

FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN GEL HAND SANITIZER EKSTRAK ETANOL DAUN KUMIS KUCING (*ORTHOSIPHON STAMINEUS*) TERHADAP BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

Suci Hasibah Batubara¹, Nerly Juli Pranita Simanjuntak^{2*}, Muhammad Yunus³

Program Studi Farmasi Klinis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Prima Indonesia^{1,2,3}, PUI *Phyto Degenerative & Lifestyle Medicine*, Universitas Prima Indonesia^{2,3}

*Corresponding Author : nerlyjulipranitasimanjuntak@unprimdn.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan sediaan gel *hand sanitizer* berbasis ekstrak etanol daun kumis kucing serta mengevaluasi aktivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini merupakan studi eksperimental laboratorium secara *in vitro*. Sampel penelitian berupa ekstrak etanol daun kumis kucing yang berasal dari Kabupaten Mandailing Natal dan diformulasikan ke dalam sediaan gel dengan konsentrasi 7,5% dan 12,5%. Variabel independen adalah konsentrasi ekstrak dalam formulasi gel, sedangkan variabel dependen meliputi karakteristik fisik sediaan dan aktivitas antibakteri. Evaluasi dilakukan melalui uji organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, serta uji aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi cakram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kumis kucing mengandung senyawa fenolik, alkaloid, flavonoid, steroid, tanin, dan saponin. Formulasi gel dengan konsentrasi 7,5% menghasilkan zona hambat sebesar 7,41–10,27 mm terhadap *Staphylococcus aureus*, sedangkan konsentrasi 12,5% tidak menunjukkan zona hambat. Seluruh formulasi memenuhi persyaratan mutu fisik sediaan gel, kecuali pada parameter daya sebar. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa gel *hand sanitizer* dengan ekstrak etanol daun kumis kucing konsentrasi 7,5% memiliki aktivitas antibakteri lemah terhadap *Staphylococcus aureus* dan berpotensi dikembangkan sebagai pembersih tangan berbahan alami.

Kata kunci : antibakteri, gel *hand sanitizer*, kumis kucing, *orthosiphon stamineus*, *staphylococcus aureus*

ABSTRACT

This study aimed to formulate a gel-based hand sanitizer containing ethanol extract of cat's whiskers leaves and to evaluate its antibacterial activity against *Staphylococcus aureus*. This research employed an *in vitro* experimental laboratory design. The sample consisted of ethanol extracts of cat's whiskers leaves collected from Mandailing Natal Regency, which were formulated into gel preparations at concentrations of 7.5% and 12.5%. The independent variable was the extract concentration in the gel formulation, while the dependent variables included the physical characteristics of the gel and its antibacterial activity. Evaluation parameters comprised organoleptic properties, homogeneity, pH, spreadability, and antibacterial activity using the disc diffusion method. The results showed that the ethanol extract of cat's whiskers leaves contained phenolic compounds, alkaloids, flavonoids, steroids, tannins, and saponins. The gel formulation containing 7.5% extract produced inhibition zones ranging from 7.41 to 10.27 mm against *Staphylococcus aureus*, whereas the 12.5% extract concentration did not exhibit any inhibition zone. All gel formulations met the acceptable physical quality requirements, except for the spreadability parameter. In conclusion, the hand sanitizer gel formulated with 7.5% ethanol extract of cat's whiskers leaves demonstrated weak antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* and shows potential for development as a natural hand sanitizer.

Keywords : antibacterial, gel hand sanitizer, *orthosiphon stamineus*, *staphylococcus aureus*, herbal extract

PENDAHULUAN

Kesadaran masyarakat Indonesia terhadap kebersihan tangan meningkat secara signifikan sejak pandemi COVID-19 melalui berbagai upaya promotif dan preventif oleh pemerintah,

termasuk kampanye Gerakan Cuci Tangan Pakai Sabun (CTPS) dan penerapan protokol kesehatan 5M sebagai strategi utama pencegahan penyebaran infeksi (Andriyansyah et al., 2022). Tangan merupakan media utama penularan kuman karena seringnya kontak dengan permukaan terkontaminasi, sehingga praktik kebersihan tangan menjadi aspek penting dalam pencegahan penyakit menular (Hilton et al., 2025). Tangan merupakan bagian tubuh yang paling rentan terkontaminasi mikroorganisme, dan *Staphylococcus aureus* diketahui sebagai bakteri yang paling sering menyerang kulit tangan serta mudah menyebar melalui kontak langsung antarindividu (Aulia et al., 2023). Paparan *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan seperti infeksi luka, diare, infeksi folikel rambut, pneumonia, meningitis, serta infeksi lainnya (Holifah et al., 2020). Penelitian Kurniati et al. (2019) menunjukkan tingginya prevalensi *Staphylococcus aureus* pada tangan anak sekolah, di mana sebanyak 70% bakteri yang ditemukan pada tangan siswa sekolah dasar adalah *Staphylococcus aureus* dan temuan ini diperkuat oleh Budiarti yang menyebutkan bahwa bakteri tersebut mendominasi kontaminasi tangan murid sekolah dasar di bantaran Sungai Kuin, Banjarmasin, dengan persentase 67% (Kurniati et al., 2019). Menjaga kebersihan tangan terbukti mampu menurunkan risiko penularan penyakit sebesar 24–30%, sehingga kebersihan tangan telah diakui sebagai prinsip utama dalam pencegahan penyakit menular (Elisya et al., 2023).

Mencuci tangan menggunakan sabun dan air mengalir menjadi metode efektif untuk menghilangkan mikroorganisme secara optimal (Holifah et al., 2020), namun tidak selalu dapat dilakukan pada setiap tempat dan waktu sehingga diperlukan alternatif berupa pembersih tangan tanpa air atau *hand sanitizer*. *Hand sanitizer* mengandung bahan antiseptik yang dapat langsung diaplikasikan serta efektif membunuh virus dan bakteri tanpa memerlukan air, sehingga sangat berguna terutama pada kondisi keterbatasan akses air bersih (Nakoe et al., 2020; Yulianti, et al., 2021). Efektivitas *hand sanitizer* dipengaruhi oleh kandungan alkohol seperti etanol, propanol, dan isopropanol dengan konsentrasi 60–80% atau senyawa fenol seperti triklosan dan klorheksidin (Holifah et al., 2020). Meskipun efektif, penggunaan *hand sanitizer* berbasis alkohol dan senyawa sintesis dalam jangka panjang dapat menyebabkan iritasi dan gangguan fungsi barrier kulit seperti dermatitis, serta gejala kekasaran, kemerahan, dan gatal pada kulit, sehingga mendorong pengembangan *hand sanitizer* berbahan alam sebagai alternatif yang lebih aman (Kao et al., 2023).

Berbagai penelitian telah menyatakan potensi bahan alami sebagai agen antibakteri dalam formulasi *hand sanitizer*. Pada pembuatan gel *hand sanitizer* dari ekstrak daun sembung (*Blumea balsamifera*) menunjukkan aktivitas antimikroba kuat terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Permatasari et al., 2023). *Hand sanitizer* gel dari ekstrak biji ketumbar (*Coriandrum sativum*) juga mampu menghambat pertumbuhan *S. aureus* dalam uji difusi cakram (Ariyanthini et al., 2021). Formulasi *spray* dari ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*) menunjukkan peningkatan aktivitas antibakteri seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak (Novrita et al., 2024). Selain itu, ekstrak daun sirih hijau dalam gel *hand sanitizer* menunjukkan zona hambat lebih besar dibandingkan produk komersial terhadap *S. aureus* (Fathoni et al., 2019), sedangkan penelitian berbasis *water kefir* menunjukkan efek antibakteri yang meningkat dengan konsentrasi lebih tinggi terhadap *E. coli* (Afriani et al., 2021). Penelitian lain menggunakan ekstrak daun namnam (*Cynometra cauliflora*) menunjukkan aktivitas antibakteri dari gel *hand sanitizer* memenuhi kategori kuat hingga sedang (Anliza et al., 2022). Penelitian-penelitian ini mendukung bahan alami sebagai alternatif bahan aktif dalam produk pembersih tangan.

Meskipun begitu, pemanfaatan ekstrak daun kumis kucing (*Orthosiphon stamineus*) dalam formulasi gel *hand sanitizer* serta evaluasi aktivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus* masih terbatas. Daun kumis kucing mengandung senyawa flavonoid, tanin, dan saponin yang berperan sebagai agen antibakteri (Aulia et al., 2022). Berdasarkan hal tersebut, penelitian

ini dilakukan untuk merancang dua formulasi gel *hand sanitizer* yang mengandung ekstrak daun kumis kucing (*Orthosiphon stamineus*) sebagai zat aktif dengan variasi konsentrasi 7,5% dan 12,5%, serta menguji aktivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus* guna mengetahui efektivitas ekstrak daun kumis kucing dalam sediaan gel *hand sanitizer*.

METODE

Penelitian ini merupakan studi eksperimental laboratorium yang bertujuan mengevaluasi aktivitas antibakteri sediaan gel mengandung ekstrak daun kumis kucing (*Orthosiphon stamineus*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* menggunakan metode difusi cakram (*disk diffusion*). Penelitian dilaksanakan pada Juli–Oktober 2025 di Laboratorium Terpadu Universitas Prima Indonesia, Medan. Sampel daun diperoleh dari Panyabungan, Kabupaten Mandailing Natal, Sumatera Utara, kemudian diekstraksi menggunakan etanol 96%. Variabel bebas berupa formulasi gel *hand sanitizer* dengan variasi konsentrasi ekstrak 7,5% dan 12,5%, sedangkan variabel terikat meliputi mutu fisik sediaan (organoleptik, homogenitas, dan pH) serta aktivitas antibakteri yang dinilai berdasarkan diameter zona hambat pertumbuhan bakteri.

Ekstrak yang diperoleh diformulasikan ke dalam basis gel yang terdiri atas Carbopol, trietanolamin (TEA), metil paraben, gliserin, dan aquadest. Uji antibakteri dilakukan dengan menanam bakteri pada media *Nutrient Agar* (NA), meletakkan cakram yang telah diberi ekstrak atau sediaan gel di atas permukaan media, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam sebelum dilakukan pengukuran zona hambat. Kontrol positif pada uji ekstrak menggunakan kloramfenikol dan pada sediaan gel menggunakan *hand sanitizer* komersial (Dettol), sedangkan kontrol negatif menggunakan DMSO untuk ekstrak dan basis gel tanpa ekstrak untuk sediaan.

Alat Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah api bunsen, *autoklaf*, batang pengaduk, cawan petri, gelas beker, gelas ukur, *handschoon*, inkubator, jangka sorong, jarum ose, kertas saring, *Laminar Air Flow* (LAF), masker, neraca analitik, *yellow tip*, pH meter, pipet tetes, pipet ukur, rak tabung, *rotary evaporator*, tabung erlenmeyer, tabung reaksi, toples kedap udara, wadah gel, *waterbath*, dan penggaris. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kumis kucing, pelarut etanol 96%, *Nutrient Agar* (NA), carbopol, TEA, metil paraben, gliserin, aquadest, DMSO, reagen dragendorf, HCl, pita Mg, FeCl₃, kloroform, asam asetat anhidrat, H₂SO₄, dan bakteri uji adalah *Staphylococcus aureus*.

Pembuatan Simplisia Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon Stamineus*)

Pembuatan simplisia serbuk daun kumis kucing dilakukan dengan menggunakan daun kumis kucing segar yang ditimbang sebanyak 800 gram. Daun selanjutnya mengalami proses sortasi basah dengan pencucian menggunakan air mengalir hingga bebas dari kotoran dan debu, kemudian ditiriskan. Proses pengeringan dilakukan pada suhu kamar tanpa paparan sinar matahari langsung selama ±1 minggu hingga daun benar-benar kering. Daun kering kemudian dihaluskan menggunakan blender hingga diperoleh serbuk simplisia dengan ukuran partikel lebih kecil. Pengcilan ukuran partikel ini bertujuan untuk meningkatkan luas permukaan kontak antara simplisia dan pelarut sehingga efisiensi proses ekstraksi dapat meningkat.

Pembuatan Simplisia Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon Stamineus*)

Pembuatan simplisia serbuk daun kumis kucing dilakukan dengan menggunakan daun kumis kucing segar yang ditimbang sebanyak 800 gram. Daun selanjutnya mengalami proses sortasi basah dengan pencucian menggunakan air mengalir hingga bebas dari kotoran dan debu,

kemudian ditiriskan. Proses pengeringan dilakukan pada suhu kamar tanpa paparan sinar matahari langsung selama ± 1 minggu hingga daun benar-benar kering. Daun kering kemudian dihaluskan menggunakan blender hingga diperoleh serbuk simplisia dengan ukuran partikel lebih kecil. Pengecilan ukuran partikel ini bertujuan untuk meningkatkan luas permukaan kontak antara simplisia dan pelarut sehingga efisiensi proses ekstraksi dapat meningkat.

Ekstraksi Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon Stamineus*)

Pada penelitian ini, pembuatan ekstrak daun kumis kucing dilakukan dengan metode maserasi. Sebanyak 200 gram serbuk daun kumis kucing direndam dalam pelarut etanol 96% dengan perbandingan simplisia dan pelarut 1:10 di dalam wadah tertutup. Campuran tersebut didiamkan selama 3×24 jam pada suhu kamar dengan pengadukan setiap 8 jam. Setelah proses maserasi selesai, ekstrak disaring untuk memperoleh ekstrak cair. Selanjutnya, pelarut dihilangkan dengan menggunakan rotary evaporator pada suhu 50°C , kemudian ekstrak dikentalkan lebih lanjut menggunakan water bath hingga diperoleh ekstrak kental daun kumis kucing. Perhitungan persentase rendemen ekstrak dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{Rendemen Ekstrak} = \frac{\text{Berat ekstrak yang diperoleh}}{\text{Berat simplisia awal}} \times 100\%$$

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia bertujuan untuk mengetahui senyawa metabolit yang terkandung dalam daun kumis kucing. Uji fitokimia dalam penelitian ini meliputi identifikasi fenolik, alkaloid, flavonoid, triterpenoid/steroid, tanin, dan saponin.

Pemeriksaan Fenolik

Sebanyak 10 mg ekstrak daun kumis kucing ditambahkan 20 mL air panas dan 3 tetes larutan FeCl_3 1%. Terbentuknya warna biru kehitaman atau hijau kehitaman menandakan hasil positif senyawa fenolik (Ramadhani et al., 2020).

Pemeriksaan Alkaloid

Sebanyak 0,5 g ekstrak daun kumis kucing ditambahkan 1 mL asam klorida 2 N dan 9 mL air suling, kemudian dipanaskan di atas penangas air selama 2 menit. Setelah didinginkan, larutan disaring dan filtrat yang diperoleh diuji menggunakan pereaksi Mayer, Dragendorff, dan Bouchardat. Sampel dinyatakan positif mengandung alkaloid apabila minimal dua dari tiga pereaksi menghasilkan endapan, yaitu endapan bening, merah bata, atau coklat (Badaring et al., 2020).

Pemeriksaan Flavonoid

Sebanyak 10 mg ekstrak daun kumis kucing ditimbang, kemudian ditambahkan serbuk magnesium ± 2 mg dan 3 tetes HCl pekat. Terbentuknya perubahan warna merah, kuning, atau jingga menunjukkan hasil positif adanya senyawa flavonoid (Ramadhani et al., 2020).

Pemeriksaan Triterpenoid/Steroid

Sebanyak 1 gram ekstrak etanol daun kumis kucing ditambahkan 10 tetes asam asetat glasial, kemudian dikocok perlahan. Selanjutnya ditambahkan 1–3 tetes asam sulfat pekat. Terbentuknya warna ungu kemerahan yang berubah menjadi biru keunguan atau biru kehijauan menunjukkan adanya senyawa triterpenoid/steroid (Wilapangga & Sari, 2018).

Pemeriksaan Tanin

Sebanyak 0,5 g ekstrak daun kumis kucing ditambahkan 20 mL air panas dan 3 tetes larutan NaCl 10%, kemudian ditambahkan larutan FeCl₃. Terbentuknya warna biru kehitaman menunjukkan adanya senyawa tanin (Handayani et al., 2020).

Pemeriksaan Saponin

Sebanyak 10 mg ekstrak daun kumis kucing ditambahkan 20 mL air panas, kemudian dikocok kuat selama 10 detik. Terbentuknya buih stabil setinggi 1–10 cm yang bertahan selama ± 30 menit dan tidak hilang setelah penambahan 1 tetes asam klorida 2 N menunjukkan adanya senyawa saponin (Ramadhani et al., 2020).

Formulasi Sediaan Gel *Hand sanitizer*

Tabel 1. Formulasi Gel Hand Sanitizer Ekstrak Etanol Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon Stamineus*)

Nama bahan	Formula	
	F1	F2
Ekstrak etanol daun kumis kucing	3,75	6,25
Carbopol	1	1
TEA	1,25	1,25
Metil paraben	0,1	0,1
Gliserin	5,125	5,125
Aquades (ad)	50	50

Keterangan:

F1 : Formula dengan ekstrak daun kumis kucing 7,5%

F2 : Formula dengan ekstrak daun kumis kucing 12,5%

Evaluasi Sediaan Gel *Hand sanitizer*

Uji Organoleptis

Sebanyak 1 gram sediaan gel hand sanitizer diletakkan pada kaca objek. Uji organoleptis dilakukan untuk menilai penampakan sediaan secara visual meliputi bau, warna, dan bentuk sediaan (Forestryana & Rahman, 2020).

Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan mengoleskan sediaan gel pada kaca objek di bawah cahaya. Sediaan dinyatakan homogen jika komposisi merata dan tidak terdapat butiran kasar (Ningsih et al., 2019).

Uji pH

Pengujian pH dilakukan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi dengan larutan dapar asetat pH 4,0 dan dapar fosfat pH 7,0. Sampel uji berupa 1 gram sediaan gel yang dilarutkan dalam 10 mL aquades, kemudian elektroda pH meter dicelupkan ke dalam sediaan untuk mengukur nilai pH. Kriteria pH yang baik untuk sediaan gel berada pada rentang pH kulit manusia, yaitu 4,5–6,5 (Nurlely et al., 2021).

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan menimbang 0,5 gram sediaan gel yang diletakkan di tengah kaca objek, kemudian ditutup dengan kaca objek lain dan didiamkan selama 1 menit. Diameter sebaran dicatat dan pengujian dilakukan dengan penambahan beban 50 dan 100. Sediaan dikatakan memiliki daya sebar baik jika diameternya berada pada kisaran 5–7 cm (Tanjung & Rokaeti, 2019).

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi cakram. Media NA diinokulasi dengan suspensi *Staphylococcus aureus* menggunakan satu kawat ose bakteri dan disebarakan secara merata menggunakan cotton swab steril dengan pola zig-zag, kemudian dibiarkan beberapa menit hingga suspensi terserap sempurna ke dalam media agar. Cakram steril direndam secara aseptis ke dalam larutan uji yang telah disiapkan, yaitu sediaan gel *hand sanitizer* F1 dan F2, kontrol negatif berupa gel tanpa kombinasi ekstrak dan kontrol positif yaitu *hand sanitizer* dettol selama ± 15 menit hingga jenuh. Cakram kemudian dipindahkan secara aseptis menggunakan pinset steril ke media NA yang telah diinokulasi *Staphylococcus aureus*, dimulai dari kontrol positif (Dettol), kontrol negatif (basis gel), dan diikuti oleh cakram sediaan gel F1 dan F2. Cakram ditempatkan dengan jarak sekitar 1–2 cm dari tepi cawan petri, kemudian cawan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam dengan pengulangan sebanyak tiga kali. Seluruh pengujian dilakukan secara aseptis di dalam laminar air flow, dan diameter zona hambat yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong dalam satuan milimeter (Putri & Fhatonah, 2021).

Prosedur Pengumpulan Data

Data penelitian dikumpulkan melalui pemantauan langsung terhadap objek penelitian, yaitu sediaan gel *hand sanitizer*. Zona bening yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong dalam satuan milimeter (mm). Data yang diperoleh mencakup pengukuran daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* serta evaluasi fisik sediaan meliputi, uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH dan uji daya sebar.

HASIL

Tabel 2. Hasil Ekstraksi Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon Stamineus*)

Berat Simplisia	Berat Ekstrak	% Rendemen
200 gram	25 gram	12,5%

Tabel 3. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon Stamineus*)

Uji Fitokimia	Pereaksi	Indikator	Hasil	Keterangan
Fenolik	FeCl ₃	Berwarna hijau / biru kehitaman	+	Sesuai indikator
Alkaloid	Dragendorff	Endapan berwarna coklat / jingga	+	Sesuai indikator
Flavonoid	Mg dan HCl pekat	Berwarna kuning / jingga	+	Sesuai indikator
Triterpenoid	Liebermann-Burchard	Berwarna merah / jingga	-	Tidak sesuai
Steroid	Liebermann-Burchard	Berwarna hijau / biru	+	Sesuai indikator
Tanin	FeCl ₃	Berwarna biru kehitaman	+	Sesuai indikator
Saponin	Uji busa	Terbentuk busa dengan tinggi ± 2 cm dan bertahan hingga beberapa menit dan ketika ditambahkan HCl 2 N busa tetap ada	+	Sesuai indikator

Keterangan: (+) adanya perubahan warna; (-) tidak terjadi perubahan warna

Tabel 4. Hasil Pengukuran Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon Stamineus*)

Konsentrasi Ekstrak	Diameter Zona Hambat terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> (mm)	
	Replikasi 1	Replikasi 2
Konsentrasi 7,5%	9,34 mm	10,14 mm
Konsentrasi 12,5%	11,15 mm	11,61 mm
Kontrol Positif (Kloramfenikol)	29,55 mm	30,12 mm
Kontrol Negatif (DMSO)	0 mm	0 mm

Tabel 5. Formula Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Etanol Daun Kumis Kucing dengan Basis Carbopol

Nama Bahan	Satuan	Penimbangan Bahan				Fungsi
		F1 (7,5 %)	F2 (12,5 %)	F3 (-)	F4 (+)	
Ekstrak Daun Kumis Kucing	gram	3,75	6,25	-	Dettol	Bahan aktif
Carbopol	gram	1	1	1	-	Basis gel
TEA	mL	1,25	1,25	1,25	-	Alkalizing
Metil Paraben	gram	0,1	0,1	0,1	-	Pengawet
Gliserin	mL	5,125	5,125	5,125	-	Emmoliet
Aquadest	mL	Ad 50 mL			-	Pelarut

Tabel 6. Hasil Uji Organoleptis Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Etanol Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon Stamineus*)

Uji Organoleptis	F0 (-)	F1 (7,5 %)	F2 (12,5 %)
Warna	Bening	Hijau kehitaman	Hijau kehitaman
Bau	Tidak berbau	Khas daun	Khas daun
Bentuk	Agak kental	Agak kental	Kental

Tabel 7. Hasil Uji Homogenitas Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Etanol Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon Stamineus*)

F0 (-)	F1 (7,5 %)	F2 (12,5 %)
Homogen	Homogen	Homogen

Tabel 8. Hasil Uji pH Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Etanol Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon Stamineus*)

F0 (-)	F1 (7,5 %)	F2 (12,5 %)
6,31	5,55	5,99

Tabel 9. Hasil Uji Daya Sebar Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Etanol Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon Stamineus*)

Pengujian Beban	F0 (-)	F1 (7,5 %)	F2 (12,5 %)
Beban 0 gram	21,32 mm	21,64 mm	22,15 mm
Beban 50 gram	22,78 mm	22,27 mm	25,95 mm
Beban 100 gram	23,09 mm	23,26 mm	27,83 mm

Tabel 10. Hasil Pengukuran Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel *Hand Sanitizer* Ekstrak Etanol Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon Stamineus*)

Konsentrasi Sediaan Gel	Ekstrak	Diameter Zona Hambat terhadap Bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> (mm)		
		Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
Konsentrasi 7,5%		7,41 mm	9,11 mm	10,27 mm
Konsentrasi 12,5%		0 mm	0 mm	0 mm
Kontrol Positif (Dettol)		11,96 mm	-	-
Kontrol Negatif (DMSO)		0 mm	-	-

PEMBAHASAN

Hasil Rendemen Ekstrak Etanol Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon Stamineus*)

Ekstraksi simplisia daun kumis kucing sebanyak 200 gram dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Ekstraksi merupakan proses penarikan senyawa

aktif dari simplisia menggunakan pelarut yang sesuai, di mana cairan penyari menembus dinding sel sehingga senyawa aktif larut ke dalam pelarut (Vifta & Advistasari, 2018). Metode maserasi dipilih karena dilakukan pada suhu ruang tanpa pemanasan sehingga dapat mencegah kerusakan senyawa termolabil dan menjaga kestabilan metabolit sekunder dalam simplisia (Lady, 2020). Proses maserasi dilakukan selama 3×24 jam dalam wadah tertutup dan terlindung dari cahaya dengan pengadukan berkala untuk memaksimalkan penarikan senyawa aktif (Asworo & Widwastuti, 2023). Filtrat yang diperoleh kemudian dipisahkan dari residu dan diuapkan menggunakan rotary evaporator serta dikentalkan dengan water bath hingga diperoleh ekstrak pekat. Hasil ekstraksi pada tabel 2, menunjukkan bahwa ekstrak yang diperoleh sebanyak 25 gram dengan rendemen sebesar 12,5%, yang menunjukkan bahwa proses ekstraksi berjalan dengan baik dan mampu menghasilkan ekstrak dalam jumlah yang cukup dari simplisia daun kumis kucing.

Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon Stamineus*)

Hasil skrining fitokimia pada tabel 3, menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kumis kucing mengandung beberapa golongan metabolit sekunder. Uji fenolik dengan pereaksi FeCl_3 menunjukkan perubahan warna hijau hingga biru kehitaman yang menandakan hasil positif, sedangkan uji alkaloid menggunakan pereaksi Dragendorff menghasilkan endapan coklat jingga yang menunjukkan hasil positif. Keberadaan flavonoid dibuktikan melalui uji magnesium dan HCl pekat yang menghasilkan perubahan warna kuning hingga jingga. Pada uji triterpenoid menggunakan pereaksi Liebermann–Burchard tidak terjadi perubahan warna sesuai indikator sehingga dinyatakan negatif, namun uji steroid menunjukkan perubahan warna hijau hingga biru yang menandakan hasil positif. Uji tanin dengan pereaksi FeCl_3 menunjukkan terbentuknya warna biru kehitaman, sedangkan uji saponin ditandai dengan terbentuknya busa stabil setinggi ± 2 cm yang tetap bertahan setelah penambahan HCl 2 N. Secara keseluruhan, hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kumis kucing positif mengandung senyawa fenolik, alkaloid, flavonoid, steroid, tanin, dan saponin, sedangkan senyawa triterpenoid menunjukkan hasil negatif.

Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon Stamineus*)

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kumis kucing terhadap *Staphylococcus aureus* dilakukan menggunakan metode difusi kertas cakram pada media Nutrient Agar, karena metode ini memiliki prosedur yang sederhana dan umum digunakan dalam pengujian kepekaan bakteri patogen yang tumbuh cepat (Kabakoran et al., 2022). Kloramfenikol digunakan sebagai kontrol positif karena merupakan antibiotik berspektrum luas yang efektif terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif, sedangkan DMSO digunakan sebagai kontrol negatif untuk memastikan bahwa pelarut yang digunakan sebagai pengencer tidak memengaruhi aktivitas antibakteri dari senyawa uji (Utomo et al., 2018). Pengujian dilakukan pada konsentrasi ekstrak 7,5% dan 12,5% dengan dua kali replikasi. Hasil pengujian pada tabel 4, menunjukkan bahwa pada konsentrasi 7,5% terbentuk zona hambat dengan diameter masing-masing 9,34 mm dan 10,14 mm, sedangkan pada konsentrasi 12,5% zona hambat yang dihasilkan sebesar 11,15 mm dan 11,61 mm. Kontrol positif kloramfenikol menunjukkan zona hambat yang jauh lebih besar, sementara kontrol negatif DMSO tidak menunjukkan adanya zona hambat. Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak berpengaruh terhadap peningkatan diameter zona hambat terhadap *Staphylococcus aureus*.

Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer

Formulasi gel *hand sanitizer* dibuat menggunakan basis Carbopol dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol daun kumis kucing sebesar 7,5% dan 12,5%, serta basis gel sebagai kontrol negatif dan dettol sebagai kontrol positif. Pembuatan sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak

daun kumis kucing (*Orthosiphon stamineus*) pada tabel 5 diawali dengan penimbangan seluruh bahan sesuai formula yang telah dirancang dengan berat ekstrak 3,75 gram dan 6,25 gram. Selanjutnya, 10 mL aquadest dipanaskan pada suhu 50°C, kemudian ditambahkan carbopol hingga mengembang sambil diaduk secara kontinu. Setelah itu, ditambahkan gliserin, TEA, dan metil paraben yang telah ditimbang. Bahan kemudian digerus hingga tercampur homogen. Ekstrak daun kumis kucing dimasukkan ke dalam campuran, diikuti dengan penambahan sisa aquadest sambil terus diaduk hingga terbentuk massa gel yang homogen. Gel yang terbentuk kemudian dimasukkan ke dalam wadah dan disimpan pada suhu ruang. Prosedur ini dilakukan untuk setiap variasi konsentrasi ekstrak (Widyawati et al., 2017).

Evaluasi Sediaan Gel *Hand sanitizer* Daun kumis Kucing (*Orthosiphon Stamineus*)

Uji Organoleptis

Hasil pengamatan organoleptis pada tabel 6, menunjukkan bahwa kontrol negatif memiliki warna bening, tidak berbau, dan konsistensi agak kental. Formula F1 (7,5%) dan F2 (12,5%) menunjukkan warna hijau kehitaman dengan bau khas daun kumis kucing, serta konsistensi yang semakin kental seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak. Peningkatan kekentalan dipengaruhi oleh bertambahnya jumlah ekstrak yang menyebabkan berkurangnya kadar air dalam sediaan sedangkan perbedaan warna pada ekstrak dipengaruhi oleh kandungan senyawa metabolit sekunder yang memiliki tingkat kepolaran berbeda terhadap pelarut yang digunakan (Pujiastuti & El'Zeba, 2021). Hal ini menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak berpengaruh terhadap sifat organoleptis gel.

Uji Homogenitas

Hasil uji homogenitas pada tabel 7, menunjukkan bahwa seluruh formula, baik kontrol negatif maupun formula yang mengandung ekstrak 7,5% dan 12,5%, bersifat homogen (Ningsih et al., 2019). Tidak ditemukan partikel kasar atau penggumpalan pada sediaan saat dioleskan pada kaca objek. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun kumis kucing dapat terdispersi dengan baik dalam basis gel dan memenuhi persyaratan homogenitas.

Uji pH

Hasil pengamatan uji pH pada tabel 8, menunjukkan kontrol negatif dengan nilai pH 6,31, formula F1 dengan konsentrasi ekstrak 7,5% memiliki nilai pH 5,55, sedangkan formula F2 dengan konsentrasi ekstrak 12,5% menunjukkan pH 5,99. Hasil kedua formula tersebut berada dalam rentang pH yang aman untuk penggunaan pada kulit dan tidak berpotensi menimbulkan iritasi karena berada pada rentang yaitu 4,5–6,5 (Nurlely et al., 2021). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak pada berbagai konsentrasi tidak menyebabkan perubahan pH yang melampaui batas persyaratan.

Uji Daya Sebar

Hasil uji daya sebar pada tabel 9, menunjukkan bahwa seluruh formula mengalami peningkatan diameter sebar seiring bertambahnya beban. Namun, nilai daya sebar yang diperoleh masih berada di bawah rentang baik yaitu 5–7 cm (Tanjung & Rokaeti, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa sediaan gel memiliki kemampuan penyebaran yang rendah, yang kemungkinan disebabkan oleh tekstur gel yang relatif kental akibat penggunaan basis gel dengan kandungan air yang dominan.

Aktivitas Antibakteri Gel *Hand Sanitizer*

Hasil uji aktivitas antibakteri gel *hand sanitizer* pada tabel 10, menunjukkan bahwa hanya formula dengan konsentrasi ekstrak 7,5% yang menghasilkan zona hambat terhadap *Staphylococcus aureus* dengan diameter 7,41–10,27 mm. Sementara itu, formula dengan

konsentrasi 12,5% tidak menunjukkan zona hambat. Kontrol positif menunjukkan aktivitas antibakteri 11,96 mm, sedangkan kontrol negatif tidak menunjukkan zona hambat. Penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan aktivitas antibakteri, terutama dalam sediaan gel. Hasil serupa juga dinyatakan pada formulasi gel *hand sanitizer* berbahan alam lainnya, di mana konsentrasi menengah justru menunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih optimal dibandingkan konsentrasi tinggi (Permatasari et al., 2023; Wardhani et al., 2023). Penelitian lain dengan gel *hand sanitizer* ekstrak daun krisan juga menunjukkan bahwa zona hambat meningkat secara bertahap dengan peningkatan konsentrasi ekstrak (10 %, 15 %, 20 %), meskipun masih dalam kategori sedang terhadap *S. aureus*, yang mengindikasikan bahwa jenis dan karakter senyawa fitokimia dalam ekstrak berpengaruh terhadap hasil aktivitas antibakteri (Rumanti et al., 2023).

Tidak terbentuknya zona hambat pada konsentrasi 12,5% dapat dipengaruhi oleh sifat fisik sediaan, khususnya viskositas dan daya sebar gel. Peningkatan viskositas diketahui dapat menghambat proses difusi senyawa aktif dari matriks gel ke dalam media uji, sehingga mengurangi jumlah zat aktif yang mencapai permukaan agar (Rambe et al., 2022). Penelitian Rohmani & Kuncoro (2019) menyatakan bahwa peningkatan konsentrasi polimer dalam sediaan gel menyebabkan viskositas meningkat, sehingga jalur difusi zat aktif menjadi lebih panjang dan laju pelepasan zat aktif ke medium uji menjadi lebih lambat. Kondisi ini berdampak pada menurunnya efektivitas antibakteri yang ditunjukkan oleh kecilnya diameter zona hambat atau bahkan tidak terbentuknya zona hambat sama sekali. Penelitian serupa juga menyatakan pada formulasi gel *hand sanitizer* ekstrak daun kersen dan daun pepaya, di mana viskositas yang terlalu tinggi menurunkan kemampuan antibakteri meskipun kandungan zat aktif lebih besar (Eryani et al., 2021; Nurjanah et al., 2023). Peningkatan viskositas dapat menghambat proses difusi senyawa aktif dari matriks gel ke medium agar sehingga mengurangi efektivitas antibakteri yang terukur melalui metode difusi. Studi sebelumnya mencatat bahwa formulasi gel yang terlalu kental cenderung menurunkan laju pelepasan agen antibakteri karena jalur difusi yang lebih panjang.

Selain viskositas, daya sebar sediaan juga berperan penting dalam menentukan efektivitas antibakteri. Hasil uji daya sebar pada penelitian ini menunjukkan nilai yang berada di bawah rentang ideal, yaitu kurang dari 5–7 cm, yang mengindikasikan bahwa kemampuan sediaan untuk menyebar di permukaan media uji tidak optimal. Daya sebar yang rendah menyebabkan luas kontak antara sediaan gel dan media agar menjadi terbatas, sehingga pelepasan senyawa aktif ke media menjadi terhambat dan berdampak pada pembentukan zona hambat yang kecil atau bahkan tidak terbentuk (Melinda et al., 2022). Supriadi dan Hardiansyah (2020) menyatakan bahwa daya sebar merupakan parameter penting dalam sediaan semipadat, karena berpengaruh langsung terhadap efektivitas pelepasan zat aktif. Pernyataan ini juga diperkuat oleh penelitian Sriambarwati et al. (2023) dan Nuryanti et al. (2024) yang menyatakan bahwa sediaan gel dengan daya sebar rendah cenderung menunjukkan aktivitas antibakteri yang lebih lemah.

Faktor lain yang menjadi penyebab yaitu kualitas lamanya penyimpanan ekstrak. Penyimpanan ekstrak dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan penurunan aktivitas antibakteri akibat berkurangnya kadar senyawa aktif. Penurunan aktivitas ini ditandai dengan semakin kecilnya diameter zona hambat yang terbentuk. Andriyana et al. (2021) menyatakan bahwa penyimpanan yang lama dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme, memicu proses pembusukan, serta menyebabkan peningkatan pH yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme. Kondisi tersebut diperburuk oleh tingginya kandungan air dalam ekstrak dan bahan tanaman, yang memungkinkan mikroorganisme berkembang lebih mudah dan mendukung pertumbuhan mikroorganisme kontaminan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa aktivitas antibakteri sediaan gel *hand sanitizer* berbahan alam sangat dipengaruhi oleh

kombinasi antara konsentrasi bahan aktif, karakteristik fisik sediaan, serta stabilitas ekstrak. Penelitian pada gel *hand sanitizer* ekstrak daun sembung, daun sirih hijau, dan biji ketumbar menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri optimal dicapai pada konsentrasi tertentu yang diimbangi dengan sifat fisik gel yang sesuai (Ariyanthini et al., 2021; Fathoni et al., 2019; Permatasari et al., 2023). Perbandingan dengan penelitian lain yang menggunakan bahan alam berbeda juga menunjukkan adanya variasi aktivitas antibakteri yang signifikan, yang bergantung pada jenis tanaman, kandungan fitokimia, konsentrasi ekstrak, serta komposisi basis gel yang digunakan. Sebagai contoh, formulasi gel dengan ekstrak daun pucuk idat dilaporkan menghasilkan zona hambat yang lebih besar terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi (40–80%), namun efektivitas tersebut sangat dipengaruhi oleh jenis matriks sediaan yang digunakan (Ayu et al., 2020). Oleh karena itu, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa formulasi gel *hand sanitizer* dengan ekstrak etanol daun kumis kucing pada konsentrasi 7,5% merupakan konsentrasi yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dibandingkan konsentrasi yang lebih tinggi.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, yaitu pada uji aktivitas antibakteri hanya dilakukan menggunakan metode difusi cakram sehingga belum menggambarkan nilai konsentrasi hambat minimum (MIC) dan konsentrasi bunuh minimum (MBC) secara kuantitatif. Selain itu, uji stabilitas fisikokimia sediaan gel selama penyimpanan belum dilakukan, sehingga potensi degradasi senyawa aktif belum dapat dievaluasi. Penelitian ini juga hanya menggunakan satu jenis dan konsentrasi *gelling agent*, sehingga pengaruh variasi basis gel terhadap sifat fisik dan aktivitas antibakteri belum dapat dianalisis secara menyeluruh.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun kumis kucing (*Orthosiphon stamineus*) konsentrasi 7,5% dan 12,5% memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* yang ditunjukkan oleh terbentuknya zona hambat pada pengujian menggunakan metode difusi cakram, meskipun daya hambat yang dihasilkan tergolong lemah. Sediaan gel *hand sanitizer* ekstrak etanol daun kumis kucing (*Orthosiphon stamineus*) menunjukkan stabilitas fisik yang baik, ditandai dengan tidak adanya perubahan organoleptis, sifat homogen yang merata, serta nilai pH yang berada dalam rentang pH kulit. Namun demikian, parameter daya sebar belum sepenuhnya memenuhi kriteria sediaan gel yang baik. Berdasarkan uji aktivitas antibakteri, sediaan gel *hand sanitizer* dengan konsentrasi ekstrak 7,5% menghasilkan zona hambat terhadap *Staphylococcus aureus* dengan kategori lemah, sedangkan konsentrasi 12,5% tidak menunjukkan aktivitas antibakteri, yang ditandai dengan tidak terbentuknya zona hambat pada media uji.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada dosen pembimbing, analis laboratorium, serta seluruh pihak yang telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Universitas Prima Indonesia atas dukungan dan fasilitas yang disediakan selama proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, K., Wardani, V. D., Agustin, P. A., & Ridwan, M. (2021). FORMULASI DAN UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN GEL PEMBERSIH TANGAN BERBAHAN AKTIF WATER KEFIR. *Jurnal Kimia Riset*, 6(2), 123–131.
- Andriyansyah, I., Setyawati, B., Yulvianti, M., Kartikasari, D., & Kustiningsih, I. (2022).

- Penyuluhan Mengenai Hand Sanitizer Sebagai Bentuk Pencegahan Covid-19 di Desa Angsana Kabupaten Serang. *Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ*, 1–6. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat/article/view/14648/7705>
- Anliza, S., Hamtini, & Rachmawati, N. (2022). Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Namnam (*Cynometra cauliflora* L.) Sebagai Antibakteri Pada Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer. *LUMBUNG FARMASI ; Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 3(2), 148–154.
- Ariyanthini, K. S., Angelina, E., Nanda, K., & Permana, B. (2021). ANTIBACTERIAL ACTIVITY TESTING OF HAND SANITIZER GEL EXTRACT OF CORIANDER (*CORIANDRUM SATIVUM* L.) SEEDS AGAINST STAPHYLOCOCCUS AUREUS. *Journal of Pharmaceutical Science and Application*, 3(2), 98–107.
- Asworo, R. Y., & Widwastuti, H. (2023). Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia dan Waktu Maserasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Sirsak. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2), 256–263. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i2.19906>
- Aulia Debby Pelu, Cut Bidara Panita Umar, & Nadhira Fahreza Patimahu. (2022). AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL KUMIS KUCING (*Orthosiphon Aristatus*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus* DENGAN MENGGUNAKAN METODE DIFUSI. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Dan Kesehatan*, 1(2), 142–150. <https://doi.org/10.55606/klinik.v1i2.1176>
- Aulia, R. N., Retni Sulistiyoning Budiarti, & Harlis. (2023). Uji Antibakteri Spray Hand Sanitizer Ekstrak Daun Pedada (*Sonneratia caseolaris* (L.) Engl.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 8(3), 205–216. <https://doi.org/10.24002/biota.v8i3.6509>
- Ayu, M. A., Saputra, M. E., Amanah, I. N., Musiam, S., & Fabiana, V. A. (2020). Hand Sanitizer Ekstrak Daun Pucuk Idat (*Cratogeomys glaucum*) sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 16(2), 227–231. <https://doi.org/10.20961/alchemy.16.2.32208.227-231>
- Badaring Deny Romadhon, Sari Mulya Puspitha Sari, Nurhabiba Satrina, Wulan Wirda, & Lembang Sintiya Anugrah Rante. (2020). Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* dan *Staphylococcus Aureus*. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 6(1), 16–26.
- Pujiastuti, D. E. (2021). PERBANDINGAN KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK ETANOL 70% DAN 96% KULIT BUAH NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*) DENGAN SPEKTROFOTOMETRI. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 5, 28–43.
- Eryani, M. C., Azizah, S. N., Fanani, S. R., & Jember, A. F. (2021). PENGARUH VARIASI KONSENTRASI HPMC TERHADAP SIFAT FISIK GEL HAND SANITIZER EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.). *Jurnal Informasi Kesehatan Indonesia*, 7(1), 41–47.
- Fathoni, D. S., Fadhillah, I., & Kaavessina, M. (2019). EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN SIRIH SEBAGAI BAHAN AKTIF ANTIBAKTERI DALAM GEL HAND SANITIZER NON-ALKOHOL. *Dhika. EQUILIBRIUM*, 3(1), 1–6.
- Forestryana, D., & Rahman, S. Y. (2020). Formulasi dan Uji Stabilitas Serbuk Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* (Cristm.) Swingle) dengan Variasi Konsentrasi Carbopol 940. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 5(2), 165. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v5i2.39821>
- Handayani, S.; Kurniawati, I.; Rasyid, F. A. (2020). Uji aktivitas antioksidan ekstrak daun karet kebo (*Ficus elastica*) dengan metode peredaman radikal bebas DPPH. *Jurnal Farmasi Galenika*, 6(1), 45–58.
- Hilton, S. P., An, N. H., Brien, L. A. O., Snyder, J. S., Rogers, H. K., Cumming, O., Mills, J. E., Gordon, B., Freeman, M. C., Caruso, B. A., & Wolfe, M. K. (2025). Efficacy and effectiveness of hand related practices used in community settings for removal of

- organisms from hands: a systematic review. *BMJ Global Health*, 1–13. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2025-018925>
- Holifah, Ambari, Y., Ningsih, arista wahyu, Sinaga, B., & Nurrosyidah, iif hanifa. (2020). EFEKTIFITAS ANTISEPTIK GEL HAND SANITIZER EKSTRAK ETANOL PELEPAH PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca* L.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 6(2), 123–132.
- Jamila Fachrunisa Kabakoran, Amelia Niwele, & Mustamar Yuyun. (2022). Uji AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN TURI (*Sesbania grandiflora* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus* DENGAN METODE CAKRAM. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Dan Kesehatan*, 1(2), 126–141. <https://doi.org/10.55606/klinik.v1i2.1162>
- Kao, R., Alsaif, N., Thain, A., Kao, V., Misener, B., & Chu, M. (2023). Alcohol-based hand sanitizer 's effect on hand barrier function induced *Staphylococcus lugdunensis* aortic and mitral valve endocarditis : a case report. *AME Medical Journal*, February, 0–2. <https://doi.org/10.21037/amj-23-35>
- Kurniati, P. S., Heriyani, F., & Budiarti, L. Y. (2019). GAMBARAN JENIS BAKTERI PADA TANGAN SISWA SEKOLAH DASAR DI SEKITAR BANTARAN SUNGAI LULUT BANJARMASIN. *Homeostasis*, 2(1), 99–106.
- Lady Y H, & Diana S. (2020). Pengaruh Lama Waktu Maserasi (Perendaman) Terhadap Kekentalan Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 2(1), 34–41.
- Marini Andriyana , Verry Asfirizal, S. Y. (2021). Uji DAYA HAMBAT EKSTRAK ETANOL DAUN TIGARON (*CRATEVA RELIGIOSA* G.FORST) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *STREPTOCOCCUS* MUTANS DAN *PORPHYROMONAS GINGIVALIS* SECARA IN VITRO. *MULAWARMAN DENTAL JOURNAL*, 1(2).
- Melinda, N. A., Safitri, P. G. A., Laili, F. N., & Himmah, S. R. (2022). Kajian Formulasi dan Evaluasi Potensi Daya Hambat Gel Hand Sanitizer Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum* L.) Terhadap *Staphylococcus Aureus*: Literatur Review. *JURNAL SURYA*, 14(02), 85–93.
- Nakoe, M. R., Ayini, N., Lalu, S., & Mohamad, Y. A. (2020). PERBEDAAN EFEKTIVITAS HAND-SANITIZER DENGAN CUCI TANGAN MENGGUNAKAN SABUN SEBAGAI BENTUK PENCEGAHAN COVID-19. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 2(2), 65–70.
- Ningsih, D. R., Purwati, P., Zufahair, Z., & Nurdin, A. (2019). Hand Sanitizer Ekstrak Metanol Daun Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L.). *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 15(1), 10. <https://doi.org/10.20961/alchemy.15.1.21458.10-23>
- Novrita, S., Ruwi, B. A., & Yenti, R. (2024). Formulasi dan Evaluasi Spray Hand Sanitizer Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal JFARM (Jurnal Farmasi)*, 2(2).
- Nurjanah, R., Wardani, T. S., & Artini, K. S. (2023). Uji AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN HAND SANITIZER EKSTRAK DAUN KERSEN (*MUNTINGIA CALABURA* L.) TERHADAP BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* ATCC 25923. *Jurnal Farmasi Dan Kesehatan Indonesia*, III(1), 36–46.
- Nurlely, N., Rahmah, A., Ratnapuri, P. H., Srikartika, V. M., & Anwar, K. (2021). Uji Karakteristik Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) dengan Variasi Karbopol dan HPMC. *Jurnal Pharmascience*, 8(2), 79. <https://doi.org/10.20527/jps.v8i2.9346>
- Nuryanti, Ariasti, S. D., & Utami, V. V. F. R. (2024). Pengaruh variasi kadar hidroksi propil metil selulosa pada formulasi sediaan gel hand sanitizer minyak serai wangi (*Citronella oil*) dan uji aktivitas antibakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Apoteker Indonesia*, 1(2),

56–65.

- Permatasari, S., Furtuna, D. K., Teresa, A., & Krestina, W. (2023). Uji EFEKTIVITAS GEL HAND SANITIZER EKSTRAK DAUN SEMBUNG (*Blumea balsamifera*) SEBAGAI ANTIMIKROBA. *AL-KAUNIYAH: Jurnal Biologi*, 16(1), 157–165.
- Putri, R., & Fhatonah, N. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Bandotan (*Ageratum Conyzoides* L.) Terhadap Bakteri *Streptococcus Pyogenes*. *Journal of Pharmaceutical and Health Research*, 2(2), 28–33. <https://doi.org/10.47065/jharma.v2i2.841>
- Ramadhani, M. A., Hati, A. K., Lukitasari, N. F., & Jusman, A. H. (2020). Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Serta Fenolik Total Ekstrak Daun Insulin (*Tithonia diversifolia*) Dengan Maserasi Menggunakan Pelarut Etanol 96%. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 3(1), 8–18.
- Rambe, R., Pangondian, A., Paramitha, R., Rani, Z., & Gultom, E. D. (2022). Formulation And Evaluation Of Hand Sanitizer Gel From Clove Flower Extract (*Eugenia Aromatica* L.). *International Journal of Science, Technology & Management*, 2012, 484–491.
- Rohmani, S., & Kuncoro, M. A. A. (2019). Uji Stabilitas dan Aktivitas Gel andsanitizer Ekstrak Daun Kemangi. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 4(1), 16. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v4i1.27212>
- Rumanti, R. M., Nasution, R. H., & Naldi, J. (2023). Uji antibakteri gel hand sanitizer ekstrak etanol bunga krisan (*Chrysanthemum segetum*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Prima Medika Sains*, 5(1), 21–24. <https://doi.org/10.34012/jpms.v5i1.3595>
- Sriambarwati, S. A., Suharti, P. H., & Ramadhana, R. (2023). PENGARUH PENAMBAHAN GELLING AGENT TERHADAP BUAYA (*Aloe vera* . L). *Distilat*, 9(1), 42–49.
- Supriadi, Y., & Hardiansyah, N. H. (2020). FORMULASI DAN EVALUASI FISIK SEDIAAN GEL RAMBUT EKSTRAK ETANOL DAUN PARE (*MOMORDICA CHARANTIA* L.) DENGAN VARIASI KONSENTRASI CARBOPOL 940. *Jurnal Health Sains*, 1, 262–269. <https://doi.org/10.2165/00128415-201013150-00116>
- Utomo, S. B., Fujiyanti, M., Lestari, W. P., & Mulyani, S. (2018). Uji AKTIVITAS ANTIBAKTERI SENYAWA C-4-METOKSIFENILKALIKS[4]RESORSINARENA TERMODIFIKASI HEXADECYLTRIMETHYLAMMONIUM-BROMIDE TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli*. *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 3(3), 201.
- Vifta, R. L., & Advistasari, Y. D. (2018). Skrining Fitokimia, Karakterisasi, dan Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak dan Fraksi-Fraksi Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* B.). *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 1, 8–14.
- Wardhani, D. A., Susilowati, A., & Pangatuti, A. (2023). Formulasi dan Pengujian Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Hand Sanitizer Berbahan Aktif Kitoooligosakarida. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 01, 78–91. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v8i1.64231>
- Widyawati, L.; Mustariani, B. A. A.; Purmafitriah, E. (2017). Formulasi sediaan gel hand sanitizer ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata* Linn.) sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Farmasetis*, 6(2), 47–57.
- Yetri Elisy, Wardiyah, Junaedi, F. H. (2023). FORMULASI GEL HAND SANITIZER EKSTRAK DAUN PALIASA (*Kleinhovia hospita* Linn) DENGAN GELLING AGENT HPMC. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 8(1), 96–106.
- Yulianti, Y.; Februyani, N.; Zuhriyah, A. (2021). Perbandingan aktivitas fisik hand sanitizer gel dan spray ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *Media Bina Ilmiah*, 16(5), 6807–6814.