenis. Identifikasi senyawa dilakukan menggunakan GC-MS dengan helium sebagai gas pembawa, laju alir 1 mL/menit, temperatur injektor 300°C, detektor 200°C, dan rentang temperatur kolom 35–250°C. Spektrum massa direkam pada rentang 30–450 *m/z* dan dibandingkan dengan database senyawa pada instrumen (Suarantika et al., 2023).

Ekstrak daun pepaya Jepang kemudian distandardisasi melalui pemeriksaan organoleptik, susut pengeringan, kadar air, kadar abu, kadar abu tidak larut asam, rendemen, bebas etanol, dan skrining fitokimia. Sabun padat dibuat dalam formula kontrol (K), F1, F2, dan F3 dengan variasi minyak serai wangi masing-masing 0%, 2,5%, 5%, dan 7,5%, sedangkan ekstrak daun pepaya Jepang masing-masing 0%, 7,5%, 5%, dan 2,5%. Komponen dasar terdiri atas VCO 20%, minyak zaitun 10%, minyak sawit 30%, Cocamide DEA 2,5%, NaOH 10%, dan aquadest 100 mL. Formulasi merupakan modifikasi dari Kurniawati et al. (2025).

Pembuatan sabun dilakukan dengan mencampurkan VCO, minyak sawit, dan minyak zaitun kemudian dipanaskan pada suhu 60–70°C. NaOH dan aquadest ditambahkan hingga larut, kemudian Cocamide DEA dimasukkan dan dihomogenkan. Minyak serai wangi dan ekstrak daun pepaya Jepang ditambahkan terakhir, kemudian adonan diaduk hingga mengental, dicetak, dan disimpan pada suhu kamar selama 24 jam sebelum penyimpanan lanjutan dan evaluasi.

Evaluasi sediaan dilakukan selama penyimpanan 28 hari pada suhu $28 \pm 2^\circ\text{C}$ dengan pengamatan hari ke-0, 7, 14, 21, dan 28. Parameter meliputi organoleptik, pH,

tinggi busa, kadar air, jumlah total lemak, kadar alkali bebas, asam lemak bebas, kadar klorida, dan lemak tidak tersabunkan berdasarkan SNI (Badan Standardisasi Nasional, 2021). Uji pH dilakukan menggunakan 5 g sampel dalam 10 mL aquadest, sedangkan tinggi busa diuji menggunakan 2 g sampel dalam 10 mL aquadest yang dikocok selama satu menit (Kartika et al., 2023). Uji hedonik melibatkan 15 responden dengan parameter bentuk, aroma, dan warna, sedangkan uji iritasi dilakukan pada 15 responden menggunakan sampel yang telah diencerkan 1:5 dan diamati selama ± 1 jam.

Uji antibakteri dilakukan terhadap *S. aureus* ATCC 25923 menggunakan metode difusi cakram. Peralatan disterilkan menggunakan oven 180°C selama dua jam atau autoklaf 121°C selama 15 menit (Anggraini et al., 2025). Media Nutrient Agar dibuat dengan melarutkan 20 g NA dalam 1 L aquadest (Rosmania, 2020). Bakteri diremajakan pada media agar miring, kemudian dibuat suspensi dalam 2 mL NaCl 0,9% hingga setara McFarland 0,5.

Suspensi bakteri sebanyak 0,1 mL diinokulasikan pada media MHA, kemudian cakram berdiameter 5 mm yang telah diberi masing-masing formula F1, F2, F3, dan kontrol positif diletakkan pada media. Media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong dalam satuan milimeter.

Data diameter zona hambat dianalisis menggunakan IBM SPSS Statistics 23. Uji normalitas dilakukan dengan Shapiro–Wilk dan uji homogenitas menggunakan *Levene's Test*. Data yang memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas dianalisis menggunakan *One Way ANOVA* pada tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$), kemudian dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* apabila terdapat perbedaan signifikan (Mishra et al., 2019).

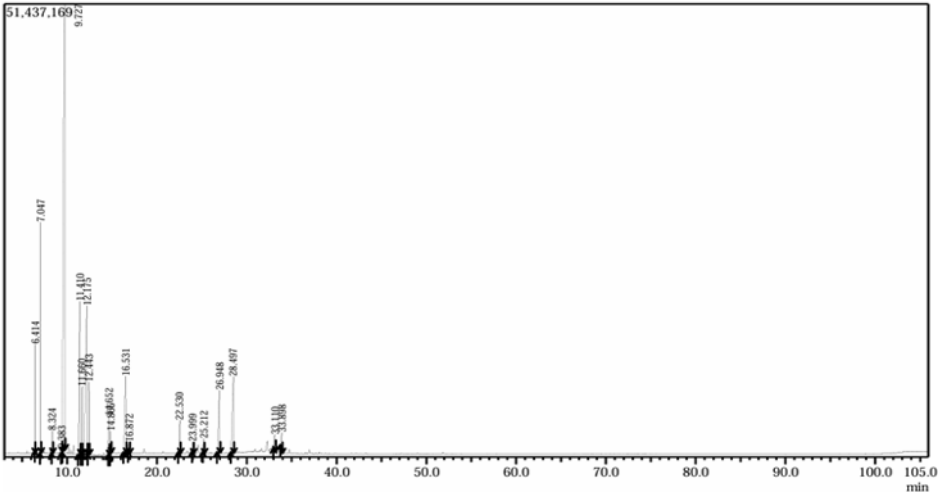
HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Ekstrak Daun Pepaya Jepang dan Minyak Serai Wangi

Pengolahan daun pepaya Jepang menghasilkan 500 g serbuk simplisia dari 2,5 kg bahan awal dengan rendemen 20%, sedangkan ekstraksi 350 g simplisia menggunakan etanol 70% menghasilkan 35 g ekstrak kental dengan rendemen 10%. Skrining fitokimia menunjukkan adanya alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin, tetapi tidak terdeteksi terpenoid. Kandungan tersebut mendukung potensi *Cnidioscolus aconitifolius* sebagai bahan aktif antibakteri (Panghal et al., 2021).

Minyak serai wangi berwarna kuning pucat, beraroma khas, berbentuk cair, dan memiliki berat jenis 0,901 g/mL. Hasil GC-MS mengidentifikasi 20 komponen dengan

citronellal sebagai komponen dominan (43,56%), diikuti geraniol (12,64%) dan β -citronellol (8,41%). Hasil ini mendukung penelitian Afrizal et al. (2024) mengenai karakteristik dan aktivitas antibakteri minyak *Cymbopogon nardus*, sehingga komponen utama minyak serai wangi diduga turut berkontribusi terhadap aktivitas antibakteri sediaan.



Gambar 1. Kromatogram minyak serai wangi

Tabel 1. Karakteristik Bahan Aktif

Parameter	Hasil
Rendemen simplisia daun pepaya Jepang	20%
Rendemen ekstrak daun pepaya Jepang	10%
Berat jenis minyak serai wangi	0,901 g/mL
Citronellal	43,56%
Geraniol	12,64%
β -Citronellol	8,41%

Evaluasi Mutu Sediaan Sabun Padat

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa seluruh formula sabun padat dapat diformulasikan dengan karakteristik fisik yang baik. Pengujian mutu berdasarkan parameter SNI menunjukkan kadar asam lemak bebas sebesar 2,76%, bahan tidak larut dalam etanol sebesar 2,31%, dan total lemak sebesar 12,39%. Pengujian tersebut menunjukkan bahwa sediaan telah memiliki karakteristik mutu yang dapat digunakan untuk melanjutkan evaluasi sediaan.

Tabel 2. Hasil Uji Mutu Sabun

Parameter	Hasil
Asam lemak bebas	2,76%
Bahan tidak larut dalam etanol	2,31%
Total lemak	12,39%

Hasil tersebut menunjukkan bahwa formulasi bahan aktif berupa ekstrak daun pepaya Jepang dan minyak serai wangi tidak menghambat terbentuknya karakteristik dasar sabun. Evaluasi mutu merupakan tahap penting karena sediaan dengan aktivitas antibakteri tetap harus memiliki karakteristik fisik dan kimia yang dapat diterima sebelum digunakan sebagai sediaan topikal. Hasil penelitian ini sejalan dengan Ningrum et al. (2021) yang menunjukkan bahwa variasi bahan tambahan dalam sabun padat perlu dievaluasi untuk memastikan mutu sediaan tetap sesuai.

Pemeriksaan pH

Nilai pH Formula K, F1, F2, dan F3 masing-masing sebesar $10,13 \pm 0,02$; $10,22 \pm 0,02$; $10,31 \pm 0,02$; dan $10,40 \pm 0,03$. Seluruh formula berada pada rentang pH 9–11 sehingga memenuhi persyaratan yang digunakan dalam penelitian.

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan pH

Formula	pH (Rata-rata $\pm$ SD)	Keterangan
K	$10,13 \pm 0,02$	Memenuhi syarat
F1	$10,22 \pm 0,02$	Memenuhi syarat
F2	$10,31 \pm 0,02$	Memenuhi syarat
F3	$10,40 \pm 0,03$	Memenuhi syarat

Peningkatan pH dari F1 hingga F3 relatif kecil. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa perubahan komposisi bahan aktif belum memberikan perubahan pH yang besar terhadap sediaan. Nilai pH yang masih berada dalam rentang persyaratan menunjukkan bahwa proses formulasi menghasilkan sabun dengan karakteristik basa yang sesuai untuk sabun padat. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian Ningrum et al. (2021) mengenai evaluasi mutu sabun padat dengan penambahan ekstrak tanaman.

Uji Tinggi Busa

Rata-rata tinggi busa Formula K, F1, F2, dan F3 masing-masing sebesar $9,13 \pm 0,21$; $10,33 \pm 0,57$; $9,90 \pm 0,26$; dan $9,10 \pm 0,82$ cm. Seluruh formula memenuhi rentang

tinggi busa yang digunakan dalam penelitian. F1 menghasilkan tinggi busa paling besar, sedangkan F3 menghasilkan tinggi busa paling rendah.

Tabel 4. Hasil Uji Tinggi Busa

Formula	Tinggi busa (cm)
K	$9,13 \pm 0,21$
F1	$10,33 \pm 0,57$
F2	$9,90 \pm 0,26$
F3	$9,10 \pm 0,82$

Perbedaan tinggi busa antarrumus relatif kecil. Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun pepaya Jepang dan minyak serai wangi tidak menyebabkan gangguan berarti terhadap pembentukan busa. Perbedaan tinggi busa dapat berkaitan dengan komposisi bahan dalam masing-masing formula dan karakteristik minyak yang ditambahkan. Secara keseluruhan, seluruh formula menghasilkan busa yang memenuhi persyaratan sehingga dapat diterima sebagai sediaan sabun padat.

Uji Hedonik

Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa seluruh formula memperoleh penilaian baik pada parameter warna, bentuk, dan aroma. Formula K memiliki nilai kesukaan tertinggi untuk warna dan bentuk, sedangkan formula dengan kandungan bahan aktif lebih tinggi menunjukkan perubahan tingkat kesukaan terhadap karakteristik fisiknya. Pada parameter aroma, Formula 3 memperoleh penerimaan yang baik.

Tabel 5. Hasil Uji Hedonik

Formula	Warna	Bentuk	Aroma
K	$2,33 \pm 0,49$	$2,27 \pm 0,46$	$1,60 \pm 0,74$
F1	$2,13 \pm 0,64$	$2,07 \pm 0,59$	$1,87 \pm 0,74$
F2	$1,64 \pm 0,63$	$1,87 \pm 0,64$	$2,13 \pm 0,64$
F3	$1,53 \pm 0,74$	$1,47 \pm 0,74$	$2,07 \pm 0,46$

Perubahan penilaian terhadap warna dan bentuk diduga berkaitan dengan peningkatan konsentrasi ekstrak daun pepaya Jepang yang dapat memengaruhi karakteristik visual sabun. Sementara itu, penerimaan aroma yang baik pada formula dengan kandungan minyak serai wangi menunjukkan bahwa karakteristik aromatik minyak dapat memberikan kontribusi terhadap penerimaan sediaan. Secara keseluruhan,

seluruh formula masih dapat diterima oleh panelis sehingga karakteristik organoleptiknya mendukung pengembangan sediaan.

Uji Iritasi

Pengujian iritasi dilakukan terhadap 15 responden dengan mengamati kemerahan, gatal, bengkak, dan rasa terbakar. Seluruh responden menunjukkan hasil negatif terhadap keempat parameter tersebut. Dengan demikian, tidak ditemukan tanda iritasi pada kondisi pengujian yang dilakukan.

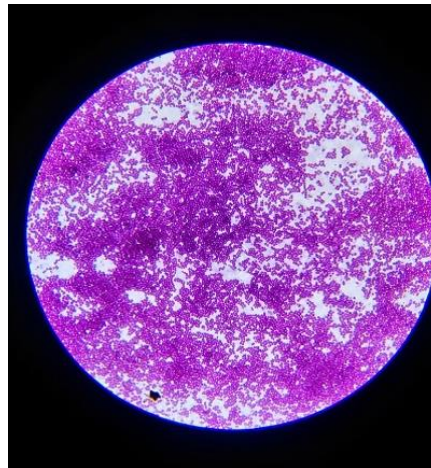
Tabel 6. Hasil Uji Iritasi

Parameter	Hasil pada 15 responden
Kemerahan	Tidak ditemukan
Gatal	Tidak ditemukan
Bengkak	Tidak ditemukan
Rasa terbakar	Tidak ditemukan

Tidak ditemukannya tanda iritasi menunjukkan bahwa sediaan dapat ditoleransi oleh responden selama pengujian. Hasil ini juga mendukung hasil evaluasi pH karena seluruh formula mempunyai nilai pH yang masih berada dalam rentang yang digunakan untuk sabun padat. Meskipun demikian, hasil uji iritasi dalam penelitian ini hanya menggambarkan kondisi pengujian terhadap 15 responden dan belum dapat digunakan untuk menyimpulkan keamanan penggunaan dalam populasi yang lebih luas.

Identifikasi *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Identifikasi bakteri menunjukkan karakteristik *Staphylococcus aureus* yang sesuai dengan bakteri Gram positif berbentuk kokus dan tersusun bergerombol. Identifikasi dilakukan sebelum pengujian antibakteri untuk memastikan mikroorganisme yang digunakan sesuai dengan bakteri target penelitian.



Gambar 2. Hasil pewarnaan Gram *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Gambar tersebut memang terdapat dalam skripsi dan merupakan hasil identifikasi bakteri sebelum pengujian antibakteri.

Hasil identifikasi tersebut mendukung penggunaan *S. aureus* ATCC 25923 sebagai organisme uji. Penggunaan strain standar juga memungkinkan hasil penelitian dibandingkan dengan penelitian lain yang menggunakan bakteri uji yang sama. Artdita et al. (2021) juga menggunakan identifikasi *Staphylococcus* dan *S. aureus* sebagai bagian dari penentuan bakteri uji.

Aktivitas Antibakteri Sediaan Sabun Padat

Seluruh formula menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus* ATCC 25923. Formula 1 menghasilkan zona hambat sebesar $12,016 \pm 2,779$ mm, Formula 2 sebesar $11,400 \pm 1,044$ mm, dan Formula 3 sebesar $11,333 \pm 0,493$ mm. Kontrol positif menghasilkan zona hambat sebesar $14,900 \pm 0,100$ mm. Berdasarkan klasifikasi yang digunakan dalam penelitian, seluruh formula termasuk kategori kuat.

Tabel 7. Aktivitas Antibakteri Sediaan Sabun terhadap *S. aureus*

Kelompok	Zona hambat (mm)	Kategori
F1	$12,016 \pm 2,779$	Kuat
F2	$11,400 \pm 1,044$	Kuat
F3	$11,333 \pm 0,493$	Kuat
Kontrol positif	$14,900 \pm 0,100$	Kuat

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak etanol daun pepaya Jepang dan minyak serai wangi mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus*. Aktivitas tersebut diduga berasal dari kandungan alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin dalam

ekstrak serta citronellal dalam minyak serai wangi (Panghal et al., 2021; Afrizal et al., 2024). Dengan demikian, aktivitas antibakteri sediaan kemungkinan merupakan hasil kontribusi kedua bahan aktif tersebut.

Formula F1 menghasilkan zona hambat terbesar dibandingkan F2 dan F3. Namun, perbedaan tersebut tidak menunjukkan pola peningkatan aktivitas berdasarkan variasi konsentrasi bahan aktif. Oleh karena itu, nilai zona hambat perlu diinterpretasikan bersama hasil analisis statistik dan tidak dapat langsung diartikan bahwa konsentrasi bahan aktif yang lebih tinggi menghasilkan aktivitas antibakteri yang lebih kuat.

Analisis Statistik Aktivitas Antibakteri

Uji normalitas Shapiro–Wilk menunjukkan bahwa data F1, F2, F3, dan kontrol positif memiliki nilai signifikansi masing-masing 0,891; 0,183; 0,194; dan 1,000. Seluruh nilai tersebut lebih besar dari 0,05 sehingga data dinyatakan berdistribusi normal. Uji homogenitas juga menunjukkan bahwa data antarkelompok homogen. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan menggunakan One Way ANOVA.

Tabel 8. Ringkasan Analisis Statistik

Uji	Hasil	Interpretasi
Shapiro–Wilk F1	0,891	Normal
Shapiro–Wilk F2	0,183	Normal
Shapiro–Wilk F3	0,194	Normal
Shapiro–Wilk kontrol positif	1,000	Normal
Homogenitas	0,082	Homogen
One Way ANOVA	0,059	Tidak signifikan

Hasil *One Way ANOVA* menunjukkan nilai signifikansi 0,059 ($p > 0,05$), sehingga tidak terdapat perbedaan aktivitas antibakteri yang signifikan antarformula. Meskipun F1 memiliki rata-rata zona hambat terbesar, perbedaan tersebut belum menunjukkan pengaruh variasi formula yang bermakna secara statistik.

Dengan demikian, F1, F2, dan F3 memiliki aktivitas antibakteri yang relatif sebanding terhadap *S. aureus* ATCC 25923. Perubahan komposisi bahan aktif dalam rentang yang digunakan belum menghasilkan perbedaan efektivitas yang nyata. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan variasi konsentrasi yang lebih luas dan jumlah replikasi yang lebih besar untuk memperoleh formula yang lebih optimal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kombinasi ekstrak etanol daun pepaya Jepang (*Cnidioscolus aconitifolius*) dan minyak serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.) berhasil diformulasikan menjadi sediaan sabun padat yang memenuhi parameter mutu fisik yang diuji, meliputi pH, tinggi busa, mutu sabun, uji hedonik, dan uji iritasi pada kondisi penelitian. Seluruh formula F1, F2, dan F3 menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan zona hambat masing-masing $12,016 \pm 2,779$ mm; $11,400 \pm 1,044$ mm; dan $11,333 \pm 0,493$ mm, yang termasuk kategori kuat. F1 menunjukkan zona hambat terbesar secara deskriptif, tetapi hasil One Way ANOVA menunjukkan tidak terdapat perbedaan aktivitas antibakteri yang signifikan antarformula ($p = 0,059$; $p > 0,05$), sehingga peningkatan atau perubahan komposisi bahan aktif dalam rentang formula yang digunakan belum terbukti menghasilkan perbedaan aktivitas antibakteri yang bermakna. Keterbatasan penelitian meliputi jumlah replikasi dan rentang variasi konsentrasi yang masih terbatas, sehingga penelitian selanjutnya disarankan menggunakan variasi konsentrasi yang lebih luas, jumlah replikasi yang lebih besar, serta pengujian antibakteri lanjutan untuk memperoleh formula yang lebih optimal dan memperkuat bukti efektivitasnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrizal, Defitriani, A., & Efdi, M. (2024). Minyak atsiri serai wangi (*Cymbopogon nardus* L. Rendle): Diisolasi dengan dua metode berbeda, kualitas dan aktivitas antibakterinya. *Jurnal Riset Kimia*, 15(1), 99–111. <https://doi.org/10.25077/jrk.v15i1.653>
- Anggraini, A. D., Wikantyasning, E. R., Farmasi, F., Muhammadiyah, U., & Tengah, J. (2025). Optimasi formulasi sediaan nanoemulgel ekstrak etanol daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai anti jerawat terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus*, 4(3), 249–264.
- Artdita, C. A., Aziz, F., Hidayah, N., Fauzi, A., Wulandari, T. S., & Hamid, R. L. (2021). Identifikasi molekuler bakteri *Staphylococcus* sp. dan *Staphylococcus aureus* penyebab mastitis subklinis pada ternak kambing perah. *Jurnal Sain Veteriner*, 39(2), 151. <https://doi.org/10.22146/jsv.60557>
- Avila-Nava, A., Acevedo-Carabantes, J. A., Alamilla-Martinez, I., Tobón-Cornejo, S., Torre-Villalvazo, I., Tovar, A. R., Torres, N., & Noriega, L. G. (2023). Chaya (*Cnidioscolus aconitifolius* (Mill.) I.M. Johnst) leaf extracts regulate mitochondrial bioenergetics and fatty acid oxidation in C2C12 myotubes and primary hepatocytes. *Journal of Ethnopharmacology*, 312, 116522. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2023.116522>
- Badan Standardisasi Nasional. (2021). *SNI 3532:2021 sabun mandi*. Jakarta, Indonesia: Badan Standardisasi Nasional.

- Butzge, J. C., Pivotto, C., Mezzomo, L., Ferrão, S. K., Picanço, J. M. A., Mezzari, A., Calil, L. N., Limberger, R. P., & Apel, M. A. (2023). Antifungal properties of essential oils derived from the genus *Cymbopogon*: A systematic review. *Chemistry & Biodiversity*, 20(10), e202300663. <https://doi.org/10.1002/cbdv.202300663>
- Das, S., Agarwal, S., Samanta, S., Kumari, M., & Das, R. (2024). Formulation and evaluation of herbal soap. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 13(4), 14–19. <https://doi.org/10.22271/phyto.2024.v13.i4a.14990>
- Dimpudus, S. A., Yamlean, P. V. Y., & Yudistira, A. (2023). Formulasi sediaan sabun cair antiseptik ekstrak etanol bunga pacar air (*Impatiens balsamina L.*) dan uji efektivitasnya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*. *Jurnal Farmasi*.
- GBD 2021 Antimicrobial Resistance Collaborators. (2024). Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990–2021: A systematic analysis with forecasts to 2050. *The Lancet*, 404(10459), 1199–1226. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(24\)01867-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(24)01867-1)
- Gehrke, A.-K. E., Giai, C., & Gómez, M. I. (2023). *Staphylococcus aureus* adaptation to the skin in health and persistent/recurrent infections. *Antibiotics*, 12(10), 1520. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12101520>
- Giacobbe, D. R., Dettori, S., Corcione, S., Vena, A., Sepulcri, C., Maraolo, A. E., De Rosa, F. G., & Bassetti, M. (2022). Emerging treatment options for acute bacterial skin and skin structure infections and bloodstream infections caused by *Staphylococcus aureus*: A comprehensive review of the evidence. *Infection and Drug Resistance*, 15, 2137–2157. <https://doi.org/10.2147/IDR.S318322>
- Howden, B. P., Giulieri, S. G., Lung, T. W. F., Baines, S. L., Sharkey, L. K., Lee, J. Y. H., Hachani, A., & Monk, I. R. (2023). *Staphylococcus aureus* host interactions and adaptation. *Nature Reviews Microbiology*, 21(6), 380–395. <https://doi.org/10.1038/s41579-023-00852-y>
- Huitema, L., Phillips, T., Alexeev, V., Tomic-Canic, M., Pastar, I., & Igoucheva, O. (2021). Intracellular escape strategies of *Staphylococcus aureus* in persistent cutaneous infections. *Experimental Dermatology*, 30, 1428–1439. <https://doi.org/10.1111/exd.14235>
- Kartika, D. I. N., Rahmadani, A., Lestari, S., Putri, N. A., Fatah, M., & Nurjamah, S. I. (2023). Formulation and evaluation of liquid soap with essential oil from olive (*Olea europaea* var. *europaea*). *Indonesian Journal of Health Science*, 3(2a), 229–236.
- Kurniawati, A., Eltivitasari, A., & Trilestari, T. (2025). Formulasi sediaan sabun padat ekstrak etanol serai wangi (*Cymbopogon nardus L.*). *Sinteza*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.29408/sinteza.v5i1.26921>
- Linz, M. S., Mattappallil, A., Finkel, D., & Parker, D. (2023). Clinical impact of *Staphylococcus aureus* skin and soft tissue infections. *Antibiotics*, 12(3), 557. <https://doi.org/10.3390/antibiotics12030557>
- Mishra, P., Pandey, C. M., Singh, U., & Gupta, A. (2019). Descriptive statistics and normality tests for statistical data. *Annals of Cardiac Anaesthesia*, 22(1), 67–72. https://doi.org/10.4103/aca.ACA_157_18
- Mopangga, E., Yamlean, P. V. Y., & Abdullah, S. S. (2021). Formulation of solid bath soap with ethanol extract of gedi leaves (*Abelmoschus manihot L.*) to *Staphylococcus epidermidis* bacteria. *Pharmacon*, 10(3), 1017–1025.

- Ningrum, D. K., Wiyono, A. E., & Amilia, W. (2021). Evaluasi mutu sabun padat dengan penambahan variasi ekstrak etanol tembakau (*Nicotiana tabacum* L.). *EnviroScientee*, 17(2), 48. <https://doi.org/10.20527/es.v17i2.11494>
- Novita Sari, S., Prastiwi, R., & Hayati, H. (2022). Studi farmakognosi, fitokimia dan aktivitas farmakologi tanaman pepaya Jepang (*Cnidioscolus aconitifolius* (Mill.) I.M. Johnston). *Farmasains: Jurnal Ilmiah Ilmu Kefarmasian*, 9(1), 19–28. <https://doi.org/10.22236/farmasains.v9i1.5403>
- Padilla-Camberos, E., Torres-Gonzalez, O. R., Sanchez-Hernandez, I. M., Diaz-Martinez, N. E., Hernandez-Perez, O. R., & Flores-Fernandez, J. M. (2021). Anti-inflammatory activity of *Cnidioscolus aconitifolius* (Mill.) ethyl acetate extract on croton oil-induced mouse ear edema. *Applied Sciences*, 11(20), 9697. <https://doi.org/10.3390/app11209697>
- Panghal, A., Shaji, A. O., Nain, K., Garg, M. K., & Chhikara, N. (2021). *Cnidioscolus aconitifolius*: Nutritional, phytochemical composition and health benefits—A review. *Bioactive Compounds in Health and Disease*, 4(11), 260–286. <https://doi.org/10.31989/BCHD.V4I11.865>
- Piasecki, B., Biernasiuk, A., Skiba, A., Skalicka-Woźniak, K., & Ludwiczuk, A. (2021). Composition, anti-MRSA activity and toxicity of essential oils from *Cymbopogon* species. *Molecules*, 26(24), 7542. <https://doi.org/10.3390/molecules26247542>
- Rosmania, F. (2020). Perhitungan jumlah bakteri di laboratorium mikrobiologi menggunakan pengembangan metode spektrofotometri. 22(2), 76–86.
- Saputra, N. A., Wibisono, H. S., Darmawan, S., & Pari, G. (2020). Chemical composition of *Cymbopogon nardus* essential oil and its broad spectrum benefit. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 415(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/415/1/012017>
- Suarantika, F., Patricia, V. M., & Rahma, H. (2023). Karakterisasi dan identifikasi senyawa minyak atsiri pada sereh wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) dengan kromatografi gas-spektrometri massa. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9(2), 514–523.
- Susilowati, M., & Syukur, C. (2022). Karakterisasi beberapa aksesori serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.) asal Cianjur. *Vegetalika*, 11(4), 305. <https://doi.org/10.22146/veg.77033>
- Trindade, L. A., Cordeiro, L. V., Silva, D. F., Figueiredo, P. T. R., Pontes, M. L. C., Lima, E. O., & Carvalho, A. A. T. (2022). The antifungal and antibiofilm activity of *Cymbopogon nardus* essential oil and citronellal on clinical strains of *Candida albicans*. *Brazilian Journal of Microbiology*, 53(3), 1231–1240. <https://doi.org/10.1007/s42770-022-00740-2>
- Vargas-Madriz, Á. F., Luzardo-Ocampo, I., Moreno-Celis, U., Roldán-Padrón, O., Chávez-Servín, J. L., Vergara-Castañeda, H. A., Martínez-Pacheco, M., Mejía, C., García-Gasca, T., & Kuri-García, A. (2023). Comparison of phytochemical composition and untargeted metabolomic analysis of an extract from *Cnidioscolus aconitifolius* (Mill.) I. I. Johnst and *Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. and biological cytotoxic and antiproliferative activity *in vitro*. *Plants*, 12(10), 1987. <https://doi.org/10.3390/plants12101987>
- Yanto, R. B., Satriawan, N. E., & Suryani, A. (2021). Identifikasi dan uji resistensi *Staphylococcus aureus* terhadap antibiotik (chloramphenicol dan cefotaxime sodium). *Jurnal Kimia Riset*, 6(2), 154.