



RESEARCH ARTICLE

# FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS SEDIAAN GEL EKSTRAK TERPURIFIKASI DAUN MATOA (*Pometia pinnata* J.R. & G. Forst.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Muhammad Yusuf<sup>1</sup>, Nurul Rifqah Rafi'ah AM<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Universitas Megarezky Makassar; Jalan Antang Raya, Kelurahan Antang, Makassar, 90234

\*e-mail korespondensi: [rfqhhh@gmail.com](mailto:rfqhhh@gmail.com)

## Article History

Received:  
25 Juli 2024

Accepted:  
24 April 2025

Published:  
25 April 2025

## ABSTRAK

Daun matoa merupakan salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri karena memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder seperti saponin, flavonoid dan tanin. Dalam mengembangkan tanaman obat agar menjadi sediaan yang lebih modern adalah membuatnya dalam bentuk sediaan gel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ekstrak terpurifikasi daun matoa (*Pometia pinnata* J.R. & G. Forst.) dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan gel yang stabil secara fisika dan kimia; untuk mengetahui konsentrasi ekstrak terpurifikasi daun matoa (*Pometia pinnata* J.R. & G. Forst.) dalam formulasi sediaan gel yang mampu menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Metode penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan membuat formulasi sediaan gel ekstrak terpurifikasi daun matoa (*Pometia pinnata* J.R. & G. Forst.) dan melihat aktivitas antibakterinya terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak terpurifikasi daun matoa (*Pometia pinnata* J.R. & G. Forst.) dengan konsentrasi 1%, 1,5%, dan 2% dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan gel yang relatif stabil secara fisika dan kimia selama periode pengujian. Meskipun terdapat beberapa perubahan parameter seperti warna, viskositas, pH, dan daya sebar, perubahan tersebut tidak signifikan dan tetap berada dalam rentang yang memenuhi persyaratan sediaan gel yang baik. Selain itu, sediaan gel ini memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yang dikategorikan sedang pada formula 1 ( $9.93 \pm 0.48$ ), dan kuat pada formula 2 ( $10.34 \pm 0.223$ ) dan formula 3 ( $10.82 \pm 0.367$ ).

**Kata kunci:** Antibakteri, Daun Matoa, Ekstrak Terpurifikasi, Sediaan Gel, *Staphylococcus aureus*

## ABSTRACT

The matoa leaf is one of the plants that can be utilized as an antibacterial due to its content of secondary metabolite compounds such as saponins, flavonoids, and tannins. In developing medicinal plants into more modern preparations, one approach is to formulate them into gel forms. This study aims to determine whether the purified extract of matoa leaves (*Pometia pinnata* J.R. & G. Forst.) can be formulated into a gel preparation that is stable both physically and chemically; and to identify the concentration of the purified extract of matoa leaves (*Pometia pinnata* J.R. & G. Forst.) in the gel formulation that can inhibit *Staphylococcus aureus* bacteria. The research method employed is a laboratory experiment involving the formulation of a gel preparation from the purified extract of matoa leaves (*Pometia pinnata* J.R. & G. Forst.) and assessing its antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* bacteria. The results indicate that the purified extract of matoa leaves (*Pometia pinnata* J.R. & G. Forst.) at concentrations of 1%, 1.5%, and 2% can be formulated into a relatively stable gel preparation both physically and chemically during the testing period. Although there were some changes in parameters such as color, viscosity, pH, and spreadability, these changes were not significant and remained within the range that meets the requirements for a good gel preparation. Furthermore, this gel preparation exhibits antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* bacteria, categorized as moderate in formula 1 ( $9.93 \pm 0.48$ ), and strong in formula 2 ( $10.34 \pm 0.223$ ) and formula 3 ( $10.82 \pm 0.367$ ).

**Keywords:** Antibacterial, Matoa Leaves, Purified Extract, Gel Preparation, *Staphylococcus aureus*

## PENDAHULUAN

Jerawat terjadi ketika kelenjar minyak pada kulit terlalu aktif dan tersumbat oleh kotoran, menyebabkan infeksi oleh bakteri *Staphylococcus aureus*. Kondisi ini sering terjadi di area seperti wajah, leher, dada, dan punggung karena penumpukan lemak yang berlebihan dapat menghalangi pori-pori kulit. Ketika kotoran, debu, dan keringat bercampur di pori-pori ini, mereka dapat

membentuk komedo, yang merupakan timbunan lemak dan flek hitam. Bakteri yang hadir di dalam komedo dapat menyebabkan peradangan, yang dikenal sebagai jerawat. Jerawat dapat bervariasi ukurannya, dari kecil hingga besar, berwarna merah, dan kadang-kadang dapat menjadi bisul yang menyakitkan (Sifatullah 2021).

Selama masa remaja, prevalensi jerawat mencapai puncaknya. Sekitar 75% remaja di seluruh

dunia mengalami jerawat pada suatu waktu, sementara hampir 80% populasi umum pernah mengalaminya. Menurut studi Global Burden of Disease (GBD), sekitar 85% orang dewasa muda berusia 12-25 tahun mengalami jerawat (Dekotyanti *et al.*, 2022).

Di Indonesia, prevalensi jerawat tertinggi terjadi pada remaja usia 15-18 tahun, mencapai 85%. Untuk wanita di atas usia 25 tahun, prevalensi jerawat adalah 12%. Tingginya angka prevalensi jerawat ini disebabkan oleh berbagai faktor seperti genetik, pola makan, kondisi kulit, hormon, produksi kelenjar minyak yang meningkat, faktor psikologis, cuaca, serta pertumbuhan bakteri di folikel rambut kulit yang terjadi secara alami (Anggreni and Yowani 2022).

Tanaman matoa (*Pometia pinnata* J.R. & G. Forst.) dikenal memiliki berbagai efek farmakologis yang bermanfaat dan telah lama digunakan sebagai obat tradisional. Salah satu bagian tanaman matoa yang dimanfaatkan adalah daunnya. Daun matoa terkenal karena khasiatnya sebagai antibakteri, diuretik, analgesik, dan memiliki manfaat lainnya dalam pengobatan tradisional (Maryam *et al.*, 2020).

Daun matoa dapat menghambat pertumbuhan bakteri disebabkan karena memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder diantaranya adalah saponin, flavonoid dan tanin. Senyawa flavonoid, tanin dan saponin dapat merusak membran dan dinding sel pada bakteri dengan proses yang berbeda (Rossalinda *et al.*, 2021).

Ekstrak etanol dari daun matoa telah diuji terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, dan hasil pengukuran menunjukkan adanya zona hambat yang signifikan. Pada konsentrasi 1%, 1.5%, dan 2%, diameter zona hambat masing-masing adalah 12.36 mm, 13.26 mm, dan 13.63 mm. Zona hambat ini dikategorikan sebagai kuat, menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun matoa memiliki aktivitas antibakteri yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (Risna, 2023).

Salah satu strategi untuk modernisasi tanaman obat adalah mengembangkannya dalam bentuk sediaan gel. Sediaan gel terbukti lebih efektif dalam pengobatan jerawat dibandingkan sediaan krim karena memiliki pelarut yang polar yang memungkinkan mudahnya pembersihan dari permukaan kulit setelah penggunaan. Selain itu, sediaan gel tidak mengandung minyak yang dapat memperburuk keparahan jerawat (Yusu *et al.*, 2022).

## METODE PENELITIAN

### Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Autoklaf (Gea LS-50LJ), Batang Pengaduk, Cawan Petri (One Med), Corong Pisah (Pyrex),

Erlenmeyer (Pyrex), Gelas Ukur (Iwaki), Inkubator (B-ONE), Jangka Sorong (Taffware), Jarum Ose, Kaca Arloji, Lampu Spiritus, Mikropipet, Mortir & Stamper, Objek Glass, Oven (B-ONE), pH meter (Shenzhen GVDA), Pinset, Pencadang, Rak Tabung, Rotary Evaporator (Eyela OSB-3100), Spoit (One Med), Tabung Reaksi (Pyrex), Timbangan Analitik (Electronic Balance), Toples Maserasi, dan Wadah Gel.

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Aquadest (One Med), Aluminium foil (Best Fresh), Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R. & G. Forst.), Etanol 96% (JK-Care), Gliserin, Handscoon (Safeglaves), Kultur Murni Bakteri *Staphylococcus aureus*, Nutrient Agar (NA) (Oxoid), *n*-Heksan, Na CMC (Arbecel), NaCl (Otsu-NS), Metil paraben.

### Prosedur

#### Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman matoa (*Pometia pinnata* J.R. & G. Forst.) dilakukan di Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia dengan nomor surat 0105/C/UD-FF/UMI/III/2024.

#### Pengumpulan dan Preparasi Sampel

Sampel daun matoa diperoleh di Desa Barembeng, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Sampel yang telah dikumpulkan kemudian disortasi basah, dalam proses ini daun dipisahkan dari pengotor seperti tanah, atau tanaman lain yang terikut saat pengambilan sampel. Setelah proses sortasi basah, daun matoa kemudian dicuci bersih menggunakan air mengalir. Setelah proses pencucian, daun dikeringkan dengan cara ditutupi dengan kain hitam kemudian dijemur di bawah sinar matahari. Setelah kering, sampel disortasi kering. Setelah itu sampel daun matoa dihaluskan sampai menjadi serbuk, kemudian disimpan di dalam wadah.

#### Ekstraksi Daun Matoa

Serbuk daun matoa sebanyak 300 g diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Proses ekstraksi dilakukan selama 3 kali 24 jam. Setelah itu, semua filtrat dikentalkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 45 °C (Sutomo *et al.*, 2021).

#### Purifikasi Daun Matoa

Purifikasi ekstrak dilakukan dengan cara ditimbang 25 gram ekstrak kemudian dilarutkan dengan 250 ml etanol 96% lalu dimasukkan ke dalam corong pisah dan ditambahkan 250 ml *N*-heksan. Corong dikocok secara terus menerus, kemudian didiamkan hingga terbentuk 2 lapisan dimana lapisan *N*-heksan akan berada di lapisan atas etanol. Purifikasi diulangi hingga lapisan *N*-heksan berubah warna menjadi bening menunjukkan sudah tidak ada pengotor. Larutan hasil

Tabel 1. Formulasi Sediaan Ekstrak Terpurifikasi Daun Matoa

Bahan	Kegunaan	Konsentrasi (% b/v)				K +	Range (%)
		F0 (K-)	F1	F2	F3		
Ekstrak Terpurifikasi Daun Matoa	Zat Aktif	0	1	1,5	2	Mediklin®	-
Na CMC	Gelling agent	3	3	3	3		3-6
Gliserin	Humektan	5	5	5	5		≤ 30
Metil paraben	Pengawet	0,2	0,2	0,2	0,2		0,02-0,3
Aquades ad	Pelarut	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100		-

pemisahan dikumpulkan dan dievaporasi sehingga didapatkan ekstrak terpurifikasi (Luhurningtyas *et al.*, 2021).

**Pembuatan Sediaan Gel**

Untuk pembuatan gel, Na-CMC dikembangkan dengan menggunakan aquadest panas dan digerus hingga homogen. Metil paraben dilarutkan dalam gliserin sambil digerus hingga homogen. Ekstrak terpurifikasi daun matoa kemudian dimasukkan ke dalam lumpang dan digerus hingga homogen. Setelah itu, aquadest ditambahkan sedikit demi sedikit hingga mencapai volume 100 ml, lalu campuran tersebut dimasukkan ke dalam wadah yang telah disiapkan. Formulasi dilakukan dengan memodifikasi sediaan gel dari Sani *et al.* (2021). Adapun komposisi zat aktif dan tambahan pada masing-masing formula yang dibuat pada penelitian ini terlampir pada Tabel 1.

**Evaluasi Stabilitas Gel**

*Uji Organoleptis*

Pengujian organoleptik meliputi pemeriksaan warna, bentuk, dan bau dari sediaan gel (Arifin *et al.*, 2022).

*Uji Homogenitas*

Ditimbang sebanyak 0,1 gram sediaan, kemudian dioleskan pada kaca transparan dan diamati untuk memastikan apakah terdapat bagian yang tidak tercampurkan dengan baik. Sediaan harus homogen dan tidak memperlihatkan adanya butiran kasar. Pengamatan dilakukan dengan replikasi sebanyak 3 kali (Utama, Hendrika, and Astuti 2022).

*Uji Viskositas*

Sediaan gel ditempatkan di bagian bawah alat viskometer, kemudian spindle dicelupkan hingga terendam dalam gel. Sesuaikan kecepatan yang diperlukan dan jalankan viskometer untuk mengukur viskositas gel. Uji ini dilakukan dengan tiga kali pengulangan. Viskositas gel yang optimal berada dalam kisaran 2000-4000 mPas (Forestryana *et al.*, 2020; Alfiani *et al.*, 2024).

*Uji pH*

Pengujian pH dilakukan menggunakan pH meter dengan replikasi sebanyak tiga kali. Setiap formula harus memiliki pH dalam kisaran yang sesuai dengan pH kulit, yaitu antara 4,5-7,0 (Arifin *et al.*, 2022; Alfiani *et al.*, 2024).

*Uji Daya Sebar*

Uji ini bertujuan untuk menentukan seberapa baik sediaan gel menyebar. Daya sebar gel yang optimal berada dalam kisaran 5-7 cm. Pengukuran dilakukan dengan meletakkan 0,5 g sampel gel di atas kaca, menutupnya dengan kaca lainnya, dan menambahkan beban tambahan sebesar 50 gram. Setelah didiamkan selama 1 menit, diameter penyebaran diukur dan dilakukan replikasi sebanyak tiga kali (Utama, Hendrika, and Astuti 2022).

*Cycling Test*

Salah satu metode untuk menguji stabilitas adalah dengan menggunakan Cycling Test. Dalam metode ini, sediaan ditempatkan pada suhu 4°C selama 24 jam, kemudian dipindahkan dan disimpan pada suhu 40°C selama 24 jam. Proses ini diulang sebanyak 6 siklus untuk mengevaluasi stabilitas sediaan (Zam Zam and Musdalifah 2022).

**Pengujian Aktivitas Antibakteri**

*Sterilisasi Alat*

Alat-alat yang digunakan dicuci dengan detergen, dibilas dengan aquades, dan dikeringkan. Jarum inokulasi (ose) dan pinset disterilkan dengan cara dipanaskan dalam nyala api. Alat-alat tidak berskala, seperti cawan petri dan tabung reaksi, disterilkan menggunakan oven pada suhu 170°C selama 1 jam, sedangkan alat-alat berskala, seperti erlenmeyer, gelas ukur, dan gelas piala, disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Risna 2023).

*Peremajaan Bakteri*

Bakteri yang digunakan adalah *Staphylococcus aureus*. Bakteri tersebut diremajakan dengan memindahkan satu ose bakteri ke dalam media Nutrient Agar (NA) miring, lalu diinkubasi pada suhu 37°C

selama 1 x 24 jam (Karim, Wahyuni, and Mirnawati 2021).

*Pembuatan Suspensi Bakteri*

Pembuatan suspensi bakteri dilakukan dengan menyiapkan kawat ose yang telah disterilkan. Kemudian, bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah diinokulasi diambil menggunakan ujung kawat ose dan disuspensikan ke dalam tabung yang berisi 10 ml larutan NaCl 0,9% hingga diperoleh kekeruhan yang diinginkan (Sidoretno 2022).

*Pembuatan Medium Nutrien Agar*

Nutrient Agar (NA) ditimbang dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian dilarutkan dengan aquades hingga homogen. Larutan dipanaskan sambil diaduk hingga mendidih, kemudian ditutup dengan kapas. Setelah itu, larutan disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Risna 2023).

*Pengujian Aktivitas Antimikroba*

Cawan petri dibagi menjadi lima bagian menggunakan spidol. Sebanyak 10 ml media Nutrient Agar (NA) dituangkan ke dalam setiap bagian dan dibiarkan memadat sebagai lapisan dasar. Setelah lapisan dasar memadat, ditanam lima pencadang dengan jarak yang diatur agar tidak bertumpu di daerah pengamatan. Selanjutnya, 15 ml media NA dimasukkan ke dalam vial, ditambahkan 0,7 ml suspensi bakteri, dan dihomogenkan. Media NA yang mengandung suspensi bakteri kemudian dituangkan ke dalam cawan petri yang telah diletakkan pencadang sebagai lapisan kedua. Setelah lapisan kedua memadat, pencadang diangkat, membentuk sumuran yang akan digunakan untuk uji aktivitas antibakteri. Larutan uji, yaitu Formula 1, Formula 2, Formula 3, kontrol negatif, dan kontrol positif, masing-masing sebanyak 50 µl, diteteskan ke dalam sumuran menggunakan mikropipet. Kemudian, cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Uji dilakukan dengan replikasi sebanyak 3 kali (Karim, Wahyuni, and Mirnawati 2021).

*Pengamatan Aktivitas Antimikroba*

Setelah inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, diperiksa apakah terdapat zona hambat yang terbentuk di sekitar pencadang. Jika zona hambat terdeteksi, diameternya diukur dengan jangka sorong, baik secara horizontal, vertikal dan diagonal, untuk menentukan ukuran daerah hambatan.

**Analisis Data**

Data hasil evaluasi sediaan dianalisis menggunakan Statistical Package for The Social Sciences (SPSS). Pengujian dilakukan dengan metode Paired Sample T-test untuk menilai perbedaan rata-rata antara hasil evaluasi sediaan gel sebelum dan sesudah cycling test, serta untuk melihat nilai signifikansinya. Selain itu, dilakukan pengujian *One Way ANOVA*

**Tabel 2.** Rendemen Ekstrak

Berat Simplisia Kering	Berat Ekstrak Kental	Rendemen
300,55 g	59,2882 g	19,7265 %

**Tabel 3.** Rendemen Ekstrak Terpurifikasi

Berat Ekstrak Kental	Berat Ekstrak Kental Terpurifikasi	Rendemen
25,0135 g	14,1072 g	56,3938 %

(*Analysis of Variance*) untuk membandingkan rata-rata hasil pengamatan aktivitas antimikroba. Data dikatakan memiliki perbedaan yang signifikan jika hasil uji normalitas menunjukkan nilai <0,05, sedangkan data dianggap tidak signifikan jika nilai uji normalitas >0,05.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

*Determinasi Tanaman*

Determinasi penting untuk memastikan keakuratan identifikasi tanaman dan mencegah kesalahan dalam pengumpulan bahan. Hasil determinasi yang dilakukan di Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia mengonfirmasi bahwa sampel yang digunakan adalah tanaman matoa (*Pometia pinnata* J.R. & G. Forst.).

*Hasil Perhitungan Rendemen Ekstrak*

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi. Maserasi adalah metode penyarian yang sederhana dan dipilih karena dapat mencegah kerusakan senyawa-senyawa yang bersifat termolabil. Keuntungan lain dari metode maserasi adalah prosedur dan peralatannya yang relatif sederhana (Asworo and Widwastuti 2023). Nilai rendemen ekstrak yang diperoleh dalam penelitian ini adalah 19,7265 % (Tabel 2), yang tergolong baik karena syarat rendemen yang baik yaitu >10%.

Proses purifikasi dilakukan menggunakan *n*-heksan sebagai pelarut. *n*-heksan, yang merupakan pelarut non-polar, digunakan untuk melarutkan zat ballast bersama dengan ekstrak (Ramadhani and Novema 2022). Nilai rendemen ekstrak terpurifikasi pada penelitian ini adalah 56,3938 % (Tabel 3), dimana hasil rendemen yang baik yaitu dengan nilai >10%.

*Evaluasi Stabilitas Gel*

*Uji Organoleptis*

Pengujian organoleptik dilakukan dengan mengamati tampilan fisik sediaan gel, termasuk bentuk, warna, dan bau. Selama evaluasi ini, keempat formula

Tabel 4. Uji Organoleptis

Formula	Organoleptis					
	Pre cycling			Post cycling		
	Warna	Bentuk	Bau	Warna	Bentuk	Bau
F0	Bening	Agak Kental	Khas	Agak keruh	Agak Kental	Khas
F1	Jingga muda	Agak Kental	Khas	Jingga tua	Agak Kental	Khas
F2	Jingga muda	Agak Kental	Khas	Jingga tua	Agak Kental	Khas
F3	Jingga muda	Agak Kental	Khas	Jingga tua	Agak Kental	Khas

Tabel 5. Tabel Uji Homogenitas

Formula	Homogenitas					
	Pre cycling			Post cycling		
	I	II	III	I	II	III
F0	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F1	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F3	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Keterangan: Memenuhi syarat jika sediaan homogen (Utama, Hendrika, and Astuti 2022)



Gambar 1. Hasil Cycling Test Sediaan Gel Formula F0, F1, F2, F3, dan F4

menunjukkan kesamaan dalam bentuk dan bau yakni agak kental dengan aroma khas (Tabel 4). Namun, terdapat perbedaan dalam warna setelah dilakukan *cycling test*. F0 yang awalnya bening menjadi agak keruh, sementara F1, F2, dan F3 yang semula berwarna jingga muda berubah menjadi jingga tua, sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 1. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rusli *et al.* (2023), perubahan warna ini dapat disebabkan oleh penguraian bahan dan komponen gel, atau fluktuasi suhu selama penyimpanan.

Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan untuk memastikan semua komponen sediaan gel tercampur

dengan merata. Hasil pengujian menunjukkan bahwa keempat formula yang dibuat semuanya homogen, tanpa adanya pemisahan atau butir-butir kasar yang tidak homogen (Tabel 5). Hal ini sejalan dengan penelitian Utama *et al.* (2022), yang menyatakan bahwa syarat homogenitas adalah tidak adanya bahan kasar yang bisa diraba, untuk memastikan sediaan telah tercampur secara merata tanpa terjadi pemisahan.

Uji Viskositas

Pengujian viskositas bertujuan untuk mengetahui kekentalan sediaan gel. Nilai viskositas yang baik memastikan gel dapat menyebar dengan baik saat diaplikasikan. Berdasarkan uji viskositas, keempat formula memenuhi persyaratan, yaitu berada pada rentang 2000-4000 mPas (Tabel 6). Setelah penyimpanan, terjadi perubahan nilai viskositas yaitu F0 mengalami peningkatan viskositas, sedangkan F1, F2, dan F3 mengalami penurunan viskositas. Penelitian Mardikasari *et al.* (2020) menyebutkan bahwa perubahan viskositas dapat disebabkan oleh kondisi penyimpanan ekstrem, di mana sediaan disimpan pada suhu tinggi kemudian rendah secara berulang, menyebabkan perubahan fisik dan kimia polimer. Meskipun demikian, viskositas keempat formula tetap berada dalam rentang yang baik untuk sediaan gel dan tidak terdapat perbedaan signifikan dari perubahan tersebut.

Tabel 6. Uji Viskositas

Formula	Nilai Viskositas (mPas)						Mean ± SD (mPas)		Nilai Signifikan
	Pre cycling			Post cycling			Pre cycling	Post cycling	
	I	II	III	I	II	III			
F0	3724	3760	3728	3744	3768	3712	3737±19.732	3741±28.095	
F1	3824	3856	3863	3820	3852	3863	3847±20.793	3845±22.338	0.536>0.05
F2	3883	3912	3900	3880	3908	3896	3898±14.572	3894±14.048	
F3	3904	3916	3924	3900	3912	3920	3914±10.066	3910±10.066	

Keterangan: Memenuhi syarat jika viskositas gel antara 2000-4000 mPas (Alfiani *et al.*, 2024)

Tabel 7. Uji pH

Formula	Nilai pH						Mean ± SD		Nilai Signifikan
	Pre cycling			Post cycling			Pre cycling	Post cycling	
	I	II	III	I	II	III			
F0	7.00	6.99	7.01	7.19	7.18	7.17	7.00±0.01	7.18±0.01	
F1	6.66	6.70	6.67	6.62	6.59	6.60	6.68±0.021	6.60±0.015	1.000>0.05
F2	6.60	6.57	6.55	6.54	6.52	6.48	6.57±0.025	6.51±0.031	
F3	6.47	6.42	6.44	6.43	6.39	6.37	6.44±0.025	6.40±0.031	

Keterangan: Memenuhi syarat jika pH gel antara 4,5 – 7,0 (Alfiani *et al.*, 2024).

Tabel 8. Uji Daya Sebar

Formula	Nilai Daya Sebar (cm)						Mean ± SD (cm)		Nilai Signifikan
	Pre cycling			Post cycling			Pre cycling	Post cycling	
	I	II	III	I	II	III			
F0	6.83	6.02	6.48	6.40	5.98	6.56	6.44±0.406	6.31±0.30	
F1	5.60	5.77	5.56	5.65	5.94	5.64	5.64±0.112	5.74±0.17	0.720>0.05
F2	5.43	5.35	5.46	5.46	5.39	5.51	5.41±0.057	5.45±0.06	
F3	5.20	5.21	5.38	5.21	5.28	5.46	5.26±0.101	5.32±0.129	

Keterangan: Memenuhi syarat jika daya sebar gel antara 5-7 cm (Utama, Hendrika, and Astuti 2022).

Uji pH

Pengujian pH dilakukan untuk menentukan tingkat keasaman sediaan gel agar tidak menyebabkan iritasi pada kulit. Sebelum penyimpanan, keempat formula memenuhi syarat pH yang baik untuk sediaan gel, yaitu berada dalam rentang 4.5-7.0 (Tabel 7). Setelah penyimpanan, terjadi perubahan nilai pH yaitu F0 mengalami peningkatan pH. Menurut penelitian Marlina *et al.*, (2021), kenaikan pH kemungkinan disebabkan oleh dekomposisi bahan pada suhu tinggi

saat pembuatan atau penyimpanan, menghasilkan senyawa basa. Sedangkan pada F1, F2, dan F3 mengalami penurunan pH. Penurunan pH pada formula yang mengandung ekstrak disebabkan oleh tingginya kandungan senyawa flavonoid dalam ekstrak, yang merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol bersifat agak asam Thomas *et al.* (2023). Namun, pH dari formula yang mengandung ekstrak terpurifikasi daun matoa (F1, F2, dan F3) tetap berada dalam rentang yang baik untuk sediaan gel dan tidak menunjukkan perbedaan signifikan.

Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan gel dalam menyebar pada permukaan kulit. Berdasarkan uji daya sebar, keempat formula memenuhi persyaratan, yaitu berada pada rentang 5-7 cm (Tabel 8). Setelah penyimpanan, terjadi perubahan nilai daya sebar yaitu F0 mengalami penurunan, sedangkan F1, F2, dan F3 mengalami peningkatan nilai daya sebar. Penelitian oleh Zam Zam & Musdalifah, (2022) menunjukkan bahwa peningkatan daya sebar berbanding lurus dengan penurunan viskositas pada setiap formula. Penurunan viskositas selama penyimpanan menyebabkan berkurangnya tahanan cairan untuk mengalir, sehingga daya sebar meningkat. Semakin besar daya sebar, luas permukaan kulit yang kontak dengan gel akan semakin luas dan zat aktif akan terdistribusi dengan baik (Zam Zam and Musdalifah 2022). Meskipun terdapat perubahan nilai daya sebar, keempat formula tetap berada dalam rentang yang baik untuk sediaan gel dan tidak menunjukkan perbedaan signifikan.

Pengujian Aktivitas Antibakteri

Pengujian antibakteri dilakukan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil menunjukkan bahwa diameter zona hambat dari sediaan gel ekstrak terpurifikasi daun matoa termasuk dalam kategori sedang untuk F1 (9.93±0.48), dan kategori kuat untuk F2 (10.34±0.223) dan F3 (10.82±0.367), sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 2 dan Tabel.9. Hal ini menunjukkan bahwa gel ekstrak terpurifikasi daun matoa memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Penelitian Rossalinda *et al.*, (2021) juga mendukung bahwa ekstrak daun matoa dapat menghambat pertumbuhan bakteri karena kandungan senyawa metabolit sekunder seperti saponin, flavonoid, dan tanin, yang dapat merusak membran dan dinding sel bakteri.

Namun, diameter zona hambat pada sediaan gel ekstrak terpurifikasi daun matoa lebih kecil dibandingkan dengan diameter zona hambat yang ditemukan pada penelitian ekstrak etanol daun matoa terhadap *Staphylococcus aureus* oleh Risna (2023). Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh basis sediaan yang digunakan. Nurdianti (2022) menjelaskan bahwa pelepasan zat aktif dipengaruhi oleh konsentrasi zat pembawa, semakin tinggi konsentrasi zat pembawa, semakin sulit zat aktif untuk terlepas.

Setelah data dianalisis menggunakan *Statistical Package for The Social Sciences (SPSS)* dengan pengujian *One way ANOVA (Analysis of Variance)*, terlihat bahwa terdapat perbedaan signifikan antara sediaan gel ekstrak terpurifikasi daun matoa (*Pometia pinnata* J.R. & G. Forst.) dengan kontrol positif (Medi-Klin®). Meskipun demikian, diameter zona hambat yang dihasilkan oleh F2, F3, dan kontrol positif masih



Gambar 2. Hasil Pengujian Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Formula F1, F2, dan F3

Tabel 9. Diameter Zona Hambat

Formula	Diameter Zona Hambat (mm)			Mean ± SD (mm)
	Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III	
K-	0	0	0	0±0
F1	9.80	8.86	9.50	9.93±0.48
F2	10.23	10.6	10.20	10.34±0.223
F3	11.16	10.86	10.43	10.82±0.367
K+	15.73	15	15.06	15.11±0.142

Keterangan: Nilai Signifikan = 0.000 < 0.05

tergolong dalam kategori kuat dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak terpurifikasi daun matoa (*Pometia pinnata* J.R. & G. Forst.) dengan konsentrasi 1%, 1.5%, dan 2% dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan gel yang relatif stabil secara fisika dan kimia selama periode pengujian. Meskipun terdapat beberapa perubahan parameter seperti warna, viskositas, pH, dan daya sebar, perubahan tersebut tidak signifikan dan tetap berada dalam rentang yang memenuhi persyaratan sediaan gel yang baik. Selain itu, sediaan gel ekstrak terpurifikasi daun matoa (*Pometia pinnata* J.R. & G. Forst.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yang dikategorikan sedang pada formula 1 (9.93±0.48), dan kuat pada formula 2 (10.34±0.223) dan formula 3 (10.82±0.367).

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

- Alfiani, F., Asri, M., and Junita, N. 2024. Formulasi Gel Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Pucuk Merah (*Syzygium oleana*) Sebagai Antioksidan Formulation of Brightening Gel With Etanol Extract of Red Pawpaw Leaves (*Syzygium oleana*) as Antioxidant. *Journal of Pharmaceutical Science and Herbal Technology*, **1(2)**: 31–41.
- Anggreni, Sri, and Yowani. 2022. Evaluasi Zona Hambat Berbagai Sediaan Topikal Anti Jerawat Dari Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.). *Prosiding Workshop dan Seminar Nasional Farmasi*, **1(1)**: 143–57.
- Arifin, Arfiani, Intan, and Ida. 2022. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Gel Antijerawat Ekstrak Etanol Daun Suruhan (*Peperomia pellucida* L.). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, **7(2)**: 280–89.
- Asworo, Yudhistia, and Widwastuti. 2023. Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia dan Waktu Maserasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Sirsak. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, **3(2)**: 256–63.
- Dekotyanti, Trivira, Silvia, Triwahyuni, and Panonsih. 2022. Efektifitas Antibiotik Eritromisin Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes* dengan Metode Difusi Pada Acne Vulgaris. *Molucca Medica*, **15(1)**: 74–83.
- Forestryana, Dyera, Fahmi, and Putri. 2020. Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Gelling Agent pada Karakteristik Formula Gel Antiseptik Ekstrak Etanol 70% Kulit Buah Pisang Ambon. *Lumbung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, **1(2)**: 45.
- Karim, Febrina, Wahyuni, and Mirnawati. 2021. 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*, Jambi Medi (Special Issue): 257–71.
- Luhurningtyas, Putri *et al.* 2021. Aktivitas Imunomodulator dan Kandungan Fenol Ekstrak Terpurifikasi Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc. Var. Rubrum). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, **04(01)**: 51–59.
- Mardikasari, Aulia, Akib, and Suryani Suryani. 2020. Formulasi dan Uji Stabilitas Krim Asam Kojat dalam Pembawa Vesikel Etosom. *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, **24(2)**: 49–53.
- Marlina, Dewi, Fadly, and Fathya. 2021. Formulation and Evaluation of Anti-Acne Spray Gel of Secang. *Jurnal Kesehatan Pharmasi (JKPharm)*, **3(2)**: 132–38.
- Sani, Lalu, Subaidah, and Andayani. 2021. Formulasi Dan Evaluasi Karakter Fisik Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum*). *Sasambo Journal of Pharmacy* **2(1)**: 1–6.
- Nurdianti, Lusi. 2022. Aktivitas Antibakteri Gel Transdermal Ektstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Epidermidis*. *Journal of Pharmacopolium* **5(1)**: 96–104.
- Ramadhani, Aprilliana, and Novema. 2022. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Dan Terpurifikasi Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) erhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Borobudur Pharmacy Review* **2(1)**: 8–14.
- Risna. 2023. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R & G.Forst) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Jurnal Keperawatan Silampari* **6(2)**: 1139–49.
- Rossalinda, Wijayanti, and Iskandar. 2021. Efektivitas Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata*) Sebagai Antibakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Stannum : Jurnal Sains dan Terapan Kimia* **3(1)**: 1–8.
- Rusli, Doddy, Amelia, and Sari. 2023. Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Dengan Variasi Na-CMC Sebagai Basis. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi* **6(1)**: 7–12.
- Sidoretno, Margi. 2022. Potensi Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R. & G.Forst) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*." *Jurnal Proteksi Kesehatan* **10(2)**: 107–12.
- Sifatullah. 2021. Jerawat (*Acne Vulgaris*): Review Penyakit Infeksi Pada Kulit. *Prosiding Biologi Achieving the Sustainable Development Goals with Biodiversity in Confronting Climate Change*: 19–23.
- Sutomo, Sutomo, Hasanah, Arnida, and Sriyono. 2021. Standardisasi Simplisia Dan Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R Forst & G. Forst) Asal Kalimantan Selatan. *Jurnal Pharmascience*

8(1): 101.

- Thomas, Ain, Tungadi, Hiola, and Latif. 2023. Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 Sebagai Gelling Agent Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Gel Lidah Buaya (Aloe Vera). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education* 3(2): 316–24.
- Utama, Kurnia, Hendrika, and Astuti. 2022. Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata*). *Jurnal Proteksi Kesehatan* 11(1): 46–51.
- Yusu, Anna et al. 2022. Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia* L.) Dengan Variasi Konsentrasi 940. *Pharmacy genius* 01(01): 50–61.
- Zam Zam, Nur, and Musdalifah. 2022. Formulasi dan Evaluasi Kestabilan Fisik Krim Ekstrak Biji Lada Hitam (*Piper nigrum* L.) Menggunakan Variasi Emulgator. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)* 4(2): 304–13.