

OPTIMASI SEDIAAN LOTION EKSTRAK DAUN MATOA (*Pometia Pinnata*) TERHADAP *Staphylococcus aureus* ATCC 25923

Nashruddin Hanif¹, Anna Fitriawati², Tatiana Siska Wardani³
nashruddinhanif9@gmail.com¹, anna_fitriawati@udb.ac.id², tatiana_siska@udb.ac.id³
Universitas Duta Bangsa

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimasi formulasi lotion ekstrak daun matoa (*Pometia pinnata*) sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. Ekstrak daun matoa diperoleh dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%, kemudian dilakukan standarisasi dan skrining fitokimia yang menunjukkan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid berpotensi antibakteri. Optimasi formulasi lotion dilakukan dengan metode Simplex Lattice Design untuk menentukan kombinasi optimal antara asam stearat dan Triethanolamin sebagai emulgator agar diperoleh lotion dengan karakteristik fisik yang baik (pH, viskositas, daya sebar, daya lekat) dan stabil. Formula optimum diperoleh pada komposisi asam stearat 10% dan Triethanolamin 4% dengan nilai desirabilitas 0,951. Lotion ekstrak daun matoa diformulasikan dengan variasi konsentrasi ekstrak 5%, 10%, dan 15%, kemudian diuji mutu fisik dan aktivitas antibakterinya. Hasil uji menunjukkan lotion memiliki pH sesuai standar (4,5-8,0), viskositas, daya sebar, dan daya lekat yang baik serta homogen. Aktivitas antibakteri lotion meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak, dengan zona hambat terbesar pada konsentrasi 15% sebesar 6,08 mm (kategori sedang). Uji hedonik menunjukkan formulasi dengan ekstrak 10%-15% paling disukai panelis terutama pada aspek tekstur dan kesan lengket, sedangkan uji iritasi menunjukkan lotion aman digunakan tanpa menimbulkan reaksi iritasi kulit. Penelitian ini menyimpulkan bahwa lotion ekstrak daun matoa memiliki potensi sebagai produk topikal antibakteri yang efektif dan aman. Disarankan penelitian lanjutan untuk menguji kestabilan jangka panjang dan toksisitas.

Kata Kunci: Ekstrak Daun Matoa, Lotion, *Staphylococcus Aureus*, Antibakteri, Simplex Lattice Design, Formulasi, Uji Mutu Fisik.

ABSTRACT

*This study aimed to optimize the formulation of matoa leaf (*Pometia pinnata*) extract lotion as an antibacterial agent against *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. The extract was obtained through maceration using 96% ethanol, followed by standardization and phytochemical screening, which revealed the presence of alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, and steroids with antibacterial potential. Optimization of the lotion formulation was carried out using the Simplex Lattice Design method to determine the optimal combination of stearic acid and triethanolamine as emulsifiers in order to produce a lotion with good physical characteristics (pH, viscosity, spreadability, adhesiveness) and stability. The optimum formula was obtained at a composition of 10% stearic acid and 4% triethanolamine with a desirability value of 0.951. Matoa leaf extract lotions were then formulated with extract concentrations of 5%, 10%, and 15%, followed by physical quality and antibacterial activity testing. The results showed that the lotions had pH values within the standard range (4.5–8.0), good viscosity, spreadability, adhesiveness, and homogeneity. Antibacterial activity increased with higher extract concentrations, with the largest inhibition zone observed at 15% (6.08 mm, moderate category). The hedonic test indicated that formulations containing 10–15% extract were the most preferred by panelists, especially in terms of texture and stickiness, while the irritation test confirmed that the lotions were safe to use without causing skin irritation. This study concluded that matoa leaf extract lotion had potential as an effective and safe topical antibacterial product. Further research was recommended to evaluate long-term stability and toxicity.*

Keywords: Matoa Leaf Extract, Lotion, *Staphylococcus aureus*, Antibacterial, Simplex Lattice Design, Formulation, Physical Quality Evaluation.

PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan kebutuhan terpenting bagi manusia sehingga tidaklah

mengherankan semua usaha dilakukan untuk memperoleh tubuh yang sehat, mulai dari kebiasaan hidup yang teratur, berolahraga, diet yang seimbang, istirahat yang cukup, sampai dengan mengkonsumsi obat ataupun suplemen. Kesehatan kulit dapat mencerminkan kesehatan seseorang secara keseluruhan selain itu, kulit juga menjadi ukuran kecantikan. Pola hidup dan lingkungan yang tidak sehat akan menimbulkan banyak masalah kulit, antara lain, jerawat, kulit kering, kasar, berkerut, berminyak dan flek di wajah (Retnaningsih et al., 2019).

Kulit merupakan lapisan pelindung tubuh terhadap pengaruh luar, baik pengaruh fisik maupun kimia. Kulit pun mendukung penampilan seseorang. Kulit biasanya terganggu dengan adanya rangsangan sentuhan, rasa sakit maupun pengaruh buruk dari luar. Gangguan-gangguan ini menyebabkan kulit terkena penyakit. Beberapa mikroba yang berkolonisasi pada kulit dapat menyebabkan penyakit. Penyakit infeksi pada kulit yang disebabkan oleh bakteri adalah jerawat, eksim, bisul, dan impetigo (Retnaningsih et al., 2019).

Salah satu penyakit yang sering kali dijumpai pada negara beriklim tropis yaitu penyakit kulit. Penyakit kulit dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya infeksi bakteri. Salah satu bakteri penyebab infeksi adalah *Staphylococcus aureus*. Bakteri ini mudah ditemukan dimana - mana dan bersifat patogen oportunistik, berkoloni pada kulit dan permukaan mukosa manusia (Tambingon et al., 2023).

Staphylococcus aureus adalah bakteri patogen oportunistik yang umumnya ditemukan di kulit dan mukosa manusia, serta dapat menyebabkan berbagai penyakit kulit. Beberapa infeksi yang disebabkan oleh Bakteri ini meliputi staphylococcal scalded skin syndrome pada anak-anak di bawah enam tahun, bisul, dan jerawat. Selain itu terdapat furunkel, selulitis, dan infeksi gastroenteritis yang diakibatkan enterotoksin dari *Staphylococcus aureus*. Infeksi *Staphylococcus aureus* dapat berasal dari lesi terbuka atau barang yang terkontaminasi. Beberapa area di rumah sakit, seperti unit perawatan intensif, perawatan neonatus, dan ruang operasi, memiliki risiko tinggi penyebaran bakteri ini (Rahmi, 2019).

Tanaman obat adalah tumbuhan yang memiliki khasiat dalam memelihara kesehatan dan mengobati penyakit. Pemanfaatannya sangat erat kaitannya dengan pengobatan tradisional, yang umumnya didasarkan pada pengalaman penggunaan, bukan pengujian klinis laboratorium. Menurut Departemen Kesehatan RI tanaman obat tradisional meliputi tanaman atau bagian tanaman yang digunakan sebagai bahan obat tradisional atau jamu, bahan baku obat, serta ekstrak tanaman yang berfungsi sebagai obat (I Gusti Ayu et al., 2023).

Tanaman Matoa (*Pometia pinnata*) merupakan tanaman yang berasal dari Papua dan termasuk dalam famili Sapindaceae yang tersebar di daerah tropis yang telah dimanfaatkan secara tradisional oleh masyarakat sebagai obat tradisional. Masyarakat lokal menggunakan air dari rebusan daun Matoa dalam membantu 30 pengobatan penyakit hipertensi. Ekstrak etanol daun matoa pada dosis 150mg/kg berat badan menunjukkan efektivitas paling baik dalam menurunkan tekanan darah sistolik dan diastolik, serta meningkatkan pengeluaran urin, dengan aktivitas yang sebanding dengan obat pembanding seperti hidroklorotiazid (Lestari et al., 2023). Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam daun Matoa berupa Flavonoid, Tanin dan Saponin. Aktivitas yang terkandung dalam senyawa flavonoid sebagai antibakteri, antioksidan dan antijamur (Islami et al., 2021).

Obat topikal terdiri dari dua komponen utama yaitu zat aktif yang memiliki efek terapeutik dan zat pembawa yang mengantarkan bahan aktif ke kulit. Zat pembawa, yang bisa cair atau padat, harus mudah dioleskan, dibersihkan, tidak mengiritasi, dan nyaman secara kosmetik. Bahan aktif yang terkandung di dalamnya harus mudah dilepaskan. Contoh sediaan topikal termasuk krim untuk kulit kering, salep untuk kulit sangat kering, gel untuk

nyeri otot atau jerawat, dan lotion yang ringan untuk area kulit lebih luas. Berdasarkan penelitian sebelumnya lotion terbukti memiliki keunggulan yaitu mudah diaplikasikan pada kulit, memiliki daya sebar dan penetrasi yang baik, serta tidak meninggalkan rasa berminyak dan mudah dibersihkan dengan air. Selain itu, lotion juga cocok digunakan untuk mengatasi dermatosis eksudatif, infeksi jamur atau bakteri, area yang berambut, serta kondisi kulit yang gatal atau nyeri. Keunggulan-keunggulan tersebut menjadikan lotion sebagai pilihan yang ideal untuk sediaan topikal dalam penelitian ini (Wachyuni et al., 2024).

Lotion adalah sediaan kosmetik yang diaplikasikan pada kulit dari bagian tangan dan tubuh. Lotion dapat berbentuk suspensi zat padat dengan bahan pensuspensi yang cocok, atau emulsi tipe minyak dalam air dengan surfaktan yang sesuai. Menurut Departemen Kesehatan RI lotion adalah sediaan cair berupa suspensi atau dispersi. Dapat berbentuk suspensi zat padat dalam bentuk serbuk halus dengan bahan pensuspensi yang cocok atau emulsi tipe minyak dalam air dengan surfaktan yang cocok. Pemilihan sediaan lotion karena merupakan sediaan yang berbentuk emulsi yang mudah dicuci dengan air dan tidak lengket di dibandingkan sediaan topikal lainnya. Maka sediaan lotion matoa untuk pengobatan yang disebabkan oleh bakteri staphylococcus akan memberikan efek yang optimal pada area yang terinfeksi (Slamet et al., 2020).

Untuk memilih formula terbaik dalam pembuatan sediaan lotion maka dilakukan optimasi, salah satunya menggunakan Metode Simplex lattice Design. Metode ini digunakan untuk mengoptimalkan rumus pada berbagai perbedaan jumlah komposisi bahan, yang jumlah totalnya dibuat sama. Metode ini dapat tentukan rumus yang optimum dengan gunakan tes jumlah yang lebih sedikit sehingga hal ini dapat meminimalisir penggunaan material atau komposisi yang akan digunakan. Dalam perancangan perangkat lunak percobaan kisi simpleks, ada tiga studi arah pilihan dengan uji desain Yang bisa dilakukan yaitu skrining, karakterisasi, dan optimasi (Fitriawati et al., 2024).

Berdasarkan penelitian sebelumnya (Mulia & Sinulingga, 2021) yang membahas pembuatan lotion dari ekstrak daun matoa yang berfungsi sebagai antioksidan. Penelitian ini mengevaluasi stabilitas lotion dengan memvariasikan konsentrasi trietanolamin sebagai emulgator. Hasilnya menunjukkan bahwa lotion dapat diformulasikan dengan stabil dan memenuhi persyaratan mutu, dengan formula optimal pada konsentrasi 1%. Berdasarkan penelitian (Razoki, 2023) yang menunjukkan bahwa ekstrak daun matoa memiliki potensi aktivitas antimikroba terhadap berbagai jenis bakteri, termasuk Staphylococcus aureus seperti yang tercatat dalam buku "Antioxidant and Antibacterial Activities of Ethanol Extract of Matoa (*Pometia pinnata*) Leaves". Sebagai penyebab utama infeksi kulit yang biasanya diobati dengan bahan kimia sintetis. Penelitian ini berfokus pada penggunaan ekstrak daun matoa sebagai antibakteri alami, memberikan alternatif yang lebih aman dan ramah lingkungan. Penulis tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai lotion yang mengandung ekstrak daun matoa yang bertujuan untuk mengoptimalkan formulasi serta alternatif dalam mengatasi infeksi kulit yang disebabkan oleh Staphylococcus aureus.

METODE PENELITIAN

Analisis Hasil

Analisis hasil dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui daya hambat formulasi lotion ekstrak daun matoa (*Pometia pinnata* J.R. Forst & G. Forst) serta menilai mutu fisik sediaan yang dihasilkan. Metode analisis menggunakan SPSS versi 25 dan analisis deskriptif untuk memastikan validitas dan realitas data yang diperoleh.

1. Analisis Uji Mutu Fisik

Data hasil uji mutu fisik, meliputi pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan stabilitas sediaan, dianalisis secara deskriptif. Hasil yang diperoleh dibandingkan dengan standar

parameter sediaan lotion guna menentukan formulasi yang dihasilkan memenuhi kriteria kosmetik yang baik.

2. Interpretasi Hasil dan Penentuan Formulasi Optimal

Hasil uji antibakteri dikombinasikan dengan data mutu fisik untuk menentukan formulasi lotion yang optimal. Formulasi terbaik adalah yang memiliki zona hambat terbesar terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 serta memenuhi standar mutu fisik yang baik.

3. Penyajian Data

Semua hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel untuk mempermudah interpretasi dan perbandingan. Hasil analisis akan menjadi dasar dalam pembahasan mengenai potensi ekstrak daun matoa sebagai bahan aktif dalam lotion antibakteri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Determinasi Daun Matoa

Determinasi Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R & G. Forst) dalam penelitian ini dilakukan untuk memastikan kebenaran dari tanaman yang akan digunakan, morfologinya dicocokkan dengan kunci determinasi. Sampel yang digunakan untuk determinasi adalah seluruh dari tanaman matoa dari akar hingga daunnya. Determinasi daun matoa (*Pometia pinnata* J.R & G. Forst) dilakukan di Unit Pelaksanaan Fungsional (UPF) Hortus Medicus RSUP Dr. Sardjito Tawangmangu, Karanganyar, Jawa Tengah. Berdasarkan hasil determinasi dinyatakan bahwa daun matoa tersebut termasuk family Sapindaceae dengan nama spesies *Pometia pinnata* J.R & G, Forst.

Preparasi Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun matoa sebanyak 6 kg yang diperoleh dari Ngemplak Sutan RT 01/ RW 37 Mojosoongo, Jebres, Surakarta. Pembuatan simplisia daun matoa dilakukan dengan cara sortasi basah, dengan memisahkan daun matoa dari kotoran-kotoran dan benda asing yang menempel pada daun matoa. Kemudian daun matoa dicuci dengan air bersih yang mengalir sampai bersih, setelah itu ditiriskan dan selanjutnya dilakukan perajangan tipis-tipis agar mempermudah dan mempercepat pada saat proses pengeringan. Proses pengeringan dilakukan selama 3 hari dengan sinar matahari langsung dan ditutup dengan kain warna hitam untuk menghindari terjadinya degradasi senyawa pada daun matoa. Proses pengeringan ini bertujuan untuk mengurangi kadar air, sehingga simplisia yang dihasilkan tidak akan mudah ditumbuhi oleh jamur, kapang dan bakteri yang dapat menyebabkan penurunan mutu simplisia serta kerusakan pada simplisia.

Tabel 1. hasil rendemen simplisia daun matoa

Berat Basah (gram)	Berat Kering (gram)	Nilai Rendemen	Syarat	Pustaka
6000	2300	38,33%	≥10%	(Kemenkes RI, 2017)

Berdasarkan hasil rendemen serbuk simplisia yang telah diperoleh dari penimbangan bobot basah daun matoa adalah 6000gram dan berat kering daun matoa adalah 2300gram. Dari hasil data tersebut diperoleh presentase 38,33% dan sudah sesuai dengan standar yaitu ≥ 10% (Kemenkes RI, 2017).

Hasil Standarisasi Simplisia Daun Matoa

Serbuk simplisia daun matoa yang diperoleh selanjutnya dilakukan standarisasi simplisia dengan melakukan uji organoleptis, susut pengeringan, dan uji kadar air. Dalam hal ini standarisasi simplisia bertujuan untuk menyertakan mutu dari simplisia tersebut dan menjaga stabilitas serta konsisten kandungan senyawa aktif dalam simplisia (Kemenkes RI, 2017).

1. Uji organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan sampel serbuk simplisia daun matoa (*Pometia pinnata* J.R & G. Forst) secara makroskopik. Pengujian organoleptik serbuk simplisia daun matoa meliputi bentuk, warna dan bau. Serbuk dideskripsikan menggunakan panca indera untu mengetahui bentuk warna dan bau dari serbuk simplisia.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptis

Uji organoleptis	Hasil
Bentuk	Serbuk halus
Bau	Khas daun
Warna	Hijau

Berdasarkan dari hasil uji organoleptis simplisia dengan pemeriksaan panca indera diperoleh hasil simplisia daun matoa berbentuk serbuk, bau khas daun, dan memiliki warna hijau.

2. Susut Pengerinan

Ditimbang 2gram simplisia lalu dimasukkan dalam krus porselen yang telah dipanaskan pada suhu 105°C selama 30 menit. Setelah itu, dimasukkan ke dalam tanur lalu ditimbang. Perlakuan diulangi beberapa kali sampai bobot tetap. Penentuan presentase susut pengeringan pada simplisia dilakukan dengan cara bobot awal sebelum pemanasan dan bobot akhir sesudah pemanasan. Dalam Farmakope Herbal Indonesia II Tahun 2017 persyaratan susut pengeringan pada simplisia yaitu $\leq 10\%$. Hasil susut pengeringan simplisia daun matoa terdapat pada tabel berikut ini:

Tabel 3. Hasil Susut Pengerinan

Replikasi	Hasil (%)	Syarat	Pustaka
1	1,47		
2	2,35	$\leq 10\%$	(Kemenkes
3	1,45		RI, 2017)
Rata-rata	1,75 \pm 0,41		

Pada tabel di atas susut pengeringan dari hasil rata-rata tersebut menunjukkan bahwa susut pengeringan pada simplisia daun matoa sesuai dengan persyaratan yaitu $\leq 10\%$. Simplisia yang memiliki nilai susut pengeringan kurang dari 10% umumnya dianggap memiliki kualitas yang baik karena kadar air yang rendah dapat menjaga menjaga stabilitas senyawa kimia serta menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan jika susut pengeringan melebihi 10% menunjukkan bahwa kandungan air dalam simplisia masih tinggi yang dapat mengurangi zat aktif sehingga menghakibatkan penurunan mutu simplisia dan mempercepat kerusakan senyawa aktif sehingga memicu pertumbuhan mikroba (Wibowo et al., 2024).

3. Uji Kadar Air

Penetapan kadar air simplisia menggunakan alat moisture balance. Uji kadar air pada simplisia dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi kadar air pada simplisia agar terhindar dari pertumbuhan jamur. Penetapan nilai kadar air sangat penting untuk memberi batasaan maksimal kandungan air pada suatu bahan, karena jumlah air yang tinggi dapat menjadi media tumbuhnya bakteri dari jamur Dalam farmakope Herbal Indonesia II tahun 2017 persyaratan susut pengeringan pada simplisia yaitu $\leq 10\%$ (Kemenkes RI, 2017).

Hasil susut pengeringan simplisia daun matoa dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4. Tabel Uji Kadar Air

Replikasi	Hasil (%)	Syarat	Pustaka
1	2,22		
2	0,94	$\leq 10\%$	(Kemenkes RI,
3	2,97		2017)
Rata-rata	2,04 \pm 0,83		

Berdasarkan tabel di atas hasil rata-rata kadar air simplisia daun matoa adalah 2,04%. Dari hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kadar air ekstrak etanol daun matoa sesuai dengan persyaratan $\leq 10\%$ (Kemenkes RI, 2017).

Berdasarkan hasil pengujian kadar air tidak lebih dari 10%. Bahwa kadar air serbuk simplisia daun matoa memenuhi persyaratan kadar air menurut (Kemenkes RI, 2017) yaitu tidak lebih dari 10%. Nilai kadar air yang baik yaitu kurang dari 10% dianggap telah memenuhi standar mutu karena kadar air telah memenuhi standar mutu karena kadar air yang rendah dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme serta menjaga kestabilan senyawa aktif dalam simplisia dan jika kadar air melebihi 10% menunjukkan adanya kelembapan berlebih yang dapat mempercepat degradasi senyawa aktif dan meningkatkan risiko kontaminasi mikroorganisme (Wibowo et al., 2024).

4. Kadar Abu

Uji kadar abu pada simplisia daun matoa dilakukan untuk mengetahui kandungan mineral anorganik yang tersisa setelah proses pembakaran. Kadar abu memberikan gambaran mengenai kemurnian dan kebersihan simplisia dari kotoran seperti tanah, pasir, atau logam berat. Penetapan kadar abu sangat penting karena kadar abu yang tinggi dapat menunjukkan adanya kontaminasi atau pengolahan bahan yang kurang baik. Menurut Farmakope Herbal Indonesia Edisi II tahun 2017, batas kadar abu total pada simplisia adalah $\leq 10\%$ (Kemenkes RI, 2017).

Hasil uji kadar abu simplisia daun matoa ditampilkan pada tabel berikut ini:

Tabel 5. Hasil Uji Kadar Air Simplisia Daun Matoa

Replikasi	Hasil (%)	Syarat	Pustaka
1	4,09		
2	4,12	$\leq 10\%$	(Kemenkes RI,
3	3,43		2017)
Rata-rata	3,88 \pm 0,31		

Berdasarkan tabel di atas hasil rata-rata kadar abu simplisia daun matoa adalah 3,88%. Dari hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kadar abu simplisia daun matoa sesuai dengan persyaratan $\leq 10\%$.

Nilai kadar abu yang kurang dari 10% menunjukkan bahwa simplisia memiliki kemurnian yang baik dan minim kontaminasi dan apabila kadar abu melebihi 10% menunjukkan bahwa simplisia terkontaminasi bahan asing yang tidak diinginkan dan dapat mengurangi kemurnian dan efektivitas senyawa aktif (Wibowo et al., 2024)

Hasil Pembuatan Ekstrak Daun Matoa

Serbuk simplisia daun matoa ditimbang 1000gram lalu dimasukkan kedalam wadah tertutup untuk proses maserai, selanjutnya ditambah pelarut etanol 96% 6000ml. Proses maserasi dilakukan selama 3 hari kemudian dilakukan penyaringan fitrat dan dilakukan remaserasi selama 2 hari dengan ditambahkan etanol 96% 4000ml. Setelah itu dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring 2 kali agar hasil yang diperoleh tidak terlalu banyak maserat. Hasil penyaringan yang telah diperoleh dilakukan pembuatan ekstrak dengan menggunakan Rotary evaporator dengan suhu 60°C pada 120 rpm, hasil yang didapat kemudian di waterbath agar diperoleh ekstrak kental. Hasil rendemen ekstrak etanol daun matoa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Hasil Rendemen Ekstrak Daun Matoa

Berat Serbuk (gram)	Berat Ekstrak (gram)	Rendemen (%)	Persyaratan MMI
1000	213,56	21,35	$\geq 10\%$

Pada pembuatan ekstrak daun matoa menggunakan serbuk 1000 gram dengan pelarut etanol 96% diperoleh hasil rendemen 21,35%, Sudah sesuai standar yaitu $\geq 10\%$. Semakin tinggi rendemen ekstrak yang didapatkan maka semakin tinggi kandungan zat yang tertarik. Semakin besar nilai rendemen ekstrak semakin tinggi kandungan senyawa yang diperoleh dan proses ekstraksi yang dilakukan telah efektif dan jika rendemen lebih rendah dari standar yang ditentukan terjadi karena proses ekstraksi tidak berjalan optimal atau simplisia yang digunakan mengandung sedikit senyawa aktif (Egra et al., 2019).

Hasil Uji Standarisasi Ekstrak Daun Matoa

Standarisasi ekstrak dilakukan dengan cara di Uji organoleptis, Susut pengeringan, Uji Kadar air, dan uji bebas etanol.

1. Uji Organoleptis

Pemeriksaan organoleptik dilakukan menggunakan panca Indera dengan mengamati pada ekstrak daun matoa dengan meliputi tekstur, bau, warna pada ekstrak tersebut (Maryam et al., 2020). Hasil uji organoleptis ekstrak daun matoa terdapat pada tabel dibawah ini:

Tabel 7. Hasil Uji Organoleptis Ekstrak Daun Matoa

Uji	Hasil	Persyaratan MMI
Tekstur	Kental	Kental
Bau	Khas Ekstrak Daun Matoa	Khas ekstrak
Warna	Hijau Kehitaman	Hijau kehitaman
Rasa	Pahit	Pahit

Berdasarkan uji organoleptis pada tabel di atas ekstrak daun matoa memiliki tekstur kental, dan memiliki bau khas ekstrak matoa, dan memiliki warna hijau kehitaman. Tekstur kental menandakan bahwa pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi telah berhasil menarik senyawa aktif dan metabolit sekunder dari daun matoa dalam jumlah yang cukup tinggi, sehingga menghasilkan konsistensi yang lebih pekat. Kekentalan ini juga dapat dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan dan tingkat penguapan pelarut selama proses konsentrasi ekstrak

Aroma khas dari ekstrak mencerminkan adanya senyawa volatil seperti minyak atsiri, fenol, atau senyawa aromatik lain yang secara alami terdapat pada daun matoa. Bau khas ini menjadi indikator bahwa komponen bioaktif dalam tanaman masih dalam keadaan stabil dan belum mengalami degradasi.

Sementara itu, warna hijau kehitaman menunjukkan keberadaan pigmen-pigmen alami seperti klorofil, flavonoid, atau tanin, yang banyak ditemukan pada tanaman hijau dan sering kali memiliki aktivitas antioksidan. Warna yang cenderung gelap juga dapat dipengaruhi oleh proses pemekatan ekstrak, di mana peningkatan konsentrasi senyawa menyebabkan intensitas warna menjadi lebih kuat.

Secara keseluruhan, hasil uji organoleptis ini menggambarkan bahwa ekstrak daun matoa memiliki karakteristik fisik yang sesuai dengan kandungan fitokimia yang diharapkan dari tanaman herbal yang digunakan sebagai bahan aktif sediaan topikal.

2. Susut Pengeringan

Susut pengeringan ekstrak dilakukan menggunakan oven, dengan cara krus kosong yang sebelumnya telah dipanaskan pada oven dengan suhu 105°C selama 30 menit dan bobot sudah ditara. Ekstrak daun matoa selanjutnya dimasukkan kedalam krus sebanyak 2gram dan dimasukkan ke dalam oven pada suhu 105°C hingga bobot konstan. Penentuan persentase susut pengeringan simplisia dilakukan dengan cara bobot awal sebelum pemanasan dibandingkan dengan bobot setelah pemanasan. Hasil dari susut pengeringan simplisia daun matoa dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 8. Hasil Uji Susut Pengerinan Ekstrak

Replikasi	Susut Pengerinan (%)	Syarat (%)	Pustaka
1	3,88		
2	4,22	≤ 10%	(Kemenkes RI, 2017)
3	3,31		
Rata-rata	3,80±0,37		

Berdasarkan tabel di atas hasil susut pengerinan ekstrak etanol daun matoa diperoleh hasil rata-rata 3,80%. Dari hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa susut pengerinan ekstrak etanol daun rambusa sesuai dengan persyaratan ≤10% (Kemenkes RI, 2017). Tujuan dari dilakukannya susut pengerinan ini adalah untuk mengetahui hilangnya besaran senyawa pada proses pengerinan. Pada tabel di atas susut pengerinan dari hasil rata-rata tersebut menunjukkan bahwa susut pengerinan pada ekstrak daun matoa sesuai dengan persyaratan yaitu ≤ 10%. Ekstrak yang memiliki nilai susut pengerinan kurang dari 10% umumnya dianggap memiliki kualitas yang baik karena kadar air yang rendah dapat menjaga menjaga stabilitas senyawa kimia serta menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan jika susut pengerinan melebihi 10% menunjukkan bahwa kandungan air dalam ekstrak masih tinggi yang dapat mengurangi zat aktif sehingga menghakibatkan penurunan mutu ekstrak dan mempercepat kerusakan senyawa aktif sehingga memicu pertumbuhan mikroba (Wibowo et al., 2024).

3. Uji Kadar Air

Uji kadar air pada ekstrak daun matoa menggunakan alat moisture balance. Uji kadar air pada simplisia dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi kadar air pada simplisia agar terhindar dari pertumbuhan jamur (Maryam et al., 2020). Penetapan nilai kadar air sangat penting untuk memberi batasaan maksimal kandungan air pada suatu bahan, karena jumlah air yang tinggi dapat menjadi media tumbuhnya bakteri dari jamur Dalam farmakope Herbal Indonesia II tahun 2017 persyaratan kadar air pada simplisia yaitu ≤10% (Kemenkes RI, 2017). Hasil uji kadar air simplisia daun matoa terdapat pada tabel berikut ini:

Tabel 9. Hasil Susut Pengerinan Ekstrak Daun Matoa

Replikasi	Kadar air (%)	Syarat (%)	Pustaka
1	6,86		
2	7,21	≤ 10%	(Kemenkes RI, 2017)
3	7,79		
Rata-rata	7,28±0,38		

Berdasarkan tabel di atas hasil rata-rata kadar air ekstrak daun matoa adalah 7,28% Dari hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kadar air ekstrak etanol daun matoa sesuai dengan persyaratan ≤10% (Kemenkes RI, 2017). Berdasarkan hasil pengujian kadar air tidak lebih dari 10%. Bahwa kadar air ekstrak daun matoa memenuhi persyaratan kadar air menurut (Kemenkes RI, 2017) yaitu tidak lebih dari 10%. Nilai kadar air yang baik yaitu kurang dari 10% dianggap telah memenuhi standar mutu karena kadar air telah memenuhi standar mutu karena kadar air yang rendah dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme serta menjaga kestabilan senyawa aktif dalam simplisia dan jika kadar air melebihi 10% menunjukkan adanya kelembapan berlebih yang dapat mempercepat degradasi senyawa aktif dan meningkatkan risiko kontaminasi mikroorganisme (Wibowo et al., 2024).

4. Uji Bebas Etanol

Uji bebas etanol dilakukan untuk mengetahui masih ada atau tidaknya etanol atau bau ester yang terkandung dalam ekstrak. Melakukan uji bebas etanol dengan cara masukan 1 ml ekstrak kental ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 2 tetes H₂SO₄ dan 2 tetes asam

asetat kemudian dipanaskan. Ekstrak dikatakan bebas etanol bila tidak ada bau ester yang khas dari etanol (Maryam et al., 2020). Hasil uji bebas etanol pada ekstrak daun matoa terdapat pada tabel berikut:

Tabel 10. Hasil Uji Bebas Etanol Pada Ekstrak Daun Matoa

Pengujian	Hasil	Pustaka
Uji Bebas Etanol	Tidak Tercium Bau Ester yang khas dari pelarut etanol	Tidak ada aroma khas dari etanol

Berdasarkan tabel hasil uji bebas etanol yang dilakukan dengan menggunakan sampel ekstrak daun matoa terdapat hasil tidak mengandung etanol, yang ditandai dengan tidak terciumnya aroma bau khas ester dari etanol sesuai dengan uji bebas etanol ini dilakukan untuk memastikan bahwa ekstrak etanol daun matoa benar-benar bebas dari pelarut yang digunakan (Lailiyah & Rahayu, 2019).

Skrining Fitokimia

Ekstrak daun matoa selanjutnya dilakukan uji skrining fitokimia menggunakan reaksi warna yang berguna untuk mengetahui kandungan senyawa alkaloid, terpenoid, flavonoid, saponin, tannin. Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun matoa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 11. Hasil Skrining Fitokimia

Senyawa	Pereaksi	Hasil	Hasil Pengamatan	Pustaka
Alkaloid	Dragendroff	+	Terjadi endapan berwarna jingga	Terjadi endapan berwarna merah hingga jingga (Martiningsih <i>et al.</i> , 2016)
	Wagner	+	Terbentuk endapan coklat	Terbentuk endapan coklat (Muthmainnah <i>et al.</i> , 2017)
	Mayer	+	Terbentuk endapan putih	Terbentuk endapan putih (Muthmainnah <i>et al.</i> , 2017)
Flavonoid	Serbuk Mg, HC Pekat	+	Terdapat Warna Jingga	Terdapat warna jingga kuning atau merah (Martiningsih <i>et al.</i> , 2016).
Tanin	FeCl ₃ 5%	+	Terjadi warna hitam kehijauan	Terjadi warna hitam kehijauan atau hitam kebiruan (Martiningsih <i>et al.</i> , 2016).
Saponin	HCl 1N	+	Terbentuk Busa Stabil	Terbentuk busa stabil (Muthmainnah <i>et al.</i> , 2017)
Terpenoid	Liberman Burchard, Anhidrat Asetat, H ₂ SO ₄ Pekat	-	Tidak terdapat warna kebiruan	Terdapat warna kebiruan (Martiningsih <i>et al.</i> , 2016).
Steroid	Liberman Burchard, Anhidrat Asetat H ₂ SO ₄ Pekat	+	Terbentuk Warna Hijau	Terbentuk warna hijau (Muthmainnah <i>et al.</i> , 2017)
Keterangan:	(+)	Menunjukkan hasil mengandung senyawa metabolit		
	(-)	Menunjukkan hasil tidak mengandung senyawa metabolit		

Berdasarkan skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi golongan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak daun matoa (*Pometia pinnata* J.R & G. Forst). Hasil pengujian menunjukkan adanya kandungan alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid, namun tidak terdeteksi adanya senyawa terpenoid.

Uji alkaloid menggunakan tiga pereaksi yaitu Dragendorff, Wagner, dan Mayer, semuanya memberikan hasil positif. Terbentuknya endapan jingga pada pereaksi Dragendorff mengindikasikan adanya ikatan antara alkaloid dan ion logam bismut yang membentuk kompleks tidak larut (Martiningsih et al., 2016). Begitu pula pada pereaksi Wagner yang menghasilkan endapan coklat dan Mayer yang menghasilkan endapan putih, keduanya juga menandakan interaksi alkaloid dengan ion logam dari masing-masing pereaksi (Muthmainnah et al., 2017). Mekanisme kerja alkaloid sebagai antibakteri diduga dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Saptowo et al., 2022).

Hasil positif pada uji flavonoid ditunjukkan oleh perubahan warna menjadi jingga setelah penambahan serbuk magnesium dan HCl pekat. Reaksi ini disebut uji Shinoda dan mengindikasikan adanya senyawa flavonoid dalam ekstrak. Flavonoid memiliki gugus fenol yang bereaksi membentuk kompleks warna, yang dalam kasus ini menunjukkan warna jingga, sesuai dengan pengamatan (Martiningsih et al., 2016). Hasil positif ini menunjukkan bahwa ekstrak daun matoa mengandung alkaloid, yang dikenal memiliki aktivitas farmakologi seperti antibakteri dan antioksidan. flavonoid membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler yang dapat merusak membran sel bakteri, diikuti dengan keluarnya senyawa intra seluler bakteri tersebut (Saptowo et al., 2022).

Uji terhadap senyawa tanin menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan terbentuknya warna hitam kehijauan setelah ditetesi FeCl_3 5%. Warna ini menunjukkan terbentuknya kompleks antara ion besi (III) dengan gugus fenolat dari tanin, yang merupakan ciri khas dari senyawa polifenol (Martiningsih et al., 2016). Mekanisme kerja saponin yaitu dengan meningkatkan permeabilitas membran sel, sehingga akan terjadi hemolisis pada sel. Apabila saponin berinteraksi dengan sel bakteri, bakteri tersebut akan pecah atau lisis (Saptowo et al., 2022).

Pada uji saponin, hasil positif ditunjukkan oleh terbentuknya busa stabil setelah dikocok dengan HCl 1N. Busa stabil merupakan ciri khas dari saponin karena kemampuannya menurunkan tegangan permukaan dan membentuk busa. Uji ini menunjukkan bahwa ekstrak daun matoa mengandung saponin, senyawa aktif yang memiliki sifat sebagai antiinflamasi, antibakteri, serta meningkatkan permeabilitas membran sel (Muthmainnah et al., 2017).

Hasil uji steroid menunjukkan adanya perubahan warna hijau setelah ditetesi pereaksi Liebermann-Burchard (campuran anhidrat asetat dan asam sulfat pekat). Warna hijau tersebut menandakan keberadaan inti siklopentanoperhidrofenantren yang merupakan ciri khas steroid. Steroid dalam tanaman dapat berperan dalam aktivitas antiinflamasi dan antimikroba (Muthmainnah et al., 2017).

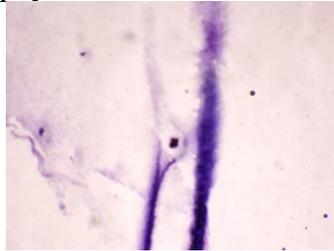
Sebaliknya, pada uji terpenoid, hasil negatif diperoleh karena tidak terjadi perubahan warna hijau kebiruan setelah penambahan pereaksi Liebermann-Burchard. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun matoa tidak mengandung senyawa terpenoid dalam jumlah yang terdeteksi oleh metode ini atau terpenoidnya mungkin hilang akibat proses ekstraksi. Padahal, senyawa terpenoid biasanya memberikan warna khas biru kehijauan bila bereaksi dengan pereaksi tersebut (Martiningsih et al., 2016).

Secara keseluruhan, hasil skrining fitokimia ini mendukung bahwa ekstrak daun matoa mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder penting seperti alkaloid, flavonoid,

tanin, saponin, dan steroid yang berpotensi memberikan aktivitas biologis, termasuk sebagai antibakteri yang kuat.

Uji Pendahuluan Bakteri

1. Hasil Identifikasi Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923



Gambar 1. Pewarnaan Gram Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 (Dokumentasi Pribadi, 2025)

Identifikasi bakteri yaitu teknik pewarnaan gram yang dilakukan dengan melakukan langkah awal membersihkan kaca objek menggunakan alkohol 96% dan dilewatkan beberapa kali pada api Bunsen. Kaca objek dipanaskan dengan cara dilewatkan beberapa kali pada api Bunsen ditunggu hingga sedikit dingin, diambil isolate bakteri menggunakan jarum ose steril secara aseptis dan dioles tipis pada gelas objek. Fiksasi dilakukan dengan melewati di atas api Bunsen dan dipastikan tidak terjadi pemanasan berlebihan kemudian ditetaskan kristal violet (Gram A) pada glass objek sampai bagian sediaan tertutupi, didiamkan selama 30-60 detik lalu dicuci secara perlahan dengan Aquadest selama 5 detik. Kaca objek yang sudah terlihat warna biru ditetesi dengan lugol (Gram B), dibiarkan selama 1-2 menit lalu dicuci dengan Aquadest selama 5 detik, kemudian dilakukan dekolorisasi menggunakan alkohol 96% (Gram C) dan dibilas Aquadest selama 5 detik, kemudian gelas objek ditetesi safranin (Gram D) dan didiamkan selama 1 menit dibilas Aquadest secara perlahan dan dikeringkan dengan di angin-anginkan, sesudah kering diamati dibawah mikroskop untuk melihat bentuk bakteri. Terlihat bakteri berwarna ungu menandakan bahwa bakteri tersebut merupakan bakteri gram positif, apabila bakteri terlihat berwarna merah, bakteri tersebut menandakan bakteri gram negatif.

Pewarnaan gram dilakukan untuk memastikan bahwa bakteri tersebut golongan gram positif. Berdasarkan pengamatan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100x menunjukkan bahwa sel bakteri *Staphylococcus aureus* berwarna ungu. Sel bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 berwarna ungu membuktikan bahwa bakteri tergolong gram positif. *Staphylococcus aureus* mempunyai peptidoglikan yang lebih tebal dibandingkan gram negatif, sehingga pada pewarnaan gram dapat mempertahankan warna ungu dari gram A (kristal violet). Perbedaan ketebalan dinding ini mengakibatkan perbedaan kemampuan afinitas dengan pewarnaan gram (Riski et al, 2017).

Uji antibakteri ekstrak

Dalam pengujian ini menggunakan metode difusi cakram dengan menentukan lebar daya hambat (LDH) pada ekstrak daun matoa dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%. Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak daun matoa terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan masa inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 12. Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Daun Matoa

Replikasi	Kontrol Negatif	Kontrol Positif	Diameter Zona Hambat Ekstrak Daun Matoa (mm)		
			5%	10%	15%
1	0	25,85	7,5	9,85	10,6
2	0	25,8	7,05	8,95	11,1
3	0	26,06	7,55	9,3	11,65

Jumlah	0	77,71	22,1	28,1	33,35
Rata- rata	0	25,9	7,36	9,36	11,116
		±0,13	±0,27	±0,45	±0,52
Kategori	-	Sangat Kuat	Sedang	Sedang	Kuat

Berdasarkan hasil kontrol negatif tidak memiliki daya hambat atau 0. Kontrol positif yaitu kloramfenikol memiliki daya hambat dengan rata-rata 25,9mm yang termasuk kategori dengan daya hambat yang sangat kuat. Pengujian zona hambat ekstrak daun matoa pada 5% ekstrak di dapatkan daya hambat dengan rata rata daya hambat sebesar 7,36 mm yang termasuk kategori dengan daya hambat sedang. Pengujian ekstrak konsentrasi 10% ekstrak di dapatkan daya hambat dengan rata-rata daya hambat sebesar 9,36 mm yang termasuk kategori dengan daya hambat sedang. Pengujian ekstrak daun matoa 15% di dapatkan daya hambat dengan rata-rata daya hambat sebesar 11,116 mm yang termasuk kategori dengan daya hambat Kuat.

Dalam penelitian tersebut tidak sesuai dengan peneliti sebelumnya, pada penelitian yang dilakukan oleh (Sidoretno, 2022) ekstrak etanol daun matoa (*Pometia pinnata* J. R. & G. Forst) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* hasil yang didapatkan berdasarkan pengukuran rendah, sedang dan tinggi dengan konsentrasi 10 %, 20 % dan 30 % rata-rata yang didapatkan dari hasil pengukuran zona hambat yaitu, 11,06 mm, 15,07 mm, 16,07 mm. Pada konsentrasi 10% terdapat perbedaan 1,7 mm dikarenakan perbedaan tempat pengambilan bahan tetapi dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka semakin besar aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun matoa tersebut (Sidoretno, 2022).

Dilakukan analisis data menggunakan SPSS versi 25, menggunakan uji One Way ANOVA dan dilanjutkan uji Post Hoc Test dengan metode Tukey. Berdasarkan uji normalitas dan homogenitas yang telah dilakukan nilai lebih dari 0,05 dan bisa dikatakan nilai dari data tersebut normal dan homogen sehingga dapat dilakukan uji parametrik menggunakan One Way ANOVA dan dilanjutkan uji Tukey. Berdasarkan uji ANOVA dan Tukey yang telah dilakukan nilai signifikansi 0,000 kurang dari 0,05 yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara diameter daya hambat ekstrak. Dari data yang telah diperoleh bisa disimpulkan bahwa semakin tinggi nilai konsentrasi ekstrak semakin besar nilai daya hambat bakteri. Hasil data dapat dilihat pada lampiran.

Pembuatan Lotion

Pembuatan fase minyak dengan mencampurkan asam stearate, setil alkohol, paraffin cair, dan metil paraben dalam glass beaker. Pembuatan Fase air dengan mencampurkan Triethanolamine, glioserol, prophyll paraben dan Aquadest dalam glass beaker. Panaskan bahan menggunakan kompor Listrik dan tunggu sampai pada suhu 70-75°C sambil diaduk hingga semua bahan larut dan homogen. Setelah kedua fase mencapai suhu yang sama, tuangkan fase air ke dalam fase minyak sambil diaduk secara konstan menggunakan homogenizer atau batang pengaduk sampai homogen (Irmayanti et al., 2021).

Optimasi Lotion

Optimasi formulasi dilakukan menggunakan aplikasi Design expert versi 11 dengan metode Simplex Lattice Design untuk membandingkan konsentrasi asam stearat dan Triethanolamin sebagai emulgator. Prosesnya dimulai dengan membuka aplikasi Design Expert, memilih opsi New Design kemudian memilih tipe Mixture dan metode Simplex Lattice Design. Pada pengaturan komponen campuran, diisi jumlah komponen sebanyak 2, kemudian masing-masing komponen diberi nama Asam Stearate dan Triethanolamin. Pada rentang konsentrasi, asam stearate diatur dengan nilai rendah low 2% dan nilai tinggi high 20%, sedangkan Triethanolamin diatur low 2% dan high 4%. Total komposisi diatur 20% dengan satuan persen (%). Secara otomatis, nilai asam stearate menyesuaikan menjadi low

16% dan high 18% agar jarak rentang konsentrasi sama dengan Triethanolamin, yaitu 2%. Setelah itu, klik Next lalu pada bagian response diisi 4 variabel yang akan diuji, yaitu viskositas, pH, daya sebar, dan daya lekat, lengkap dengan satuannya. Aplikasi akan menampilkan 5 run dengan kombinasi proporsi emulgator, lalu masukkan data hasil pengujian mutu fisik pada tiap run. Klik Analysis untuk masing-masing parameter uji mutu fisik, pilih metode numerik dan setel goal ke in range. Terakhir, klik Solution untuk mendapatkan formula optimum, formula terbaik memiliki nilai desirability mendekati 1.

1. Uji mutu fisik formula 1

Tabel 13. Optimasi Formula 1

Bahan	KONSENTRASI %				
	R1	R2	R3	R4	R5
<i>Cetyl Alkohol</i>	1	1	1	1	1
<i>Glycerolum</i>	7	7	7	7	7
<i>Acidum Stearicum</i>	17	18	16,5	17,5	16
<i>Triethanolamin</i>	3	2	3,5	2,5	4
<i>Parafin liquid</i>	7	7	7	7	7
<i>Methyl Paraben</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Propyl Paraben</i>	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
<i>Aquadest</i>	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Pada formula 1 konsentrasi asam stearat berada dalam rentang 16-18%, sedangkan Triethanolamin berada pada rentang 2-4%. Berikut ini hasil uji mutu fisik dari sediaan formula 1 yang meliputi parameter-parameter penting untuk menilai kualitas formula tersebut:

a. Viskositas

Uji Viskositas dilakukan dengan menggunakan Viskometer Brookfield. Uji ini bertujuan untuk mengetahui kekentalan pada sediaan lotion jika lotion terlalu kental maka sulit diaplikasikan, jika lotion terlalu encer akan tidak efektif melembabkan serta tidak bisa menempel dengan baik dan mudah hilang (Riyanti et al., 2022).

Tabel 14. Uji Viskositas Formula 1

Replikasi	Nilai Viskositas (cP)				
	R1	R2	R3	R4	R5
1	57.021	65.472	54.374	58.782	53.364
2	56.843	67.711	55.620	58.413	52.629
3	56.922	65.216	54.769	57.608	52.277
Rata-rata	56.928	66.133	54.921	58.267	52.756
	±89,18	±1372,56	±636,75	±600,34	±554,63

Dalam mencari formula yang optimal, dilakukan pengujian viskositas pada setiap replikasi lotion. Hasil pengujian menunjukkan bahwa replikasi 1 memiliki rata-rata viskositas sebesar 56.928cP, replikasi 2 sebesar 66.133cP, replikasi 3 sebesar 54.921cP, replikasi 4 sebesar 58.267cP, dan replikasi 5 sebesar 52.756cP. Dari hasil pengujian tersebut semua formulasi memiliki nilai diatas batas maksimum dan lotion sulit untuk diaplikasikan. Rentang viskositas untuk sediaan lotion yaitu 2.000 - 50.000cP (Riyanti et al., 2022). konsentrasi asam stearat yang menunjukkan konsentrasi yang lebih tinggi memberikan viskositas yang besar, namun sebaliknya dengan penggunaan konsentrasi triethanolamine dengan konsentrasi lebih besar maka ada kemungkinan terjadinya penurunan viskositas (Purwanto et al., 2024).

b. pH

Uji pH dilakukan menggunakan pH meter digital dengan cara Kalibrasi yang pertama spindel dicelupkan kedalam Aquadest dan dikalibrasi sampai ada tulisan ready, lalu dimasukkan pada buffer 4 sampai ready, lalu dimasukkan pada buffer 7 sampai ready, lalu dimasukkan pada buffer 9 sampai ready lalu dilanjutkan dengan pengukuran pH pada masing masing replikasi

Tabel 15. Uji pH Formula 1

Replikasi	Nilai pH				
	R1	R2	R3	R4	R5
1	4.46	4.03	4.66	4.38	4.73
2	4.63	4.09	4.72	4.31	4.72
3	4.59	4.08	4.69	4.32	4.79
Rata-rata	4.56 ±0,08	4.06 ±0,03	4.69 ±0,03	4.3 ±0,03	4.74 ±0,04

Dalam pengujian yang telah dilakukan nilai pH dengan replikasi R1, R2, R3, R4, R5 berturut-turut yaitu dengan rata-rata, 4.56, 4.06, 4.69, 4.3, 4.74. Dapat disimpulkan bahwa perbedaan pH disebabkan karena penggunaan konsentrasi TEA dan asam stearat yang berbeda. Semakin banyak konsentrasi asam stearat yang ditambahkan maka nilai pH semakin kecil atau semakin asam karena banyaknya gugus asam pada asam stearat. TEA juga dapat mempengaruhi peningkatan pH karena TEA memiliki pH basa (Purwanto et al., 2024). Pada pengujian nilai pH sediaan berada pada rentang pH normal yang diatur oleh SNI nomor 16-4399-1996 yaitu 4,5-8,0 untuk sediaan topical (Mardikasari et al., 2017).

c. Daya sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan meletakkan lotion pada tengah kaca daya sebar. Sediaan seberat 1gram diletakkan di tengah kaca bulat berskala. Di atas sediaan lotion diletakkan kaca bulat lain dan pemberat hingga 150 gram, didiamkan 1 menit kemudian dicatat diameter penyebarannya (Riyanti et al., 2022).

Tabel 16. Uji Daya Sebar Formula 1

Replikasi	Nilai Daya Sebar (cm)				
	R1	R2	R3	R4	R5
1	2,82	2,55	3,18	2,67	3,33
2	2,79	2,32	3,08	2,77	3,25
3	2,86	2,36	3,05	2,59	3,15
Rata-rata	2,82 ±0,03	2,41 ±0,12	3,1 ±0,06	2,67 ±0,09	3,24 ±0,09

Setelah lotion dilakukan uji daya sebar R1 memiliki nilai daya sebar dengan rata-rata R1 2,82, R2 2,41, R3 3,1, R4 2,67 dan R5 3,24. Pengujian nilai daya sebar tidak sesuai atau dibawah persyaratan yang berarti lotion tersebut sulit untuk diaplikasikan. Penggunaan asam stearat yang tinggi, maka semakin kecil nilai daya sebar dan semakin banyak Triethanolamine semakin besar nilai daya sebar (Purwanto et al., 2024). Uji daya sebar dilakukan setiap siklus dengan persyaratan daya sebar untuk sediaan lotion yaitu 5-7 cm, dilakukan dengan replikasi 3 kali (Riyanti et al., 2022).

d. Daya lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan cara 0,5 g krim dioleskan pada plat kaca. Kedua plat kaca ditempelkan hingga plat menyatu, diberikan beban seberat 250 g selama 5 menit setelah itu dilepaskan, lalu diberi beban pelepasan. waktu dicatat sampai kedua plat saling lepas. Persyaratan daya lekat krim yang baik yaitu lebih dari 4 detik (Tambingon et al., 2023).

Tabel 17. Uji Daya Lekat Formula 1

Replikasi	Nilai Daya Lekat (detik)				
	R1	R2	R3	R4	R5
1	8,65	9,23	8,31	9,19	8,05
2	8,83	9,59	8,49	9,20	8,30
3	8,81	9,31	8,42	9,38	8,36
Rata-rata	8,76 ±0,09	9,37 ±0,18	8,40 ±0,09	9,25 ±0,1	8,23 ±0,16

Berdasarkan uji yang telah dilakukan dengan 3 kali replikasi didapatkan hasil R1 memiliki daya lekat paling tinggi yaitu 8,76 detik, R2 9,37 detik, R3 8,40 detik, R4 9,25 detik, R5 8,23 detik. Dalam hasil tersebut dapat disimpulkan semakin tinggi nilai asam

stearate maka semakin lama daya lekatnya dan semakin tinggi Triethanolamine maka semakin cepat daya lekatnya. Semua uji daya lekat memiliki persyaratan yang baik yaitu lebih dari 4 detik (Tambingon et al., 2023).

Setelah dilakukan pembuatan dan uji mutu fisik pada sediaan lotion tersebut ternyata hasil uji mutu fisik didapatkan viskositas, pH, daya sebar yang tidak sesuai dengan persyaratan atau asam stearate yang terlalu tinggi, dan lotion menjadi keras maka penggunaan asam stearate diturunkan menjadi rentang 12-14% dan penurunan Glycerolum serta Paraffin Liquid menjadi 4%.

2. Uji mutu fisik formula 2

Tabel 18. Optimasi Formula 2

Bahan	KONSENTRASI %				
	R1	R2	R3	R4	R5
<i>Cetyl Alkohol</i>	1	1	1	1	1
<i>Glycerolum</i>	4	4	4	4	4
<i>Acidum Stearicum</i>	13	14	12,5	13,5	12
<i>Triethanolamin</i>	3	2	3,5	2,5	4
<i>Parafin liquid</i>	4	4	4	4	4
<i>Methyl Paraben</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Propyl Paraben</i>	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
<i>Aquadest</i>	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Pada formula 2 konsentrasi asam stearat berada dalam rentang 12-14%, sedangkan Triethanolamin berada pada rentang 2-4%. Berikut ini hasil uji mutu fisik dari sediaan formula 2 yang meliputi parameter-parameter penting untuk menilai kualitas formula tersebut:

a. Viskositas

Uji Viskositas dilakukan dengan menggunakan Viskometer Brookfield. Uji ini bertujuan untuk mengetahui kekentalan pada sediaan lotion jika lotion terlalu kental maka sulit diaplikasikan, jika lotion terlalu encer akan tidak efektif melembabkan serta tidak bisa menempel dengan baik dan mudah hilang (Riyanti et al., 2022).

Tabel 19. Uji Viskositas Formula 2

Replikasi	Nilai Viskositas (cP)				
	R1	R2	R3	R4	R5
1	23.021	27.134	21.374	24.782	19.276
2	22.894	26.226	21.908	24.413	20.629
3	22.835	27.603	22.005	24.608	20.032
Rata-rata	22.916	26.987	21.762	24.601	19.979
	±95,04	±700,06	±339,78	±184,59	±678,05

Dalam mencari formula yang optimal, dilakukan pengujian viskositas pada setiap replikasi lotion. Hasil pengujian menunjukkan bahwa replikasi 1 memiliki rata-rata viskositas sebesar 22.916cP, replikasi 2 dengan nilai rata-rata 26.987cP, replikasi 3 dengan rata-rata 21.762cP, replikasi 4 dengan rata-rata 24.601cP, dan replikasi 5 dengan rata-rata 19.979cP. Dari hasil pengujian tersebut semua formulasi masih dalam rentang viskositas untuk sediaan lotion yaitu 2.000 - 50.000 cP (Riyanti et al., 2022). konsentrasi asam stearat yang menunjukkan konsentrasi yang lebih tinggi memberikan viskositas yang besar, namun sebaliknya dengan penggunaan konsentrasi triethanolamine dengan konsentrasi lebih besar maka ada kemungkinan terjadinya penurunan viskositas (Purwanto et al., 2024).

b. pH

Uji pH dilakukan menggunakan pH meter digital dengan cara Kalibrasi yang pertama spindel dicelupkan kedalam Aquadest dan dikalibrasi sampai ada tulisan ready, lalu dimasukkan pada buffer 4 sampai ready, buffer 7 sampai ready, buffer 9 sampai ready lalu dilanjutkan dengan pengukuran pH pada masing masing replikasi

Tabel 20. Uji pH Formula 2

Replikasi	Nilai pH				
	R1	R2	R3	R4	R5
1	4.98	4.72	5.2	4.93	5.55
2	4.97	4.71	5.21	4.87	5.68
3	5.08	4.80	5.35	4.89	5.61
Rata-rata	5.01±0,06	4.74 ±0,04	5.25 ±0,08	4.89 ±0,03	5.61 ±0,06

Dalam pengujian yang telah dilakukan nilai pH dengan replikasi R1, R2, R3, R4, R5 berturut-turut yaitu dengan rata-rata 5.01, 4.74, 5.25, 4.89, 5.61. Dapat disimpulkan bahwa perbedaan pH disebabkan karena penggunaan konsentrasi TEA dan asam stearat yang berbeda. Semakin banyak konsentrasi asam stearat yang ditambahkan maka nilai pH semakin kecil atau semakin asam karena banyaknya gugus asam pada asam stearat. TEA juga dapat mempengaruhi peningkatan pH karena TEA memiliki pH basa (Purwanto et al., 2024). Pada pengujian nilai pH sediaan berada pada rentang pH normal yang diatur oleh SNI nomor 16-4399-1996 yaitu 4,5-8,0 untuk sediaan topical (Mardikasari et al., 2017).

c. Daya sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan meletakkan lotion pada tengah kaca daya sebar. Sediaan seberat 1gram diletakkan di tengah kaca bulat berskala. Di atas sediaan lotion diletakkan kaca bulat lain dan pemberat hingga 150 gram, didiamkan 1 menit kemudian dicatat diameter penyebarannya (Riyanti et al., 2022).

Tabel 21. Uji Daya Sebar Formula 2

Replikasi	Nilai Daya Sebar (cm)				
	R1	R2	R3	R4	R5
1	4,13	3,71	4,50	3,84	4,85
2	3,96	3,66	4,44	3,77	4,89
3	4,04	3,68	4,47	3,82	4,75
Rata-rata	4,04±0,0	3,68±0,02	4,47±0,03	3,81±0,03	4,83±0,07

Setelah lotion dilakukan uji daya sebar R1 memiliki nilai daya sebar dengan rata-rata R1 4,04cm, R2 3,68cm, R3 4,47cm, R4 3,81cm dan R5 4,83cm. Pada pengujian nilai daya sebar tidak sesuai standar parameter yaitu tidak lebih dari 5cm, Penggunaan asam stearat yang tinggi, maka semakin kecil nilai daya sebar dan semakin banyak Triethanolamine semakin besar nilai daya sebar (Purwanto et al., 2024). Uji daya sebar dilakukan setiap siklus dengan persyaratan daya sebar untuk sediaan lotion yaitu 5-7 cm, dilakukan dengan replikasi 3 kali (Riyanti et al., 2022).

d. Daya lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan cara 0,5g krim dioleskan pada plat kaca. Kedua plat kaca ditempelkan hingga plat menyatu, diberikan beban seberat 250g selama 5 menit setelah itu dilepaskan, lalu diberi beban pelepasan. waktu dicatat sampai kedua plat saling lepas. Persyaratan daya lekat krim yang baik yaitu lebih dari 4 detik (Tambingon et al., 2023).

Tabel 22. Uji Daya Lekat Formula 2

Replikasi	Nilai Daya Lekat (detik)				
	R1	R2	R3	R4	R5
1	5,95	6,56	5,31	6,18	5,35
2	5,83	6,39	5,56	6,21	5,20
3	5,84	6,41	5,60	6,08	5,32
Rata-rata	5,87 ±0,06	6,45 ±0,09	5,49 ±0,15	6,15 ±0,06	5,29±0,07

Berdasarkan uji yang telah dilakukan dengan 3 kali replikasi didapatkan hasil R1 memiliki daya lekat paling tinggi yaitu 5,87 detik, R2 6,45 detik, R3 5,49 detik, R4 6,15 detik, R5 5,29 detik. Dalam hasil tersebut dapat disimpulkan semakin tinggi nilai asam stearate maka semakin lama daya lekatnya dan semakin tinggi Triethanolamine maka

semakin cepat daya lekatnya. Semua uji daya lekat memiliki persyaratan yang baik yaitu lebih dari 4 detik (Tambingon et al., 2023).

Setelah dilakukan pembuatan dan uji mutu fisik pada sediaan lotion tersebut ternyata hasil uji mutu fisik daya sebar dibawah standar parameter ≤ 5 cm yang dapat menyebabkan proses absorpsi lotion ke kulit terganggu, sehingga kemampuan lotion untuk menjangkau area yang lebih luas pada kulit berkurang. Akibatnya, efek terapeutik atau manfaat lotion pada kulit juga bisa menjadi tidak optimal, maka penggunaan asam stearate diturunkan menjadi rentang 10-12 % supaya lotion lebih mudah untuk diaplikasikan.

3. Uji mutu fisik formula 3

Tabel 23. Optimasi Formula 3

Bahan	KONSENTRASI %				
	R1	R2	R3	R4	R5
<i>Cetyl Alkohol</i>	1	1	1	1	1
<i>Glycerolum</i>	4	4	4	4	4
<i>Acidum Stearicum</i>	11	12	10,5	11,5	10
<i>Triethanolamin</i>	3	2	3,5	2,5	4
<i>Parafin liquid</i>	4	4	4	4	4
<i>Methyl Paraben</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Propyl Paraben</i>	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
<i>Aquadest</i>	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Pada formula 3 konsentrasi asam stearat diturunkan dalam rentang 10-12%. Berikut ini hasil uji mutu fisik formula 3 yang meliputi parameter-parameter penting untuk menilai kualitas formula tersebut:

a. Viskositas

Uji Viskositas dilakukan dengan menggunakan Viskometer Brookfield. Uji ini bertujuan untuk mengetahui kekentalan pada sediaan lotion jika lotion terlalu kental maka sulit diaplikasikan, jika lotion terlalu encer akan tidak efektif melembabkan serta tidak bisa menempel dengan baik dan mudah hilang. (Riyanti et al., 2022).

Tabel 24. Uji Viskositas Formula 3

Replikasi	Nilai Viskositas (cP)				
	R1	R2	R3	R4	R5
1	6.550	14.395	6.227	9.932	6.463
2	6.335	13.813	5.702	9.531	5.724
3	6.450	13.815	5.987	9.549	5.513
Rata-rata	6.445	14.007	5.972	9.670	5.900
	$\pm 107,58$	$\pm 335,44$	$\pm 262,82$	$\pm 226,50$	$\pm 498,85$

Dalam mencari formula optimal dilakukan uji viskositas pada setiap replikasi lotion dan didapatkan hasil R1 dengan rata-rata 6,445 cP, replikasi 2 dengan nilai rata-rata 14,007 cP, replikasi 3 dengan rata-rata 5,972 cP, replikasi 4 dengan rata-rata 9,670 cP, dan replikasi 5 dengan rata-rata 5,900 cP. Dari hasil pengujian tersebut semua formulasi masih dalam rentang viskositas untuk sediaan lotion yaitu 2.000 - 50.000 cP (Riyanti et al., 2022).

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan konsentrasi asam stearat yang menunjukkan konsentrasi yang lebih tinggi memberikan viskositas yang besar, namun sebaliknya dengan penggunaan konsentrasi triethanolamine dengan konsentrasi lebih besar maka ada kemungkinan terjadinya penurunan viskositas (Purwanto et al., 2024).

b. pH

Uji pH dilakukan menggunakan pH meter digital dengan cara Kalibrasi yang pertama spindel dicelupkan kedalam Aquadest dan dikalibrasi sampai ada tulisan ready, lalu dimasukkan pada buffer 4 sampai ready, lalu dimasukkan pada buffer 7 sampai ready, lalu dimasukkan pada buffer 9 sampai ready lalu dilanjutkan dengan pengukuran pH pada masing masing replikasi

Tabel 25. Uji pH Formula 3

Replikasi	Nilai pH				
	R1	R2	R3	R4	R5
1	5.81	5.19	6.08	5.49	6.32
2	5.70	5.27	6.11	5.43	6.40
3	5.59	5.35	6.05	5.59	6.36
Rata-rata	5.70 ±0,11	5.27 ±0,08	6.05 ±0,03	5.49 ±0,08	6.36 ±0,04

Dalam pengujian yang telah dilakukan nilai pH dengan replikasi R1, R2, R3, R4, R5 berturut-turut yaitu dengan rata-rata 5.70, 5.27, 6.05, 5.59, 6.36. Dapat disimpulkan bahwa perbedaan pH disebabkan karena penggunaan konsentrasi TEA dan asam stearat yang berbeda. Semakin banyak konsentrasi asam stearat yang ditambahkan maka nilai pH semakin kecil atau semakin asam karena banyaknya gugus asam pada asam stearat. TEA juga dapat mempengaruhi peningkatan pH karena TEA memiliki pH basa (Purwanto et al., 2024). Pada pengujian nilai pH sediaan berada pada rentang pH normal yang diatur oleh SNI nomor 16-4399-1996 yaitu 4,5-8,0 untuk sediaan topical (Mardikasari et al., 2017).

c. Daya sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan meletakkan lotion pada tengah kaca daya sebar. Sediaan seberat 1gram diletakkan di tengah kaca bulat berskala. Di atas sediaan lotion diletakkan kaca bulat lain dan pemberat hingga 150 gram, didiamkan 1 menit kemudian dicatat diameter penyebarannya (Riyanti et al., 2022).

Tabel 26. Uji Daya Sebar Formula 3

Replikasi	Nilai Daya Sebar (cm)				
	R1	R2	R3	R4	R5
1	5,91	5,65	6,18	5,80	6,23
2	5,93	5,74	6,08	5,85	6,19
3	5,92	5,73	6,15	5,79	6,25
Rata-rata	5,92	5,67	6,13	5,81	6,22
	±0,01	±0,04	±0,05	±0,03	±0,03

Setelah lotion dilakukan uji daya sebar R1 memiliki nilai daya sebar dengan rata-rata R1 5,92, R2 5,67, R3 6,13, R4 5,81 dan R5 6,22. Pada pengujian nilai daya sebar terdapat adanya perbedaan dikarenakan penggunaan konsentrasi asam stearate dengan Triethanolamine. Penggunaan asam stearat yang tinggi, maka semakin kecil nilai daya sebar dan semakin banyak Triethanolamine semakin besar nilai daya sebar (Purwanto et al., 2024). Uji daya sebar dilakukan setiap siklus dengan persyaratan daya sebar untuk sediaan lotion yaitu 5-7 cm, dilakukan dengan replikasi 3 kali (Riyanti et al., 2022).

d. Daya lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan cara 0,5 g krim dioleskan pada plat kaca. Kedua plat kaca ditempelkan hingga plat menyatu, diberikan beban seberat 250 g selama 5 menit setelah itu dilepaskan, lalu diberi beban pelepasan. waktu dicatat sampai kedua plat saling lepas. Persyaratan daya lekat krim yang baik yaitu lebih dari 4 detik (Tambingon et al., 2023).

Tabel 27. Uji Daya Lekat Formula 3

Replikasi	Nilai Daya Lekat (detik)				
	R1	R2	R3	R4	R5
1	4,77	5,51	4,51	5,19	4,05
2	4,83	5,59	4,49	4,90	4,20
3	4,81	5,42	4,52	5,08	4,36
Rata-rata	4,80 ±0,03	5,5 ±0,08	4,50 ±0,015	5,08 ±0,14	4,2±0,15

Berdasarkan uji yang telah dilakukan dengan 3 kali replikasi didapatkan hasil R1 memiliki daya lekat paling tinggi yaitu 4,80 detik, R2 5,5 detik, R3 4,50 detik, R4 5,08 detik, R5 4,2 detik. Dalam hasil tersebut dapat disimpulkan semakin tinggi nilai asam stearate maka semakin lama daya lekatnya dan semakin tinggi Triethanolamine maka semakin cepat

daya lekatnya. Semua uji daya lekat memiliki persyaratan yang baik yaitu lebih dari 4 detik (Tambingon et al., 2023).

Dalam formula ke 3 hasil uji mutu fisik viskositas, pH, daya sebar, daya lekat, sesuai dengan standar parameter dan dilakukan optimasi menggunakan aplikasi design expert menggunakan metode simplex lattice design. Formula optimal ada pada konsentrasi asam stearate 10% dan Triethanolamine 4% dengan nilai desirability mendekati 1 yaitu 0,951.

Lotion Matoa

Hasil dari formula optimal digunakan sebagai dasar untuk membuat formulasi dengan penambahan ekstrak daun matoa sebesar 5%, 10%, dan 15%. Tujuan dari variasi konsentrasi ini untuk mengetahui pengaruh kadar ekstrak daun matoa terhadap kualitas dan efektivitas produk akhir yang dihasilkan.

Tabel 28. Formula Lotion Matoa

Bahan	KONSENTRASI %			
	F0	F1	F2	F3
Ekstrak Matoa	0	5%	10%	15%
<i>Cetyl Alkohol</i>	1	1	1	1
<i>Glycerolum</i>	4	4	4	4
<i>Acidum Stearicum</i>	10	10	10	10
<i>Triethanolamin</i>	4	4	4	4
<i>Parafin liquid</i>	4	4	4	4
<i>Methyl Paraben</i>	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>Propyl Paraben</i>	0,05	0,05	0,05	0,05
Pewangi apel	q.s	q.s	q.s	q.s
<i>Aquadest</i>	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Setelah semua formulasi selesai dibuat, dilakukan uji mutu fisik yang meliputi uji organoleptis (warna, bau, tekstur), pH, viskositas, homogenitas, daya sebar, dan daya lekat pada sediaan lotion ekstrak daun matoa. Berikut uji mutu fisik lotion ekstrak daun matoa:

4. Organoleptis

Tabel 29. Uji Organoleptis Lotion Matoa

Organoleptis	Formula			
	F0	F1	F2	F3
Bentuk	Semi Padat	Semi padats	Semi padat	Semi padat
Warna	Putih	Hijau Muda	Hijau	Hijau tua
Bau	Khas lotion	Khas ekstrak matoa	Khas ekstrak matoa	Khas ekstrak matoa

Hasil uji organoleptis dari F0 yaitu berbentuk semi padat, berwarna putih, bau Khas seperti lotion, F1 berbentuk semi padat, berwarna hijau muda bau khas ekstrak matoa, F2 berbentuk semi padat, berwarna hijau bau khas ekstrak matoa. F3 berbentuk semi padat, berwarna hijau muda tua bau khas ekstrak matoa.

5. pH

Pengujian pH bertujuan untuk menilai apakah sediaan lotion aman atau tidak saat digunakan pada kulit. Hasil pengujian pH terhadap lotion dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 30. Uji pH Lotion Matoa

Replikasi	Nilai pH			
	F0	F1	F2	F3
1	6,32	6,03	5,90	5,81
2	6,40	6,04	5,88	5,80
3	6,36	6,12	5,96	5,75
Rata-rata	6,36 ±0,04	6,06±0,04	5,91±0,03	5,78±0,02

Dalam pengujian nilai pH didapatkan hasil rata-rata dari F0 yaitu 6,36, F1 6,06, F2 5,91, dan F3 5,78. Dapat disimpulkan semakin bertambahnya konsentrasi ekstrak maka akan semakin asam dikarenakan ekstrak daun matoa yang juga bersifat asam disebabkan adanya senyawa flavonoid yang termasuk dalam golongan polifenol. Kelompok alkohol siklik melepaskan ion hidrogen lebih mudah daripada senyawa alkohol rantai terbuka sehingga sifatnya cenderung lebih asam yaitu senyawa fenol (Anita Nilawati et al., 2024).

6. Uji Viskositas

Uji Viskositas dilakukan dengan menggunakan Viscometer Brookfield. Uji ini bertujuan untuk mengetahui kekentalan pada sediaan lotion jika lotion terlalu kental maka sulit diaplikasikan, jika lotion terlalu encer akan tidak efektif melembabkan serta tidak bisa menempel dengan baik dan mudah hilang. Viskositas adalah tahanan alir suatu sediaan yang merupakan parameter penting kestabilan emulsi (Riyanti et al., 2022).

Tabel 31. Uji Viskositas Lotion Matoa

Replikasi	Nilai (cP)			
	F0	F1	F2	F3
1	5.724	6.483	6.634	6.673
2	6.463	6.550	6.586	6.690
3	5.513	6.478	6.575	6.720
Rata-rata	5,900	6.503	6.598	6.694
	±498,85	±32,82	±25,61	±19,43

Dalam pengujian viskositas didapatkan hasil rata-rata dari F0 yaitu 5.900 cP, F1 6.503 cP, F2 6.598 cP, dan terakhir F3 6.694 cP. Dari hasil pengujian tersebut viskositas mengalami kenaikan dikarenakan penambahan ekstrak pada lotion. Semakin banyak konsentrasi ekstrak maka viskositas akan semakin kental. semua formulasi masih dalam rentang viskositas untuk sediaan lotion yaitu 2.000 - 50.000 cps (Riyanti et al., 2022).

7. Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan untuk melihat sediaan lotion yang dibuat homogen atau tidak dengan bahan tambahan lainnya karena sediaan lotion harus homogen dan tidak ada butiran kasar pada sediaan lotion (Awalia, 2022).

Tabel 32. Uji Homogenitas Lotion Matoa

Replikasi	Formula			
	F0	F1	F2	F3
1	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
2	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
3	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Pengujian Homogen dilakukan dengan mengoleskan secara merata menggunakan kaca arloji dan diamati apakah ada gumpalan atau partikel kasar pada saat pengujian. Formula lotion 0, 1, 2, dan 3 yang telah di uji tidak terjadi gumpalan atau partikel kasar di kaca arloji dan bisa dinyatakan dari formula tersebut homogen, jadi saat diaplikasikan ke kulit tidak terdapat partikel kasar atau penggumpalan dari bahan-bahan yang sudah ditambahkan pada lotion jadi, baik untuk diaplikasikan ke kulit.

8. Uji Daya Sebar

Tujuan dari pengujian daya sebar yaitu untuk mengetahui kualitas lotion yang dapat menyebar pada kulit dan dengan cepat pula memberikan efek terapinya di kulit.

Tabel 33. Uji Daya Sebar Lotion Matoa

Replikasi	Nilai daya sebar(cm)			
	F0	F1	F2	F3
1	6,23	6,11	5,97	5,72
2	6,19	6,05	5,91	5,82
3	6,25	6,09	5,88	5,78
Rata-rata	6,22 ±0,02	6,08±0,02	5,92±0,03	5,77±0,04

Dari hasil pengujian Nilai daya sebar nilai rata-rata dari F0 yaitu 6,22cm, F1 yaitu 6,08cm, F2 yaitu 5,92, dan F3 yaitu 5,77, dari uji daya sebar bisa disimpulkan semakin tinggi nilai viskositas nilai daya sebar akan menurun, sedangkan semakin rendah nilai viskositas maka nilai daya sebar pada kulit semakin tinggi (Anita Nilawati et al., 2024).

9. Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan cara 0,5 g krim dioleskan pada plat kaca. Kedua plat kaca ditempelkan hingga plat menyatu, diberikan beban seberat 250 g selama 5 menit setelah itu dilepaskan, lalu diberi beban pelepasan. waktu dicatat sampai kedua plat saling lepas. Persyaratan daya lekat krim yang baik yaitu lebih dari 4 detik (Tambingon et al., 2023).

Tabel 34. Uji Daya Lekat Lotion Matoa

Replikasi	Nilai Daya lekat (detik)			
	F0	F1	F2	F3
1	4,05	4,35	4,49	4,77
2	4,36	4,46	4,53	4,65
3	4,2	4,41	4,52	4,68
Rata-rata	4,20	4,40	4,51	4,7
	±0,12	±0,04	±0,01	±0,05

Dari hasil pengujian didapat kan nilai rata-rata dari F0 yaitu 4,2 detik, F1 yaitu 4,4 detik, F2 yaitu 4,51 detik, dan F3 yaitu 4,7 detik, dari uji tersebut masih masuk dalam persyaratan nilai daya lekat untuk sediaan lotion yaitu lebih dari 4 detik. Dapat disimpulkan nilai viskositas mempengaruhi daya lekat, semakin tinggi nilai viskositas nilai daya lekat akan semakin tinggi (Anita Nilawati et al., 2024).

Uji Antibakteri Sediaan Lotion Matoa

Dalam pengujian ini menggunakan metode difusi cakram dengan menentukan lebar daya hambat (LDH) pada sediaan lotion ekstrak daun matoa dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%. Bahan media yang digunakan yaitu MHA (Muller Hinton Agar), penggunaan MHA karena memiliki kandungan nutrisi yang baik untuk kultur kebanyakan bakteri dan MHA bersifat netral sehingga tidak menimbulkan pengaruh terhadap uji anti bakteri (Utomo et al., 2018).

Pada penelitian ini menggunakan 4 cawan petri kemudian dituangkan dengan media MHA kedalam cawan petri dan dibiarkan memadat, kemudian suspensi bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 diaplikasikan kedalam media, kertas cakram dimasukkan ke dalam setiap konsentrasi lotion matoa dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%. Ambil kertas cakram untuk direndam

Hasil pengukuran diameter zona hambat ekstrak daun matoa terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 dengan masa inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C dapat dilihat pada tabel.

Tabel 35. Uji Anti Bakteri Lotion Matoa

Replikasi	Daya hambat(mm)				
	K(+) ancol lotion	F0	F1	F2	F3
1	10,2	0	2,3	3,85	5,95
2	10,45	0	2,75	4,45	5,65
3	10,25	0	2,6	3,5	6,65
Jumlah	30,9	0	7,65	11,8	18,25
Rata-rata	10,3	0	2,55	3,93	6,08
Kategori	sedang	-	Lemah	Lemah	Sedang

Berdasarkan Hasil yang didapatkan Kontrol positif yaitu ancol lotion memiliki daya hambat dengan rata-rata 10,3mm yang termasuk kategori dengan daya hambat sedang, F0 tidak memiliki daya hambat atau 0, Pada pengujian zona hambat F1 di dapatkan daya

hambat dengan rata-rata daya hambat sebesar 2,55mm yang termasuk kategori dengan daya hambat lemah. Pada pengujian zona hambat F2 di dapatkan daya hambat dengan rata-rata sebesar 3,93mm yang termasuk kategori dengan daya hambat lemah. Pada pengujian zona hambat F3 di dapatkan daya hambat dengan rata-rata sebesar 6,08 mm yang termasuk kategori dengan daya hambat sedang.

Daya hambat ekstrak setelah diformulasikan menjadi lotion menjadi menurun, hal ini dapat disebabkan karena penggunaan asam stearate, triethanolamine, gliserin, setil alkohol, dan parafin, sehingga penyebaran zat aktif ke permukaan media uji atau kulit menjadi kurang maksimal. Triethanolamine menyebabkan stabilitas emulsi dapat membatasi bioavailabilitas ekstrak. Paraffin liquid tidak memiliki aktivitas antibakteri dan membentuk barrier yang menghambat kontak senyawa aktif dengan bakteri. Gliserin menyebabkan terjadinya penghambatan penyebaran zat aktif. Ini membatasi difusi ekstrak ke area tempat bakteri, sehingga zona hambat mengalami penurunan. Dalam penelitian (Deniyati et al., 2023) dengan perbandingan konsentrasi asam stearate berturut F1 5% yaitu 7,97 mm. pada FII dengan konsentrasi 10% dengan zona hambat 7,77 mm, pada FIII dengan konsentrasi 15% dengan zona hambat 7,43 mm. Semakin tinggi konsentrasi asam stearat maka semakin kecil pula dalam daya hambatnya terhadap bakteri (Deniyati et al., 2023).

Dilakukan analisis data menggunakan SPSS versi 25, menggunakan uji One Way ANOVA dan dilanjutkan uji Post Hoc Test dengan metode Tukey. Berdasarkan uji normalitas dan homogenitas uji daya hambat formula yang telah dilakukan nilai lebih dari 0,05 dan bisa dikatakan nilai dari data tersebut normal dan homogen sehingga dapat dilakukan uji parametrik menggunakan One Way ANOVA dan dilanjutkan uji Tukey. Berdasarkan uji ANOVA dan Tukey yang telah dilakukan nilai signifikansi 0,000 kurang dari 0,05 yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara diameter daya hambat formula. Dari data yang telah diperoleh bisa disimpulkan bahwa semakin tinggi nilai konsentrasi pada suatu formula semakin tinggi pula daya hambatnya

Uji Hedonik

Uji hedonis dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kesukaan panelis terhadap lima parameter sensori dari sediaan lotion yang mengandung ekstrak daun matoa, yaitu warna, aroma, tekstur, kesan lengket, dan kelembapan, dengan formulasi konsentrasi ekstrak sebesar 0% (kontrol), 5%, 10%, dan 15%.

1. Warna

Berdasarkan uji Kruskal-Wallis, parameter warna menunjukkan nilai signifikansi sebesar $p = 0,086$, yang berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap penilaian warna antar keempat formulasi. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun matoa hingga 15% tidak memengaruhi persepsi visual panelis secara bermakna. Warna lotion tetap dapat diterima dengan baik, baik pada formulasi kontrol maupun yang mengandung ekstrak.

Tabel 36. Hedonik Warna

Kategori	F0	F1	F2	F3
Sangat Tidak Suka	: 3	0	1	1
Tidak Suka	: 5	6	4	1
Netral	: 7	10	8	8
Suka	: 3	4	6	6
Sangat Suka	: 2	0	1	4

2. Aroma

Parameter aroma juga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar formulasi

($p = 0,251$). Meskipun demikian, terdapat tren peningkatan skor pada formulasi dengan ekstrak, terutama pada konsentrasi 10% dan 15%. Hasil ini mengindikasikan bahwa keberadaan ekstrak daun matoa tidak memberikan pengaruh menyolok terhadap aroma produk, yang dapat disebabkan oleh sifat aroma dari ekstrak yang netral atau tertutupi oleh komponen bahan dasar lotion.

Tabel 37. Hedonik Aroma

Kategori	F0	F1	F2	F3
Sangat Tidak Suka	1	1	0	0
Tidak Suka	2	3	1	2
Netral	7	7	7	6
Suka	8	6	8	6
Sangat Suka	1	3	4	6

3. Tekstur

Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis ($p = 0,000$), terdapat perbedaan yang sangat signifikan pada parameter tekstur. Hasil uji lanjutan Mann-Whitney menunjukkan bahwa formulasi kontrol (0%) memiliki nilai rata-rata yang signifikan lebih rendah dibandingkan seluruh formulasi dengan ekstrak (5%, 10%, dan 15%) dengan $p\text{-value} < 0,001$. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun matoa mampu meningkatkan tekstur lotion menjadi lebih disukai, kemungkinan karena interaksi ekstrak dengan bahan pelarut menghasilkan konsistensi yang lebih lembut dan merata saat diaplikasikan pada kulit.

Tabel 38. Hedonik Tekstur

Kategori	F0	F1	F2	F3
Sangat Tidak Suka	1	0	0	0
Tidak Suka	7	0	0	0
Netral	9	6	6	8
Suka	2	8	7	6
Sangat Suka	1	6	7	6

4. Kesan Lengket

Parameter kesan lengket juga menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p = 0,024$). Dari hasil uji Mann-Whitney, formulasi 10% dan 15% menunjukkan nilai yang secara signifikan lebih disukai dibanding formulasi 0%, dengan $p\text{-value}$ masing-masing 0,011 dan 0,034. Hal ini menandakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka sediaan lotion terasa lebih tidak lengket di kulit. Kemungkinan, ekstrak daun matoa mengandung senyawa bioaktif atau pelarut alami yang mempengaruhi sifat reologi sediaan.

Tabel 39. Kesan Lengket

Kategori	F0	F1	F2	F3
Sangat Tidak Suka	0	0	0	0
Tidak Suka	4	0	0	0
Netral	8	8	5	6
Suka	6	12	9	10
Sangat Suka	2	0	6	4

5. Kelembapan

Parameter kelembapan menunjukkan hasil yang tidak signifikan ($p = 0,612$), yang berarti tidak terdapat perbedaan persepsi kelembapan antar formulasi. Ini mengindikasikan

bahwa keberadaan ekstrak daun matoa dalam konsentrasi yang digunakan tidak secara nyata memengaruhi kelembapan yang dirasakan oleh panelis, sehingga fungsi dasar pelembap lotion dipertahankan pada semua formulasi.

Tabel 40. Hedonik kelembapan

Kategori	F0	F1	F2	F3
Sangat Tidak Suka	0	0	0	0
Tidak Suka	3	0	0	0
Netral	4	10	7	10
Suka	9	7	7	7
Sangat Suka	4	3	6	3

Secara keseluruhan, formulasi dengan ekstrak daun matoa 10%–15% lebih disukai panelis terutama dari aspek tekstur dan kesan lengket, tanpa mengurangi penerimaan dari aspek warna, aroma, maupun kelembapan. Hasil ini mendukung potensi ekstrak daun matoa sebagai bahan aktif yang dapat meningkatkan kualitas sensori dari sediaan lotion.

Report

Formulasi_Lotion		Warna	Aroma	Tekstur	Kesan_Lengket	Kelembapan
Formulasi Lotion 0%	Mean	2.80	3.20	2.75	3.30	3.70
	N	20	20	20	20	20
	Std. Deviation	1.196	1.056	.910	.923	.979
Formulasi Lotion 5%	Mean	2.90	3.35	4.00	3.60	3.65
	N	20	20	20	20	20
	Std. Deviation	.718	1.089	.795	.503	.745
Formulasi Lotion 10%	Mean	3.10	3.75	4.05	4.05	3.95
	N	20	20	20	20	20
	Std. Deviation	.968	.851	.826	.759	.826
Formulasi Lotion 15%	Mean	3.55	3.80	3.90	3.90	3.65
	N	20	20	20	20	20
	Std. Deviation	1.050	1.005	.852	.718	.745
Total	Mean	3.09	3.52	3.68	3.71	3.74
	N	80	80	80	80	80
	Std. Deviation	1.021	1.018	.991	.783	.823

Gambar 2. Hasil SPSS

Sumber: (Dokumentasi pribadi, 2025)

Berdasarkan data rata-rata hasil uji hedonis, dapat dilihat bahwa penambahan ekstrak daun matoa pada sediaan lotion cenderung meningkatkan penerimaan panelis terhadap parameter warna, aroma, tekstur, dan mengurangi kesan lengket. Peningkatan paling mencolok terjadi pada parameter tekstur, terutama antara formulasi kontrol (0%) dan formulasi dengan ekstrak 5% ke atas. Formulasi dengan konsentrasi ekstrak 10% menunjukkan skor tertinggi pada parameter tekstur dan kesan tidak lengket, menjadikannya sebagai formulasi paling disukai panelis secara keseluruhan. Sementara itu, parameter kelembapan menunjukkan hasil yang relatif stabil di semua formulasi, menandakan bahwa efek pelembap tetap terjaga terlepas dari penambahan ekstrak.

Uji Iritasi

Uji iritasi kulit sediaan lotion yang disimpan pada suhu kamar dan uji dipercepat (cycling test) sebanyak 100% responden tidak mengalami gejala iritasi seperti kulit kemerahan, gatal-gatal, rasa panas ataupun perih pada permukaan kulit setelah diolesi lotion yang mengandung ekstrak daun matoa (*Pometia pinnata*). Hal ini dikarenakan pH yang dihasilkan berkisar antara 5,78-6,36, dimana pH yang dihasilkan masih masuk dalam rentang pH sesuai literature (Riyanti et al., 2022) yang mana pada pH tersebut kulit mampu dengan baik mentoleransi sediaan saat digunakan. Hal lain yang mempengaruhi yaitu bahan-bahan yang terkandung dalam formula tidak menyebabkan iritasi kulit dan kondisi sediaan lotion tersebut masih baik selama penyimpanan pada suhu kamar maupun uji dipercepat (cycling test) (Mulia & Sinulingga, 2021).

KESIMPULAN

1. Ekstrak daun matoa terbukti memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini dibuktikan pada pengujian ekstrak daun matoa yang memiliki daya hambat terbesar yaitu 11,116 mm yang termasuk daya hambat kategori Kuat.
2. Formula optimum lotion yang digunakan dalam pembuatan sediaan lotion ekstrak daun matoa adalah formula yang memadukan stabilitas fisik, daya sebar yang baik, dan efektivitas dalam melepaskan ekstrak sehingga memberikan hasil daya hambat yang maksimal terhadap bakteri. Pada pengujian Simplex Lattice Design Formula terbaik ada pada perbandingan asam stearate 10% dan thriethanolamin 4% Formula ini dapat dijadikan acuan dalam pembuatan lotion yang efektif dan nyaman digunakan.
3. Sediaan lotion ekstrak daun matoa menunjukkan daya hambat terbaik pada konsentrasi 15% ekstrak dengan daya hambat sebesar 6,08 mm dengan kategori daya hambat sedang.

Saran

1. Karena daya hambat lotion ekstrak daun matoa pada konsentrasi 15% tergolong sedang, dan menurun dibandingkan ekstraknya maka disarankan untuk menguji konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi atau kombinasi dengan bahan antimikroba lain untuk meningkatkan efektivitasnya
2. Disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut terkait kestabilan lotion, dan toksisitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Agape, Grecella Janeta. (2019). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis *Citrus Aurantifolia*(Christm.) Swingle Terhadap Bakteri *Stapylococcus Aureus* Secara In Vitro. In *Jurnal Ekonomi* Volume 18, Nomor 1 Maret201 (Vol. 2, Issue 1).
- Alhasny, L., & Supriadi, S. (2021). Ekstraksi Minyak Atsiri Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) Menggunakan Metode Enfleurasi. *Journal Of Experimental And Clinical Pharmacy (Jecp)*, 1(2), 84–96. <https://doi.org/10.52365/Jecp.V1i2.238>
- Anggraeni Putri, P., Chatri, M., & Advinda, L. (2023). Karakteristik Saponin Senyawa Metabolit Sekunder Pada Tumbuhan. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(2)(2), 251–258.
- Anita Nilawati, Ayu Bainunniza, & Reslely Harjanti. (2024). Formulasi Serum Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia Pinnata* J.R Forst And G. Forst) Dengan Variasi Gelling Agent Carbopol 940. *Intan Husada: Jurnal Ilmiah Keperawatan*, 12(02), 258–270. <https://doi.org/10.52236/Ih.V12i2.608>
- Asworo, R. Y., & Widwiastuti, H. (2023). Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia Dan Waktu Maserasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Sirsak. *Indonesian Journal Of Pharmaceutical Education*, 3(2), 256–263. <https://doi.org/10.37311/Ijpe.V3i2.19906>
- Awalia, R. (2022). Formulasi Sediaan Lotion Ekstrak Daun Matoa (*Pometia Pinnata* J.R.Forst. & G.Forst.) Sebagai Antioksidan.
- Azalia, D., Rachmawati, I., Zahira, S., Andriyani, F., Melia Sanini, T., & Rahmi Aulya. (2023). Uji Kualitatif Senyawa Aktif Flavonoid Dan Terpenoid Pada Beberapa Jenis Tumbuhan Fabaceae Dan Apocynaceae Di Kawasan Tngpp Bodogol. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 8(1), 32–43. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>
- Bryan, T., Wewengkang, D., & Rumondor, E. (2024). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Alga Halimeda *Opuntia* Dari Perairan Desa Poopoh Kabupaten Minahasa Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas Aeruginosa* Dan *Staphylococcus aureus*. 13, 507–514. <https://doi.org/10.35799/Pha.13.2024.49364>
- Damayanti, F., Malik, A., & Dahlia, A. A. (2023). Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Matoa (*Pometia Pinnata*) Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Makassar Natural Product Journal*, 1(4), 2023–2191.

- <https://Journal.Farmasi.Umi.Ac.Id/Index.Php/Mnpj>
- Delpia, R., Rizkuloh, L. R., & Adlina, S. (2023). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Facial Wash Gel Ekstrak Etanol Daun Jawer Kotok (*Coleusatropurpureus* (L) Benth) Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes*. *Jurnal Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 1(3), 260–274.
- Deniyati, D., Priscillya, C. P., & Yusriani. (2023). Pengaruh Asam Stearat Pada Aktivitas Antibakteri Sediaan Krim Ekstrak Lengkuas Merah (*Alpinia Purpurata* K.) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Pharmacology And Pharmacy Scientific Journals*, 2(2), 45–51. <https://doi.org/10.51577/Papsjournals.V2i2.459>
- Depkes Ri. (2020). Farmakope Indonesia Edisi Iv. In Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Egra, S., Mardhiana, ., Rofin, M., Adiwena, M., Jannah, N., Kuspradini, H., & Mitsunaga, T. (2019). Aktivitas Antimikroba Ekstrak Bakau (*Rhizophora Mucronata*) Dalam Menghambat Pertumbuhan *Ralstonia Solanacearum* Penyebab Penyakit Layu. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 12(1), 26. <https://doi.org/10.21107/Agrovigor.V12i1.5143>
- Fahira, N., Rahayu, Y. P., Nasution, H. M., & Nasution, M. P. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Nanopartikel Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia Pinnata* J.R. Forst & G. Forst) Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans*. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 5(1), 100–119. <https://doi.org/10.33759/Jrki.V5i1.327>
- Farmakope Herbal, I. (2017). Farmakope Herbal Indonesia. Pills And The Public Purse, 97–103. <https://doi.org/10.2307/Jj.2430657.12>
- Fitriana, Y. A. N., Fatimah, V. A. N., & Fitri, A. S. (2019). Aktivitas Anti Bakteri Daun Sirih: Uji Ekstrak Khm (Kadar Hambat Minimum) Dan Kbm (Kadar Bakterisidal Minimum). *Sainteks*, 16(2), 101–108. <https://doi.org/10.30595/Sainteks.V16i2.7126>
- Fitriawati, A., Farmasi, S., & Kesehatan, F. (2024). Machine Translated By Google Uji Mutu Fisik Dan Optimasi Krim Ekstrak Etanol Daun Kirinyuh (*Chromolaena Odorata* L .) Dengan Metode Simplex Lattice Design Machine Translated By Google. 209–217.
- Fuziah, A. N. (2024). Formulasi Dan Uji Antioksidan Sediaan Body Lotion Esktrak Daun Kelor Dan Propolis Sebagai Pelembab Kulit. *Formulasi Dan Uji Antioksidan Sediaan Body Lotion Esktrak Daun Kelor Dan Propolis Sebagai Pelembab Kulit*, 15(1), 37–48.
- Hajar, S., Rahmah, W., Maharani Putri, E., Septian Ressaydy, S., & Hamzah, H. (2021). Potensi Ekstrak Buah Matoa (*Pometia Pinnata*) Sebagai Sumber Antioksidan: Literatur Review. *Jurnal Farmasi Sains Dan Praktis (Jfsp)*, 7(1), 2579–4558.
- Haliza, W. (2022). Penggunaan Mixture Design Dalam Formulasi Kukis Bebas Gluten Dari Pati Sagu , Pasta Ubi Jalar Dan Kacang Hijau Use Of Mixture Design On Gluten-Free Cookies Formulation From Sago Starch , Sweet Potatoes And Mung Bean Paste. 1–12.
- Handoyo, D. Y., & Pranoto, M. E. (2020). Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Pembuatan Simplisia Daun Mimba (*Azadirachta Indica*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 1(2), 45–54. <https://doi.org/10.35316/Tinctura.V1i2.988>
- Hidayah, H., Nurfirzatulloh, I., Insani, M., & Shafira, R. A. (2023). Literature Review Article: Aktivitas Triterpenoid Sebagai Senyawa Antiinflamasi. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(16), 1–23.
- Hidayat, I. R., Zuhrotun, A., & Sopyan, I. (2020). Design-Expert Software Sebagai Alat Optimasi Formulasi Sediaan Farmasi. *Majalah Farmasetika*, 6(1), 99–120. <https://doi.org/10.24198/Mfarmasetika.V6i1.27842>
- I Gusti Ayu, R., Kadek, Y. S., Ni Made, W., & I Made, S. (2023). Biodiversitas Tumbuhan Obat Di Desa Kedisan Kecamatan Tegallalang Kabupaten Gianyar. *Emasains: Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 12(2), 88–95. <https://doi.org/10.59672/Emasains.V12i2.3171>
- Iriani, F. A., & Tukayo, B. L. A. (2021). Uji Mutu Fisik Lotion Kombinasi Minyak Atsiri Daun Zodia (*Evodia Suaveolens*) Dan Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum* L.). *Gema Kesehatan*, 13(1), 54–68. <https://doi.org/10.47539/Gk.V13i1.147>
- Irmayanti, M., Rosalinda, S., & Widyasanti, A. (2021). Formulasi Handbody Lotion (Setil Alkohol Dan Karagenan) Dengan Penambahan Ekstrak Kelopak Rosela. *Jurnal Teknotan*, 15(1), 47. <https://doi.org/10.24198/Jt.Vol15n1.8>
- Islami, D., Anggraini, L., & Wardaniati, I. (2021). Aktivitas Antioksidan Dan Skrining Fitokimia

- Dari Ekstrak Daun Matoa *Pometia Pinnata*. *Jurnal Farmasi Higea*, 13(1), 30. <https://doi.org/10.52689/Higea.V13i1.328>
- Ismail, I., Mubarak, F., Rasyak, R. I., Rusli, R., Fitriana, F., & Mashar, H. M. (2023). Isolasi Dan Uji Aktivitas Bakteri Asam Laktat Dari Produk Fermentasi Kombucha Teh Dalam Menghambat Bakteri *Escherichia Coli*, *Staphylococcus aureus*, Dan *Salmonella Thypi*. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9(2), 335–344. <https://doi.org/10.35311/Jmpi.V9i2.386>
- Jumarni. (2020). Standarisasi Ekstrak. *Standarisasi Ekstrak*, 6.
- Kemkes Ri. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Ii*. *Pocket Handbook Of Nonhuman Primate Clinical Medicine*, 163–167. <https://doi.org/10.1201/B12934-13>
- Khasanah, N., & Rianti, E. D. Dwi. (2024). Pengaruh Tinggi Konsentresi Propolis Terhadap Efektivitas Daya Hambat Pada Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Prosiding Seminar Nasional Cosmic Ke-2 Kedokteran Komunitas*, 2, 198–204.
- Laudy, N. P., Atiqah, R. F., Fadlika, R., & Rizqoh, D. (2024). Hubungan Antara Ketidakseimbangan Komposisi Mikrobiotausus Terhadap Gangguan Kesehatan : Telaah Literatur. *Jurnal Medika Malahayati*, 8(2), 397–410.
- Lestari, K. S., Susilawati, E., Istiqomah, A. N., Amalia, S. N., & Aligita, W. (2023). Aktivitas Antihipertensi Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia Pinnata* J.R.Forst. & G.Forst.) Pada Model Hewan Hipertensi Yang Diinduksi Prednison Dan Nacl. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (Jiis): Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 8(1), 49–58. <https://doi.org/10.36387/Jiis.V8i1.1103>
- Lilyawati, S. A., Fitriani, N., & Prasetya, F. (2019). Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Biji Pinang Muda (*Areca Catechu*). *Proceeding Of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 10, 135–138. <https://doi.org/10.25026/Mpc.V10i1.378>
- Luringunusa, E., Sanger, G., Sumilat, D. A., Montolalu, R. I., Damongilala, L. J., & Dotulong, V. (2023). Qualitative Phytochemical Analysis Of *Gracilaria Verrucosa* From North Sulawesi Waters. *Jurnal Ilmiah Platax*, 11(2), 551–563. <https://doi.org/10.35800/Jip.V11i2.48777>
- Mardikasari, S. A., A. N., T. A. M., W. O., S. Z., & E. J. (2017). Formulasi Dan Uji Stabilitas Lotion Dari Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L.) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi*, 3(2), 28–32.
- Martiningsih, N. W., Widana, G. A. B., Kristiyanti, P. L. P., Bandyopadhyay, S., Mukerji, J., Yenerel, N. M., Dinc, U. A., Gorgun, E., Radical, F., Activity, S., Alsophila, O. F., Sm, J., Zuhra, C. F., Tarigan, J. B., & Sihotang, H. (2016). Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia Pinnata*) Dengan Metode Dpph. *Journal Of Ocular Pharmacology And Therapeutics*, 3(3), 332–338.
- Maryam, F., Taebe, B., & Toding, D. P. (2020). Pengukuran Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia Pinnata* J.R & G.Forst). *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 6(01), 1–12. <https://doi.org/10.35311/Jmpi.V6i01.39>
- Maslahah, N. (2024). Standar Simplisia Tanaman Obat Sebagai Bahan Sediaan Herbal. 2(2), 1–4.
- Mulia, R. D., & Sinulingga, S. (2021). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Lotion Dari Ekstrak Daun Matoa (*Pometia Pinnata*) Dengan Variasi Konsentrasi Trietanolamin Sebagai Emulgator. *Formulation And Evaluation Of Lotion Of Matoa Leaves Extract (*Pometia Pinnata*) With Various Concentrations Of Tr.*
- Muthmainnah, Makassar, & Hasanuddin, P. S. D. F. S. N. (2017). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Dari Ekstrak Etanol Buah Delima (*Punica Granatum* L.) Dengan Metode Uji Warna. *Xiii*(2), 111.
- Nugroho, D. A., W, T. S., & Dwi, A. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Dan Fraksi N-Heksan, Fraksi Etil Asetat, Fraksi Air Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Atcc 25923. *Seminar Informasi Kesehatan Nasional*, 376–388.
- Nurhayati, L. S., Yahdiyani, N., & Hidayatulloh, A. (2020). Perbandingan Pengujian Aktivitas Antibakteri Starter Yogurt Dengan Metode Difusi Sumuran Dan Metode Difusi Cakram. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 1(2), 41. <https://doi.org/10.24198/Jthp.V1i2.27537>
- Pangestu, R. Y., Purwidyaningrum, I., & Aisyah, S. (2024). Optimasi Kombinasi Asam Sitrat Dan Asam Tartrat Pada Tablet Effervescent Ekstrak Daun Matoa (*Pometia Pinnata*) Dengan Metode Simplex Lattice Design (SlD). 4(02), 7823–7830.
- Purwanto, A., Amrina, F., & Riauwati, R. (2024). Optimasi Formula Krim Ekstrak Etanol Daun

- Patikan Kebo (*Euphorbia Hirta* L.) Dengan Metode Simplex Lattice Design. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 7(2), 520–532. <https://doi.org/10.36387/jifi.v7i2.2081>
- Putra, A., Syafruddin, & Septia, E. (2022). Aplikasi Response Surface Methodology (Rsm) Pada Penyisihan Logam Mangan (Mn) Menggunakan Modifikasi Adsorben Kaolin-Surfaktan. *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 6(1)(1), 90–93.
- Rahmi, A. (2019). Formulasi Krim Tipe M/A Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia Pinnata* J.R. Frost & G. Forst.) Dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*. Skripsi. Program Studi S1 Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia Perintis. Padang.
- Razoki. (2023). Antioxidant And Antibacterial Activities Of Ethanol Extract Of Matoa (*Pometia Pinnata*) Leaves. *Journall Of Phaemaceutical And Sciences*, 6(2), 351–357.
- Retnaningsih, A., Primadimanti, A., & Febrianti, A. (2019). Inhibitory Test Of Purple Leaf Ethanol Extract (*Graptophyllum Pictum* (L.) Griff) On *Staphylococcus Epidermidis* Bacteria And *Propionibacterium Acnes* Bacteria Causes Of Acne With Discussion Methods Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Ungu (*Graptophyllum Pic.* *Jurnal Analisis Farmasi*, 4(1), 1–9.
- Rini, C. S., & Rochmah, J. (2020). Bakteriologi Dasar. In Umsida Press Sidoarjo Universitas (Vol. 1, Issue 1).
- Risna. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia Pinnata* J. R & G.Forst.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia Coli*. *At-Tawassuth: Jurnal Ekonomi Islam*, VIII(I), 1–19.
- Riyanti, S., Sulastri, L., Rizikiyan, Y., & Prayoga, I. B. (2022). Formulasi Dan Uji Stabilitas Lotion Ekstrak Kulit Buah Matoa (*Pometia Pinnata* J.R & G. Forst) Konsentrasi 1,5% Dan 2%. *Medimuh : Jurnal Kesehatan Muhammadiyah*, 3(1), 11–20.
- Sadih, H. H., Cahyadi, A. I., & Windria, S. (2022). Kajian Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* L) Sebagai Antibakteri. *Jurnal Sain Veteriner*, 40(2), 128. <https://doi.org/10.22146/jsv.58745>
- Saptowo, A., Supriningrum, R., & Supomo, S. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Sekilang (*Embeliaborneensis* Scheff) Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes* Dan *Staphylococcus Epidermidis*. *Al-Ulum: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 7(2), 93. <https://doi.org/10.31602/ajst.v7i2.6331>
- Sari, E., Triana, L., Sugito, S., & Suwandi, E. (2023). Aktivitas Anti Bakteri Formulasi Lotion Ekstrak Etanol Rimpang Jeringau Putih. *Meditory : The Journal Of Medical Laboratory*, 11(1), 71–82. <https://doi.org/10.33992/meditory.v11i1.2292>
- Sawiji, R. T., Valtina, N. P., Putri, K. M. W., Dewi, N. M. A. S., Nurjana, N. H., & Adityawan, P. A. R. (2023). Optimasi Komposisi Emulgator Formulasi Lotion Dengan Bahan Aktif Ceramide Dan Vitamin C Menggunakan Metode Sld. *Acta Holistica Pharmacia*, 5(2), 68–78. <https://doi.org/10.62857/ahp.v5i2.156>
- Siddiq, Nur Abdillah. (2024). Desain Faktorial Dalam Perancangan Eksperimen: Mengoptimalkan Penelitian Dengan Pendekatan Sistematis. *Warung Sains Teknologi*, 1–5. <https://warstek.com/desain-faktorial/>
- Sidoretno, W. M. (2022). Potential Of The Ethanolic Extract Of Matoa Leaves (*Pometia Pinnata* J.R. & G.Forst) Against *Staphylococcus aureus* Bacteria. *Jpk : Jurnal Proteksi Kesehatan*, 10(2), 107–112. <https://doi.org/10.36929/jpk.v10i2.402>
- Slamet, S., & U, W. (2020). Optimasi Formulasi Sediaan Handbody Lotion Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia Sinensis* Linn). *Pena Medika Jurnal Kesehatan*, 10(1), 53–57. <https://doi.org/10.31941/pmjk.v10i1.762>
- Sunani, S., & Hendriani, R. (2023). Classification And Pharmacological Activities Of Bioactive Tannins. *Indonesian Journal Of Biological Pharmacy*, 3(2), 130–136. <https://jurnal.unpad.ac.id/ijbp>
- Tambingon, V. G. M., Yamlean, P., & Siampa, J. (2023). Antibacterial Potential Test Of Cream Preparation Of Ethanol Extract Of Matoa Stem Bark (*Pometia Pinnata*) Against *Staphylococcus aureus*. *Pharmacon*, 12, 70–76. <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/pharmacon/article/view/42190>
<https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/pharmacon/article/download/42190/41929>
- Tintingon, P. C., Kalalo, J. G. K., & Walean, M. (2023). Formulasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa Acuminata* L.) Terhadap

- Staphylococcus aureus. *Pharmacy Research Journal*, 01(2020), 6–12.
- Utami, P. Y., Umar, H. Abdul, Syahrani, R., & Kadullah, I. (2017). Standardisasi Simplisia Dan Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum Minahassae* Teijsm. & Binn.) Reny Syahrani Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Makassar. *Journal Of Pharmaceutical And Medicinal Sciences*, 2(1), 32–39. <https://www.researchgate.net/publication/350241362>
- Utomo, S. B., Fujiyanti, M., Lestari, W. P., & Mulyani, S. (2018). Antibacterial Activity Test Of The C-4-Methoxyphenylcalix[4]Resorcinarene Compound Modified By Hexadecyltrimethylammonium-Bromide Against *Staphylococcus aureus* And *Escherichia Coli* Bacteria. *Jkpk (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 3(3), 201. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v3i3.22742>
- Wachyuni, M. N., Ulfa, A. M., & Susanti, D. (2024). Aktivitas Antibakteri Sediaan Lotion Variasi Virgin Coconut Oil (Vco) Dan Karagenan Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jfm (Jurnal Farmasi Malahayati)*, 7(1), 66–80. <https://doi.org/10.33024/jfm.v7i1.11915>
- Wahyuningsih, S., Yunita, I., Sundari, U. Y., Kalalinggi, S. Y., Alpian, Nurmalasari, E., Suryandani, H., Ramlah, & Nasrullah, M. (2024). Buku Ekstraksi Bahan Alam Edisi 2024 (Issue March).
- Wibowo, F. B., Tutik, T., & Amalia, P. (2024). Sttandarisasi Mutu Simplisia Kulit Bawang Merah (*Allium Cepa* L.). *Jurnal Analis Farmasi*, 9(2). <https://doi.org/10.33024/jaf.v9i2.11857>
- Wikantyasning, E. R., & Nabilla Indianie. (2021). Optimisasi Tween 80 Dan Span 80 Sebagai Emulgator Dalam Formula Krim Tabir Surya Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea Americana* M.) Dan Nanopartikel Seng Oksida Dengan Metode Simplex Lattice Design. *Cerata Jurnal Ilmu Farmasi*, 12(1), 20–28. <https://doi.org/10.61902/cerata.v12i1.198>
- Yanuarisa, R. (2015). Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember.
- Yolanda Simamora, A. C., Yusasrini, N. L. A., & Kencana Putra, I. N. (2021). Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Tenggulun (*Protium Javanicum* Burm. F) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (Itepa)*, 10(4), 681. <https://doi.org/10.24843/itepa.2021.v10.i04.p13>
- Zahra, I., Erika, S., Oktaviarika, & H. D. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia Amygdalina* Del.) Terhadap Bakteri *Escherichia Coli* Atcc 25922 Secara In Vitro. *Medfarm: Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 10(1), 28–34. <https://doi.org/10.48191/medfarm.v10i1.52>
- Zulharmitta, Z., Kasypiah, U., & Rivai, H. (2017). Pembuatan Dan Karakterisasi Ekstrak Kering Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L.). *Jurnal Farmasi Higea*, 4(2), 147–157. <https://jurnalfarmasihigea.org/index.php/higea/article/view/70>.