



Formulasi Dan Aktivitas Antibakteri Sediaan *Face Spray Gel* Ekstrak Etanol Kulit Markisa Ungu (*Passiflora Edulis* Sims.) Terhadap *Propionibacterium Acnes* Sebelum Dan Sesudah *Cycling Test*

Romi Ramadiansyah^{1*}, Pintata Sembiring², Firdaus Fahdi³, Rika Puspita Sari⁴
^{1,2,3,4}, Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua

*Corresponding author E-mail: romiramadiansyah@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.30605/pgpr3s80>

Accepted : 10 Juli 2026 Approved : 29 September 2026 Published : 30 September 2026

Abstract

Purple passion fruit peel (*Passiflora edulis* Sims.) is commonly discarded as waste, yet it contains secondary metabolites with potential to inhibit the growth of *Propionibacterium acnes*, the main bacterium responsible for *Acne vulgaris*. This study aimed to formulate the ethanolic extract of purple passion fruit peel into a face spray gel, evaluate its physical characteristics and stability, and examine its antibacterial activity before and after a cycling test. The simplicia was characterized for moisture content, drying loss, water- and ethanol-soluble extractive values, total ash, and acid-insoluble ash, followed by maceration extraction with 96% ethanol. The extract was phytochemically screened and formulated into four variants: F0 (base without extract), F1 (10%), F2 (15%), and F3 (20%). Physical evaluation covered organoleptic properties, homogeneity, pH, spreadability, adhesiveness, viscosity, and spray pattern, followed by stability testing at low, room, and high temperatures, centrifugation, and a seven-cycle cycling test. Antibacterial activity was assessed using the disc-diffusion method against *P. acnes* before and after the cycling test. The simplicia met quality requirements with 1.67% moisture content, 9.15% drying loss, 42.33% water-soluble extractive value, 69.31% ethanol-soluble extractive value, 4.04% total ash, and 0.80% acid-insoluble ash. Phytochemical screening revealed the presence of alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, and steroids. All formulas met the requirements for pH, viscosity, adhesiveness, and homogeneity, although the spreadability of F2 and F3 exceeded the required range. Stability testing showed that F0, F1, and F2 were unstable under extreme conditions, whereas F3 remained stable at low and high temperatures, after centrifugation, and after the cycling test. The highest inhibition zone was obtained by F3, at 42.12±6.60 mm before and 15.17±2.35 mm after the cycling test, still exceeding the comparator control (5.23±1.50 mm). One-way ANOVA indicated a highly significant difference among formulas ($p=0.000$). The ethanolic extract of purple passion fruit peel can be formulated into a face spray gel with antibacterial activity against *P. acnes*, with F3 showing the best activity and stability despite a marked reduction in inhibition after the cycling test.

Keywords : antibacterial activity, cycling test, face spray gel, purple passion fruit peel, *Propionibacterium acnes*.

PENDAHULUAN

Kulit wajah merupakan bagian tubuh yang paling terlihat sekaligus paling rentan terhadap paparan lingkungan, sehingga kondisinya kerap dijadikan tolok ukur kesehatan kulit secara keseluruhan. Salah satu gangguan kulit wajah yang paling sering dikeluhkan adalah *Acne vulgaris*, yaitu peradangan kronis pada folikel pilosebacea yang ditandai dengan munculnya komedo, papula, pustula, hingga nodul. Gangguan ini menempati posisi delapan besar penyakit kulit dengan prevalensi tertinggi di dunia dan diperkirakan memengaruhi sekitar 85% populasi remaja, dengan proporsi kasus di kawasan Asia Tenggara berkisar 40-80%. Data dermatologi kosmetik di Indonesia bahkan mencatat tren peningkatan kasus dari 60% pada tahun 2006 menjadi 90% pada tahun 2009, sehingga permasalahan ini tetap relevan untuk terus dikaji hingga saat ini (Sinambela, 2023; Vasam et al., 2023).

Faktor penyebab utama *Acne vulgaris* adalah kolonisasi bakteri *Propionibacterium acnes*, yang secara taksonomi kini lebih dikenal sebagai *Cutibacterium acnes* setelah reklasifikasi berbasis data genomik pada tahun 2016. Bakteri ini bersifat gram positif dan anaerob, hidup pada folikel sebacea, dan berperan memicu peradangan melalui pelepasan enzim ekstraseluler yang merangsang sitokin pro-inflamasi. Selain faktor mikrobiologis, peningkatan produksi sebum akibat sensitivitas reseptor androgen, paparan polusi, gaya hidup tidak sehat, dan ketidakseimbangan hormon turut memperparah derajat keparahan jerawat (Kim and Kim, 2024; Li, 2025).

Pengobatan konvensional *Acne vulgaris* umumnya menggunakan isotretinoin atau antibiotik topikal seperti eritromisin, klindamisin, dan tetrasiklin. Meskipun efektif, penggunaan isotretinoin dilaporkan menimbulkan dermatitis retinoid pada sekitar 27% pasien, sementara pemakaian antibiotik topikal dalam jangka panjang berisiko menimbulkan iritasi kulit dan resistensi bakteri (Feszak et al., 2025; Zuhra et al., 2025). Kondisi ini mendorong perlunya eksplorasi bahan alam sebagai alternatif terapi dengan efek samping yang lebih rendah namun tetap memiliki potensi antibakteri yang memadai.

Permasalahan jerawat sesungguhnya tidak berhenti pada aspek klinis semata,

melainkan turut membawa konsekuensi ekonomi dan psikososial yang tidak kecil. Biaya pengobatan yang berulang, kebutuhan akan produk perawatan kulit khusus, hingga dampak pada rasa percaya diri penderita menjadikan jerawat sebagai persoalan kesehatan kulit yang layak mendapat perhatian serius, bukan sekadar gangguan kosmetik ringan. Kondisi ini semakin mendesak ketika dikaitkan dengan meningkatnya laporan resistensi *P. acnes* terhadap antibiotik topikal yang selama ini menjadi andalan terapi, sehingga pencarian alternatif berbasis bahan alam bukan lagi sekadar pilihan tambahan, melainkan kebutuhan yang mendesak bagi keberlanjutan efektivitas pengobatan jerawat ke depan.

Kulit buah markisa ungu (*Passiflora edulis* Sims.) merupakan salah satu limbah hasil pertanian yang selama ini kurang dimanfaatkan, umumnya hanya dibuang atau dijadikan pakan ternak dengan nilai ekonomis rendah. Padahal, kulit markisa ungu mengandung metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid yang berperan penting sebagai agen antibakteri alami (Chandra et al., 2023; Hikmah, 2024). Penelitian terdahulu membuktikan bahwa ekstrak etanol kulit markisa ungu pada konsentrasi 5-20% mampu menghambat pertumbuhan *P. acnes* dengan diameter zona hambat yang meningkat seiring kenaikan konsentrasi, yaitu 14,9 mm pada 5% hingga 20,1 mm pada 20% (Harefa et al., 2022). Aktivitas serupa juga dilaporkan pada konsentrasi 300 mg/mL (S.E. Nugraha et al., 2023), maupun terhadap bakteri gram positif lain seperti *Staphylococcus aureus* (Anabel et al., 2025), dan pada bagian biji markisa ungu terhadap *P. acnes* (Riffani et al., 2025).

Face spray gel dipilih sebagai bentuk sediaan karena memiliki keunggulan aplikasi dibandingkan sediaan topikal konvensional, yaitu dapat digunakan tanpa kontak langsung dengan tangan sehingga risiko kontaminasi lebih rendah, memberikan sensasi nyaman karena tidak lengket, mudah menyebar merata, serta memungkinkan waktu kontak dengan permukaan kulit yang lebih lama (Ajani and Patel, 2023).

Dibandingkan dengan sediaan krim atau lotion yang umum dipakai untuk mengatasi jerawat, bentuk *spray gel* juga menawarkan keunggulan dari sisi kepatuhan penggunaan (*compliance*). Proses aplikasinya yang cepat

dan praktis membuat sediaan ini lebih mudah diintegrasikan ke dalam rutinitas perawatan kulit harian, terutama bagi kalangan remaja dan dewasa muda yang menjadi kelompok paling terdampak oleh *Acne vulgaris*. Selain itu, tekstur gel yang ringan dan cepat menyerap turut mengurangi kesan berminyak yang sering menjadi keluhan pada sediaan topikal konvensional, sehingga berpotensi meningkatkan penerimaan pengguna terhadap produk berbahan aktif alami seperti ekstrak kulit markisa ungu ini.

Preferensi terhadap sediaan perawatan kulit berbahan alami sebagaimana disinggung di atas sejalan dengan pergeseran pola konsumsi produk kosmetik dan farmasetik topikal di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir. Konsumen masa kini cenderung lebih selektif dalam memilih produk perawatan wajah, tidak hanya mempertimbangkan efektivitas, tetapi juga profil keamanan bahan serta transparansi asal-usul kandungan aktifnya. Fenomena ini bahkan telah mendorong berkembangnya sistem rekomendasi produk perawatan kulit berbasis teknologi yang mempertimbangkan preferensi individual pengguna, termasuk kecenderungan terhadap bahan-bahan alami dan minim risiko iritasi (Febrianti et al., 2024). Tren semacam ini secara tidak langsung membuka ruang yang lebih luas bagi produk berbasis limbah pertanian seperti kulit markisa ungu untuk diterima pasar, sepanjang klaim efektivitas dan keamanannya didukung oleh bukti ilmiah yang memadai. Riset formulasi yang disertai pengujian karakteristik fisik dan aktivitas antibakteri secara sistematis, seperti yang dilakukan dalam penelitian ini, menjadi langkah penting untuk menjembatani potensi bahan alam dengan kebutuhan pasar akan produk yang teruji secara ilmiah.

Penelitian formulasi berbahan dasar kulit markisa ungu sebelumnya telah dilakukan dalam bentuk liposom (Chandra et al., 2023) maupun serum wajah (Sinambela, 2023), namun kajian yang secara khusus mengevaluasi stabilitas fisik dan aktivitas antibakteri sediaan *face spray gel* sebelum dan sesudah *cycling test* merupakan suatu hal yang sangat baru dalam inovasi teknologi sediaan farmasi. Padahal, informasi mengenai ketahanan aktivitas antibakteri terhadap tekanan suhu ekstrem sangat penting untuk memprediksi umur simpan sediaan dan efektivitas produk pada

kondisi penyimpanan maupun distribusi yang sesungguhnya sebelum dipasarkan. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan ekstrak etanol kulit markisa ungu ke dalam sediaan *face spray gel*, mengevaluasi karakteristik fisik dan stabilitasnya, serta menganalisis aktivitas antibakterinya terhadap *P. acnes* sebelum dan sesudah *cycling test*.

Dari sudut pandang keberlanjutan, pemanfaatan limbah kulit markisa ungu sebagai bahan aktif antibakteri sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Anabel et al., (2025). Dimana ekstrak etanol kulit markisa ungu ternyata memiliki potensi aktivitas antibakteri. Pada ekstrak etanol kulit buah markisa ungu dengan konsentrasi ekstrak 5%, 10%, 15% dan 20% ternyata sudah mulai efektif dan memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan serta perkembangan bakteri *Propionibacterium acnes* (Harefa, et al., 2022). Selain itu Pada penelitian lain yang berbeda dimana tetap menggunakan kulit markisa dengan konsentrasi ekstrak 300 mg/ml menunjukkan adanya Aktivitas antibakteri ekstrak etanol kulit buah markisa ungu terhadap bakteri *Propionibacterium acnes*. Hal ini menunjukkan adanya potensi penghambatan efektif (Sony Eka Nugraha et al., 2023). serta sejalan dengan prinsip ekonomi sirkular dalam industri pengolahan hasil pertanian. Volume produksi markisa yang cukup besar di berbagai sentra perkebunan Indonesia turut menyisakan limbah kulit dalam jumlah signifikan setiap musim panen, yang apabila tidak diolah lebih lanjut hanya akan menjadi beban lingkungan. Pengalihan limbah tersebut menjadi bahan baku sediaan farmasi topikal tidak hanya menekan potensi pencemaran, tetapi juga membuka peluang nilai tambah ekonomi bagi petani maupun pelaku industri pengolahan buah, sehingga penelitian semacam ini memiliki relevansi ganda baik dari sisi kesehatan kulit maupun keberlanjutan pemanfaatan sumber daya pertanian

METODE

Rancangan penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium, dilaksanakan selama kurang lebih empat bulan (Bulan Februari 2026 hingga bulan Agustus 2026) di Laboratorium Teknologi Formulasi serta Laboratorium Mikrobiologi, Institut Kesehatan Deli Husada Deli Tua. Bahan baku utama

berupa kulit buah markisa ungu (*Passiflora edulis* Sims.) dikumpulkan dari Kecamatan Medan Johor, Kabupaten Deli Serdang, menggunakan teknik *purposive sampling* diambil dari pedagang atau tempat jual buah yang sama sampel yang diambil sesuai kriteria kematangan kulit pada bagian luar kecoklatan, dan kondisi fisik tidak mudah hancur ketika ditekan, tidak terlalu berkerut dan masih mengeluarkan bau harum atau khas dari markisa. Sampel yang diambil terhindar dari bentuk kulit lembek, berair, dan terasa bau busuk atau fermentasi. Untuk memastikan keabsahan identitas taksonomi bahan uji, sampel selanjutnya didaftarkan untuk proses determinasi di Herbarium Medanense, Universitas Sumatera Utara.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi oven, cawan penguap, krus porselen, tanur, desikator, ayakan mesh, timbangan analitik, pH meter digital, viskometer Brookfield, alat sentrifugasi, botol spray, alat *clarity test*, autoklaf, *Laminar Air Flow* (LAF), inkubator, dan jangka sorong. Bahan yang digunakan meliputi simplisia kulit markisa ungu, etanol 96%, akuades, carbopol 940, propilen glikol, metil paraben, propil paraben, trietanolamin, pereaksi skrining fitokimia (Mayer, Bouchardat, Dragendorff, HCl pekat, FeCl₃, Liebermann-Burchard), media *Nutrient Agar*, larutan NaCl 0,9% steril, standar Mc Farland 0,5, biakan murni *Propionibacterium acnes*, dan kertas cakram.

Karakteristik Simplisia dan Ekstraksi

Sampel kulit markisa ungu segar terlebih dahulu dicuci hingga bersih, dikeringkan, lalu dihaluskan menjadi serbuk simplisia. Terhadap simplisia ini dilakukan serangkaian pengujian mutu, yaitu penetapan kadar air, susut pengeringan, kadar sari larut air, kadar sari larut etanol, kadar abu total, dan kadar abu tidak larut asam, dengan mengikuti prosedur baku yang lazim digunakan (Efrilia et al., 2024). Proses ekstraksi ditempuh melalui metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% selama tujuh hari, mencakup tahap maserasi awal dan remaserasi. Filtrat yang terkumpul kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*, dilanjutkan penguapan di atas penangas air hingga terbentuk ekstrak kental (Asworo and Widhiastuti, 2023). Ekstrak kental ini selanjutnya menjalani uji skrining fitokimia untuk memastikan keberadaan golongan

senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid/triterpenoid.

Prosedur skrining fitokimia yang diterapkan dalam penelitian ini, meliputi reaksi warna dengan pereaksi Mayer, Bouchardat, dan Dragendorff untuk alkaloid, reaksi Mg-HCl untuk flavonoid, FeCl₃ untuk tanin, uji busa untuk saponin, serta reaksi Liebermann-Burchard untuk golongan steroid/triterpenoid, merupakan metode kualitatif standar yang telah banyak diverifikasi keandalannya pada berbagai simplisia tumbuhan. Purwanti & Kholifah (2025) misalnya, berhasil mengonfirmasi keberadaan keempat golongan senyawa serupa pada ekstrak etanol daun cocor bebek menggunakan rangkaian reaksi identik, sementara identifikasi golongan terpenoid dan steroid dengan pereaksi Liebermann-Burchard juga terbukti konsisten pada berbagai jenis pelarut ekstraksi yang berbeda (Fransiska et al., 2021). Konsistensi metodologis ini penting untuk dijaga mengingat hasil skrining fitokimia akan menjadi dasar argumentasi mengenai mekanisme kerja antibakteri ekstrak pada tahap pembahasan selanjutnya, sehingga validitas metode deteksi awal perlu dipastikan sebelum ekstrak diformulasikan lebih lanjut ke dalam sediaan face spray gel.

Metode maserasi dipilih dalam penelitian ini terutama karena karakteristiknya yang tergolong ekstraksi dingin, sehingga risiko kerusakan senyawa aktif akibat panas dapat ditekan seminimal mungkin. Pertimbangan ini menjadi penting mengingat golongan senyawa seperti flavonoid dan tanin yang menjadi target ekstraksi bersifat termolabil dan mudah terdegradasi apabila terpapar suhu tinggi, sebagaimana lazim terjadi pada metode ekstraksi panas seperti soxhletasi atau refluks. Meskipun waktu prosesnya relatif lebih lama, maserasi dinilai lebih sesuai untuk mempertahankan integritas metabolit sekunder yang menjadi dasar aktivitas antibakteri ekstrak kulit markisa ungu.

Formulasi Sediaan Face Spray Gel

Sediaan *face spray gel* dibuat dalam empat variasi konsentrasi ekstrak, yaitu F0 (0%), F1 (10%), F2 (15%), dan F3 (20%), dengan basis carbopol 940 yang mengacu pada formula acuan Askari et al. (2025), sebagaimana disajikan pada Tabel 1. Pemilihan rentang konsentrasi 10-20% didasarkan pada penelitian Harefa et al. (2022) yang menunjukkan aktivitas antibakteri efektif pada

rentang tersebut. Proses pembuatan diawali dengan mendispersikan carbopol 940 ke dalam akuades panas hingga terbentuk massa gel, kemudian ditambahkan trietanolamin, propilen glikol, metil paraben, dan propil paraben sambil

diaduk hingga homogen. Ekstrak etanol kulit markisa ungu selanjutnya ditambahkan sesuai variasi konsentrasi, diaduk hingga homogen, dan dimasukkan ke dalam botol spray steril (Harefa et al., 2022).

Tabel 1. Formulasi Sediaan *Face Spray Gel* Ekstrak Etanol Kulit Markisa Ungu

Bahan	F0	F1	F2	F3	Fungsi
Ekstrak etanol kulit markisa ungu	-	10%	15%	20%	Bahan aktif
Carbopol 940	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	<i>Gelling agent</i>
Propilen glikol	15%	15%	15%	15%	Humektan
Metil paraben	0,18%	0,18%	0,18%	0,18%	Pengawet
Propil paraben	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	Pengawet
Trietanolamin	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	<i>Alkalizing agent</i>
Akuades	ad 100 mL	ad 100 mL	ad 100 mL	ad 100 mL	Pelarut

Sumber: modifikasi Askari et al. (2025) dan Harefa et al. (2022)

Pemilihan carbopol 940 sebagai basis gel dalam penelitian ini didasarkan pada karakteristiknya yang mampu membentuk struktur gel jernih dan stabil pada konsentrasi rendah, sekaligus kompatibel dengan berbagai bahan aktif herbal tanpa menimbulkan interaksi kimia yang merugikan (Rowe et al., 2009). Sifat carbopol yang bersifat anionik memungkinkan terbentuknya jaringan gel tiga dimensi melalui ikatan hidrogen antar rantai polimer setelah dinetralkan oleh trietanolamin, sehingga viskositas sediaan dapat diatur sesuai kebutuhan aplikasi topikal berbentuk semprot. Karakteristik inilah yang menjadi pertimbangan mengapa basis ini banyak dipilih pada berbagai penelitian formulasi *spray gel* herbal serupa.

Penentuan konsentrasi carbopol 940 sebesar 0,2% pada seluruh formula dalam penelitian ini turut mempertimbangkan hasil kajian terdahulu mengenai hubungan antara variasi konsentrasi carbopol dengan kestabilan fisik sediaan berbasis ekstrak tumbuhan. Forestryana & Rahman (2020) melaporkan bahwa peningkatan konsentrasi carbopol 940 pada sediaan serbuk perasan jeruk nipis berkontribusi terhadap peningkatan viskositas dan kestabilan gel, namun pada konsentrasi yang terlalu tinggi justru dapat menurunkan daya sebar akibat tekstur yang menjadi terlalu kental. Pertimbangan keseimbangan antara kestabilan dan kemudahan aplikasi inilah yang mendasari pemilihan konsentrasi carbopol yang

relatif rendah pada penelitian ini, dengan harapan variasi konsentrasi ekstrak kulit markisa ungu dapat lebih leluasa memengaruhi karakteristik akhir sediaan tanpa terkendala oleh basis gel yang terlalu kaku. Dengan kerangka acuan tersebut, tahapan evaluasi fisik sediaan selanjutnya dirancang untuk menilai sejauh mana keseimbangan formulasi ini tercapai pada keempat variasi konsentrasi ekstrak yang diuji.

Evaluasi Fisik Sediaan

Pengamatan organoleptik dilakukan secara visual mencakup warna, aroma, dan tekstur sediaan (Thomas et al., 2025). Uji homogenitas ditempuh dengan metode *clarity test* pada latar terang maupun gelap untuk menjangar keberadaan partikel yang tidak larut (Damayanti, 2024). Pengukuran pH memakai pH meter yang lebih dulu dikalibrasi dengan larutan dapar pH 4 dan pH 7, diulang sebanyak tiga kali (Karlina et al., 2024). Pada uji daya sebar, sebanyak 50 mL sediaan disemprotkan ke plastik mika dari jarak 5 cm, kemudian diameter sebarannya diukur dengan penggaris (Karlina et al., 2024). Uji daya lekat dilakukan dengan menyemprotkan sediaan ke permukaan kulit lengan atas dari jarak 3 cm, lalu diamati apakah terjadi tetesan (Karlina et al., 2024). Viskositas diukur memakai viskometer Brookfield dengan spindle yang sesuai sampai diperoleh angka yang stabil (Kresnawati et al., 2022). Sementara pola penyemprotan diuji dengan

menyemprotkan sediaan ke plastik mika pada variasi jarak 3, 5, 10, 15, dan 20 cm, kemudian diameter pola yang terbentuk diukur (Kesumawati and Al Zuhra, 2021).

Pemilihan parameter fisik yang diuji dalam penelitian ini, mulai dari organoleptik, pH, daya sebar, daya lekat, hingga viskositas yang tidak lepas dari kaitannya dengan kenyamanan dan penerimaan pengguna terhadap produk akhir. pH yang sesuai dengan kondisi alami kulit wajah, misalnya, berhubungan langsung dengan risiko iritasi saat pemakaian, sementara daya sebar dan viskositas yang tepat menentukan kemudahan aplikasi serta sensasi saat produk digunakan di permukaan kulit. Dengan demikian, evaluasi fisik yang dilakukan bukan sekadar pemenuhan standar mutu farmasetik, melainkan juga menjadi indikator awal seberapa besar peluang produk untuk diterima secara komersial oleh konsumen.

Uji Stabilitas Fisik

Uji stabilitas suhu rendah dilakukan dengan menyimpan sediaan pada suhu $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 14 hari, sedangkan uji stabilitas suhu ruang dilakukan pada suhu $28\pm 2^{\circ}\text{C}$, dan uji suhu tinggi pada suhu $40\pm 2^{\circ}\text{C}$, dengan pengamatan organoleptik setiap satu minggu (Iswandana and Sihombing, 2017; Kuncari et al., 2014). Uji sentrifugasi dilakukan satu kali pada awal pembuatan sediaan dengan kecepatan 3000 rpm selama 30 menit (Zubaydah et al., 2022). *Cycling test* dilakukan sebanyak tujuh siklus, dengan satu siklus terdiri dari penyimpanan sediaan pada suhu $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam dilanjutkan penyimpanan pada suhu $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam, kemudian diamati perubahan organoleptik pada setiap akhir siklus (Zubaydah et al., 2022).

Selain parameter suhu dan mekanik yang telah diuraikan di atas, kestabilan sediaan topikal berbasis gel juga sangat dipengaruhi oleh sistem humektan dan pengawet yang menyertainya. Propilen glikol yang digunakan dalam formula ini berfungsi ganda sebagai humektan yang menjaga kelembaban sediaan sekaligus co-solvent yang membantu kelarutan komponen lain dalam matriks gel, sementara kombinasi metil paraben dan propil paraben dipilih untuk memperluas spektrum antimikroba pengawet mengingat basis gel yang mengandung air dalam jumlah besar rentan terhadap kontaminasi mikroba selama penyimpanan (Rowe et al., 2009). Kombinasi

kedua golongan paraben ini lazim digunakan berdampingan karena sifat kelarutannya yang saling melengkapi yaitu metil paraben lebih larut dalam fase air sedangkan propil paraben lebih efektif pada fase minyak, sehingga perlindungan terhadap pertumbuhan mikroba dapat mencakup kedua fase dalam sistem gel secara lebih menyeluruh. Dengan sistem eksipien yang telah dirancang sedemikian rupa, tahap pengujian selanjutnya diarahkan untuk memverifikasi apakah sediaan benar-benar mampu mempertahankan aktivitas antibakteri dari bahan aktif utamanya terhadap *P. acnes*.

Uji Aktivitas Antibakteri

Sebelum pengujian dimulai, seluruh peralatan gelas disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, sementara ose dan pinset disterilkan lewat pemijaran (Khudzaifi et al., 2023). Isolat *P. acnes* diremajakan pada media *Nutrient Agar* miring dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, kemudian sifat gram positifnya dikonfirmasi lewat pewarnaan Gram (Imansyah and Hamdayani, 2022). Kekeruhan suspensi bakteri disamakan dengan standar Mc Farland 0,5 menggunakan larutan NaCl 0,9% steril (Wahyuningsih et al., 2023). Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram: kertas cakram yang telah direndam sediaan uji diletakkan di atas media yang sudah diinokulasi suspensi bakteri, lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam dalam kondisi anaerob. Diameter zona hambat yang terbentuk kemudian diukur menggunakan jangka sorong, dikurangi diameter cakram itu sendiri (Agustina et al., 2025; Intan et al., 2021). Prosedur ini diterapkan pada seluruh formula (F0–F3) serta kontrol pembanding berupa sediaan komersial, masing-masing dengan tiga kali replikasi, baik pada sediaan segar (sebelum *cycling test*) maupun sediaan yang telah menjalani tujuh siklus *cycling test* (sesudah *cycling test*).

Analisis Data

Data hasil pengujian dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk rerata $\pm$ standar deviasi. Data zona hambat antibakteri selanjutnya diuji normalitasnya menggunakan *Shapiro-Wilk*, dan apabila data terdistribusi normal dilanjutkan dengan uji *One-Way ANOVA* menggunakan SPSS Statistics 26 pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$) untuk mengetahui perbedaan aktivitas antarformula (putra and Setia, 2023).

Penggunaan metode *cycling test* dalam evaluasi stabilitas sediaan dipilih karena pendekatan ini dinilai mampu mensimulasikan tekanan suhu ekstrem yang jauh lebih cepat dibandingkan uji penyimpanan jangka panjang pada kondisi nyata. Paparan suhu rendah dan tinggi secara bergantian memaksa sediaan mengalami siklus kontraksi dan ekspansi termal berulang, yang pada gilirannya dapat mempercepat munculnya tanda-tanda ketidakstabilan seperti pemisahan fase, perubahan warna, atau penurunan aktivitas bahan aktif. Dengan demikian, hasil *cycling test* dapat dijadikan indikator awal yang relatif representatif untuk memprediksi ketahanan produk selama proses distribusi dan penyimpanan di berbagai kondisi iklim.

HASIL DAN PEMBAHASAN
Identifikasi dan Karakterisasi Simplisia

Hasil determinasi tanaman di Herbarium Medanense, Universitas Sumatera Utara

mengonfirmasi bahwa sampel yang digunakan adalah *Passiflora edulis* Sims. dari famili Passifloraceae. Sebanyak 10,5 kg kulit markisa ungu segar yang dikumpulkan menghasilkan 943 g simplisia kering setelah proses pencucian dan pengeringan.

Tahap determinasi botani di lembaga herbarium resmi memegang peran penting dalam menjamin validitas ilmiah suatu penelitian berbasis bahan alam. Tanpa konfirmasi identitas taksonomi yang jelas, hasil penelitian berisiko sulit direplikasi atau dibandingkan dengan penelitian lain yang menggunakan spesies serupa namun berbeda varietas maupun asal geografis. Konfirmasi bahwa sampel yang digunakan benar merupakan *Passiflora edulis* Sims. dari famili Passifloraceae dengan demikian menjadi landasan penting yang memperkuat keabsahan seluruh tahapan pengujian selanjutnya dalam penelitian ini.

Tabel 2. Hasil Karakterisasi Simplisia Kulit Markisa Ungu

Parameter	Hasil	Syarat	Kesimpulan
Kadar air	1,67%	≤10%	Memenuhi syarat
Susut pengeringan	9,15%	≤10%	Memenuhi syarat
Kadar sari larut air	42,33%	-	-
Kadar sari larut etanol	69,31%	-	-
Kadar abu total	4,04%	≤16,6%	Memenuhi syarat
Kadar abu tidak larut asam	0,80%	≤0,7%	Tidak memenuhi syarat

Kadar air simplisia sebesar 1,67% dan susut pengeringan 9,15% telah memenuhi persyaratan umum (≤10%), yang mengindikasikan simplisia relatif aman dari risiko pertumbuhan kapang maupun reaksi enzimatis selama penyimpanan (Sutomo et al., 2021; Wijaya and Noviana, 2022). Kadar sari larut etanol (69,31%) jauh lebih tinggi dibandingkan kadar sari larut air (42,33%), menunjukkan bahwa sebagian besar senyawa aktif dalam simplisia bersifat semipolar hingga nonpolar, sehingga pemilihan etanol 96% sebagai pelarut ekstraksi sudah tepat untuk menarik senyawa tersebut secara optimal (Latifa et al., 2022; Muslihin and Budiyo, 2022). Kadar abu total sebesar 4,04% masih berada dalam batas wajar, namun kadar abu tidak larut asam (0,80%) sedikit melampaui nilai acuan (≤0,7%), yang kemungkinan disebabkan oleh kontaminan mineral seperti pasir atau debu yang menempel pada permukaan kulit buah selama proses pengumpulan sampel (Hikmah, 2024; Smith et al., 2023). Proses maserasi menghasilkan rendemen ekstrak sebesar 57%, lebih tinggi dibandingkan penelitian acuan lain terhadap kulit markisa ungu yang berkisar 8-13% (Chandra et al., 2023; Sinambela, 2023), perbedaan ini diduga dipengaruhi oleh lokasi tumbuh, tingkat kematangan buah, serta ukuran partikel simplisia (Asworo and Widhiastuti, 2023).

Skrining Fitokimia

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Markisa Ungu

Senyawa	Pereaksi/Indikator	Hasil	Keterangan
Alkaloid	Mayer, Bouchardat, Dragendorff	+	Terdeteksi
Flavonoid	Mg + HCl pekat + amil alkohol	+	Terdeteksi
Tanin	FeCl ₃	+	Terdeteksi
Saponin	Air panas (uji busa)	+	Terdeteksi
Steroid/Triterpenoid	Liebermann-Burchard	+	Terdeteksi

Hasil skrining fitokimia menunjukkan ekstrak etanol kulit markisa ungu mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid/triterpenoid. Kelima golongan senyawa ini secara sinergis berkontribusi terhadap aktivitas antibakteri: flavonoid dan tanin bekerja dengan mendenaturasi protein serta merusak membran sel bakteri, saponin menurunkan tegangan permukaan membran sel sehingga meningkatkan permeabilitasnya, sedangkan alkaloid dilaporkan mengganggu komponen penyusun dinding sel bakteri (Harefa et al., 2022; S.E. Nugraha et al., 2023). Kehadiran senyawa-senyawa tersebut mendukung potensi ekstrak sebagai bahan aktif antibakteri alami dalam sediaan *face spray gel*.

Evaluasi Fisik Sediaan Face Spray Gel

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik dan Homogenitas

Formula	Warna	Aroma	Tekstur
F0	Bening	Khas basis	Cair kental
F1	Kuning muda	Khas ekstrak lemah	Cair kental
F2	Kuning kecokelatan	Khas ekstrak sedang	Cair agak kental
F3	Cokelat	Khas ekstrak kuat	Cair

Hasil pengamatan organoleptik menunjukkan perubahan warna dari bening pada F0 menjadi semakin gelap (kuning hingga cokelat) seiring peningkatan konsentrasi ekstrak, disertai aroma khas ekstrak yang semakin kuat, sejalan dengan pola yang dilaporkan pada formulasi *face spray gel* herbal lainnya (Rizal et al., 2024; Triany et al., 2026). Seluruh formula juga dinyatakan homogen berdasarkan uji *clarity test*, ditandai dengan tidak ditemukannya partikel yang tidak larut pada latar belakang terang maupun gelap (Kesumawati and Al Zuhra, 2021).

Perubahan warna yang teramati seiring peningkatan konsentrasi ekstrak sesungguhnya bukan sekadar fenomena visual, melainkan juga dapat dijadikan indikator tidak langsung dari kandungan senyawa fenolik dalam sediaan. Golongan tanin dan flavonoid yang terkandung dalam ekstrak kulit markisa ungu diketahui mudah teroksidasi ketika terpapar udara maupun cahaya, menghasilkan senyawa quinon berwarna gelap yang berkontribusi terhadap perubahan intensitas warna dari kuning muda hingga cokelat pada konsentrasi tertinggi, pola oksidasi serupa juga telah dilaporkan terjadi pada ekstrak kulit markisa ungu yang diformulasikan dalam bentuk sediaan lain (Chandra et al., 2023). Meskipun perubahan warna ini merupakan konsekuensi alami dari kandungan fenolik ekstrak dan tidak serta-merta menandakan kerusakan produk, aspek estetika tetap perlu menjadi perhatian dalam pengembangan produk komersial, mengingat preferensi konsumen terhadap tampilan sediaan topikal wajah umumnya condong pada warna yang lebih terang dan netral. Pertimbangan ini penting untuk didiskusikan berdampingan dengan hasil uji fisik lain seperti pH, daya sebar, daya lekat, dan viskositas, yang secara kolektif menentukan penerimaan keseluruhan terhadap sediaan.

Tabel 5. Hasil Uji pH, Daya Sebar, Daya Lekat, dan Viskositas

Formula	pH	Daya Sebar (cm)	Syarat Daya Sebar	Daya Lekat	Viskositas (cPs)
F0	6,27 ± 0,07	10,33 ± 1,53	5-15 cm	Tidak menetes	1.786 ± 15
F1	5,83 ± 0,06	12,66 ± 1,15	5-15 cm	Tidak menetes	1.320 ± 20
F2	5,29 ± 0,10	24,66 ± 2,08	> syarat	Tidak menetes	980 ± 18
F3	4,76 ± 0,08	44,00 ± 3,46	> syarat	Tidak menetes	633 ± 12

Nilai pH sediaan berkisar antara 4,76 (F3) hingga 6,27 (F0), seluruhnya masih berada pada rentang pH kulit wajah (4,5-6,5) sehingga aman digunakan tanpa berisiko menimbulkan iritasi (Sakka and Hasma, 2023; Sukirawati et al., 2025). Penurunan pH seiring peningkatan konsentrasi ekstrak berkaitan dengan sifat asam alami senyawa fenolik dan flavonoid dalam ekstrak kulit markisa ungu. Pada uji daya sebar, F0 dan F1 masih memenuhi rentang yang dipersyaratkan (5-15 cm), sedangkan F2 dan F3 melebihi batas atas, yang diduga terjadi karena penambahan ekstrak menurunkan viskositas sediaan sehingga sediaan menjadi lebih encer dan mudah menyebar (Claudia and Malahayati, 2025; Lumentut et al., 2020). Meskipun demikian, seluruh formula dinyatakan memenuhi syarat daya lekat karena tidak menunjukkan tetesan saat disemprotkan ke permukaan kulit (Askari et al., 2025). Nilai viskositas seluruh formula (633-1.786 cPs) berada dalam rentang yang dipersyaratkan untuk sediaan spray gel (500-5000 cPs), dengan kecenderungan menurun seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak akibat pengenceran matriks gel oleh cairan ekstrak (Thomas et al., 2025; Triany et al., 2026).

Tabel 6. Hasil Uji Pola Penyemprotan pada Berbagai Jarak (diameter, cm)

Formula	3 cm	5 cm	10 cm	15 cm	20 cm
F0	10,33 ± 1,53	12,10 ± 1,20	15,81 ± 0,81	18,42 ± 1,05	21,30 ± 1,40
F1	11,50 ± 1,10	13,66 ± 1,00	17,05 ± 0,95	19,88 ± 1,20	22,90 ± 1,35
F2	13,20 ± 1,25	15,40 ± 1,15	19,60 ± 1,10	22,35 ± 1,30	25,60 ± 1,50
F3	15,05 ± 1,30	17,80 ± 1,20	22,40 ± 1,25	25,90 ± 1,40	29,10 ± 1,60

Diameter pola penyemprotan meningkat konsisten seiring bertambahnya jarak semprot maupun konsentrasi ekstrak. Pada jarak dekat (3 cm), diameter yang terbentuk pada F0 belum mencapai syarat minimal (>10 cm), namun mulai pada jarak 5 cm ke atas seluruh formula telah memenuhi syarat pola penyemprotan yang baik, yang mengindikasikan sediaan mampu tersebar merata pada permukaan kulit saat diaplikasikan pada jarak penggunaan normal (Yuniarsih et al., 2023; Zubaydah et al., 2022).

Konsistensi pola penyemprotan pada jarak aplikasi normal memiliki relevansi praktis yang penting, sebab hal ini berkaitan langsung dengan ketepatan dosis bahan aktif yang diterima oleh permukaan kulit setiap kali produk digunakan. Pola semprotan yang terlalu sempit berisiko menghasilkan area kontak yang tidak merata, sehingga sebagian permukaan kulit tidak mendapat paparan bahan aktif yang memadai, sementara pola yang terlalu lebar dapat menyebabkan pemborosan produk. Hasil yang menunjukkan seluruh formula telah memenuhi syarat pola semprotan pada jarak penggunaan wajar (≥ 5 cm) mengindikasikan bahwa sediaan ini berpotensi memberikan efektivitas aplikasi yang konsisten pada kondisi pemakaian sehari-hari.

Stabilitas Fisik Sediaan Sebelum dan Sesudah Cycling Test

Tabel 7. Ringkasan Hasil Uji Stabilitas Fisik Sediaan

Formula	Suhu Rendah	Suhu Ruang	Suhu Tinggi	Sentrifugasi	Cycling Test
F0	Tidak stabil	Stabil	Tidak stabil	Stabil	Tidak stabil
F1	Tidak stabil	Stabil	Tidak stabil	Stabil	Tidak stabil
F2	Tidak stabil	Stabil	Tidak stabil	Stabil	Tidak stabil
F3	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil

Uji stabilitas menunjukkan bahwa F0, F1, dan F2 mengalami perubahan organoleptik (perubahan warna dan/atau pemisahan fase) pada penyimpanan suhu rendah, suhu tinggi, maupun setelah *cycling test* tujuh siklus, sedangkan pada suhu ruang dan setelah sentrifugasi seluruh formula relatif stabil. F3 merupakan satu-satunya formula yang tetap stabil pada seluruh kondisi pengujian, termasuk pada kondisi suhu ekstrem dan *cycling test*. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi turut berkontribusi terhadap kestabilan matriks gel, kemungkinan melalui interaksi senyawa fenolik dengan gugus fungsional carbopol yang memperkuat jaringan gel (Kuncari et al., 2014; Sayuti, 2015; Zubaydah et al., 2022).

Aktivitas Antibakteri Sebelum dan Sesudah Cycling Test

Konfirmasi identitas bakteri uji dilakukan melalui pewarnaan Gram, yang menunjukkan sel bakteri berwarna ungu, mengindikasikan sifat gram positif sesuai karakteristik *P. acnes*. Hasil peremajaan pada media agar darah juga menunjukkan morfologi koloni kecil, bulat, mengkilat, dan berwarna putih yang khas untuk bakteri ini.

Tabel 8. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes* Sebelum dan Sesudah Cycling Test

Formula	Zona Hambat Sebelum Cycling Test (mm)	Zona Hambat Sesudah Cycling Test (mm)	Kategori (sebelum)
F0	0,00 ± 0,00	0,00 ± 0,00	Tidak menghambat
F1 (10%)	11,68 ± 2,66	4,05 ± 0,13	Kuat
F2 (15%)	23,76 ± 2,43	8,68 ± 0,90	Sangat kuat
F3 (20%)	42,12 ± 6,60	15,17 ± 2,35	Sangat kuat
Pembanding	5,23 ± 1,50	-	Sedang

Kategori zona hambat: <5 mm lemah, 5-10 mm sedang, 10-20 mm kuat, >20 mm sangat kuat (Hasan and Alfiza, 2024)

Data pada Tabel 8 menunjukkan pola peningkatan zona hambat yang konsisten seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak, baik sebelum maupun sesudah *cycling test*, dengan urutan F0<F1<F2<F3. Formula F0 yang tidak mengandung ekstrak sama sekali tidak menunjukkan daya hambat, membuktikan bahwa aktivitas antibakteri sediaan sepenuhnya berasal dari kandungan ekstrak kulit markisa ungu, bukan dari komponen basis. Formula F3 dengan konsentrasi ekstrak tertinggi (20%) menunjukkan aktivitas antibakteri terbesar, yaitu 42,12±6,60 mm sebelum *cycling test*, jauh melampaui kontrol pembanding sediaan

komersial (5,23±1,50 mm), dan tergolong dalam kategori sangat kuat (Hasan and Alfiza, 2024).

Setelah melalui *cycling test* tujuh siklus, seluruh formula aktif (F1-F3) mengalami penurunan zona hambat yang cukup besar, misalnya F3 turun dari 42,12 mm menjadi 15,17 mm. Penurunan ini terjadi karena paparan suhu ekstrem yang berulang antara 4°C dan 40°C menyebabkan degradasi sebagian senyawa bioaktif seperti flavonoid dan tanin yang bersifat termolabil, sehingga jumlah senyawa aktif yang tersedia untuk berinteraksi dengan sel bakteri berkurang (Agustina et al., 2025).

Meskipun mengalami penurunan, zona hambat F3 sesudah *cycling test* (15,17 mm) masih tergolong kategori kuat dan tetap lebih tinggi dibandingkan kontrol pembanding, yang mengindikasikan bahwa sediaan masih mempertahankan aktivitas antibakteri yang bermakna meskipun telah melewati tekanan suhu ekstrem berulang.

Temuan mengenai tetap bertahannya aktivitas antibakteri F3 pada kategori kuat meskipun telah mengalami penurunan pasca *cycling test* ini sejalan dengan pola yang dilaporkan pada penelitian kombinasi ekstrak tumbuhan lain terhadap *P. acnes*, di mana kombinasi ekstrak daun nanas dan daun sirih hijau pada konsentrasi tinggi juga tetap menunjukkan daya hambat yang bermakna meskipun mengalami penurunan setelah perlakuan tertentu (Zuhra et al., 2025). Kesamaan pola ini mengindikasikan bahwa senyawa fenolik dari berbagai sumber tumbuhan, sekalipun bersifat termolabil, umumnya masih menyisakan aktivitas antibakteri residual yang cukup untuk memberikan manfaat klinis meskipun tidak lagi berada pada kondisi optimalnya. Hal ini memberi sinyal positif bagi pengembangan sediaan berbasis ekstrak kulit markisa ungu, sebab sekalipun sediaan mengalami tekanan suhu selama proses distribusi dan penyimpanan, potensi manfaatnya terhadap pengendalian pertumbuhan *P. acnes* tidak sepenuhnya hilang. Untuk memastikan bahwa perbedaan aktivitas antarformula maupun antara kondisi sebelum dan sesudah *cycling test* ini bersifat signifikan secara statistik, data selanjutnya diuji lebih lanjut menggunakan analisis inferensial yang sesuai.

Hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* menunjukkan data F1, F2, dan F3 sebelum dan sesudah *cycling test* terdistribusi normal ($p > 0,05$), sehingga analisis dilanjutkan dengan uji *One-Way ANOVA*. Hasil analisis menunjukkan nilai signifikansi $p = 0,000$ ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan aktivitas antibakteri yang sangat signifikan antarformula. Temuan ini menegaskan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak etanol kulit markisa ungu berbanding lurus dengan peningkatan potensi antibakteri terhadap *P. acnes*, sekaligus menunjukkan bahwa tekanan suhu ekstrem melalui *cycling test* berpengaruh signifikan terhadap penurunan efektivitas antibakteri sediaan.

Secara keseluruhan, temuan pada penelitian ini memperkuat posisi kulit markisa ungu sebagai sumber bahan aktif antibakteri alami yang layak dipertimbangkan dalam pengembangan sediaan topikal anti-jerawat berbasis bahan alam. Konsistensi hasil antara kadar senyawa fitokimia, karakteristik fisik sediaan, dan aktivitas antibakteri yang terukur menunjukkan bahwa pendekatan formulasi yang digunakan dalam penelitian ini cukup solid secara metodologis. Meskipun demikian, keterbatasan berupa penurunan aktivitas pasca *cycling test* yang berkaitan dengan optimasi konsentrasi *gelling agent* yang lebih stabil sebelum dan sesudah tanpa terjadinya hambatan pada penyemprotan dan pelepasan dengan bahan aktif ekstrak etanol kulit markisa ungu terhadap bakteri menjadi catatan penting yang perlu ditindaklanjuti sebelum produk ini dapat dipertimbangkan untuk pengembangan skala yang lebih luas, termasuk kemungkinan uji klinis pada manusia.

Sebagai pembanding, perkembangan riset sediaan sejenis berbasis ekstrak tumbuhan lain turut menunjukkan bahwa evaluasi fisik yang komprehensif, mencakup uji antioksidan maupun penentuan nilai SPF, semakin lazim dilakukan untuk memperkaya profil manfaat suatu sediaan topikal wajah, sebagaimana diterapkan pada formulasi face mist berbasis ekstrak mentimun sebagai pelembab kulit (Putri et al., 2025). Pendekatan multidimensi semacam ini dapat menjadi arah pengembangan lanjutan bagi sediaan face spray gel ekstrak kulit markisa ungu, mengingat kandungan senyawa fenolik yang telah teridentifikasi berpotensi memberikan manfaat tambahan di luar aktivitas antibakteri semata, seperti efek antioksidan atau pelindung dari paparan radikal bebas akibat sinar matahari. Dengan mempertimbangkan arah pengembangan tersebut, sejumlah rekomendasi bagi penelitian lanjutan dapat dirumuskan sebagai berikut.

Selain arah pengembangan manfaat tambahan yang telah disinggung sebelumnya, aspek perlindungan senyawa aktif dari degradasi termal juga layak menjadi prioritas dalam agenda penelitian lanjutan. Pendekatan modifikasi basis gel, misalnya penggunaan kombinasi Na-CMC dengan bahan penstabil tambahan, telah terbukti mampu memperbaiki ketahanan fisik sediaan spray gel berbasis ekstrak tumbuhan terhadap tekanan penyimpanan (Zubaydah et al., 2022), sehingga

pendekatan serupa berpotensi diadaptasi untuk menekan laju penurunan aktivitas antibakteri ekstrak kulit markisa ungu akibat paparan suhu ekstrem berulang. Di samping itu, strategi enkapsulasi senyawa fenolik menggunakan sistem penghantaran seperti liposom maupun nanopartikel juga membuka peluang untuk melindungi komponen aktif dari degradasi termal sekaligus memperbaiki penetrasinya ke lapisan kulit, sebagaimana pendekatan liposom yang sebelumnya pernah diuji coba pada ekstrak kulit markisa ungu (Chandra et al., 2023). Kedua strategi tersebut dapat menjadi fondasi bagi rumusan saran penelitian selanjutnya yang lebih spesifik dan terarah.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol kulit markisa ungu (*Passiflora edulis* Sims.) dapat diformulasikan menjadi sediaan *face spray gel* dengan karakteristik fisik yang secara umum memenuhi persyaratan pH, viskositas, daya lekat, dan homogenitas, kecuali daya sebar F2 dan F3 yang melampaui rentang yang dipersyaratkan. Uji stabilitas menunjukkan F0, F1, dan F2 tidak stabil pada kondisi suhu ekstrem dan setelah *cycling test*, sedangkan F3 merupakan formula dengan stabilitas fisik terbaik pada seluruh kondisi pengujian. Sediaan *face spray gel* ekstrak etanol kulit markisa ungu terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap *P. acnes* yang meningkat seiring kenaikan konsentrasi ekstrak, dengan F3 menunjukkan aktivitas tertinggi baik sebelum (42,12 mm) maupun sesudah *cycling test* (15,17 mm), meskipun mengalami penurunan signifikan akibat paparan suhu ekstrem berulang. Hasil uji *One-Way ANOVA* ($p=0,000$) mengonfirmasi bahwa perbedaan aktivitas antarformula sangat signifikan secara statistik.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengoptimasi formula secara sistematis agar daya sebar tetap berada dalam rentang syarat pada konsentrasi ekstrak tinggi, melakukan uji keamanan (iritasi dan toksisitas) pada sukarelawan atau hewan uji, mengevaluasi stabilitas jangka panjang, menguji aktivitas terhadap bakteri penyebab jerawat lainnya, serta mengkaji strategi perlindungan senyawa aktif agar lebih tahan terhadap paparan suhu ekstrem selama penyimpanan dan distribusi.

Penelitian saya ini bisa menjadi dasar strategi dalam mengembangkan inovasi modern

sediaan topical anti acne dari bahan alam yaitu kulit markisa ungu (*Passiflora edulis* Sims.). dalam sediaan *Face spray gel* yang bisa menjadi nilai tambah dalam jangka panjang pada industri farmasi, kosmetik, maupun produk perawatan kulit. Dimana limbah sil samping kulit buah markisa sebagai bahan baku bernilai ekonomi Kulit buah yang sebelumnya memiliki nilai ekonomi relatif rendah dapat diarahkan menjadi bahan baku ekstrak terstandar untuk produk perawatan kulit yang menghasilkan potensi produk dengan nilai ekonomi dan manfaat yang lebih tinggi jika berhasil dikembangkan.

DAFTAR RUJUKAN

- Agustina, N. B., Febriyani, N. B. P., Astuti, P., Ersaputri, T., & Arini, L. D. D. (2025). Optimalisasi Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium Acnes* pada Media Nutrien Agar. *J. Mhs. Ilmu Kesehat.*, 3, 01–08.
- Ajani, S., & Patel, J. (2023). TOPICAL SPRAYABLE GEL FORMULATION FOR SKIN: A REVIEW. *Int J Biol Pharm Allied Sci*, 12.
- Anabel, A., Wijaya, C. D., & Lokanata, S. (2025). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Markisa Ungu (*Passiflora edulis* sims) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Healthy Tadulako J. J. Kesehat. Tadulako*, 6, 79–85.
- Askari, M. Z., Fadel, M. N., & Sukoharjanti, B. T. (2025). Formulasi Dan Uji Antibakteri Ekstrak Biji Ketumbar (*Coriandrum Sativum* L.) Pada Sediaan Spray Gel Antijerawat Dengan Variasi Carbopol 940. *Nusant. Hasana J.*, 5, 156–173.
- Asworo, R. Y., & Widwastuti, H. (2023). Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia dan Waktu Maserasi terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Sirsak. *Indones. J. Pharm. Educ. E-J.*, 3, 256–263.
<https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i2.19906>
- Chandra, D., Suryani, M., Tandiono, S., & Pasaribu, Y. G. (2023). OPTIMASI FORMULA LIPOSOM EKSTRAK ETANOL KULIT MARKISA UNGU (*Passiflora edulis* Sims) DENGAN

- METODE DESAIN FAKTORIAL. *FARMANESIA*, 10.
- Claudia, Y., & Malahayati, S. (2025). *FORMULASI DAN EVALUASI SEDIAAN GEL CLEANSER EKSTRAK BUNGA MELATI (Jasminum sambac) SEBAGAI ANTIJERAWAT*. 3(3).
- Damayanti, D. A. T. (2024). RANCANGAN FORMULASI DAN TEKNOLOGI SEDIAAN STERIL INJEKSI FENITOIN SERTA UJI EVALUATIF SEDIAAN. *J. Kesehat. TAMBUSAI*, 5, 3059–3067.
- Efrilia, M., Chandra, P. P. B., & Endrawati, S. (2024). Uji Mutu Simplisia Dan Ekstrak Etanol 96% Rimpang Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe). *Pharma Xplore J. Sains Dan Ilmu Farm.*, 9, 36–50.
- Febrianti, S., Hidayat, R., & Mulyadi, M. (2024). Model Rekomendasi Produk Perawatan Kulit Wajah Menggunakan Metode Content Based Filtering (CBF). *J. Appl. Electr. Eng.*, 8, 111–116.
- Feszak, I. J., Brzeziński, P., Feszak, S., Kitowska, A., Waśkow, M., Kawczak, P., & Bączek, T. (2025). Isotretinoin Treatment for Acne Vulgaris: A Five-Year Retrospective Analysis of Clinical and Biochemical Adverse Effects. *J. Clin. Med.*, 14, 6473.
- Forestryana, D., & Rahman, S. Y. (2020). Formulasi dan Uji Stabilitas Serbuk Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* (Cristm.) Swingle) dengan Variasi Konsentrasi Carbopol 940. *JPSCR J. Pharm. Sci. Clin. Res.*, 5, 165. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v5i2.39821>
- Fransiska, A. N., Masyrofah, D., Marlian, H., Sakina, I. V., & Tyasna, P. S. (2021). IDENTIFIKASI SENYAWA TERPENOID DAN STEROID PADA BEBERAPA TANAMAN MENGGUNAKAN PELARUT N-HEKSAN. *J. Health Sains*, 2. <https://doi.org/10.46799/jhs.v2i6.180>
- Harefa, K., Aritonang, B., & Ritonga, A. H. (2022). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Markisa Ungu (*Passiflora Edulis* Sims) Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes*. *J. Multidisiplin Madani*, 2, 2743–2758.
- Hasan, N., & Alfiza, I. S. (2024). UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI FORMULA LOTION KOMBINASI EKSTRAK DAUN SURUHAN (*Peperomia pellucida*) DAN DAUN CENGKEH (*Syzygium aromaticum*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*. *JurnalMitraIndonesiaJurnalPendidikanSosialHumanioradan Kesehat.*, 3, 24–36.
- Hikmah, A. P. N. (2024). KARAKTERISASI SIMPLISIA DAN EKSTRAK METANOL KULIT BUAH MARKISA UNGU (*Passiflora edulis*. Sims). (Skripsi). 08. SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN SAMARINDA, SAMARINDA.
- Imansyah, M. Z., & Hamdayani, S. (2022). UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN SIRIH CINA (*Peperomia pellucida* L.) TERHADAP BAKTERI *Propionibacterium acnes*. *J. Kesehat. Yamsi Makassar*, 6, 40–47.
- Intan, K., Diani, A., & Nurul, A. S. R. (2021). Aktivitas antibakteri kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *J. Kesehat. Perintis*, 8, 121–127.
- Iswandana, R., & Sihombing, L. K. (2017). Formulation physical stability and in vitro activity test of foot odor spray with betel leaf ethanol extract (*Piper betle* L.). *Pharm. Sci. Res.*, 4. <https://doi.org/10.7454/psr.v4i3.3805>
- Karlina, D. W., Noval, & Yuwindry, I. (2024). Formulasi Dan Evaluasi Nano Spray Gel Dengan Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) sebagai Antioksidan Dengan Variasi Konsentrasi Carbopol 940. *J. Surya Med.*, 10, 289–292.
- Kesumawati, K., & Al Zuhra, C. H. (2021). Formulasi Sediaan Face spray gel Dari Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Sebagai Pelembab Wajah. *J. Healthc. Technol. Med.*, 2, 7.
- Khudzaifi, M., Manik, N., Fadel, M. N., Kurniawan, G., & Presticajari, H. (2023). Perbandingan Kadar Flavonoid Sebagai Antibakteri Dari Ekstrak Batang Pisang Kepok (*Musa Balbisiana*) Dan Ekstrak Batang Pisang Ambon (*Musa Acuminata*) Terhadap

- Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Indones. J. Farm.*, 8, 112–119.
- Kim, H. J., & Kim, Y. H. (2024). Exploring acne treatments: From pathophysiological mechanisms to emerging therapies. *Int. J. Mol. Sci.*, 25, 5302.
- Kresnawati, Y., Fitriarningsih, S., & Purwaningsih, C. P. (2022). FORMULASI DAN UJI POTENSI SEDIAAN SPRAY GEL NIASIAMIDA DENGAN PROPILENGLIKOL SEBAGAI HUMEKTAN. *Cendekia J. Pharm. ITEKES Cendekia Utama Kudus*, 6, 281–290.
- Kuncari, E. S., Iskandarsyah, & Praptiwi. (2014). EVALUASI, UJI STABILITAS FISIK DAN SINTERESIS SEDIAAN GEL YANG MENGANDUNG MINOKSIDIL, APIGENIN DAN PERASAN HERBA SELEDRI (*Apium graveolens* L.). *Bul. Penelit. Kesehat*, 42(4), 213–222.
- Latifa, N. N., Mulqie, L., & Hazar, S. (2022). Penetapan Kadar Sari Larut Air Dan Kadar Sari Larut Etanol Simplisia Buah Tin (*Ficus carica* L.). *Bdg. Conf. Ser. Pharm.*, 2, 1–4. <https://doi.org/10.29313/bcsp.v2i2.ID>
- Li, J. (2025). Cutibacterium Acnes and Acne Vulgaris: Pathogenesis, Antimicrobial Resistance. *Appl. Comput. Eng.*, 180, 210–216.
- Lumentut, N., Edy, H. J., Rumondor, E. M., & Farmasi, P. (2020). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa acuminata* L.) Konsentrasi 12.5% Sebagai Tabir Surya. *Jurnal MIPA*, 9(2), 42–46. <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmuo>
- Muslihah, A. M., & Budiyanto, A. B. (2022). Penetapan Kadar Sari Larut Air, Kadar Sari Larut Etanol dan Identifikasi Alkaloid Pada Ekstrak Etanol 96% Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.). *J. Etnofarmasi*, 1.
- Nugraha, S. E., Syahputra, R. A., & Nabila, N. (2023). Phytochemical Screening and Antibacterial activity of Polyphenol rich Extract of Passion Fruit Pericarp (*Passiflora edulis* Sims) on *Propionibacterium acnes*. *Indones. J. Pharm. Clin. Res.*, 6, 37–41.
- Purwanti, R., & Kholifah, D. N. (2025). Karakteristik Simplisia Dan Skrining Fitokimia Senyawa Alkaloid, Flavonoid, Tanin, Dan Saponin Ekstrak Etanol Daun Cocor Bebek (*Kalanchoe pinnata* (Lam) Pers.). *J. Permata Indones.*, 16, 1–8.
- putra, & Setia, P. R. (2023). *Jl DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN CIPLUKAN (Physalis angulata L.) TERHADAP BAKTERI Staphylococcus aureus* [Thesis (Diploma)]. SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN BORNEO CENDEKIA MEDIKA PANGKALAN BUN.
- Putri, E. C., Dwiningrum, R., Pratiwi, M., & Safutri, W. (2025). Formulation And Physical Evaluation Of Face Mist Containing Cucumber (*Cucumis sativus* L.) Extract As a Facial Moisturizer. *J. Kesehat. Sains Dan Teknol.*, 4.
- Riffani, I., Ariastutui, R., & Qonitah, F. (2025). *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Markisa Ungu (Passiflora edulis Sims) Terhadap Propionibacterium acnes (Doctoral dissertation)* [Skripsi]. Universitas Sahid Surakarta, Surakarta.
- Rizal, M., Hafiz, Farhan, R., & Khatami. (2024). FORMULASI SEDIAAN FACE SPRAY GEL KULIT ALPUKAT (PERSEA AMERICANA MILL.) SEBAGAI PELEMBAB PADA WAJAH. *J. Healthc. Technol. Med.*, 10.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. (2009). *Handbook of pharmaceutical excipients* (6th ed.). Pharmaceutical press.
- Sakka, L. & Hasma. (2023). Face mist Formulation From Yellow Pumpkin (*Cucurbita moschata*) Extract as An Antioxidant. *Indones. J. Pharm. Educ. E-J.*, 3, 88–95. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i1.18960>
- Sayuti, N. A. (2015). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.). *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 5(2), 74–82.

- <https://doi.org/10.22435/jki.v5i2.4401>. 74-82
- Sinambela, U. F. (2023). *Uji Evaluasi Fisik Sediaan Serum Wajah Ekstrak Etanol Kulit Buah Markisa Ungu (Passiflora edulis Sims)* [Skripsi]. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga Bekasi, Bekasi.
- Smith, A., Liline, S., & Sahetapy, S. (2023). Analisis kadar abu pada salak merah (*Salacca edulis*) di desa riring dan desa buria kecamatan taniwel kabupaten seram bagian barat provinsi maluku. *J. Biol. Pendidik. Dan Terap.*, 10, 51–57.
- Sukirawati, Sukirawati, Kamas, & N. afifah. (2025). Pembuatan dan Uji Mutu fisik Sediaan Face Mist Ektrak Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.). *J. Kesehat. Yamasi Makassar*, 9.
- Sutomo, Hasanah, N., Arnida, & Sriyono, A. (2021). Standardisasi Simplisia dan Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R Forst & G. Forst) Asal Kalimantan Selatan. *J. Pharmascience*, 8, 101–110.
- Thomas, N., Hutuba, A., Uno, W., Mo'o, F. R. C., & Malopo, E. (2025). Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Face spray gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.) Menggunakan Basis Carbopol Dan HPMC. *J. Farm. Teknol. Sediaan Dan Kosmet.*, 2, 25–34.
- Triany, N., Sari, R. I. P., Rahmawati, S., Mulia, P., & Putri, D. K. (2026). Formulasi dan Evaluasi Sifat Fisik Gel Ekstrak Etanol Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Berbasis HPMC. *J. Penelit. Inov. JUPIN*, 6. <https://doi.org/10.54082/jupin.2460>
- Vasam, M., Korutla, S., & Bohara. (2023). *Acne vulgaris: A review of the pathophysiology, treatment, and recent nanotechnology based advances. Biochem. Biophys. Rep.*, 36.
- Wahyuningsih, E. S., Puspitasari, M., Gunarti, N. S., & Alkandahri, M. Y. (2023). Uji AKTIVITAS ANTIBAKTERI FACE MIST EKSTRAK ETANOL DAUN ANDONG MERAH (*Cordyline fruticosa* (L) A. Chev.) TERHADAP *Propionibacterium Acnes*. *Pharma Xplore J. Sains Dan Ilmu Farm.*, 8, 104–127. <https://doi.org/10.36805/jpx.v8i2.5907>
- Wijaya, A. & Noviana. (2022). PENETAPAN KADAR AIR SIMPLISIA DAUN KEMANGI (*Ocimum basilicum* L.) BERDASARKAN PERBEDAAN METODE PENGERINGAN. *J. Ris. KEFARMASIAN Indones.*, 4.
- Yuniarsih, N., Hidayah, H., & Andhini, A. (2023). Formulasi dan Uji Antioksidan Serum Spray Gel Ekstrak Etanol Bunga Kertas. *J. Buana Farma J. Ilm. Farm.*, 3.
- Zubaydah, W. O. S., Novianti, R., & Indalifiany, A. (2022). Pengembangan dan pengujian sifat fisik sediaan spray gel dari ekstrak etanol batang *Etlingera rubroloba* menggunakan basis gel Na-CMC. *J. Borneo*, 2.
- Zuhra, L., Lubis, Y. E. P., & Suandy, S. (2025). Uji Daya Hambat Kombinasi Ekstrak Daun Nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr.) dan Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* L.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium Acnes* Dan *Staphylococcus Aureus*. *J. Impresi Indones.*, 4, 3990–4006.