

1466 fix arivani

by MR B

Submission date: 11-Feb-2026 02:54PM (UTC+0800)

Submission ID: 2875683985

File name: Fix_arviani_template_jurnal_Crystal.pdf (224.63K)

Word count: 4499

Character count: 27658

Karakteristik Fisik dan Aktivitas Antibakteri Emulgel Ekstrak Etanol Daun Sumambu (*Hyptis capitata* Jacq.) terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Arviani Arviani¹, Nurul Izza Fersilia^{2*}, M. Fariez Kurniawan³, Rahma Artemisia⁴.

¹Program Studi Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo¹

⁴Program Studi D3 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Madani, Yogyakarta²
Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta^{3,4}
*E-mail: arviani@ung.ac.id

Riwayat Article

Received: XX XXXXXXX XXX; Received in Revision: XX XXXXXXX XXX; Accepted: XX XXXXXXX XXX

Abstract

Hyptis capitata (sumambu) leaves are a traditional medicinal plant of the family Lamiaceae, empirically used to treat inflammation, swelling, pain, digestive disturbances, fever, and wounds. This plant is reported to contain various bioactive constituents—such as oleanolic acid, alkaloids, terpenoids, and flavonoids—that may confer antibacterial activity. To improve the practicality and effectiveness of topical application, *H. capitata* leaf extract was formulated as an emulgel. This study aimed to evaluate the antibacterial activity of an emulgel containing the ethanolic extract of *H. capitata* leaves against *Staphylococcus aureus*. This experimental study employed *H. capitata* leaves extracted by maceration using 96% ethanol. Phytochemical screening was conducted to identify active compounds, while the physical characteristics of the emulgel were assessed through organoleptic evaluation, spreadability, adhesiveness, and pH testing. Antibacterial activity was determined using the well diffusion method at extract concentrations of 5%, 10%, and 15%, and the results were analyzed descriptively. The findings indicated that the ethanolic extract contained flavonoids. Emulgels at all concentrations exhibited acceptable physical appearance and a pH suitable for topical use (pH 5–6). However, adhesiveness remained suboptimal (<4 s), and only the 15% formulation met the spreadability criterion, with a value of 5.56 cm. All emulgel concentrations demonstrated antibacterial activity against *S. aureus*, producing inhibition zones of 10 mm (5%), 12 mm (10%), and 14.6 mm (15%), whereas clindamycin cream (positive control) yielded a 40 mm inhibition zone.

Keywords: *Hyptis capitata*, emulgel, antibacterial activity, *Staphylococcus aureus*, sumambu leaves

Abstrak

Daun sumambu (*Hyptis capitata*) merupakan tanaman obat tradisional dari famili Lamiaceae yang secara empiris digunakan untuk mengatasi peradangan, pembengkakan, nyeri, gangguan pencernaan, demam, dan luka. Tanaman ini diketahui mengandung berbagai senyawa bioaktif, seperti asam oleanolat, alkaloid, terpenoid, dan flavonoid, yang berpotensi sebagai antibakteri. Untuk meningkatkan kemudahan dan efektivitas penggunaan topikal, ekstrak daun *Hyptis capitata* diformulasikan dalam bentuk sediaan emulgel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri emulgel ekstrak etanol daun *Hyptis capitata* terhadap *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan daun *Hyptis capitata* yang diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Uji fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa aktif, sedangkan evaluasi sifat fisik emulgel meliputi uji organoleptik, daya sebar, daya lekat, dan pH. Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi sumuran pada konsentrasi ekstrak 5%, 10%, dan 15%, dengan analisis data secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun *Hyptis capitata* mengandung flavonoid. Emulgel pada seluruh konsentrasi memiliki penampilan fisik yang baik dan pH sesuai untuk penggunaan topikal (pH 5–6). Daya lekat emulgel masih kurang baik (<4 detik), sedangkan daya sebar yang memenuhi kriteria hanya terdapat pada konsentrasi 15% dengan nilai 5,56 cm. Seluruh konsentrasi emulgel menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, dengan diameter zona hambat masing-masing sebesar 10 mm (5%), 12 mm (10%), dan 14,6 mm (15%), dibandingkan dengan krim klindamisin sebagai kontrol positif yang menghasilkan zona hambat sebesar 40 mm.

Keywords: Hyptis capitata, emulgel, antibakteri, Staphylococcus aureus, daun sumambu

1. Introduction

Salah satu patogen bakteri yang paling sering terlibat dalam infeksi pada manusia adalah *Staphylococcus aureus*. Bakteri Gram positif ini berkolonisasi secara alami pada mukosa hidung sebagian populasi, dan dapat bertindak sebagai patogen oportunistik ketika terjadi kerusakan barier tubuh atau penurunan imunitas (Sakr et al., 2018). *S. aureus* menyebabkan spektrum penyakit yang luas, mulai dari infeksi kulit dan jaringan lunak hingga infeksi invasif yang mengancam jiwa seperti pneumonia, bakteremia, sepsis, endokarditis, dan osteomielitis (Piewngam & Otto, 2024). Beban penyakit yang disebabkan oleh *S. aureus* dalam dekade terakhir tetap relevan baik di komunitas maupun fasilitas pelayanan kesehatan

Permasalahan infeksi *S. aureus* semakin kompleks dengan muncul dan meluasnya resistensi antimikroba, khususnya *methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA). Laporan global menunjukkan bahwa resistensi antimikroba berkontribusi terhadap jutaan kematian setiap tahun (Antimicrobial Resistance Collaborators, 2022). Organisasi Kesehatan Dunia menempatkan MRSA sebagai patogen prioritas tinggi untuk penelitian dan pengembangan antibiotik baru (World Health Organization, 2024). Keberadaan MRSA di Indonesia telah dilaporkan dengan menegaskan bahwa resistensi *S. aureus* merupakan isu global sekaligus nasional yang membutuhkan pendekatan komprehensif (Piewngam & Otto, 2024).

Krisis resistensi antimikroba dan keterbatasan pipeline antibiotik mendorong peningkatan minat terhadap pencarian kandidat antibakteri baru, termasuk dari sumber bahan alam (Piewngam & Otto, 2024; Susanti & A'yun, 2024). Senyawa bahan alam secara historis telah memberikan kontribusi penting dalam pengembangan obat termasuk antiinfeksi dan dalam satu dekade terakhir kembali mendapat perhatian sebagai sumber senyawa bioaktif potensial (To'bungan et al., 2023). WHO juga mengakui peran pengobatan tradisional dan komplementer sebagai sumber daya kesehatan yang penting, dengan catatan perlunya pembuktian ilmiah, standardisasi, dan jaminan keamanan agar dapat diintegrasikan ke dalam praktik berbasis bukti (Syahniar et al., 2020).

Indonesia memiliki potensi besar dalam pengembangan obat berbasis tanaman. Salah satu tanaman obat yang relevan adalah *Hyptis capitata* Jacq. (famili Lamiaceae), yang dikenal dengan nama lokal sumambu/rumput knop. Secara etnomedisin, *H. capitata* dimanfaatkan oleh komunitas lokal untuk pencegahan infeksi luka dan keluhan kesehatan tertentu (Kusuma et al., 2020). *H. capitata* mengandung berbagai metabolit sekunder (misalnya alkaloid, flavonoid, tannin, dan komponen minyak atsiri), dan komposisi/aktivitas biologisnya dapat bervariasi dipengaruhi lokasi tumbuh serta kondisi lingkungan. Bukti ilmiah menunjukkan bahwa ekstrak *H. capitata* dapat memperlihatkan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* pada kondisi uji tertentu, tetapi hasil antar penelitian bisa bervariasi. Variabilitas ini menegaskan pentingnya standardisasi bahan baku, karakterisasi fitokimia, serta pemilihan metode uji yang tepat (Kusuma et al., 2020; Susanti & A'yun, 2024; To'bungan et al., 2023).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian terhadap *H. capitata* sebagai kandidat agen antibakteri berbasis bahan alam, khususnya terhadap *Staphylococcus aureus*, menjadi relevan dan penting. Pendekatan ilmiah yang mengintegrasikan evaluasi fitokimia, aktivitas antibakteri, serta formulasi sediaan topikal diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan alternatif atau terapi pendamping untuk pengendalian infeksi, terutama di tengah meningkatnya tantangan resistensi antimikroba (Kusuma et al., 2020; Piewngam & Otto, 2024; Syahniar et al., 2020).

2. Methodology

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi ekstrak etanol daun *H. capitata* terhadap sifat fisik emulgel dan aktivitas antibakteri terhadap *S. aureus*.

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun 2020 di Laboratorium Farmakognosi dan Laboratorium Mikrobiologi Program Studi D-III Farmasi, STIKES Madani Yogyakarta.

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi wadah steril, peralatan gelas laboratorium (Iwaki Pyrex®), cawan porselin, mortir dan stamper, timbangan analitik (Mettler Toledo®), pinset, pipet tetes, aluminium foil, spatel, sudip, pot salep, ose, autoklaf (Shenan®), bunsen, water bath, alat pelindung diri (APD), serta swab steril.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi serbuk daun *H. capitata*, carbopol 940, trietanolamin, propilen glikol, parafin cair, sorbitol, span 80, tween 80, metil paraben, propil paraben, akuades, nutrient agar, etanol 96%, klindamisin, serta kultur bakteri *Staphylococcus aureus*.

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Ekstraksi

Ekstraksi simplisia daun *Hyptis capitata* dilakukan menggunakan metode maserasi. Sebanyak 500 g simplisia dimaserasi dengan 7 L etanol 96% (perbandingan 1:2) selama 6 jam dengan pengadukan sesekali, kemudian dibiarkan selama 24 jam. Maserat yang diperoleh disaring, dan proses maserasi diulangi sebanyak tiga kali menggunakan jenis serta volume pelarut yang sama. Seluruh maserat digabungkan dan diuapkan menggunakan water bath pada suhu 78,5°C hingga diperoleh ekstrak kental.

2.3.2 Uji Fitokimia

Uji Alkaloid

Identifikasi alkaloid dilakukan dengan menambahkan pereaksi Dragendorff ke dalam sampel ekstrak. Hasil dinyatakan positif apabila terbentuk endapan berwarna jingga hingga merah kecoklatan (Habibi et al., 2018).

Uji Flavonoid

Uji flavonoid dilakukan dengan menambahkan etanol ke dalam sampel, kemudian dipanaskan hingga mendidih. Setelah itu ditambahkan pereaksi FeCl₃. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau atau hitam pekat (Habibi et al., 2018).

Uji Steroid dan Triterpenoid

Identifikasi steroid dan triterpenoid dilakukan menggunakan metode Liebermann-Burchard. Ekstrak dilarutkan dalam kloroform, kemudian ditambahkan asam asetat dan asam sulfat pekat (H₂SO₄). Terbentuknya warna merah kecoklatan menunjukkan adanya steroid, sedangkan warna coklat hingga ungu menunjukkan adanya triterpenoid (Habibi et al., 2018).

Uji saponin dilakukan dengan menambahkan akuades panas ke dalam sampel, kemudian dikocok secara kuat. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya busa yang stabil pada permukaan larutan (Agustina et al., 2017).

2.3.3 Formulasi dan Perhitungan Bahan

Formulasi sediaan emulgel ini tidak memiliki resep standar yang dilakukan secara trial and error, namun mengacu pada penelitian (Kurniawan et al., 2018). Formulasi emulgel 100 g sebagai berikut:

Tabel 1. Formula Emulgel Ekstrak Etanol Daun *H. capitata*

Nama Bahan	F0 (g)	F1 (g)	F2 (g)	F3 (g)
Ekstrak EtOH <i>H. capitata</i>	–	5	10	15
Carbopol 940	4	4	4	4
Trietanolamin (TEA)	8	8	8	8
Sorbitol	2	2	2	2
Parafin cair	1,25	1,25	1,25	1,25
Span 80	2,5	2,5	2,5	2,5
Tween 80	17,5	17,5	17,5	17,5
Metil paraben	0,18	0,18	0,18	0,18
Propil paraben	0,02	0,02	0,02	0,02
Propilen glikol	10	10	10	10
Aquadest ad.	100	100	100	100

Keterangan: F0 = formula tanpa ekstrak (kontrol), F1–F3 = formula emulgel dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol daun *H. capitata*

2.3.4 Uji Sifat Fisik Emulgel

Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan untuk mengevaluasi bentuk, bau, dan warna sediaan emulgel. Pengamatan dilakukan secara visual sebelum dan sesudah uji stabilitas dengan mengambil sampel sebanyak ±0,25 g untuk diamati tekstur, dicium aromanya, serta dinilai warna dan homogenitasnya (Rahman, 2018).

Uji pH

Pengujian pH dilakukan dengan mengencerkan 0,5 g emulgel dalam 5 mL aquadest, kemudian pH diukur menggunakan kertas indikator universal. Sediaan emulgel dinyatakan memenuhi persyaratan apabila memiliki pH yang sesuai dengan pH fisiologis kulit, yaitu dalam rentang 4,5–6,5 (Kurniawan et al., 2018).

Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan menempatkan 0,25 g emulgel di antara dua objek gelas. Kedua objek gelas tersebut kemudian dipasang pada alat uji daya lekat dan diberi beban sebesar 1 kg selama 5 menit. Setelah beban utama dilepas, beban penyangga sebesar 80 g juga dilepaskan, dan waktu hingga kedua objek gelas terpisah dicatat. Daya lekat yang baik ditunjukkan dengan waktu lepas tidak kurang dari 4 detik (Kurniawan et al., 2018; Yati et al., 2018).

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan menempatkan 0,5 g emulgel di atas kaca bulat, kemudian ditutup dengan kaca lainnya dan dibiarkan selama 5 menit. Diameter sebar diukur, selanjutnya ditambahkan beban 50 g dan dibiarkan selama 1 menit untuk kemudian diukur kembali diameternya. Prosedur yang sama dilakukan dengan penambahan beban 100 g. Sediaan emulgel dikatakan memiliki daya sebar yang baik apabila berada pada kisaran 5–7 cm. (Kurniawan et al., 2018; Yati et al., 2018).

2.3.5 Uji Aktivitas Antibakteri

Seluruh alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini disterilisasi terlebih dahulu untuk mencegah terjadinya kontaminasi. Sterilisasi dilakukan menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit untuk alat dan bahan yang tahan panas lembap, sedangkan alat gelas tertentu disterilisasi menggunakan oven pada suhu 160–180 °C selama 2 jam (Oktiarni et al., 2025).

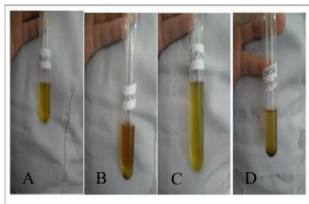
Media nutrient agar (NA) dibuat dengan melarutkan 2,3 g serbuk NA dalam 100 mL akuades menggunakan erlenmeyer, kemudian dipanaskan dan diaduk dengan magnetic stirrer hingga homogen. Erlenmeyer ditutup menggunakan kapas dan aluminium foil, selanjutnya media disterilisasi menggunakan autoklaf pada tekanan 1,5 atm dan suhu 121 °C selama 15 menit (Dewi et al., 2022; Oktiarni et al., 2025).

Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan menggunakan metode difusi sumuran. Media NA padat yang telah diinokulasi dengan bakteri *S. aureus* dibuat lubang (sumuran) dengan diameter ±6 mm sesuai kebutuhan. Sampel emulgel dan kontrol dimasukkan ke dalam masing-masing sumuran sebanyak 50 µL menggunakan mikropipet. Selanjutnya, media diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam. Pengamatan dilakukan setelah masa inkubasi dengan mengukur diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar sumuran. Zona hambat ditandai dengan terbentuknya daerah bening di sekitar sumuran dan diukur menggunakan mistar. Setelah seluruh pengujian selesai, dilakukan proses dekontaminasi terhadap limbah dan alat yang terkontaminasi mikroorganisme sebelum pencucian. Proses dekontaminasi dilakukan dengan mensterilkan kembali alat-alat tersebut menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C selama 30 menit untuk memastikan seluruh mikroorganisme mati, kemudian alat dicuci dan dikeringkan (Oktiarni et al., 2025).

3. Results and Discussion

3.1. Uji Fitokimia

Setelah dilakukan pengujian didapatkan hasil bahwa ekstrak etanol daun *Hyptis capitata* mengandung senyawa flavonoid dengan adanya perubahan larutan menjadi warna hijau kehitaman. Hasil dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. (A) Uji Alkaloid, (B) Uji Flavonoid, (C) Uji Saponin, (D) Uji Steroid dan Triterpenoid

Hasil uji fitokimia ekstrak etanol daun *Hyptis capitata* menunjukkan bahwa dari beberapa golongan senyawa yang diuji, hanya flavonoid yang terdeteksi positif, yang ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau pekat kehitaman. Uji alkaloid memberikan hasil negatif karena hanya menunjukkan warna kuning kehijauan tanpa terbentuk endapan khas. Uji saponin juga menunjukkan hasil negatif, ditandai dengan tidak adanya pembentukan busa maupun perubahan warna. Sementara itu, uji steroid dan triterpenoid memberikan hasil negatif yang ditunjukkan dengan tidak terjadinya perubahan warna khas reaksi Liebermann–Burchard serta adanya endapan ekstrak. Temuan ini mengindikasikan bahwa senyawa flavonoid merupakan komponen metabolit sekunder dominan dalam ekstrak etanol daun *H. capitata* (Febriyanti et al., 2024; Raharjeng & Purwati, 2025).

Tabel 2. Uji Fitokimia Emulgel Ekstrak Etanol Daun *H. capitata*

Uji	Hasil	Keterangan
Alkaloid	-	Warna kuning kehijauan
Flavonoid	+	Warna hijau pekat kehitaman
Saponin	-	Tidak ada perubahan warna
Steroid	-	Tidak ada perubahan warna dan terdapat endapan ekstrak
Triterpenoid	-	Tidak ada perubahan warna dan terdapat endapan ekstrak

Keterangan: (A) Uji Alkaloid, (B) Uji Flavonoid, (C) Uji Saponin, (D) Uji Steroid dan Triterpenoid

3.2. Uji Sifat Fisik Emulgel

3.2.1 Uji Organoleptis

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keempat formula emulgel yang dihasilkan memiliki perbedaan karakteristik organoleptis, khususnya pada bentuk sediaan dan warna. Pengamatan visual menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak etanol daun *H. capitata* dalam sediaan emulgel berbanding lurus dengan intensitas warna yang dihasilkan. Warna sediaan menjadi semakin pekat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak. Sediaan emulgel dengan konsentrasi ekstrak 5%, 10%, dan 15% memiliki aroma khas daun *H. capitata*, sedangkan sediaan kontrol negatif tidak menunjukkan aroma khas tersebut.

Tabel 1. Uji Organoleptis Emulgel Ekstrak Etanol Daun *Hyptis capitata*

Formula	Bentuk	Warna	Aroma
F1	Kental, gumpal, padat	Hijau pekat	Khas Hyptis
F2	Kental, padat, sedikit cair	Hijau lebih pekat	Khas Hyptis
F3	Kental, cair	Hijau kehitaman	Khas Hyptis
F0	Gumpal, padat	Putih gading	Tidak berbau

Keterangan: F0 merupakan formula emulgel kontrol tanpa penambahan ekstrak etanol daun *Hyptis capitata*. F1, F2, dan F3 masing-masing merupakan formula emulgel yang mengandung ekstrak etanol daun *Hyptis capitata* dengan konsentrasi berturut-turut sebesar 5 g, 10 g, dan 15 g.

3.2.2 Uji pH, Daya Lekat dan Daya Sebar

Emulgel merupakan sediaan topikal semi-padat yang menggabungkan sifat emulsi dan gel, sehingga memerlukan evaluasi karakteristik fisik yang cermat. Tiga parameter penting yang umumnya dinilai dalam formulasi emulgel adalah pH sediaan, daya lekat (adhesiveness), dan daya sebar (spreadability). Ketiga karakteristik ini berpengaruh besar terhadap keamanan, kenyamanan penggunaan, serta efektivitas penghantaran obat pada kulit. Berikut penjelasan mengenai pentingnya masing-masing parameter tersebut beserta dukungan literatur jurnal.

Karakteristik pH Emulgel

Hasil penelitian menunjukkan nilai pH keempat sediaan memiliki nilai pH yang aman untuk digunakan pada kulit, untuk sediaan dengan konsentrasi ekstrak 5%, 10%, dan 15% memiliki nilai pH yang sama sebesar 5. Sediaan kontrol negatif memiliki nilai pH sebesar 6. pH sediaan pada formulasi emulgel, harus disesuaikan dengan pH kulit agar aman dan tidak menimbulkan iritasi. Kulit manusia umumnya memiliki pH fisiologis berkisar antara 4,5 – 6,5, sehingga sediaan topikal sebaiknya berada dalam rentang tersebut. pH yang berada di luar rentang fisiologis kulit dapat menyebabkan iritasi atau ketidaknyamanan saat penggunaan. Oleh karena itu, emulgel biasanya diformulasi pada pH yang mendekati netral sedikit asam (sekitar pH 5–6) untuk meniru

kondisi alami kulit dan meminimalkan risiko iritasi. Literatur menyebutkan bahwa pH merupakan parameter esensial demi stabilitas dan kompatibilitas sediaan dengan kulit, sehingga menjaga pH emulgel dalam rentang aman merupakan salah satu syarat mutu sediaan topikal (Khan et al., 2022).

Tabel 2. Uji Ph, Daya Lekat dan Daya Sebar Emulgel Ekstrak Etanol Daun *H. capitata*

Formula	Nilai pH	Uji daya lekat (detik)	Uji daya sebar (cm)
F1	5	2,4	3
F2	5	1,6	4,5
F3	5	0,87	5,56
F0	6	5,4	2,51

Keterangan: F0 merupakan formula emulgel kontrol tanpa penambahan ekstrak etanol daun *Hyptis capitata*. F1, F2, dan F3 masing-masing merupakan formula emulgel yang mengandung ekstrak etanol daun *Hyptis capitata* dengan konsentrasi berturut-turut sebesar 5 g, 10 g, dan 15 g.

Daya Lekat (Adhesiveness) Emulgel

Pada penelitian ini didapatkan hasil yakni sediaan ekstrak tidak memiliki daya lekat yang baik dikarenakan konsentrasi basis emulgel yang kurang menyebabkan viskositas rendah setelah penambahan ekstrak, sedangkan pada kontrol negatif tidak terdapat kandungan ekstrak sehingga kekentalannya masih cukup baik.

Daya lekat mengacu pada kemampuan emulgel untuk melekat pada permukaan kulit setelah aplikasi. Parameter ini sangat dipengaruhi oleh viskositas dan komposisi basis gel. *Adhesiveness* secara teknis didefinisikan sebagai gaya yang dibutuhkan untuk melepaskan sediaan gel dari permukaan seperti kulit atau membran mukosa, yang berkaitan langsung dengan lama waktu sediaan menempel di lokasi aplikasi. Sehingga, semakin baik daya lekatnya, semakin lama emulgel dapat bertahan di kulit sehingga memperpanjang waktu kontak dan efek terapi di area tersebut. Nilai *adhesiveness* menurut literatur yang memadai untuk membuat produk topikal lebih cocok untuk aplikasi lokal dan memperpanjang efektivitas kerjanya pada lokasi aplikasi. Sebaliknya, jika daya lekat rendah karena viskositas terlalu rendah atau basis gel kurang, sediaan akan mudah terhapus atau terlepas dari kulit sehingga mengurangi efikasi pengobatan topikal. Maka, formulasi emulgel perlu mengandung cukup *gelling agent* untuk mencapai viskositas dan daya lekat optimum atau tidak terlalu rendah hingga sediaan mudah mengalir, namun tetap nyaman diaplikasikan (Al-Barghouthy et al., 2025; Khan et al., 2022).

Daya Sebar (Spreadability) Emulgel

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa hanya sediaan dengan konsentrasi 15% memiliki daya sebar yang baik dan sudah memenuhi syarat daya sebar yang baik. Hal ini dikarenakan sifat sediaan memiliki kekentalan yang kurang atau lebih cair dari sediaan yang lain sehingga persebarannya lebih mudah, sedangkan pada sediaan dengan konsentrasi 5%, 10%, dan kontrol negatif karena konsentrasi basis emulgel tinggi. Semakin banyak *gelling agent* yang dipakai maka struktur akan semakin kuat dan tidak mudah menyebar (Pakpahan et al., 2020).

Daya sebar merupakan ukuran sejauh mana suatu emulgel dapat menyebar di permukaan kulit secara mudah dan merata. Daya sebar secara operasional dinyatakan sebagai luas area yang dicapai sediaan ketika diaplikasikan dengan tekanan tertentu, yang mencerminkan betapa mudahnya gel tersebut diratakan pada kulit. Parameter ini penting karena menentukan kenyamanan aplikasi, keseragaman distribusi obat, serta dosis yang efektif di area yang diolesi. Nilai *spreadability* yang tinggi akan memberikan aplikasi yang lebih nyaman, merata, dan meningkatkan kepatuhan pasien dalam menggunakan sediaan topikal. Perlu diperhatikan bahwa daya sebar berbanding terbalik dengan viskositas: emulgel yang lebih kental dengan viskositas tinggi cenderung memiliki daya sebar lebih rendah, sedangkan yang lebih cair akan menyebar

lebih luas. Hal ini karena peningkatan konsentrasi *gelling agent* memperkuat struktur gel dan membatasi penyebarannya. Sebaliknya, emulgel dengan viskositas yang sedikit lebih rendah pada konsentrasi ekstrak atau *gelling agent* tertentu akan lebih mudah menyebar di kulit, sehingga seringkali memenuhi syarat daya sebar yang baik. Pengendalian komposisi yang tepat akan membuat formulator berusaha mencapai keseimbangan antara viskositas dan daya sebar. Formulasi. Jika cukup kental untuk melekat di kulit maka cukup mudah disebar untuk menutupi area aplikasi secara optimal (Contreras & Sanchez, 2002; Khan et al., 2022).

3.3 Uji Aktivitas Antibakteri

Semua konsentrasi ekstrak daun *H. capitata* menghasilkan zona hambat (>0 mm) terhadap bakteri uji, sehingga dapat disimpulkan ekstrak tersebut memiliki sifat antibakteri. Sebaliknya, basis emulgel (tanpa ekstrak) tidak menghambat bakteri sama sekali (zona 0), sehingga bahan dasar sediaan tidak memiliki efek antibakteri dan penghambatan yang diamati memang berasal dari kandungan ekstrak daun *H. capitata*. Terdapat korelasi positif antara konsentrasi ekstrak dengan kemampuan menghambat bakteri. Konsentrasi ekstrak 15% menghasilkan zona hambat paling luas ($\pm 14,6$ mm), diikuti 10% (± 12 mm) dan 5% (± 10 mm). Peningkatan diameter zona hambat seiring kenaikan konsentrasi ekstrak menandakan efek dose-dependent, artinya semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin kuat daya hambatnya terhadap bakteri. Hal ini sejalan dengan laporan ilmiah yang menyebutkan bahwa aktivitas antimikroba berbanding lurus dengan peningkatan konsentrasi ekstrak (Sumitha Kiwol).

Diameter Zona Hambat (mm)					
Sampel	F1	F2	F3	F4	F0
1	13	15	15	40	0
2	10	11	17	40	0
3	7	10	12	40	0
Rata-rata	10	12	14,6	40	0
SD	3	2,6	2,5	0	0

Keterangan: F0 merupakan formula emulgel kontrol tanpa penambahan ekstrak etanol daun *H. capitata*. F1, F2, dan F3 masing-masing merupakan formula emulgel yang mengandung ekstrak etanol daun *Hyptis capitata* dengan konsentrasi berturut-turut sebesar 5 g, 10 g, dan 15 g. F4 : kontrol positif (+) Klindamisin

Pada konsentrasi terendah (5%), ekstrak *H. capitata* masih memberikan zona hambat (~ 10 mm) yang termasuk kategori sedang (*moderate*) dalam kemampuan antibakteri, sedangkan pada konsentrasi 10% dan 15% zona hambatnya mencapai >11 mm yang dapat dikategorikan sebagai kuat. Kategori ini mengacu pada klasifikasi Davis and Stout, di mana diameter 6–10 mm dianggap daya hambat sedang, 11–20 mm kuat, dan >21 mm sangat kuat. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak meningkatkan kategori daya hambat dari sedang menjadi kuat (Sumitha et al., 2021).

Kontrol positif berupa klindamisin menunjukkan zona hambat sekitar ± 40 mm yang termasuk kategori sangat kuat (>21 mm) dan merupakan diameter terbesar dalam pengujian, sehingga menandakan aktivitas antibakteri yang jauh lebih efektif dibandingkan seluruh perlakuan ekstrak. Sebaliknya, kontrol negatif berupa basis emulgel tidak menunjukkan terbentuknya zona hambat (0 mm), yang menandakan tidak adanya aktivitas antibakteri serta memastikan bahwa basis sediaan tidak memengaruhi hasil pengujian. Perbandingan menunjukkan bahwa ekstrak *H. capitata* memiliki aktivitas antibakteri nyata dengan zona hambat 10–14,6 mm, lebih besar daripada kontrol negatif namun masih lebih lemah dibandingkan antibiotik standar seperti

klindamisin. Hasil ini sejalan dengan penelitian lain yang melaporkan zona hambat sekitar ± 12 mm, sedangkan antibiotik pembanding mencapai ± 30 mm. Meskipun hanya sekitar 30–40% kekuatan antibiotik standar, zona hambat 10–15 mm tetap menunjukkan kepekaan bakteri dan potensi positif ekstrak sebagai antibakteri dari bahan alam (Kiwol et al., 2021; Sumitha et al., 2021).

Berdasarkan diameter zona hambat yang terbentuk, selanjutnya dianalisis secara statistik menggunakan software statistik untuk mengetahui adanya perbedaan bermakna pada tiap perlakuan.

Tabel. 5

ANOVA					
Zona Hambat	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2650.667	4	662.667	148.358	0
Within Groups	44.667	10	4.467		
Total	2695.333	14			

Pada tabel 7 dapat diketahui bahwa H0 ditolak dan H1 diterima karena nilai $\text{sig} < 0,05$. H0 disini diartikan bahwa emulgel ekstrak etanol daun *Hyptis capitata* tidak berpotensi sebagai antibakteri terhadap *S. aureus*, sedangkan H1 diartikan bahwa pada konsentrasi tertentu emulgel ekstrak etanol *H. capitata* dapat berpotensi sebagai antibakteri terhadap *S. aureus*.

4. Conclusion

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa emulgel ekstrak etanol daun sumambu (*H. capitata*) pada konsentrasi 5%, 10% dan 15% menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Emulgel ekstrak etanol daun sumambu *H. capitata* pada konsentrasi 15% memiliki aktivitas antibakteri yang tertinggi sebesar 14,6 mm.

References

- Agustina, W., Nurhamidah, & Handayani, D. (2017). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Beberapa Fraksi dari Kulit Batang Jarak (*Ricinus communis* L.). *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 1(2), 117–122.
- Al-Barghouthy, E. Y., Hamed, S., Mehyar, G. F., & AlKhatib, H. S. (2025). Comparative Evaluation of Spreadability Measurement Methods for Topical Semisolid Formulations: A Scoping Review. *Gels*, 11(12), 1006.
- Contreras, M. D., & Sanchez, R. (2002). Application of a factorial design to the study of the flow behavior, spreadability and transparency of a Carbopol ETD 2020 gel. Part II. *International Journal of Pharmaceutics*, 234(1--2), 149–157.
- Dewi, M. N., Wigayanti, W., Fatmawati, P., Visca, R., Suriawati, J., & Rahmawati, S. R. (2022). Analisa Cemaran Bakteri Jamu Beras Kencur Sediaan Cair dengan Metode Angka Lempeng Total. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(4), 4059–4064.
- Febriyanti, R., Muldiyana, T., & Rosiyati, M. (2024). Pengaruh Pembuatan Mikroemulsi terhadap Skrining Fitokimia dan Penentuan Kadar Fenol pada Minyak Buah Merah (*Pandanus conoideus*). *Jurnal Crystal: Publikasi Penelitian Kimia Dan Terapannya*, 6(1), 54–62.
- Habibi, A. I., Firmansyah, R. A., & Setyawati, S. M. (2018). Skrining Fitokimia Ekstrak n-Heksan Korteks Batang Salam (*Syzygium polyanthum*). *Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(1), 1–4.
- Khan, B. A., Ahmad, S., Khan, M. K., Hosny, K. M., Bukhary, D. M., Iqbal, H., & Mena, F. (2022). Fabrication and characterizations of pharmaceutical emulgel co-loaded with naproxen-eugenol for improved analgesic and anti-inflammatory effects. *Gels*, 8(10), 608.
- Kiwol, H. N. S., Wewengkang, D. S., & Rumondor, E. (2021). Uji aktivitas antibakteri ekstrak ascidian *Lissoclinum patella* yang diperoleh dari perairan pantai Desa Parentek, Kecamatan Lembean Timur, Kabupaten Minahasa. *PHARMACON*, 10(1), 694–701.
- Kurniawan, M. F., Sugihartini, N., & Yuwono, T. (2018). Permeabilitas dan Karakteristik Fisik Emulgel Minyak Atsiri Bunga Cengkeh dengan Penambahan Enhancer. *Medical Sains*, 3(1), 1–10.
- Kusuma, I. W., Arung, E. T., Pramono, A. Y., & Erwin, S. (2020). Biological activities and phytochemicals of *Hyptis capitata* grown in East Kalimantan, Indonesia. *Journal of Applied Biology & Biotechnology*, 8(2), 58–64.
- Oktiarni, D., Gaol, A. D. L., Avidlyandi, Gustian, I., & Putranto, A. M. H. (2025). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit buah kabau (*Archidendron bubalinum*) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Rafflesia Journal of Natural and Applied Sciences*, 5(1). <https://doi.org/10.33369/rjna.v5i1.42784>
- Pakpahan, K. Y., Yamlean, P. V. Y., & Jayanto, I. (2020). Formulasi dan Uji Antibakteri Gel Ekstrak Etanol Daun Kedondong (*Spondias dulcis*) terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*. *PHARMACON*, 9(1), 8–15.
- Piewngam, P., & Otto, M. (2024). *Staphylococcus aureus* colonisation and strategies for decolonisation. *The Lancet Microbe*, 5(6), e606--e618.
- Raharjeng, S. W., & Purwati, E. (2025). Formulasi dan Uji Mutu Fisik Body Lotion Ekstrak Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.). *Jurnal Crystal: Publikasi Penelitian Kimia Dan Terapannya*, 7(1), 61–69.
- Rahman, A. (2018). *Formulasi Sediaan Nanoemulgel Ekstrak Kayu Secang (Caesalpinia sappan L.) serta Uji Stabilitas Fisiknya*.
- Sakr, A., Brégeon, F., Mège, J.-L., Rolain, J.-M., & Blin, O. (2018). *Staphylococcus aureus* nasal colonization: An update on mechanisms, epidemiology, risk factors, and subsequent

infections. *Frontiers in Microbiology*, 9, 2419.

Sumitha, V., Mini, I., & Nair, L. S. (2021). Antimicrobial activity of *Hyptis capitata* Jacq.--An ethnomedicinal plant of Lamiaceae. *International Journal of Botany Studies*, 6(3), 684–687.

Susanti, Y., & A'yun, A. Q. (2024). Phytochemical, Antioxidant, and Antibacterial Activity of Essential Oil {*Hyptis capitata*} Using Solvent-Free Microwave Extraction. *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 8(4), 450–460.

Syahniar, R., Rayhana, K. D., Khatami, M., & Duarsa, D. B. B. (2020). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among clinical isolates in Indonesia: A systematic review. *Biomedicine & Pharmacology Journal*, 13(4), 1871–1878.

To'bungan, N., Widyarini, S., Nugroho, L. H., & Pratiwi, R. (2023). Ethnopharmacology of {*Hyptis capitata*}. *Plant Science Today*, 9(3), 593–600. <https://doi.org/10.14719/pst.1602>

Yati, K., Dwita, L. P., Jufri, M., Gozan, M., & Mardiasuti. (2018). Pengaruh Variasi Konsentrasi {HPMC} terhadap Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Tembakau ({*Nicotiana tabacum*} L.) dan Aktivasnya terhadap {*Streptococcus mutans*}. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 5(3), 133–141.

1466 fix arivani

ORIGINALITY REPORT

7%

SIMILARITY INDEX

7%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

7%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

ejurnal.setiabudi.ac.id

Internet Source

3%

2

repository.unas.ac.id

Internet Source

1%

3

repository.helvetia.ac.id

Internet Source

1%

4

repository.usd.ac.id

Internet Source

1%

5

journal-jps.com

Internet Source

1%

6

publikasiilmiah.unwahas.ac.id

Internet Source

1%

7

Submitted to Konsorsium Perguruan Tinggi Swasta Indonesia

Student Paper

1%

Exclude quotes On

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography On