



Formulasi dan Evaluasi Sediaan *Body Lotion* Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Manis (*Citrus x aurantium* L.)

Embun Larasati Kuncoro¹, Naswa Salsabila^{2*}, Margaret Rianti Martalina³, Renata Amalia Azizah⁴, Zefanya Yoga Permana Purba⁵

¹⁻⁵ Farmasi, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Email: embunlarasati@students.unnes.ac.id¹, salsabilanaswa162@students.unnes.ac.id², margaretrianti15@students.unnes.ac.id³, renataamaliaazizah@students.unnes.ac.id⁴, zefanyapurba1803@students.unnes.ac.id⁵

*Penulis Korespondensi: salsabilanaswa162@students.unnes.ac.id

Abstract. Sweet orange peel (*Citrus x aurantium* L.) is an agricultural by-product rich in bioactive compounds including flavonoids, phenolics, terpenoids, and vitamin C with antioxidant and moisturizing potential. This study aimed to formulate and evaluate a body lotion using 15% ethanol extract of sweet orange peel obtained by maceration with 96% ethanol. Evaluations included organoleptic, homogeneity, pH, adhesion, spreadability, viscosity, irritation, cycling test, cream type, and DPPH antioxidant activity assessments. The preparation was semisolid, yellow, with a characteristic herbal aroma, homogeneous, pH 8, adhesion time of 4.10 seconds, spreadability of 9.9–11.1 cm, and acceptable viscosity. The preparation caused no skin irritation, remained stable through six cycling test cycles, and formed an oil-in-water (O/W) emulsion. Antioxidant activity showed an IC_{50} of 284.6 ppm (weak category) compared to vitamin C as positive control (IC_{50} 4.2 ppm). It was concluded that ethanol extract of sweet orange peel can be formulated into a stable and safe body lotion, though further optimization is needed to enhance its antioxidant activity.

Keywords: Antioxidant; Body Lotion; *Citrus x aurantium* L.; DPPH; Physical Evaluation.

Abstrak. Kulit jeruk manis (*Citrus x aurantium* L.) merupakan limbah pertanian yang kaya senyawa bioaktif seperti flavonoid, fenolik, terpenoid, dan vitamin C yang berpotensi sebagai antioksidan dan pelembab alami. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan dan mengevaluasi sediaan *body lotion* berbahan aktif ekstrak etanol kulit jeruk manis pada konsentrasi 15% yang diperoleh melalui metode maserasi dengan etanol 96%. Evaluasi meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, daya lekat, daya sebar, viskositas, iritasi, cycling test, tipe krim, serta aktivitas antioksidan metode DPPH. Hasil menunjukkan sediaan berbentuk semisolid, berwarna kuning, beraroma khas herbal, homogen, dengan pH 8, daya lekat 4,10 detik, daya sebar 9,9–11,1 cm, dan viskositas dalam rentang yang dapat diterima. Sediaan tidak mengiritasi kulit, stabil pada uji cycling test enam siklus, dan membentuk emulsi tipe minyak dalam air (M/A). Aktivitas antioksidan menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 284,6 ppm (kategori lemah) dibandingkan vitamin C sebagai kontrol positif (IC_{50} 4,2 ppm). Disimpulkan bahwa ekstrak etanol kulit jeruk manis dapat diformulasikan menjadi sediaan *body lotion* yang stabil dan aman, meskipun optimasi lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan aktivitas antioksidannya.

Kata Kunci: Antioksidan; *Body Lotion*; *Citrus x aurantium* L.; DPPH; Evaluasi Fisik.

1. PENDAHULUAN

Kulit merupakan organ terbesar yang berfungsi sebagai pelindung utama tubuh dari pengaruh eksternal, termasuk radikal bebas dan paparan sinar ultraviolet (UV) yang dapat menyebabkan kerusakan kulit (Andriawan & Taufik, 2025). Oleh karena itu, perawatan kulit menjadi penting untuk menjaga kelembaban dan mencegah terjadinya kulit kering, kasar, dan kusam. Salah satu bentuk perawatan yang umum digunakan adalah *body lotion*, yaitu sediaan kosmetik berbentuk emulsi yang mampu mempertahankan kadar air pada lapisan *stratum corneum* sehingga kulit tetap lembab (Lestari *et al.*, 2024).

Penggunaan bahan alami dalam formulasi *body lotion* semakin berkembang karena dinilai lebih aman dan memiliki aktivitas biologis, seperti antioksidan. Senyawa antioksidan berperan penting dalam melindungi kulit dari kerusakan akibat radikal bebas. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa ekstrak tumbuhan yang mengandung vitamin C dan senyawa fenolik dapat dimanfaatkan sebagai bahan aktif dalam sediaan topikal (Yuniarsih *et al.*, 2023).

Salah satu bahan alami yang berpotensi adalah kulit jeruk manis (*Citrus x aurantium L.*), yang diketahui mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid, tanin, saponin, serta vitamin C sekitar 136 mg/100 gram yang berfungsi sebagai antioksidan (Auliasari *et al.*, 2025). Menariknya, kandungan antioksidan pada kulit jeruk dilaporkan lebih tinggi dibandingkan dengan daging buahnya, namun pemanfaatannya masih terbatas dan seringkali hanya menjadi limbah (Arantika & Hidayati, 2024).

Berdasarkan hal tersebut, pemanfaatan ekstrak kulit jeruk manis sebagai bahan aktif dalam formulasi *body lotion* menjadi alternatif yang potensial. Namun, penelitian terkait pemanfaatan kulit jeruk manis sebagai bahan pelembab alami dalam sediaan kosmetik masih terbatas, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengevaluasi potensinya dalam meningkatkan kelembaban kulit sekaligus sebagai upaya pemanfaatan limbah bernilai tambah.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat eksperimental menggunakan bahan uji kulit jeruk manis (*Citrus x aurantium L.*). Penelitian meliputi pembuatan ekstrak dari serbuk kulit jeruk, formulasi modifikasi dasar lotion, pembuatan sediaan serum, pemeriksaan mutu fisik *body lotion* meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, pengukuran pH sediaan, uji daya lekat, uji daya sebar, uji iritasi, uji viskositas, uji cycling test, uji tipe krim. Uji aktivitas antioksidan terhadap serum meliputi: pembuatan larutan stok DPPH 125 μM , preparasi sampel dan vitamin c sebagai kontrol positif, pengukuran sampel dan vitamin C (sebagai kontrol positif).

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah neraca analitik, pipet tetes, mortir dan stamper, gelas ukur, *beakerglass*, viskometer, alat daya sebar, alat daya lekat, kaca preparat, *deckglass*, sendok logam, batang pengaduk, *waterbath*, *rotary evaporator*, kertas saring, tempat maserasi, cawan porselin, pH meter, beban 80, 150, dan 1000 gram, alat daya lekat, plat kaca, penggaris, viskometer *brookfield*, tabung reaksi, vortex, *elisa reader*, dan spektrofotometer UV-

VIS. Bahan yang digunakan kulit jeruk manis (*Citrus x aurantium* L.), etanol, asam stearat, TEA, setil alkohol, metil paraben, propil paraben, oleum citri, aquadest, metilen blue, vitamin C, DPPH, DMSO, dan etanol pro analisis.

Prosedur Pembuatan Ekstrak Kulit Jeruk Manis

Ekstrak yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode maserasi menggunakan 600 gram serbuk kulit jeruk manis dimasukkan dalam wadah maserasi direndam dengan 1,8 liter etanol 96% diaduk hingga larut homogen dan didiamkan selama 1 x 24 jam, dilakukan penyaringan untuk memisahkan filtrat dari ampas, filtrat diuapkan hingga terbentuk ekstrak kental kulit jeruk manis (*Citrus x aurantium* L.).

Formula Sediaan Lotion

Tabel 1. Formula Sediaan Lotion Ekstrak Etanol Jeruk Manis.

Komposisi	Presentase jumlah dipakai (%)	Presentase Batas Penggunaan (%)	Fungsi
Ekstrak etanol kulit jeruk	15	-	Zat aktif
Asam stearat	5	1-20	Pengemulsi
Trietanolamin (TEA)	2	2-15	<i>Alkalizing</i>
Setil alkohol	5	2-5	Agen penstabil
Propil paraben	0,02	0,01-0,06	Pengawet
Metil paraben	0,1	0,02 - 0,3	Pengawet
Gliserin	5	< 30	Humektan
Citri Oil	q.s	-	Pewangi
Aquadest	Ad 100	100	Pelarut

Pembuatan Sediaan Body lotion

Asam stearat dan setil alkohol dimasukkan ke dalam cawan porselen dan dipanaskan di atas *waterbath* (fase minyak), metil paraben dan propil paraben dilarutkan dengan sebagian aquadest (fase air), selanjutnya TEA ditambahkan ke dalam fase air lalu dipanaskan hingga suhu 70°C dengan menggunakan *waterbath*. Fase air dan fase minyak dihomogenkan dengan mortir dan stamper yang sudah dipanaskan, diaduk hingga terbentuk massa lotion yang homogen dan kental.

Ekstrak etanol kulit jeruk manis ditambahkan dan diaduk hingga homogen, selanjutnya ditambahkan oleum citri beberapa tetes dan ditambahkan aquadest ad 30 gram. Sediaan lotion dimasukkan ke dalam wadah tertutup bersih (Arantika & Hidayati, 2024).

Evaluasi Fisik Sediaan Lotion

Uji Organoleptis

Uji organoleptik untuk melihat secara visual berupa warna, aroma dan bentuk dari sediaan *body lotion*, sediaan *body lotion* yang baik ditandai dengan tidak terjadi perubahan warna, bau, dan bentuk sediaan yang diuji setelah disimpan. Sediaan diamati dengan menggunakan panca indera untuk mengetahui bentuk, aroma, dan warna dari sediaan (Syam & Marini, 2020).

Uji Homogenitas

Uji Homogenitas untuk mengamati apakah zat aktif telah terdistribusi secara homogen di dalam basis, sediaan dikatakan homogen jika tidak adanya gumpalan gumpalan atau partikel kasar serta warnanya tersebar secara merata pada saat dioleskan pada kaca. Uji Homogenitas dengan menimbang sediaan seberat 1 gram, ditempatkan pada pada plat kaca, lalu ditutup dengan menggunakan plat kaca yang lain, diamati adanya partikel kasar atau tidak (Syaputri *et al.*, 2023).

Uji pH

Uji pH untuk mengetahui keamanan pada sediaan *body lotion* yang dibuat agar tidak menyebabkan iritasi pada kulit. Sediaan *body lotion* yang baik memiliki pH 4,5 - 8 sesuai dengan pH kulit (Hidayati *et al.*, 2022). Uji pH, ditimbang 0,5 gram sediaan, diencerkan dengan 5 mL aquadest, pH meter dicelupkan. Hasil pH meter muncul pada monitor layar pH meter (Andriawan & Taufik, 2025).

Uji Daya Lekat

Uji daya lekat untuk mengetahui ikatan antara sediaan dengan kulit. Semakin lama daya lekat sediaan menunjukkan semakin kuatnya ikatan antara sediaan dengan kulit sehingga memungkinkan penyerapan yang lebih tinggi oleh kulit (Anggun & Setyo, 2023). Sediaan *body lotion* yang baik setidaknya melekat tidak kurang dari 4 detik ketika dilakukan pengujian. Uji daya lekat, menimbang sediaan 0,5 gra, lalu diletakkan diantara 2 kaca objek pada alat uji daya lekat, ditekan dengan beban berat 500 gram selama 5 menit beban kemudian diangkat dan kaca objek dipasang pada alat uji daya lekat. Alat uji daya lekat diberi beban 80 gram. Dicatat waktu pelepasan *body lotion* antara dua benda kaca objek tersebut (Ayu *et al.*, 2022).

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar untuk mengetahui apakah zat aktif terdispersi secara merata atau menimbulkan efek terapi yang maksimal atau tidak pada kulit, sediaan *body lotion* yang baik memiliki daya sebar berkisar antara 5-7 cm (Hidayati & Jane, 2024). Uji daya sebar, sediaan ditimbang 0,5 gram ditempatkan di tengah plat kaca, ditutup dengan menggunakan plat kaca yang lain, ditambahkan beban seberat 50, 100, 150, 200, dan 250 gram di atas kaca penutup lainnya dan didiamkan selama 1 menit (Andriawan & Taufik, 2025).

Uji Iritasi

Uji Iritasi untuk mengetahui apakah sediaan *body lotion* mengiritasi kulit jika diaplikasikan di atas permukaan kulit. Sediaan dikatakan tidak mengiritasi jika tidak menimbulkan reaksi kemerahan, gatal, dan pembengkakan pada daerah kulit yang diberi perlakuan. Uji Iritasi, sediaan diambil secukupnya dan diaplikasikan pada bagian dalam kulit lengan dengan ukuran 2 x 2 cm. Bagian yang dioles sediaan diamati selama 24 jam tanpa terkena air (Ayu *et al.*, 2022).

Uji Viskositas

Uji Viskositas untuk mengetahui nilai viskositas atau kekentalan dari sediaan yang dibuat. Semakin tinggi nilai viskositas suatu sediaan maka semakin padat sediaan tersebut. nilai viskositas akan berbanding terbalik dengan nilai daya sebar. Semakin tinggi nilai viskositas suatu sediaan maka akan semakin rendah nilai daya sebar sediaan tersebut (Alqushay *et al.*, 2024). Sediaan hand and *body lotion* dengan viskositas antara 20-500 dPa.S merupakan sediaan yang baik (SNI, 1996). Uji viskositas dilakukan dengan menggunakan viskometer *brookfield*, sediaan dimasukkan ke dalam beaker glass, pastikan sediaan dapat merendam rotor. Diamati petunjuk dari viskometer yang mengarah ke angka pada skala viskometer kemudian dicatat (Ayu *et al.*, 2022).

Uji Cycling Test

Uji *cycling test* untuk menentukan kestabilan sediaan (Syaputri *et al.*, 2023). Sediaan *body lotion* yang baik, tidak terjadi perubahan sediaan pada suhu ekstrem dan kondisi penyimpanan yang berbeda (Hafifah *et al.*, 2025). Uji *cycling test*, sediaan disimpan pada satu siklus berada pada suhu 4°C selama 24 jam, dipindahkan pada suhu tinggi 40°C.

Uji Tipe Krim

Uji tipe krim untuk memastikan apakah sediaan krim yang dibuat sesuai dengan tipe krim yang direncanakan dari awal. Jika metilen blue terdispersi merata artinya krim yang dibuat merupakan tipe M/A dan bila terbentuk butir-butir biru di atas kaca objek berarti tipe krim yang dibuat ialah tipe A/M (Nurfita *et al.*, 2021). Uji tipe krim, diambil 0,5 gram sediaan dan diletakkan pada objek gelas, ditetaskan metilen blue sebanyak 1 tetes, dicampurkan hingga homogen dan diamati (Syaputri *et al.*, 2023).

Uji Aktivitas Antioksidan

Pembuatan Larutan Stok DPPH 50 ppm

5 gram padatan DPPH ditimbang, padatan DPPH dilarutkan dengan sedikit metanol p.a dan dimasukkan dalam labu ukur 100 ml, metanol p.a ditambahkan hingga mencapai tanda batas, dilapisi labu ukur dengan alumunium foil dan larutan diletakkan di tempat gelap (Aljannah *et al.*, 2022).

Pengukuran Absorban Blanko

Diukur 2 mL DPPH 50 ppm dan 2 mL metanol p.a. Campuran dihomogenkan dan labu ukur dilapisi alumunium foil lalu larutan didiamkan selama 30 menit di tempat gelap, diuji nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometri UV-VIS pada panjang gelombang 517 nm, dianalisis hasil yang didapat (Aljannah *et al.*, 2022).

Pembuatan Larutan Pembanding Vitamin C

5 mg vitamin C ditimbang, dilarutkan dengan sedikit metanol p.a dan dimasukkan dalam labu ukur 100 mL. Metanol p.a ditambahkan hingga mencapai tanda batas, labu ukur dilapisi dengan alumunium foil dan ditempatkan pada tempat yang gelap, dibuat larutan seri konsentrasi sebesar 1, 2, 3,4, 5 ppm (Aljannah *et al.*, 2022).

Pembuatan Larutan Uji Sampel

250 mg sediaan *body lotion* ditimbang, dilarutkan dengan sedikit metanol p.a dan dimasukkan dalam labu ukur 25 mL. Metanol p.a ditambahkan hingga mencapai tanda batas (larutan uji sampel 10.000 ppm), larutan diencerkan menjadi 300 ppm dalam labu ukur 10 mL, lalu dari larutan 300 ppm diambil 5 ml dan dimasukkan pada tabung reaksi ditambahkan metanol p.a 10 mL, tabung reaksi dilapisi alumunium foil dan dibiarkan 30 menit di tempat gelap (Aljannah *et al.*, 2022).

Penentuan Aktivitas Antioksidan

2 mL larutan uji sampel dan 2 mL larutan DPPH, kedua campuran dihomogenkan dan dilapisi labu ukur dengan aluminium foil lalu larutan dibiarkan 30 menit di tempat gelap, diuji nilai absorbansinya dengan spektrofotometri UV-VIS pada panjang gelombang 517 nm (Aljannah *et al.*, 2022).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi senyawa bioaktif dari kulit jeruk manis (*Citrus x aurantium* L.) pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Metode maserasi dipilih karena mampu mempertahankan stabilitas senyawa bioaktif yang bersifat termolabil serta meminimalkan degradasi akibat paparan suhu tinggi (Ahranjani *et al.*, 2025). Selain itu, metode ini memungkinkan terjadinya difusi senyawa aktif secara optimal dari matriks simplisia ke dalam pelarut melalui mekanisme gradien konsentrasi. Etanol 96% digunakan sebagai pelarut didasarkan pada kemampuannya dalam melarutkan senyawa metabolit sekunder baik yang bersifat polar maupun semi-polar, seperti flavonoid, fenolik, dan terpenoid yang banyak terkandung dalam kulit jeruk manis (Durmus *et al.*, 2024).

Pemilihan ekstrak etanol kulit jeruk manis sebagai zat aktif didasarkan pada kandungan senyawa bioaktifnya yang melimpah dan potensinya sebagai bahan pelembab alami. Kulit jeruk manis diketahui memiliki kandungan vitamin C dan antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan bagian buahnya, sehingga sangat bermanfaat untuk menjaga kelembaban dan kesehatan kulit. Selain itu, penggunaan kulit jeruk manis juga mendukung pemanfaatan limbah pertanian yang selama ini kurang dimanfaatkan, sehingga bernilai ekonomis dan ramah lingkungan. Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak etanol kulit jeruk manis terbukti aman digunakan secara topikal serta mampu meningkatkan kelembaban kulit secara signifikan, khususnya pada konsentrasi yang lebih tinggi. Oleh karena itu, ekstrak ini dipilih sebagai zat aktif yang efektif, aman, dan berbasis bahan alam dalam formulasi sediaan *body lotion* (Arantika & Hidayati, 2024).

Rasio pelarut terhadap bahan (1:6 b/v) dalam penelitian ini ditujukan untuk meningkatkan penetrasi pelarut secara maksimal ke dalam jaringan sel tanaman. Perlindungan dari cahaya sangat penting untuk mencegah degradasi senyawa fenolik akibat fotooksidasi (Shi *et al.*, 2022). Penelitian terbaru menunjukkan bahwa parameter ekstraksi seperti jenis pelarut, waktu kontak, dan rasio bahan sangat berpengaruh terhadap total kandungan fenolik dan aktivitas antioksidan ekstrak kulit *Citrus* (Durmus *et al.*, 2024). Penyaringan dilakukan untuk memisahkan filtrat dari

residu simplisia. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan penangas air hingga diperoleh ekstrak kental. Proses evaporasi dilakukan pada suhu terkendali untuk menghindari degradasi termal senyawa bioaktif. Tahap ini merupakan langkah untuk menentukan konsentrasi akhir senyawa aktif serta stabilitas ekstrak yang dihasilkan (Azmir *et al.*, 2013). Menurut penelitian Morales, J *et al.* (2025) melaporkan bahwa ekstraksi berbasis etanol yang diikuti dengan proses penguapan terkendali mampu mempertahankan kandungan fenolik dan meningkatkan aktivitas antioksidan sampel yang digunakan (Morales *et al.*, 2025).

Body lotion berfungsi sebagai sediaan kosmetik yang digunakan untuk menjaga kelembaban kulit, meningkatkan elastisitas, serta melindungi kulit dari kerusakan akibat faktor lingkungan seperti polusi dan sinar UV (Herlina *et al.*, 2024). Mekanisme kerjanya adalah dengan menarik air dari lingkungan ke dalam lapisan *stratum corneum* yang mengalami dehidrasi, sehingga kulit kembali lembab dan tidak kering (Yuniarsih *et al.*, 2023). Selain itu, kandungan bahan aktif terutama dari ekstrak tanaman memberikan manfaat tambahan seperti aktivitas antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas, mencegah kerusakan sel kulit, serta menghambat penuaan dini. Dengan demikian, *body lotion* tidak hanya berperan dalam memperbaiki tampilan kulit, tetapi juga memberikan perlindungan dan perawatan menyeluruh untuk menjaga kesehatan kulit (Herlina *et al.*, 2024).

Pembuatan *body lotion* dilakukan dengan memisahkan bahan ke dalam fase minyak (asam stearat, setil alkohol, dan BHT) dan fase air (aquadest, gliserin, metil paraben, propil paraben, dan trietanolamin/TEA) untuk memastikan kesesuaian sifat fisikokimia sehingga diperoleh emulsi yang stabil dan homogen (Alfaridz *et al.*, 2020). Fase minyak dan fase air masing-masing dipanaskan hingga suhu $\pm 70^{\circ}\text{C}$ menggunakan *waterbath* agar seluruh komponen melebur sempurna, mengingat titik lebur asam stearat dan setil alkohol berada pada rentang tersebut (Rowe *et al.*, 2009). Selain itu, setil alkohol berperan sebagai penstabil dan peningkat konsistensi (Wahyuni *et al.*, 2024), sedangkan TEA berfungsi sebagai emulgator (Husni *et al.*, 2022).

Kedua fase kemudian dicampurkan dan dihomogenkan dalam kondisi hangat untuk mencegah pematatan fase minyak yang dapat mengganggu homogenitas sediaan (Rusli *et al.*, 2023). Ekstrak etanol kulit jeruk manis ditambahkan setelah suhu menurun guna menjaga stabilitas senyawa aktif, khususnya vitamin C yang bersifat termolabil (Depkes RI, 2020). Pada tahap akhir, oleum citri ditambahkan sebagai pewangi dan sediaan dikemas dalam wadah tertutup untuk menjaga kestabilan serta mencegah kontaminasi mikroba (Arantika & Hidayati, 2024).

Penggunaan formula *body lotion* dengan menggunakan beberapa zat eksipien seperti halnya penggunaan asam stearat dipilih sebagai emulgator utama pada *body lotion* karena berfungsi menstabilkan emulsi tipe minyak dalam air (M/A), meningkatkan viskositas untuk tekstur creamy optimal, serta berperan sebagai emolien yang membentuk lapisan pelindung kulit mencegah transepidermal water loss (TEWL). Selain itu, asam stearat kompatibel dengan setil alkohol dan trietanolamin membentuk formula stabil jangka panjang dengan pH kulit (Erlangga *et al.*, 2024). Selanjutnya penambahan TEA pada formula sediaan *body lotion* yang berfungsi sebagai agen pengalkali bereaksi dengan asam stearat membentuk trietanolamin stearat yang mana senyawa ini berfungsi sebagai emulgator, diperlukan penambahan emulgator yang dapat mempengaruhi mutu dan kestabilan dari sediaan lotion. Emulgator adalah bahan aktif permukaan yang menurunkan tegangan antarmuka antara minyak dan air. Kombinasi TEA dan asam stearat dapat meningkatkan kestabilan fisik sediaan, memperbaiki tekstur, serta menghasilkan lotion yang lembut dan mudah diaplikasikan pada kulit. dan tipe emulsi minyak dalam air (M/A) (Widiyanti & Putri, 2025). Propil paraben ditambahkan pada formula sebagai pengawet antimikroba dalam kosmetik untuk menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur, penggunaannya dikombinasikan dengan agen antimikroba lain seperti metilparaben (Rowe *et al.*, 2009). Metil paraben adalah antijamur dan pengawet yang banyak digunakan dalam kosmetik, karena mudah diserap melalui kulit dan umumnya dianggap tidak menyebabkan iritasi, bahan produk kecantikan yang sangat populer dan digunakan untuk mencegah pertumbuhan jamur dan umumnya mempertahankan formula (Chandida, 2023). Gliserin bersifat higroskopis yang berfungsi untuk mencegah terjadinya penguapan air dari *body lotion* sehingga mencegah terjadinya kekentalan berlebih dan viskositas tidak semakin besar (Hudairiah *et al.*, 2021). Penambahan BHT dalam kosmetik digunakan sebagai antioksidan yang mencegah teroksidasinya sediaan (Setiawan *et al.*, 2021). Oleum citri ditambahkan dalam sediaan topikal seperti *body lotion* sebagai pewangi alami karena mengandung senyawa volatil aromatik. Terutama monoterpen (misalnya limonene dan pinene), yang memberikan aroma segar khas jeruk. Aroma citrus memberikan efek menyegarkan serta berkontribusi pada kenyamanan penggunaan kosmetik (Agarwal *et al.*, 2022). Aquadest sebagai pelarut utama universal, karena stabil dalam semua wujud fisiknya (Rowe *et al.*, 2009).

Evaluasi Fisik Sediaan Lotion

Uji Organoleptis



Gambar 1. Hasil Uji Organoleptis.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptis

Bentuk	Hasil Warna	Bau	Syarat
Kuning	Kuning	Khas herbal	Tidak terjadi adanya perubahan warna, bau, dan bentuk sediaan yang diuji setelah disimpan (Arantika & Hidayati, 2024)

Uji organoleptis dilakukan bertujuan untuk melihat apakah terdapat perubahan pada bentuk, warna, dan bau sediaan lotion (Fatonah *et al.*, 2025). Pengamatan organoleptis dilakukan dengan mengamati bentuk, warna, dan bau yang dilakukan secara visual. Bentuk sediaan yang didapat yaitu berbentuk kental (semisolid) dengan warna kuning dan bau khas herbal. Sediaan lotion berbentuk semi solid disebabkan karena adanya setil alkohol yang berfungsi sebagai penstabil (*stabilizing agent*) yang dapat meningkatkan stabilitas dari emulsi tipe minyak dalam air dan memberikan tekstur yang bersifat semi solid (Arantika & Hidayati, 2024). Selain itu, asam stearat digunakan sebagai emulgator serta dapat meningkatkan kekentalan (Auliasari *et al.*, 2025). Warna yang dihasilkan dari sediaan lotion dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis yang digunakan. Sedangkan aroma dihasilkan pada penambahan oleum citri.

Uji Homogenitas



Gambar 2. Hasil Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh komponen dalam sediaan tercampur secara merata sehingga tidak terjadi pemisahan fase maupun penggumpalan bahan. Homogenitas berpengaruh terhadap keseragaman dosis zat aktif, stabilitas fisik, serta kenyamanan saat penggunaan sediaan (Syaputri *et al.*, 2023).

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas.

Hasil	Syarat
Homogen	Tidak ada gumpalan atau partikel kasar serta warna tersebar merata saat dioleskan (Syaputri <i>et al.</i> , 2023)

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sediaan *body lotion* ekstrak kulit jeruk manis memiliki karakteristik homogen, yang ditandai dengan tidak ditemukannya partikel kasar, gumpalan, maupun perbedaan warna pada permukaan sediaan (Jin *et al.*, 2022). Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang menyatakan homogenitas suatu bentuk sediaan menunjukkan bahwa proses formulasi dan pencampuran telah menghasilkan sistem emulsi yang stabil dengan distribusi komponen, serta ukuran partikel yang merata (Badruddoza *et al.*, 2023).

Uji pH



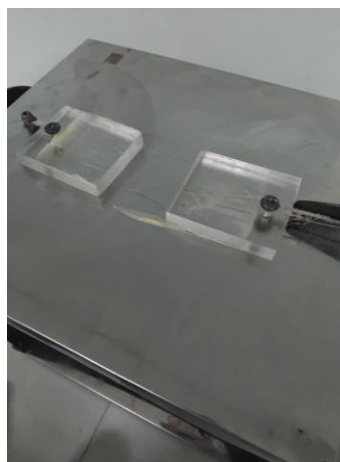
Gambar 3. Hasil Uji pH.

Uji pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman sediaan *body lotion* agar sesuai dengan pH kulit sehingga aman digunakan. Nilai pH yang terlalu asam dapat menyebabkan iritasi, sedangkan pH yang terlalu basa dapat mengakibatkan kulit kering, ruam, dan gatal (Ardianti & Rahmawati, 2021). Rentang pH yang baik untuk kulit yaitu 4,5–8 (Hidayati *et al.*, 2021). Hasil pengujian menunjukkan bahwa sediaan memiliki pH 8, sehingga masih berada dalam rentang pH yang aman dan tidak berpotensi menimbulkan iritasi maupun kekeringan kulit. Pengujian dilakukan dengan melarutkan 0,5 gram sediaan dalam 5 mL aquadest, kemudian diukur menggunakan pH meter (Andriawan & Taufiq, 2025).

Tabel 4. Hasil Uji pH Lotion Ekstrak Kulit Jeruk Manis.

Hasil	Syarat
8	4,5-8 (Hidayati <i>et al.</i> , 2021)

Uji Daya Lekat



Gambar 4. Hasil Uji Daya Sebar

Uji daya lekat merupakan parameter penting untuk menilai kemampuan sediaan lotion melekat pada kulit sehingga efek terapeutik dapat tercapai secara optimal. Daya lekat yang terlalu kuat dapat menghambat respirasi kulit, sedangkan daya lekat yang terlalu lemah dapat menurunkan efektivitas terapi (Romadhon *et al.*, 2023). Daya lekat dipengaruhi oleh viskositas sediaan, di mana semakin tinggi viskositas maka konsistensi sediaan semakin kental dan waktu daya lekat cenderung lebih lama (Royyatun *et al.*, 2024). Semakin lama waktu kontak, semakin besar kemungkinan terjadinya absorpsi zat aktif, meskipun daya lekat yang terlalu tinggi tetap perlu dihindari karena dapat mengganggu fungsi fisiologis kulit (Anggun & Setyo, 2023).

Tabel 5. Hasil Uji Daya Lekat Lotion Ekstrak Kulit Jeruk Manis.

Hasil	Syarat
4,10 detik	< 4 detik (Ayu <i>et al.</i> , 2022).

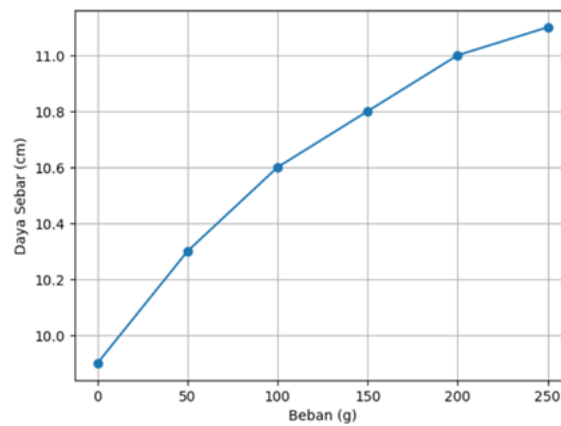
Sediaan *body lotion* dikatakan memiliki daya lekat yang baik apabila nilainya tidak kurang dari 4 detik (Ayu *et al.*, 2022). Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai daya lekat sebesar 4,10 detik. Hasil ini menunjukkan bahwa sediaan telah memenuhi kriteria daya lekat yang baik dan mampu memberikan waktu kontak yang cukup untuk mendukung penyerapan zat aktif secara optimal.

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan topikal dalam menyebar pada permukaan kulit, yang berhubungan dengan kemudahan aplikasi, kenyamanan penggunaan, serta efektivitas distribusi zat aktif (Al-Barghouthy *et al.*, 2025). Hasil pengujian menunjukkan bahwa daya sebar meningkat seiring dengan penambahan beban, yaitu dari 9,9 cm (0 g) hingga 11,1 cm (250 g). Peningkatan ini menunjukkan bahwa sediaan memiliki konsistensi yang cukup baik dan tidak terlalu kental, sehingga mudah diratakan pada kulit. Pola tersebut juga mengindikasikan bahwa sediaan mampu merespons gaya mekanik dengan baik, yang umumnya berkaitan dengan sifat alir pseudoplastik, di mana viskositas menurun saat diberikan tekanan. Hal ini memungkinkan sediaan lebih mudah diratakan saat diaplikasikan. Studi lain juga menunjukkan bahwa spreadability sangat dipengaruhi oleh viskositas, di mana semakin rendah viskositas pada kondisi gaya geser tinggi, maka kemampuan penyebaran akan semakin baik (Douguet *et al.*, 2017).

Tabel 6. Hasil Uji Daya Sebar.

Beban (gram)	Daya Sebar (cm)
0	9,9
50	10,3
100	10,6
150	10,8
200	11
250	11,1



Gambar 5. Grafik Hubungan Beban terhadap Daya Sebar.

Uji Iritasi



Gambar 6. Hasil Uji Iritasi.

Tabel 7. Hasil Uji Iritasi Lotion Ekstrak Kulit Jeruk Manis.

Hasil	Syarat
Tidak Ada Iritasi	Sediaan dikatakan tidak mengiritasi jika tidak menimbulkan reaksi kemerahan, gatal, dan pembengkakan pada daerah kulit yang diberi perlakuan (Ayu <i>et al.</i> , 2022).

Uji iritasi dilakukan untuk mengetahui apakah sediaan *body lotion* aman digunakan pada kulit dan tidak menimbulkan reaksi yang merugikan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sediaan *body lotion* ekstrak kulit jeruk manis tidak menimbulkan reaksi iritasi berupa kemerahan, gatal, maupun pembengkakan pada kulit selama periode pengamatan 24 jam. Keamanan sediaan ini didukung oleh nilai pH yang berada dalam rentang aman kulit yaitu 4,5–8, mengingat nilai pH yang terlalu asam dapat menyebabkan iritasi sedangkan pH yang terlalu basa dapat mengakibatkan kulit kering, ruam, dan gatal (Hidayati *et al.*, 2021). Selain itu, penggunaan metil paraben dan propil paraben sebagai pengawet dalam konsentrasi yang sesuai batas penggunaan yang direkomendasikan turut berkontribusi terhadap keamanan sediaan, di mana kombinasi keduanya dapat meningkatkan aktivitas antimikroba pada pH 4–8 sehingga aman digunakan pada kulit. Hasil ini sejalan dengan penelitian Arantika & Hidayati (2024) yang menyatakan bahwa formulasi lotion berbahan aktif ekstrak kulit jeruk dengan eksipien serupa tidak menunjukkan efek iritasi pada uji *patch test*.

Uji Viskositas

**Gambar 7.** Hasil Viskositas.

Tabel 8. Hasil Uji Viskositas Lotion Ekstrak Kulit Jeruk Manis.

		Hasil		Syarat
		Rotor		Viskositas yang baik untuk sediaan lotion yaitu viskositas antara 20-500 dPa.S (SNI, 1996).
3			4	
		Rpm		
30	60	30	60	
Data: Over TorQ: Over Over	Data: Over TorQ: Over	Data: 3697 mPa.S TorQ: 18,5%	Data: 2674 mPa.S TorQ: 26,7%	

Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui kekentalan sediaan. Menurut SNI (1996), viskositas yang baik untuk sediaan lotion yaitu antara 20-500 dPa.S atau setara dengan 2000-50.000 m.PaS. Berdasarkan Tabel diperoleh viskositas sediaan lotion yang dilakukan menggunakan viskometer Brookfield rotor 4 dengan kecepatan 30 rpm yaitu 3697 m.PaS dan rotor 4 dengan kecepatan 60 rpm yaitu 2674 m.PaS. Hasil yang diperoleh memenuhi rentang persyaratan. Adanya variasi konsentrasi trietanolamin dan asam stearat pada formulasi lotion, sangat berpengaruh pada hasil uji viskositas. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Patmayuni *et al.*, 2023), apabila semakin sedikit trietanolamin yang dicampurkan dan semakin banyak asam stearat maka sediaan lotion akan menjadi lebih kental.

Uji Cycling Test



Gambar 8. Hasil Uji *Cycling Test*.

Tabel 9. Hasil Uji Cycling Test Lotion Ekstrak Kulit Jeruk Manis.

Hasil	Syarat
Tidak Terjadi Perubahan Sediaan	Sediaan <i>body lotion</i> yang baik tidak mengalami perubahan pada suhu ekstrem dan kondisi penyimpanan yang berbeda (Hafifah <i>et al.</i> , 2025).

Hasil uji cycling test menunjukkan bahwa sediaan *body lotion* ekstrak kulit jeruk manis tidak mengalami perubahan organoleptis yang bermakna setelah enam siklus penyimpanan pada suhu ekstrem. Warna, bau, dan bentuk sediaan tetap stabil yaitu berwarna kuning, beraroma khas herbal, dan berbentuk semisolid baik sebelum maupun sesudah pengujian. Stabilitas organoleptis ini mengindikasikan bahwa sistem emulsi yang terbentuk cukup kuat untuk mempertahankan kestabilannya terhadap fluktuasi suhu selama penyimpanan. Kestabilan tersebut dipengaruhi oleh kombinasi emulgator asam stearat dan TEA yang membentuk trietanolamin stearat, di mana kombinasi keduanya dapat meningkatkan kestabilan fisik sediaan, memperbaiki tekstur, serta menghasilkan lotion yang lembut dan mudah diaplikasikan pada kulit dengan tipe emulsi minyak dalam air (M/A) (Widiyanti & Putri, 2025). Selain itu, setil alkohol yang berperan sebagai penstabil turut berkontribusi dalam menjaga konsistensi dan kestabilan emulsi selama penyimpanan pada kondisi suhu yang berfluktuasi (Irmayanti *et al.*, 2021). Hasil ini sejalan dengan penelitian Sueno *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa sediaan berbasis emulsi M/A dengan emulgator asam stearat menunjukkan stabilitas yang baik pada uji cycling test karena sistem emulsinya mampu mempertahankan distribusi fase terdispersi secara merata meskipun mengalami perubahan suhu yang signifikan.

Uji Tipe Krim

Uji tipe krim dilakukan untuk memastikan kesesuaian tipe emulsi sediaan dengan formulasi. Penentuan tipe emulsi penting karena mempengaruhi stabilitas, kenyamanan, dan kemampuan penetrasi zat aktif. Metode yang digunakan adalah pewarnaan metilen blue, yang larut dalam fase air. Jika terdispersi merata, menunjukkan emulsi minyak dalam air (M/A), sedangkan jika membentuk butiran terpisah menunjukkan emulsi air dalam minyak (A/M) (Nurfita *et al.*, 2021).



Gambar 8. Hasil Uji Tipe Krim

Tabel 10. Hasil Uji Tipe Krim Lotion Ekstrak Kulit Jeruk Manis

Hasil	Syarat
M/A	Jika metilen blue terdispersi merata artinya krim merupakan tipe M/A dan jika terdapat butir biru maka tipe A/M (Nurfita <i>et al.</i> , 2021).

Hasil menunjukkan metilen blue terdispersi merata, sehingga sediaan termasuk tipe emulsi M/A. Tipe ini sesuai dengan tujuan formulasi dan umum digunakan karena mudah dicuci, tidak berminyak, serta nyaman digunakan (Arantika & Hidayati, 2024). Terbentuknya emulsi M/A dipengaruhi oleh kombinasi emulgator yang digunakan. Asam stearat bereaksi dengan trietanolamin membentuk trietanolamin stearat yang berperan sebagai emulgator dan menghasilkan emulsi yang stabil (Sueno *et al.*, 2022). Nilai HLB yang tinggi dari senyawa ini mendukung pembentukan emulsi tipe M/A karena lebih larut dalam fase air (Widiyanti & Putri, 2025). Selain itu, setil alkohol sebagai pengental dan penstabil turut berkontribusi dalam menjaga konsistensi dan kestabilan emulsi (Irmayanti *et al.*, 2021).

Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) dengan pengukuran absorbansi pada panjang gelombang 517 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Metode DPPH dipilih karena bersifat sederhana, cepat, dan cukup sensitif untuk mengukur kemampuan suatu senyawa dalam menangkap radikal bebas (Aljannah *et*

al., 2022). Vitamin C digunakan sebagai kontrol positif karena merupakan antioksidan standar yang telah diketahui aktivitasnya. Hasil aktivitas antioksidan dinyatakan dalam nilai IC_{50} , yaitu konsentrasi sampel yang dibutuhkan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH.

Tabel 11. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Lotion Ekstrak Kulit Jeruk Manis

Sampel	Hasil	Kategori Aktivitas	Syarat
Sediaan <i>body lotion</i>	284,6	Lemah	Nilai IC_{50} adalah sebagai berikut: Sangat Kuat (< 50 ppm); Kuat (50 – 100 ppm); Sedang (101-250 ppm); Lemah (251 – 500 ppm) dan Tidak Memiliki Antioksidan (> 500 ppm) (Aljanah <i>et al.</i> , 2022)
Vitamin C (kontrol positif)	4,2	Kuat	

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sediaan *body lotion* ekstrak kulit jeruk manis memiliki nilai IC_{50} sebesar 284,6 ppm yang termasuk dalam kategori antioksidan lemah, sedangkan vitamin C sebagai kontrol positif memiliki nilai IC_{50} sebesar 4,2 ppm. Nilai IC_{50} sediaan yang relatif tinggi dibandingkan vitamin C dapat disebabkan oleh beberapa faktor. Pertama, konsentrasi senyawa aktif dalam sediaan mengalami pengenceran akibat adanya bahan eksepian seperti fase minyak, emulgator, dan humektan yang tidak berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan. Kedua, proses formulasi yang melibatkan pemanasan fase minyak dan fase air hingga suhu 70°C kemungkinan menyebabkan sebagian senyawa termolabil mengalami degradasi, khususnya vitamin C yang bersifat termolabil, meskipun ekstrak ditambahkan setelah suhu sediaan menurun untuk menjaga stabilitasnya (Depkes RI, 2020). Ketiga, kandungan senyawa bioaktif seperti flavonoid dan fenolik pada kulit jeruk manis yang berperan sebagai antioksidan dipengaruhi oleh parameter ekstraksi termasuk jenis pelarut, waktu kontak, dan rasio bahan terhadap total kandungan fenolik dan aktivitas antioksidan ekstrak (Durmus *et al.*, 2024). Meskipun demikian, keberadaan aktivitas antioksidan pada sediaan ini tetap memberikan manfaat perlindungan kulit dari paparan radikal bebas secara topikal, mengingat kandungan antioksidan pada kulit jeruk manis dilaporkan lebih tinggi dibandingkan daging buahnya sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan aktif dalam sediaan kosmetik (Arantika & Hidayati, 2024).

4. KESIMPULAN

Pembuatan *body lotion* ekstrak kulit jeruk (*Citrus x aurantium L.*) melalui metode maserasi menggunakan etanol 96% menghasilkan ekstrak kental yang kemudian diformulasikan menjadi sediaan lotion homogen. Hasil evaluasi menunjukkan sediaan memiliki organoleptik warna kuning, bau khas, dan bentuk krim yang stabil selama penyimpanan, serta homogen tanpa partikel kasar. Nilai pH sebesar 8 masih dalam rentang aman untuk kulit. Daya lekat 4,10 detik memenuhi persyaratan, dan uji iritasi menunjukkan sediaan aman digunakan. Tipe emulsi yang terbentuk adalah minyak dalam air (M/A), sesuai untuk sediaan topikal. Uji stabilitas (*cycling test*) menunjukkan tidak adanya perubahan fisik, serta viskositas berada dalam rentang yang dapat diterima. Namun, daya sebar melebihi rentang ideal (5–7 cm), menunjukkan konsistensi sediaan yang relatif lebih encer.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahranjani, P. J., Esfandiari, Z., & Nodeh, H. R. (2025). A systematic review of traditional and eco-friendly methods for extracting bioactive compounds from *Citrus aurantium L.* plant. *Journal of Food Composition and Analysis*, 142, 107472. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2025.107472>
- Agarwal, P., Shukla, R., & Tripathi, P. (2022). Citrus essential oils: Extraction, composition, and applications in food and cosmetics. *Journal of Essential Oil Research*, 34(2), 112–128.
- Al-Barghouthy, E. Y., Hamed, S., Mehyar, G. F., & AlKhatib, H. S. (2025). Comparative evaluation of spreadability measurement methods for topical semisolid formulations: A scoping review. *Gels*, 11(12), 1006. <https://doi.org/10.3390/gels11121006>
- Alfaridz, F., & Musfiroh, I. (2020). Interaksi antara zat aktif dan eksipien dalam sediaan farmasi. *Majalah Farmasetika*, 5(1), 23–31. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v5i1.25755>
- Aljannah, F. W., Oktavia, S., & Noviyanto, F. (2022). Formulasi dan evaluasi sediaan hand body lotion ekstrak etanol daun semangka (*Citrullus lanatus*) sebagai antioksidan. *Formosa Journal of Applied Sciences*, 1(5), 799–818. <https://doi.org/10.55927/fjas.v1i5.1483>
- Alqushay, H. D. G., Sri, B., & Tommy, J. (2024). Optimasi dan formulasi sediaan gel ekstrak etanol (*Hydrocotyle verticillata* Thub) dengan variasi konsentrasi HPMC dengan penambahan asam usnat. *Jurnal Riset Ilmu Kesehatan Umum*, 2(1). <https://doi.org/10.57213/jrikuf.v2i1.155>
- Andriawan, A. I., & Taufik. (2025). Pembuatan dan uji mutu fisik sediaan body lotion pati bengkuang (*Pachyrhizus erosus L.*). *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, 9(1), 124–131. <https://doi.org/10.59060/jurkes.v9i2.387>
- Anggun, T. W., & Setyo, N. (2023). Optimasi basis HPMC dan Na CMC dalam sediaan gel kulit buah semangka (*Citrullus lanatus*) serta aktivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus*. *Journal of Pharmacy*, 2(1).

- Arantika, J., & Hidayati, H. (2024). Pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak etanol kulit jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) terhadap uji stabilitas fisik dan kelembaban kulit pada sediaan lotion. *Majalah Farmasetika*, 9(2), 153–166. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v9i2.50967>
- Auliasari, N., Hindun, S., Rantika, N., Yuningsih, R., & Hamidah, M. (2025). Formulasi dan evaluasi sediaan body butter ekstrak kulit jeruk manis (*Citrus × aurantium* L.) sebagai pelembab. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 25(2), 43–51. <https://doi.org/10.36465/jkbth.v25i2.1684>
- Ayu, R. V., Metha, A. A., & Nur, E. (2022). Formulasi hand and body lotion ekstrak daun sambiloto dengan setil alkohol sebagai stiffening agent. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 6(1). <https://doi.org/10.31596/cjp.v6i1.147>
- Azmir, J., Zaidul, I. S. M., Rahman, M. M., Sharif, K. M., Mohamed, A., Sahena, F., & Omar, A. K. (2013). Techniques for extraction of bioactive compounds from plant materials: A review. *Journal of Food Engineering*, 117(4), 426–436. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2013.01.014>
- Badruddoza, A. Z. M., Yeoh, T., Shah, J. C., & Walsh, T. (2025). Assessing and predicting physical stability of emulsion-based topical semisolid products: A review. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 112(7), 1772–1793. <https://doi.org/10.1016/j.xphs.2023.03.014>
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Farmakope Indonesia* (Edisi VI). Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Douguet, M., Picard, C., Savary, G., Merlaud, F., Loubat-Bouleuc, N., & Grisel, M. (2017). Spreading properties of cosmetic emollients: Use of synthetic skin surface to elucidate structural effect. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 154, 307–314. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2017.03.028>
- Durmus, N., Gulsunoglu-Konuskan, Z., & Kilic-Akyilmaz, M. (2024). Recovery, bioactivity, and utilization of bioactive phenolic compounds in citrus peel. *Food Science & Nutrition*, 12(12), 9974–9997. <https://doi.org/10.1002/fsn3.4570>
- Erlangga, D., Oktaviany, H., & Sunardi. (2024). Formulasi pembuatan hand & body lotion dari asam stearat dan defect roasted bean. *Jurnal Innovative*, 7(2).
- Fatonah, N., Dwiningrum, R., Safutri, W., & Rosanti, A. S. (2025). Formulasi dan evaluasi sediaan lotion dari ekstrak daun sukun (*Artocarpus altilis*) sebagai antioksidan. *Jurnal Inovatif dan Kreativitas*, 5(2), 19659–19673. <https://doi.org/10.55093/herbapharma.v5i2.416>
- Hafifah, F. N., Agustina, L. S., & Latifah, N. (2025). Review formulasi dan evaluasi stabilitas fisik sediaan krim berbahan alam: Tinjauan berbasis berbagai metode uji (cycling, freeze-thaw, sentrifugasi). *Sains Medisina*, 3(5), 320–328. <https://doi.org/10.63004/snsmed.v3i5.738>
- Herlina, H., Paramita, D., Pitriani, P., & Sirumapea, L. (2024). Pengembangan lotion tubuh dari ekstrak etanol temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) sebagai antioksidan. *Jurnal Farmasi*, 6(2), 163–172. <https://doi.org/10.35451/jfm.v6i2.2093>
- Hidayati, S. M., Purwati, E., Puspadina, V., & Safitri, C. I. N. H. (2021). Formulasi dan uji mutu fisik body lotion ekstrak kulit buah apel Fuji (*Malus domestica*). In *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek)* (pp. 312–318).

- Hudairiah, N. N., Rosalinda, S., & Widyasanti, A. (2021). Formulasi handbody lotion (setil alkohol dan karagenan) dengan penambahan ekstrak delima merah. *Teknotan: Jurnal Industri Teknologi Pertanian*, 15(2), 1–8. <https://doi.org/10.24198/jt.vol15n1.7>
- Husni, P., Ruspriyani, Y., & Hasanah, U. (2022). Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan lotion ekstrak kering kulit kayu manis (*Cinnamomum burmannii*). *Jurnal Sabdariffarma: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 10(1), 1–7. <https://doi.org/10.53675/jsfar.v10i1.396>
- Irmayanti, M., Rosalinda, S., & Widyasanti, A. (2021). Formulasi hand body lotion (setil alkohol dan karagenan) dengan penambahan ekstrak kelopak rosela. *Teknotan: Jurnal Industri Teknologi Pertanian*, 15(1), 47. <https://doi.org/10.24198/jt.vol15n1.8>
- Jin, X., Imran, M., & Mohammed, Y. (2022). Topical semisolid products: Understanding the impact of metamorphosis on skin penetration and physicochemical properties. *Pharmaceutics*, 14(11), 2487. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics14112487>
- Lestari, S. B., Waris, M. A. A., & Setyani, I. K. (2024). Formulasi dan uji mutu fisik sediaan body lotion ekstrak daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan variasi konsentrasi trietanolamin dan asam stearat sebagai emulgator. *Nutriture Journal*, 3(3), 96–102. <https://doi.org/10.56359/pharmgen.v3i3.414>
- Morales, J., Medina, A., & Bermejo, A. (2025). Sustainable extraction of flavonoids from citrus waste: A fast and simple approach with UHPLC-PDA ESI-MS characterization. *Sci*, 7(4), 156. <https://doi.org/10.3390/sci7040156>
- Nurfita, E., Mayefis, D., & Umar, S. (2021). Uji stabilitas formulasi hand and body cream ekstrak etanol kulit buah naga merah (*Hylocereus lemairei*). *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 8(2), 125–131. <https://doi.org/10.20473/jfiki.v8i22021.125-131>
- Patmayuni, D., Cempaka, R., & Rendowaty, A. (2023). Ekstrak etanol daun alpukat (*Persea americana* Mill.): Formulasi krim dan potensinya sebagai antijerawat. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 8(1), 25–32. <https://doi.org/10.61685/jibf.v8i1.98>
- Romadhon, F. A., Wilapangga, A., & Fatwami, E. F. (2023). Formulasi dan uji fisik hand and body lotion sari buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.) yang berkhasiat sebagai antioksidan. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(3), 497–504. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v3i3.22744>
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. (Eds.). (2009). *Handbook of pharmaceutical excipients* (6th ed.). Pharmaceutical Press.
- Royyatun, Alrosyidi, A. F., & Syaifiyatul, H. (2024). Formulasi dan uji fisik sediaan body lotion ekstrak kombinasi daun alpukat (*Persea americana* Mill.) dan kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* [Christm.] Swingle) sebagai pelembab. *FASKES: Jurnal Farmasi, Kesehatan, dan Sains*, 2(1), 168–178. <https://doi.org/10.32665/faskes.v2i1.3268>
- Rusli, N., Reymon, R., Fauziah, Y., & Sarnaeni, S. (2023). Formulasi sediaan lotion antioksidan fraksi etil asetat rimpang *Meistera chinensis*. *Warta Farmasi*, 12(2), 25–36.
- Shi, L., Zhao, W., Yang, Z., Subbiah, V., & Suleria, H. A. R. (2022). Extraction and characterization of phenolic compounds and their potential antioxidant activities. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(54), 81112–81129. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-23337-6>

- Standar Nasional Indonesia. (1996). *Standar nasional Indonesia: Sediaan tabir surya*. Badan Standardisasi Nasional.
- Suena, N. M. D. S., Krismawati, N. K. P., & Suradnyana, I. G. M. (2022). Cycling test body butter maserat biji *Coffea canephora* dengan variasi asam stearat. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 11(3), 1–8. <https://doi.org/10.30591/pjif.v12i1.2704>
- Syam, A. A. Y., & Marini, M. (2020). Optimasi formulasi sediaan handbody lotion dari ekstrak kulit jeruk bali (*Citrus maxima* [Burm.] Merr.) sebagai antioksidan. *Jurnal Farmasi Muhammadiyah Kuningan*, 5(2), 32–38. <https://doi.org/10.55093/jurnalfarmaku.v5i2.135>
- Syaputri, F. N., Mulya, R. A., Tugon, T. D. A., & Wulandari, F. W. (2023). Formulasi dan uji karakteristik handbody lotion yang mengandung ekstrak etanol daun sirih merah (*Piper crocatum*). *FARMASIS: Jurnal Sains Farmasi*, 4(1), 13–22. <https://doi.org/10.36456/farmasis.v4i1.6915>
- Wahyuni, F., Ningsih, W., & Rasyadi, Y. (2024). Pengaruh variasi setil alkohol dan cera alba terhadap sifat fisik lotion virgin coconut oil. *JOPS (Journal of Pharmacy and Science)*, 7(2), 111–117. <https://doi.org/10.36341/jops.v7i2.4685>
- Widiyanti, A. P., & Putri, S. A. (2025). Pengaruh variasi konsentrasi asam stearat dan trietanolamin terhadap evaluasi fisik sediaan lotion ekstrak daun stroberi (*Fragaria × ananassa* var. Duchesne). *Jurnal Farmasindo Politeknik Indonusa Surakarta*, 9(1), 252–254.
- Yuniarsih, N., Warsito, A. M. A. P., Dinanti, D., Susanti, E. I., Mentari, M., Latif, M. Z., & Rades, R. A. (2023). Body lotion dari berbagai ekstrak tanaman. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(2), 810–815. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i2.142>