



RESEARCH ARTICLE

FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS GEL ANTIJERAWAT EKSTRAK ETANOL DAUN ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) DARI SUNGAI JENEBERANG KOTA MAKASSAR TERHADAP BAKTERI PENYEBAB JERAWAT

Imran Firman¹, Ummu Kalsum T¹, Nurul Fadillah Kamran^{1*}

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Megarezky Makassar; Jalan Antang Raya, Kelurahan Antang, Makassar, 90234

*e-mail korespondensi: kamrannurulfadillah@gmail.com

Article History

Received:
12 Agustus 2024

Accepted:
23 April 2025

Published:
24 April 2025

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri gel antijerawat ekstrak etanol daun eceng gondok yang diambil dari sungai Jeneberang terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acne*. Daun eceng gondok diperoleh dari sungai Jeneberang yang ditemukan banyak daun tersebut. Metode penelitian dilakukan secara eksperimental laboratorium dengan membuat formulasi sediaan gel antijerawat ekstrak etanol daun eceng gondok untuk melihat aktivitas antibakteri terhadap bakteri penyebab jerawat yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acne*. Diketahui Ekstrak etanol daun eceng gondok mengandung metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin. Hasil yang didapatkan yaitu, formulasi sediaan gel antijerawat ekstrak etanol daun eceng gondok dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15% stabil secara fisika dan kimia, walaupun terdapat perbedaan setelah *cycling test* namun perbedaan yang didapatkan tidak signifikan dan memenuhi persyaratan gel yang baik. Untuk uji antibakteri, konsentrasi yang paling efektif dalam menghambat bakteri penyebab jerawat yaitu konsentrasi 15% dengan daya hambat sebesar 16,7 mm terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan 15,2 mm terhadap bakteri *Propionibacterium acne*.

Kata kunci: Ekstrak daun eceng gondok, *Propionibacterium acne*, Sediaan gel, *Staphylococcus aureus*, Sungai Jeneberang.

ABSTRACT

This study aims to test the antibacterial activity of anti-acne gel ethanol extract of water hyacinth leaves (*Eichhornia crassipes*) taken from the Jeneberang river against *Staphylococcus aureus* and *Propionibacterium acne* bacteria. Water hyacinth leaves are obtained from the Jeneberang River where many of these leaves are found. The research method was carried out experimentally in the laboratory by making a formulation of anti-acne gel preparations of ethanol extract of water hyacinth leaves to see the antibacterial activity against acne-causing bacteria, namely *Staphylococcus aureus* and *Propionibacterium acne*. It is known that ethanol extract of water hyacinth leaves contains secondary metabolites in the form of alkaloids, flavonoids, tannins and saponins. The results obtained were that the formulation of anti-acne gel preparations of ethanol extract of water hyacinth leaves with concentrations of 5%, 10% and 15% was physically and chemically stable, although there was a difference after the cycling test, the difference obtained was not significant and met the requirements of a good gel. For antibacterial tests, the most effective concentration in inhibiting acne-causing bacteria is a concentration of 15% with an inhibition of 16,7 mm against *Staphylococcus aureus* and 15,2 mm against *Propionibacterium acne*.

Keywords: Hyacinth leaf extract, *Propionibacterium acne*, Gel preparation, *Staphylococcus aureus*, Jeneberang River.

©Firman et al.

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

PENDAHULUAN

Menurut *Global Burden of Disease* (GBD), sebagian besar orang dewasa muda antara 12-25 tahun mengalami jerawat. Di Jerman, sekitar 64% dari mereka usia 20-29 tahun dan 43% dari mereka usia 30-39 tahun mengalami jerawat. Di India, jerawat sering menyerang lebih dari 80% populasi pada berbagai tahap kehidupan, termasuk 85% remaja di negara maju (Amania et al., 2023).

Prevalensi *acne vulgaris* bervariasi di setiap negara: di Inggris, mencapai 70-80% pada remaja; di Australia, sekitar 27,7% pada usia 10-12 tahun dan 93,3% pada usia 16-18 tahun; di Amerika Serikat, sekitar 85% pada usia 12-25 tahun, dengan beberapa kasus muncul sebelum usia 12 tahun setelah pubertas. Di Indonesia, *acne vulgaris* umum terjadi, melibatkan sekitar 85-100% populasi selama hidup mereka (Sihombing et al., 2023).

Jerawat, atau acne vulgaris, adalah kondisi yang terjadi ketika folikel rambut dan kelenjar sebacea mengalami gangguan. Jerawat sering disebabkan oleh penyumbatan folikel polisebasea (saluran minyak), salah satunya dapat disebabkan oleh infeksi bakteri seperti *Propionibacterium acne*, *Staphylococcus aureus*, dan *Staphylococcus epidermidis* (Dewi et al., 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Shamsi et al. (2015), bahwa ditemukan *Staphylococcus aureus* 44% dan *Propionibacterium acnes* sebanyak 34% dalam jerawat. Penelitian yang sama dilakukan Dhillon & Varshney (2013), memperoleh data adanya dominasi *Staphylococcus aureus* 45%, serta *Propionibacterium acnes* 32% pada jerawat (Sasebohe et al., 2023).

Eceng gondok merupakan salah satu keanekaragaman hayati yang hidup di perairan Indonesia, sering kali dianggap sebagai "sampah" oleh banyak orang. Tanaman ini tumbuh dan mengapung di permukaan air dengan daun tebal yang menggelembung, sehingga dianggap sebagai gulma. Eceng gondok memiliki pertumbuhan yang sangat cepat, sehingga dapat menyebabkan kerusakan lingkungan perairan (Sofyan et al., 2023).

Di sungai Jeneberang, melimpahnya eceng gondok telah mengganggu transportasi air, seperti penyebrangan perahu, menyebabkan penyempitan sungai, dan masalah lain karena penyebarannya yang menutupi permukaan sungai. Tanaman ini bahkan mengganggu aktivitas jasa perahu penyebrangan, pencari ikan dan kerang, serta tambang pasir tradisional yang menjadi mata pencaharian bagi warga sekitar (Ade et al., 2021).

Warga sekitar sungai Jeneberang mengeluhkan banyaknya eceng gondok di sungai Jeneberang. Karena limbah eceng gondok pada saat dibersihkan hanya tersimpan di pinggir sungai Jeneberang dan juga, mereka tidak mengetahui apa khasiat dan kegunaan dari eceng gondok dari segi pengobatan. Sehingga, eceng gondok hanya dianggap sebagai sampah dan tidak dapat dimanfaatkan sebagai pengobatan.

Kandungan senyawa antibakteri pada suatu tanaman dapat dimanfaatkan sebagai antiseptik karena mengandung senyawa aktif saponin, flavonoid, polifenol serta tanin. Tanaman eceng gondok diketahui mengandung senyawa antibakteri diantaranya adalah alkaloid, flavonoid, steroid, saponin, terpenoid dan antrakuinon (Fernanda et al., 2021). Berbagai kandungan senyawa metabolit sekunder dalam eceng gondok yaitu flavonoid, alkaloid, komponen fenol dan tanin yang berpotensi sebagai antioksidan, antibakteri, antifungi, dan antikanker. Flavonoid dan alkaloid adalah zat aktif yang mempunyai sifat sebagai antibakteri (Juliantri et al., 2023). Keberadaan saponin, flavonoid, tanin dan metabolit sekunder lainnya di dalam daun eceng

gondok menjadikannya kandidat yang baik dan berpotensi sebagai agen antimikroba (Ben et al., 2022).

Gel adalah bentuk sediaan semi padat yang terdiri dari suspensi partikel kecil anorganik atau molekul besar organik, yang menyerap cairan (Sari & Hanistya, 2023). Penggunaan gel sangat baik dalam perawatan jerawat karena mudah dibersihkan dari kulit setelah penggunaan dan tidak mengandung minyak yang dapat memperburuk kondisi kulit berjerawat. Keunggulan lain dari gel topikal adalah peningkatan efektivitas dan kenyamanan penggunaan, serta kemampuannya untuk menghantarkan bahan aktif atau obat-obatan dengan efisien (Hanip et al., 2021).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ben et al. (2022), ekstrak daun etanol *Eichhornia crassipes* dengan 100 mg/mL, 125 mg/mL, dan 150 mg/mL menunjukkan zona penghambatan yang signifikan terhadap bakteri Gram positif *S. aureus* (12–18 mm) dan zona hambat sedang terhadap bakteri Gram negatif seperti *Escherichia coli* (9–16 mm), dan *S. typhi* (10–14 mm). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kiristos et al. (2018) ekstrak etanol daun eceng gondok menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 100 mg/mL sebesar 12.67±0.57 mm, pada konsentrasi 125 mg/mL sebesar 16.33±0.57 dan 150 mg/mL sebesar 18.0±1.00. Semuanya masuk ke dalam kategori kuat. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sahuleka et al. (2021), krim ekstrak etanol daun eceng gondok dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 10% dan 15% dengan diameter zona hambat 6,5 mm dan 7,8 mm.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka pada penelitian ini peneliti melakukan, formulasi, evaluasi, dan pengujian aktivitas sediaan gel antijerawat ekstrak etanol daun eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dari Sungai Jeneberang kota Makassar terhadap bakteri penyebab jerawat.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Autoklaf (*Gea LS-50LJ*), Batang Pengaduk, Cawan Petri (*One Med*), Erlenmeyer (*Pyrex*), Gelas Ukur (*Iwaki*), Inkubator (*B-ONE*), Jangka Sorong (*Taffware*), Jarum Ose, *Laminary Air Flow* (*LAF*), Kaca Arloji, Lampu Spirtus, Mortir & Stamper, Objek Glass, Oven (*B-ONE*), Pinset, Pencadangan, Rak Tabung, Rotavapor (*Eyela OSB-3100*), Spoit (*One Med*), Tabung Reaksi (*Pyrex*), Toples Maserasi, Timbangan Analitik (*Electronic Balance*), Indikator pH (*Shenzhen GVDA*), *Viscometer Brookfield (NDJ-8S)* dan Wadah Gel.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Aluminium Foil (*Best Fresh*), Daun Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*), Etanol 96% (*JK-Care*), FeCl₃, Gliserin, Hanasui® *Acne Spot Gel*, HCl 2N, HCl pekat, H₂SO₄ pekat, Handscoon (*Safegloves*), Kalium dikromat (*Merck*), kultur murni *Staphylococcus aureus*, kultur murni *Propionibacterium acne*, Magnesium Sulfat (*Merck*), Metil paraben, Medium *Nutrient Agar* (NA) (*Oxoid*), Na CMC (*Arbecel*), NaCl, Propilen glikol (*Brataco*), pereaksi Dragendorf, dan *Waterone* (*One Lab*).

Prosedur

Pengumpulan dan Preparasi Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) yang diambil dari Sungai Jeneberang, Kecamatan Tamalate, Kota Makassar, sebanyak 2000 g. Daun-daun yang telah dikumpulkan sebanyak 2000 Gram kemudian disortasi basah untuk memisahkan kotoran dan bahan asing. Selanjutnya, daun dicuci di bawah aliran air untuk menghilangkan kotoran yang menempel, lalu ditiriskan untuk menghapus sisa air. Daun Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) tersebut kemudian dipotong kecil-kecil untuk mempermudah proses pengeringan.

Pengeringan dilakukan selama 3 hari. Setelah proses pengeringan selesai, dilakukan sortasi kering untuk menghapus benda asing dan kontaminan yang mungkin masih tersisa pada simplisia kering. Selanjutnya, simplisia kering digiling menggunakan blender hingga menjadi serbuk, kemudian disaring dengan mesh 60. Serbuk simplisia disimpan dalam toples kaca yang ditutup rapat dan ditempatkan di tempat yang terlindung dari sinar matahari langsung (Zaneta et al., 2022).

Ekstraksi Daun Eceng Gondok

Pembuatan ekstrak daun eceng gondok dilakukan menggunakan metode maserasi. Sebanyak 500 Gram serbuk daun eceng gondok direndam dalam etanol 96% selama 3 x 24 jam di tempat yang terlindung dari cahaya matahari. Setelah itu, ekstrak disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtrat dari ampas dengan corong yang dilapisi kertas saring. Ekstrak yang diperoleh kemudian diuapkan pada suhu sekitar 60°C menggunakan rotary evaporator untuk menghasilkan ekstrak kental (Juliantri et al., 2023).

Uji Bebas Etanol

Uji kandungan etanol dapat dilakukan dengan menambahkan 2 tetes asam sulfat pekat dan 1 mL kalium dikromat ke dalam ekstrak. Jika terdapat etanol, akan terjadi perubahan warna dari jingga

menjadi hijau kebiruan (Sukadiasa et al., 2023).

Skrining Fitokimia

Alkaloid

Sampel ekstrak sebanyak 0,5 g dicampur dengan 1 mL HCl 2N dan 9 mL air suling panas. Larutan tersebut dipanaskan selama 2 menit, kemudian didinginkan dan disaring. Filtrat yang dihasilkan dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan diberi pereaksi Dragendorf. Jika sampel positif, akan muncul warna merah atau jingga (Qur'an et al., 2021).

Flavonoid

Sekitar 0,5 g ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2 tetes HCl pekat. Setelah campuran dihomogenkan, tambahkan 0,05 Gram serbuk magnesium. Jika campuran berubah warna menjadi merah atau jingga, maka ekstrak tersebut mengandung flavonoid (Tyas & Saryanti, 2023).

Tanin

Sebanyak 0,5 g ekstrak ditimbang dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 2-3 tetes FeCl₃. Jika warna campuran berubah menjadi hijau kehitaman, maka senyawa tannin terdapat dalam ekstrak tersebut (Tyas & Saryanti, 2023).

Saponin

Dalam uji saponin, sebanyak 0,5 g ekstrak sampel ditambahkan ke dalam 5 mL akuades dan dikocok hingga terbentuk busa. Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang menghasilkan busa saat dikocok dengan air, yang menandakan hasil uji positif untuk keberadaan saponin (Rachmawati & Suriawati, 2019).

Pembuatan Sediaan

Proses pembuatan gel ekstrak daun eceng gondok dimulai dengan mensuspensikan 3 g Na. CMC dalam gelas kimia dengan sedikit akuades panas (70°C) sambil terus diaduk hingga basis gel terbentuk secara merata. Selanjutnya, 0,25 g metil paraben dicampur dengan 10 mL gliserin dan 15 mL propilen glikol, kemudian diaduk hingga larut. Campuran ini kemudian ditambahkan ke dalam lumpang dan digerus hingga homogen. Setelah itu, sisa akuades dimasukkan dan diaduk hingga terbentuk basis gel yang homogen. Akhirnya, ekstrak etanol daun eceng gondok ditambahkan dan dicampur terus hingga merata (Purba & Manullang, 2021).

Evaluasi Sediaan Gel Antijerawat

Organoleptis

Uji organoleptik dilakukan dengan mengamati penampilan fisik sediaan, termasuk bentuk, warna, dan aroma dari gel ekstrak etanol eceng gondok (Utama et al., 2022).

Tabel 1. Formulasi Sediaan Gel

Bahan	Konsentrasi % (b/v)				Fungsi
	K(-)	F1	F2	F3	
Ekstrak Etanol Daun Eceng Gondok	0	5	10	15	Zat Aktif
Na CMC	3	3	3	3	
Metil paraben	0,25	0,25	0,25	0,25	Hanasui Acne Spot Gel®
Propilenglikol	15	15	15	15	
Gliserin	10	10	10	10	Humektan
Aquadest	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Pelarat

Homogenitas

Sebanyak 0,1 Gram sediaan ditimbang dan dioleskan pada kaca transparan, kemudian diamati untuk memastikan bahwa tidak ada bagian yang tidak tercampur dengan baik. Hal ini penting karena persyaratan sediaan yang harus homogen dan bebas dari butiran kasar (Utama et al., 2022).

pH

Pengukuran pH sediaan dilakukan dengan menggunakan pH meter. Sebelum pengukuran pH, dilakukan kalibrasi pH meter terlebih dahulu untuk memastikan alat sudah bekerja dengan baik. Gel ekstrak etanol eceng gondok sebanyak 1 Gram ditimbang, kemudian larutkan dalam 10 mL aquades dan diaduk hingga merata. pH meter dicelupkan ke dalam larutan gel yang telah diencerkan, diamkan beberapa saat, dan hasilnya diamati pada monitor pH meter (Utama et al., 2022).

Daya Sebar

Pengukuran daya sebar dilakukan dengan cara meletakkan 0,5 g sampel gel ekstrak etanol eceng gondok di atas kaca bulat berdiameter 15 cm. Kaca lainnya diletakkan di atasnya dan dibiarkan selama 1 menit, kemudian diameter sebar gel diukur. Setelah itu, tambahkan 50 Gram beban tambahan dan biarkan selama 1 menit lagi sebelum mengukur diameter yang stabil. Daya sebar gel yang baik dicapai jika diameter yang diukur berada dalam rentang 5-7 cm (Utama et al., 2022).

Viskositas

Viskositas sediaan diukur dengan menggunakan viscometer Brookfield. Spindel viscometer dimasukkan ke dalam sediaan yang telah ditempatkan dalam beaker glass, dan pengukuran dilakukan dengan kecepatan yang tepat. Nilai viskositas sediaan diperoleh dari skala yang terbaca pada alat setelah mencapai kondisi stabil (Slamet et al., 2020).

Cycling test

Salah satu metode pengujian stabilitas adalah Cycling test. Dalam metode ini, sediaan gel disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam, kemudian dipindahkan ke suhu 40°C selama 24 jam. Proses ini diulang sebanyak 6 siklus. Selama percobaan, kondisi fisik gel

dibandingkan dengan sediaan sebelum pengujian (Zam Zam & Musdalifah, 2022).

Pengujian Aktivitas Sediaan Gel Antijerawat

Sterilisasi Alat

Peralatan yang akan digunakan harus dicuci bersih, kemudian dibilas dengan aquades dan dikeringkan. Alat yang tahan panas disterilkan dalam oven pada suhu 160°C selama 2 jam, sedangkan alat yang tidak tahan panas disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Alat-alat seperti pinset dan ose disterilkan dengan cara dibakar langsung di atas api (Ramadani & Nurhalisa, 2024).

Pembuatan Medium

Sebanyak 2,8 Gram medium NA ditimbang dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian dilarutkan dengan 100 mL aquades. Larutan tersebut direbus hingga larut, lalu disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Ramadani & Nurhalisa, 2024).

Peremajaan Bakteri

Bakteri yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*. Masing-masing bakteri diambil sebanyak satu ose dan diinokulasi pada medium nutrient agar (NA) miring dengan cara digoreskan, kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam untuk memperoleh biakan murni dari *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes* (Ramadani & Nurhalisa, 2024).

Pembuatan Suspensi Bakteri

Biakan murni yang telah diperoleh (*Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acnes*) diambil sebanyak satu ose, kemudian disuspensikan dalam 10 mL larutan NaCl 0,9% (Ramadani & Nurhalisa, 2024).

Pengujian Sediaan Gel

Cawan petri dibagi menjadi lima bagian menggunakan spidol permanen. Kemudian, medium Nutrient Agar (NA) sebanyak 5 mL dimasukkan ke dalam masing-masing bagian dan dibiarkan hingga mengeras. Setelah itu, lima pencadang ditempatkan di cawan petri untuk menciptakan area yang sesuai untuk observasi zona hambat. Selanjutnya, 10 mL medium

NA ditambahkan ke dalam vial, diikuti dengan penambahan 0,2 mL suspensi bakteri, lalu homogenkan. Medium NA yang mengandung suspensi bakteri kemudian dituangkan ke dalam cawan petri yang telah dipersiapkan dengan pencadangan, dan dibiarkan mengeras. Setelah pencadangan dikeluarkan, terbentuk sumuran yang akan digunakan untuk menguji sediaan gel. Sediaan gel dimasukkan ke dalam sumuran dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Zona hambat yang terbentuk di sekitar sumuran diukur secara diagonal, horizontal, dan vertikal menggunakan jangka sorong (Karim et al., 2022).

Analisis Data

Data yang dikumpulkan yaitu data dari hasil penelitian tentang formulasi dan uji aktivitas sediaan gel antijerawat ekstrak etanol daun eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dari Sungai Jeneberang Kecamatan Tamalate Kota Makassar terhadap Bakteri Penyebab Jerawat. Pada data *Cycling test*, dilakukan uji statistik *Paired Sample T-test*. Sedangkan data pengujian aktivitas antibakteri dilakukan uji statistik *One Way Anova*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ekstrak etanol daun eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dapat diformulasikan sebagai sediaan gel antijerawat yang stabil secara fisika dan kimia dan untuk mengetahui sediaan gel antijerawat dari ekstrak etanol daun eceng gondok dapat menghambat bakteri penyebab jerawat serta konsentrasi yang paling efektif dalam menghambat bakteri penyebab jerawat.

Hasil Perhitungan Rendemen Ekstrak

Dalam penelitian ini sampel yang digunakan adalah daun eceng gondok (*Eichhornia crassipes*). Daun eceng gondok di ambil di Sungai jeneberang, lalu di ekstraksi menggunakan metode maserasi. Metode ekstraksi secara maserasi dipilih karena cara dan peralatan yang sederhana, tidak melibatkan pemanasan yang dapat menghindari kerusakan zat aktif dalam sampel akibat suhu tinggi atau kepekaan terhadap pemanasan (Wendersteyt et al., 2021).

Pada Tabel 2, hasil rendemen ekstrak daun eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) yang didapatkan 16,44%, sehingga sudah memenuhi syarat hasil persen rendemen. Dimana menurut Alfiani & Asri (2024) yaitu persen rendemen ekstrak kental harus lebih dari 10%.

Hasil Uji Bebas Etanol

Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) tidak mengandung etanol, yang ditunjukkan

Tabel 2. Hasil Rendemen Ekstrak Etanol Daun Eceng Gondok

Sampel	Ekstrak Kental (g)	Rendemen (%)
Daun Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)	82,22	16,44

Tabel 3. Hasil Uji Bebas Etanol

Pengujian	Nama reagen	Pengamatan	Hasil
Ekstrak Daun Eceng Gondok	H ₂ SO ₄ pekat dan K ₂ Cr ₂ O ₇	Tidak Berubah Warna	-

Keterangan : (-) jika ekstrak tidak berubah warna maka dikatakan bebas etanol

oleh tidak adanya perubahan warna pada sampel ekstrak daun eceng gondok saat direaksikan dengan kalium dikromat dan H₂SO₄ pekat. Uji bebas etanol dilakukan untuk memastikan bahwa ekstrak yang digunakan sebagai sampel dalam uji aktivitas antibakteri telah terbebas dari etanol. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sukadiasa et al. (2023) menunjukkan bahwa etanol memiliki sifat antibakteri, oleh karena itu keberadaan etanol dalam sampel uji dapat menghasilkan hasil positif palsu dalam perlakuan sampel.

Hasil Skrining Fitokimia Etanol Daun Eceng Gondok

Berdasarkan uji skrining fitokimia ekstrak etanol daun eceng gondok pada Tabel 4 didapatkan hasil bahwa daun eceng gondok positif memiliki kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hamid et al. (2013) yaitu ekstrak daun eceng gondok positif mengandung alkaloid, flavonoid, dan saponin. Dan pada penelitian yang dilakukan oleh Juliantri et al. (2023) ekstrak daun eceng gondok positif mengandung flavonoid, tanin dan alkaloid.

Hasil Evaluasi Sediaan

Organoleptik

Pada uji evaluasi pertama untuk sediaan gel, dilakukan pengujian organoleptik yang bertujuan untuk mengevaluasi bentuk, warna, dan aroma dari sediaan gel tersebut. Hasil observasi sebelum dan setelah melakukan *cycling test* tercatat dalam Tabel 5 dan 6. Sediaan gel menunjukkan tidak ada perubahan setelah penyimpanan, menghasilkan hasil yang konsisten. Bentuk dan warna sediaan bervariasi tergantung pada konsentrasi yang berbeda. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh

Tabel 4. Hasil Skrining Fitokimia

Pengujian	Nama reagen	Pengamatan	Hasil
Alkaloid	pereaksi Dragendorf	Jingga	+
Flavonoid	HCl pekat dan serbuk Mg	Jingga	+
Tannin	FeCl ₃	Hijau Kehitaman	+
Saponin	Aquades	Terbentuk Busa	+

Keterangan : (+) ekstrak postif mengandung senyawa metabolit sekunder

Tabel 5. Hasil pengamatan organoleptik sediaan gel sebelum *Cycling test*

Sediaan	Sebelum <i>Cycling test</i>		
	Bentuk	Warna	Bau
F0	Agak Kental	Tidak berwarna	Tidak berbau
F1	Agak Kental	Cokelat Kekuningan	Khas ekstrak daun Eceng gondok
F2	Kental	Cokelat	Khas ekstrak daun Eceng gondok
F3	Kental	Cokelat Kehitaman	Khas ekstrak daun Eceng gondok

Tabel 6 Hasil pengamatan organoleptik sediaan gel sesudah *Cycling test*

Sediaan	Sebelum <i>Cycling test</i>		
	Bentuk	Warna	Bau
F0	Agak Kental	Tidak berwarna	Tidak berbau
F1	Agak Kental	Cokelat Kekuningan	Khas ekstrak daun Eceng gondok
F2	Kental	Cokelat	Khas ekstrak daun Eceng gondok
F3	Kental	Cokelat Kehitaman	Khas ekstrak daun Eceng gondok

Firman & Sahetapy, (2023), dimana bentuk dan warna yang dihasilkan sama dengan konsentrasi yang sama yaitu 5%, 10% dan 15%. Menurut Nurjannah *et al.* (2022) penambahan zat aktif (ekstrak) dapat mengubah warna sediaan gel menjadi cokelat. Bau khas ekstrak daun eceng gondok dikarenakan adanya senyawa metabolit sekunder, menurut Roy *et al.* (2022) senyawa polifenol yaitu flavonoid memberikan aroma dan rasa pada buah, bunga, daun dan biji.

Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah bahan-bahan dalam formulasi tercampur secara merata. Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 7, uji homogenitas gel sebelum dan setelah *cycling test* pada empat formulasi menunjukkan bahwa semua formulasi tersebut homogen karena tidak ada butiran kasar yang terlihat dalam sediaan gel. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Firman & Sahetapy (2023) dimana sediaan gel konsentrasi yang sama juga homogen. Menurut Nurjannah *et al.* (2022) formulasi dikatakan

homogen jika permukaannya rata dan tidak terdapat gumpalan bahan-bahan dalam formulasi tersebut.

pH

Pengujian pH dilakukan untuk mengevaluasi tingkat keasaman dari sediaan gel tersebut. Berdasarkan data pada Tabel 8, nilai pH keempat formulasi sediaan gel mengalami peningkatan setelah *cycling test* tetapi tetap berada dalam rentang pH kulit manusia, yaitu 4,5-7. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Barro *et al.* (2018) di mana peningkatan konsentrasi ekstrak dalam formulasi cenderung menurunkan pH. Kandungan zat aktif dalam bahan-bahan formulasi juga berpotensi memengaruhi nilai pH sediaan. Penelitian lain menyebutkan bahwa ekstrak yang mengandung tanin dan flavonoid, senyawa fenolik, dapat menurunkan pH dalam formulasi sediaan (Dewi *et al.*, 2018). Pengukuran pH setelah *cycling test* menunjukkan nilai pH yang semakin menurun. Hasil pengukuran pH setelah *cycling test* menunjukkan penurunan pH yang dapat disebabkan oleh sifat asam dari ekstrak, yang dalam

Tabel 7. Hasil pengamatan homogenitas

Sediaan	Homogenitas	
	Sebelum <i>cycling test</i>	Sesudah <i>cycling test</i>
F0	Homogen	Homogen
F1	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen
F3	Homogen	Homogen

Tabel 8. Hasil pengujian pH

Sediaan	pH		Syarat	Signifikansi
	Sebelum <i>cycling test</i>	Sesudah <i>cycling test</i>		
F0	7,00	6,92	4,5-7 Alfiani & Asri (2024)	0.080 > 0.05
F1	6,45	6,43		
F2	6,26	6,24		
F3	6,19	6,16		

Tabel 9 Hasil pengujian Daya sebar

Sediaan	Daya sebar (mm)		Syarat	Signifikansi
	Sebelum <i>Cycling test</i>	Sesudah <i>Cycling test</i>		
F0	5,88	5,90	5-7 cm Utama et al. (2022).	0.069 > 0.05
F1	5,60	5,66		
F2	5,55	5,60		
F3	5,35	5,47		

Tabel 10 Hasil pengujian Viskositas

Sediaan	Viskositas (mPas)		Syarat	Signifikansi
	Sebelum <i>Cycling test</i>	Sesudah <i>Cycling test</i>		
F0	3408	2812	2000-4000 mPas. Alfiani & Asri (2024)	0.127 > 0.05
F1	3452	3232		
F2	3748	3652		
F3	3887	3800		

penyimpanan jangka panjang dapat mengakibatkan penurunan pH (Nurjannah et al., 2022)

Daya Sebar

Berdasarkan data pada Tabel 9, uji daya sebar keempat formulasi sediaan gel setelah dilakukan penyimpanan dengan *cycling test* menunjukkan hasil yang memenuhi persyaratan, yaitu antara 5-7 cm, baik sebelum maupun setelah uji *cycling test*. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Djafar et al. (2021) dimana hasil uji daya sebar cenderung menurun seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak dalam sediaan gel, karena meningkatkan kepekatan sediaan tersebut. Menurut Nurjannah et al. (2022) suatu sediaan yang mudah menyebar akan memastikan kemudahan penggunaan pada kulit. Hal ini menunjukkan bahwa baik sebelum maupun setelah dilakukannya uji *cycling test*, daya sebar sediaan gel telah memenuhi standar yang diinginkan. Daya sebar

yang baik berada pada kisaran 5-7 cm (Alfiani & Asri, 2024).

Viskositas

Hasil pengujian viskositas pada Tabel 10 menunjukkan bahwa setelah dilakukan penyimpanan dengan *cycling test*, terjadi penurunan nilai viskositas pada semua sediaan. Namun, nilai viskositas yang diperoleh pada semua sediaan tersebut masih berada dalam kisaran yang dianggap baik untuk viskositas gel, yaitu antara 2000-4000 mPas. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Base et al. (2023) yaitu pada pengujian viskositas pada sediaan gel mengalami kenaikan dikarenakan penambahan ekstrak dengan konsentrasi tinggi cenderung meningkatkan viskositas sediaan gel. Menurut Nurjannah et al. (2022) viskositas berbanding terbalik dengan daya sebar dimana viskositas yang tinggi menyebabkan daya sebar sediaan rendah begitupun sebaliknya. viskositas sediaan gel

berhubungan terbalik dengan daya sebar, dimana viskositas yang tinggi dapat mengurangi daya sebar sediaan.

Penurunan viskositas atau kekentalan setelah cycling test dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk lamanya penyimpanan, suhu, dan jenis eksipien yang digunakan dalam formulasi. Semakin lama sediaan gel menjalani cycling test, daya ikat bahan pengental yang digunakan cenderung menurun. Pada suhu tinggi, juga terjadi penurunan daya ikat bahan pengental, yang mengakibatkan sediaan menjadi lebih cair dalam konsistensinya. Eksipien seperti propilenglikol yang bersifat higroskopis dapat menyebabkan sediaan menjadi lebih cair seiring dengan peningkatan jumlah air yang terikat dalam formulasi sediaan gel tersebut (Alfiani & Asri, 2024).

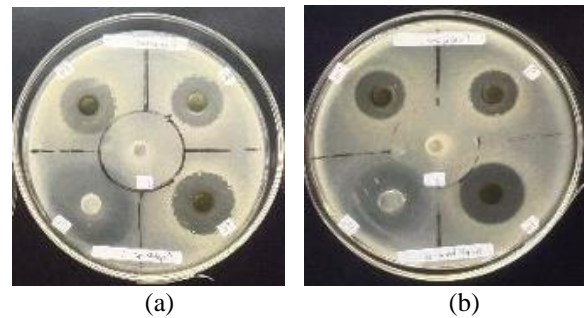
Hasil Pengujian Aktivitas Sediaan Gel Antijerawat

Berikutnya, dilakukan uji antibakteri untuk mengevaluasi aktivitas sediaan gel ekstrak etanol dari daun eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap bakteri penyebab jerawat seperti *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acne*. Metode yang digunakan adalah metode sumuran, dipilih karena lebih efektif dalam menguji sampel semi padat daripada metode cakram kertas, yang dapat mengakibatkan difusi yang tidak merata dalam sediaan (Wahyuni & Zakiah, 2023).

Zona hambat ditandai oleh area bening yang mengindikasikan penghambatan pertumbuhan bakteri. Diameter zona ini diukur secara horizontal, vertikal, dan diagonal, kemudian dikurangi dengan diameter cakram atau sumuran, lalu dihitung rata-ratanya. Diameter zona bening yang terbentuk diklasifikasikan ke dalam empat kategori berdasarkan kekuatan daya hambat bakteri: ≤ 5 mm untuk kategori lemah, 5-10 mm untuk kategori sedang, 10-20 mm untuk kategori kuat, dan ≥ 20 mm untuk kategori sangat kuat (Sukadiasa et al., 2023).

Hasil pengujian aktivitas antibakteri dapat dilihat pada Gambar 1 dan diameter daya hambat masing-masing formula terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acne* dapat dilihat pada Tabel 11 dan 12. Berdasarkan tabel, dapat diamati terdapat perbedaan diameter zona hambat pada tiap replikasi. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Zaneta et al. (2022), dimana perbedaan ini disebabkan oleh faktor-faktor seperti jumlah inokulum mikroorganisme atau patogen yang ditanamkan dalam medium, di mana mikroorganisme tersebut masih aktif dan tumbuh dengan sehat.

Hasil diameter daya hambat ekstrak terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, pada formula 1 menunjukkan diameter hambat sebesar 11,1 mm, pada formula 2 sebesar 13,8 mm, pada formula 3 sebesar 16,7 mm, dan pada kontrol positif sebesar 18,7 mm.



Gambar 1. Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Eceng Gondok terhadap Bakteri Penyebab Jerawat, (a) *Staphylococcus aureus*, (b) *Propionibacterium acne*

Tabel 11. Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Eceng Gondok terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Formula	Replikasi			Diameter Rata-rata (mm)	Kategori
	I	II	III		
K+	19,7	17,9	18,4	18,7	Kuat
K-	0	0	0	0	Tidak ada
Kons. 1	13,2	9,7	10,3	11,1	Kuat
Kons. 2	15,5	13,8	12,2	13,8	Kuat
Kons.3	18,1	15,7	16,2	16,7	Kuat

Tabel 12. Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Eceng Gondok terhadap Bakteri *Propionibacterium acne*

Formula	Replikasi			Diameter Rata-rata (mm)	Kategori
	I	II	III		
K+	18,5	17,5	17,2	17,7	Kuat
K-	0	0	0	0	Tidak ada
Kons. 1	9,8	9,0	9,0	9,3	Sedang
Kons. 2	11,0	10,3	11,2	10,8	Kuat
Kons.3	14,5	13,2	15,7	14,3	Kuat

Hasil tersebut menunjukkan F1, F2, F3 dan kontrol positif memiliki aktivitas antimikroba tergolong kuat. Selanjutnya hasil pengamatan rata-rata diameter daya hambat terhadap pada Tabel 12. terhadap bakteri *Propionibacterium acne* pada formula 1 dengan diameter sebesar 9,3 mm, formula 2 sebesar 10,8 mm, formula 3 sebesar 15,2 mm dan pada kontrol positif dengan diameter zona hambat sebesar 17,7 mm. Hasil menunjukkan bahwa F1 memiliki aktivitas antimikroba dalam kategori sedang, sedangkan F2, F3 dan kontrol positif masuk ke dalam kategori kuat.

Zona bening yang terbentuk pada media yang berisikan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acne* disebabkan oleh sediaan gel antijerawat yang mengandung ekstrak etanol dari daun eceng gondok (*Eicchhornia crassipes*) yang memiliki zat aktif dengan aktivitas antibakteri. Ekstrak tersebut mengandung metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin yang berperan sebagai agen antibakteri (Sahuleka et al., 2021).

Hasil yang didapatkan lebih baik dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sahuleka et al. (2021) dengan konsentrasi yang sama. Hasil uji aktivitas antibakteri krim ekstrak etanol daun eceng gondok yang diperoleh dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 10% dan 15% dengan diameter zona hambat 6,5 mm dan 7,8 mm, masuk ke dalam kategori sedang.

Menurut Sukadiasa et al. (2023), perbedaan pengambilan sampel dapat menghasilkan perbedaan dalam kandungan senyawa fitokimia yang terbentuk. Kandungan fitokimia dipengaruhi oleh faktor internal seperti genetika tanaman dan faktor eksternal seperti intensitas cahaya, suhu, kelembaban, pH tanah, serta kandungan unsur hara di tanah. Faktor-faktor seperti letak geografis, iklim, dan kesuburan tanah suatu daerah memiliki peran penting dalam menentukan komposisi senyawa kimia dalam tanaman tersebut.

Menurut Saputra et al. (2019), bentuk sediaan gel lebih disukai untuk pengobatan jerawat dibandingkan sediaan krim karena sifat pelarut yang polar pada sediaan gel memungkinkan lebih mudah dibersihkan dari permukaan kulit setelah pemakaian. Selain itu, sediaan gel cenderung tidak mengandung minyak yang dapat memperburuk kondisi jerawat.

Kontrol positif yang digunakan adalah *Hanasui Acne spot gel* yang mengandung ekstrak *Vitex agnus castus* yang memiliki sifat antimikroba untuk menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Propionibacterium acne*. Sementara itu, kontrol negatif (-) menggunakan gel tanpa ekstrak sebagai perbandingan efektivitas. Basis gel kontrol negatif ini mengandung metilparaben sebagai pengawet, yang tidak menunjukkan zona hambat. Menurut Base et al. (2023). Hal ini terjadi karena paraben lebih aktif dalam melawan kapang dan jamur dibandingkan bakteri.

Hasil Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *Shapiro-Wilk* untuk menguji distribusi datanya. Hasil menunjukkan bahwa semua pengujian menunjukkan nilai signifikan ($p\text{-value} > 0,05$) yang artinya data terdistribusi normal. Berdasarkan uji *sample paired t-test* pada semua pengujian evaluasi sediaan menunjukkan nilai signifikan ($p\text{-value} > 0,05$) yang artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah dilakukan *cycling test*.

Dari hasil analisa ANOVA terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, diperoleh nilai signifikansi $0.000 < 0.05$ yang artinya terdapat perbedaan yang nyata pada keempat formula. Hasil pada pengujian lanjutan *Post Hoc* dengan menggunakan LSD, pada F1 dan F2 diperoleh nilai signifikansi $0.000 < 0.05$ yang dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada masing-masing konsentrasi, tetapi pada F3 didapatkan nilai signifikansi $0.093 > 0.05$ yang dibandingkan dengan kontrol positif, maka dapat disimpulkan bahwa pada F3 dengan konsentrasi 15% adalah sediaan gel ekstrak daun eceng gondok (*Eicchhornia crassipes*) yang paling baik dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

Selanjutnya dari hasil-ANOVA terhadap bakteri *Propionibacterium acne* diperoleh nilai signifikansi $0.000 < 0.05$ yang artinya terdapat perbedaan yang nyata pada keempat formula. Hasil pada pengujian lanjutan *Post Hoc* dengan menggunakan LSD, pada F1, F2 dan F3 diperoleh nilai signifikansi $0.000 < 0.05$ yang dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada masing-masing konsentrasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun eceng gondok (*Eicchhornia crassipes*) dapat diformulasikan sebagai sediaan gel antijerawat dan stabil secara fisika dan kimia. Selanjutnya, sediaan gel antijerawat dari ekstrak etanol daun eceng gondok dapat menghambat bakteri penyebab jerawat dengan daya hambat terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 5% sebesar 11.1 mm, pada konsentrasi 10% sebesar 13.8 mm, dan pada konsentrasi 15% sebesar 16.7 mm. Sedangkan terhadap bakteri *Propionibacterium acne* pada konsentrasi 5% sebesar 9.3 mm, pada konsentrasi 10% sebesar 10.8 mm, dan pada konsentrasi 15% sebesar 15.2 mm. Selain itu, konsentrasi yang paling efektif dalam menghambat kedua bakteri penyebab jerawat yaitu konsentrasi 15% karena daya hambatannya kuat dan diameter zona hambatnya lebih besar dibandingkan konsentrasi 5% dan 10%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penelitian ini. Dukungan dan bantuan dari berbagai individu dan institusi telah sangat berharga dalam penyelesaian penelitian ini.

CONFLICT OF INTEREST

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik

kepentingan yang relevan dengan penulisan artikel ini. Semua aspek penelitian dilakukan dengan integritas dan transparansi penuh, tanpa adanya pengaruh eksternal yang dapat mempengaruhi hasil atau interpretasi data.

REFERENSI

- Ade, M., Agung, S., Yunadia, M., Muin, A. M., Rahayu, N., Sari, I., & Khuluq, M. H. 2021. Pelatihan Pemanfaatan Eceng Gondok Menjadi Briket Untuk Meningkatkan Ekonomi Masyarakat Sekitar Sungai Jeneberang Kabupaten Gowa. *Penguatan Riset, Inovasi dan Kreativitas Peneliti*, 61–66.
- Amania, A. S., Mulyono, S., & Haviana, F. C. S. 2023. Klasifikasi jenis jerawat wajah menggunakan arsitektur inception V3. *Jurnal Ilmiah Sultan Agung*, 2(2): 738–752.
- Alfiani, F., & Asri, M. 2024. Formulasi gel tabir surya ekstrak etanol daun pucuk merah (*Syzygium oleana*) Sebagai Antioksidan. *Journal of Pharmaceutical Science and Herbal Technology*, 1(2): 31–41.
- Barru, H., Fajar, H., Apriliyanti, I. P., & Jember, A. F. 2018. Evaluasi sifat fisik dan uji iritasi gel ekstrak kulit buah pisang (*Musa Acuminata* Colla). *Journal of Current Pharmaceutical Science*, 2(1): 131–135.
- Base, N. H., Arief, R., & Ratih, S. H. 2023. Evaluasi Mutu fisik dan uji aktivitas antibakteri sediaan gel minyak nilam (*pogostemon cablin*, benth) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Akademi Farmasi Yamasi Makassar*, 151: 10–17.
- Bakrim, B.W., Ezzariai, A., Karouach, F., Sobeh, M., Kibret, M., Hafidi, M., Kouisni, L., & Yasri, A. 2022. *Eichhornia Crassipes* (Mart.) Solms: a comprehensive review of its chemical composition, traditional use, and value-added products. *Frontiers In Pharmacology*, 13(March): 1–21.
- Dewi, D. R. N., Zakkia, L. U., Khoiruddin, W., & Harismah, K. 2018. Pengaruh pH terhadap lamanya penyimpanan sediaan ekstrak daun seligi dan eugenol dari minyak daun cengkeh sebagai obat antinyeri. *Prosiding Seminar Nasional an Tdeknologi*, 1(1): 97–100.
- Djafar, F., Yamlean, P. V., Siampa, J. P., 2021. Formulasi Mouthwash ekstrak eceng gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) sebagai antibakteri karies gigi (*Streptococcus Mutans*). *Pharmacon*, 10(4): 1169–1177.
- Fernanda, M. B., Kaidah, S., & Budiarti, L. Y. 2021. Aktivitas infus *Eichhornia Crassipes* Solms. (eceng gondok) terhadap jumlah koloni *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Coli*. *Journal Fakultas Kedokteran*, 4(2): 275–282.
- Firman, I., & Sahetapy, R. 2023. Formulasi dan uji aktivitas antibakteri gel hand sanitizer ekstrak etanol daun waru (*Hibiscus Tiliaceus* L) terhadap *Escherichia Coli* dan *Staphylococcus Epidermidis*. *Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 2(1): 111–121.
- Hamid, H. H., Ghaima, K. K., & Najem, A. M. 2013. Photochemical, antioxidant and antibacterial activities of some extracts of water hyacinth (*Eichhornia Crassipes*) leaves. *IJAPR*, 4: 1847–1851.
- Hanip, A. I., Mayasari, D., & Indriyanti, N. 2021. Formulasi dan uji aktivitas gel anti jerawat ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa Bilimbi* Linn). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 14: 1–7.
- Juliantri, Mariati, N. W., & Rumondor, J. 2023. Antibacterial effectiveness test of water hyacinth leaf extract (*Eichhornia Crassipes*) against the growth of *Porphyromonas Gingivalis* bacteria. *Pharmacon*, 12(3): 302–310.
- Karim, S. F., Wahyuni, W., & Mirnawati, M. 2022. Formulasi dan uji aktivitas sediaan gel anti jerawat ekstrak daun nilam (*Pogostemon Cablin* Benth) sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus Aureus*, *Staphylococcus Epidermidis* dan *Propionibacterium Acnes*. *Jambi Medical Journal Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan*, 10(2): 257–271.
- Kiristos, T. G., Kebede, A., Chaithanya, K. K., & Teka, M. Z. 2018. Evaluation of in vitro antibacterial potential of *Eichhornia crassipes* leaf extracts. *Research in Pharmacy and Health Sciences* 10(1010).
- Nurjannah, Abdullah, A., Hidayat, T., Seulalae, A. V., & Rahmawati, K. D. 2022. *Pemanfaatan Rumpuk Laut Sebagai Bahan Baku Kosmetik*. Syiah Kuala University Press.
- Purba, J. S., & Manullang, H. F. 2021. Aktivitas FORMULASI sediaan gel ekstrak etanol daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acne* dan *Staphylococcus Aureus*. *Journal (Biology Education Science & Technology)*, 4(2): 56–63.
- Qur'an, S. C. N., Huda, C., & Martha, R. D. 2021. Uji aktivitas antibakteri fraksi daun eceng gondok (*Eichhornia Crassipes*) terhadap bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 3(2): 194–202.

- Rachmawati, S. R., & Suriawati, J. 2019. Characterization of moringa (*Moringa Oleifera* Lam.) leaf water extracts by chemical and microbiology. *Jurnal Teknologi dan Seni*, **10(2)**: 102–116.
- Ramadani, A., & Nurhalisa, S. 2024. Efektivitas sediaan serum wajah ekstrak rambut jagung (*Zea Mays* L.) Terhadap Propionibacterium Acnes. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makasar*, **9(1)**, 121–127.
- Saputra, S. A., Lailiyah, M., & Erivina, A. 2019. Formulasi dan uji aktivitas anti bakteri masker gel peel-off ekstrak daun pacar air (*Impatiens Balsamina* Linn.) dengan kombinasi basis PVA dan HPMC. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, **1(2)**: 134.
- Sasebohe, V. Y., Prakasita, V. C., & Aditiyarini, D. 2023. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun binahong terhadap *Staphylococcus Aureus* dan *Proionibacterium Acne* penyebab jerawat. *Scisitatio*, **4(1)**: 1–14.
- Slamet, S., Anggun, B. D., & Pambudi, D. B. (2020). Uji stabilitas fisik formula sediaan gel ekstrak daun kelor (*Moringa Oleifera* Lamk.). *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, **13(2)**: 115–122.
- Sofyan, A., Farikha, K. A., Agustiana, A., Bayan, H. Y., & Rahmawati, F. 2023. *Pembangunan Sosial di Desa (Antara Kebijakan dan Keberpihakan)*. Banyumas: PT. PPKU.
- Sukadisa, P. I. K., Wintariani, N. P., Ngurah, I. G., Windra, A., & Putra, W. 2023. Uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol 96 % tanaman gonda (*Sphenoclea Zeylanica* Gaertn) terhadap *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, **9(1)**: 45-53.
- Tyas, D. A. K., & Saryanti, D. 2023. Optimasi CMC Na dan carbopol dalam sediaan gel ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia Cattapa* L.) dengan metode Simplex Lattice Design. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, **5(6)**: 992–1002.
- Utama, V. K., Hendrika, Y., & Astuti, F. 2022. Gel preparation using matoa leaf (*Pometia Pinnata*) ethanol extract: formulation and physical evaluation. *JPK: Jurnal Proteksi Kesehatan*, **11(1)**: 46–51.
- Wahyuni, Y. S., & Zakiah, T. 2023. Potensi Lendir ikan lele (*Clarias gariepinus*) dan kolagen sisik ikan bandeng (*Chanos chanos*) sebagai serum anti jerawat. *Media Farmasi*, **19(1)**: 44-49.
- Wendersteyt, N. V., Wewengkang, D. S., & Abdullah, S. S. 2021. Uji aktivitas antimikroba dari ekstrak dan fraksi ascidian herdmania momus dari Perairan Pulau Bangka Likupang terhadap pertumbuhan mikroba *Staphylococcus Aureus*, *Salmonella Typhimurium* dan *Candida Albicans*. *Pharmacon*, **10(1)**, 706-710.
- Zam Zam, A. N., & Musdalifah, M. (2022). Formulasi dan evaluasi kestabilan fisik krim ekstrak biji lada hitam (*Piper nigrum* L.) menggunakan variasi emulgator. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, **4(2)**: 304–313.
- Zaneta, N. R., Prabandari, R., & Sunarti. (2022). Formulasi dan evaluasi gel antijerawat ekstrak etanol kulit pisang ambon lumut (*Musa acuminata* Colla) Dengan Variasi Konsentrasi CMC Na Sebagai Gelling Agent. *Pharmacy Genius*, **1(1)**: 35–49.