

Antioxidant Activity and Characteristics of *Body Lotion* with Different Concentrations of Jeruju Leaf Extract (*Acanthus ilicifolius*)

Aktivitas Antioksidan dan Karakteristik *Body Lotion* dengan Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Daun Jeruju (*Acanthus ilicifolius*).

Almaida Mulya^a, Rifki Prayoga Aditia^{a*} and Afifah Nurazizatul Hasanah^a

^a Department of Fisheries Science, Faculty of Agriculture, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Indonesia.

*Corresponding Authors: rifki.prayoga@untirta.ac.id

Abstract

This study aimed to determine the effect of different concentrations of *Acanthus ilicifolius* leaf extract on antioxidant activity and physical characteristics of *body lotion*. The formulations were prepared with extract concentrations of 0, 2, 4, and 6 g. Antioxidant activity was tested using the DPPH method, while physical evaluations included pH, homogeneity, emulsion type, organoleptic properties, and skin moisture. The results showed that increasing extract concentration increased antioxidant activity, with the highest inhibition value found in P3 (76.19%). All formulations were homogeneous and had oil-in-water emulsion type. The pH values ranged from 6.92 to 7.93 and were within acceptable limits. Organoleptic test showed decreased panelist preference at higher extract concentrations. Moisture test showed no significant difference, but all formulations increased skin hydration.

Keywords: Antioxidant, Body Lotion, Jeruju, DPPH, Moisture.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak daun jeruju (*Acanthus ilicifolius*) terhadap aktivitas antioksidan dan karakteristik *body lotion*. Formulasi dibuat dengan variasi konsentrasi ekstrak 0, 2, 4, dan 6 g. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH, sedangkan karakteristik sediaan yang diamati meliputi pH, homogenitas, tipe emulsi, organoleptik, dan kelembaban kulit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak meningkatkan aktivitas antioksidan dengan nilai inhibisi tertinggi pada P3 sebesar 76,19%. Seluruh formulasi bersifat homogen dan memiliki tipe emulsi minyak dalam air. Nilai pH berada pada rentang 6,92–7,93 dan masih memenuhi syarat. Uji organoleptik menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka tingkat kesukaan panelis menurun. Uji kelembapan menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan, namun seluruh formulasi mampu meningkatkan kelembapan kulit.

Kata kunci: Antioksidan, Body Lotion, Daun Jeruju, DPPH, Kelembapan.



Copyright © 2020 The author(s). You are free to: **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** — You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Article History:

Received: 05/02/2026,
Revised: 14/05/2026,
Accepted: 14/05/2026,
Available Online: 14/05/2026.

QR access this Article



<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v9i2.1551>

Pendahuluan

Kulit merupakan organ luar yang dapat dengan mudah dilihat pada saat mengalami perubahan karena permukaan tubuh sering berinteraksi dengan lingkungan secara langsung [1]. Kulit berfungsi untuk melindungi tubuh dari pengaruh luar, baik pengaruh fisik maupun kimia dan mengatur keseimbangan cairan tubuh. Kulit merupakan jaringan epitel yang melapisi permukaan tubuh, kulit dapat berfungsi menjaga keluar masuknya zat-zat yang berperan penting dari dalam tubuh maupun zat-zat asing dari luar tubuh [2]. Akibatnya, kulit menjadi organ yang paling rentan mengalami gangguan seperti kekeringan, iritasi, atau kerusakan akibat radikal bebas.

Salah satu masalah umum yang sering terjadi pada kulit adalah xerosis cutis atau kulit kering. Kondisi ini muncul karena menurunnya kadar udara dan minyak alami pada kulit akibat paparan sinar ultraviolet, perubahan iklim, serta berkurangnya hidrasi. Sinar UV dapat menembus lapisan kulit dan menghasilkan spesies oksigen reaktif (ROS) yang merusak sel kulit, meningkatkan kehilangan udara transepidermal (Transepidermal Water Loss/ TEWL), serta menurunkan elastisitas kulit [3]. Jika dibiarkan, kulit kering dapat menyebabkan rasa gatal, iritasi dan penuaan dini. Untuk mencegah hal tersebut, dianjurkan menggunakan pelembap secara rutin.

Salah satu bentuk pelembap yang umum digunakan adalah *body lotion*, sediaan kosmetik yang diaplikasikan pada kulit. *Body lotion* tidak hanya berfungsi melembapkan kulit, tetapi juga menjadi media penghantar senyawa aktif seperti antioksidan. Antioksidan merupakan suatu senyawa kimia yang mampu menghasilkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas, sehingga radikal bebas tersebut dapat terhambat. Antioksidan alami dapat melindungi tubuh terhadap kerusakan yang disebabkan oleh senyawa oksigen reaktif dan mampu menghambat terjadinya penyakit [4].

Sumber antioksidan sintesis seperti BHA dan BHT mulai ditinggalkan karena diduga bersifat karsinogenik [5]. Oleh karena itu, diperlukan alternatif sumber antioksidan alami salah satunya adalah daun jeruju. Daun jeruju (*Acanthus ilicifolius*) memiliki kandungan antioksidan seperti senyawa flavonoid, fenol, saponin dan terpenoid. Kadar total fenolik dalam ekstrak etanol daun jeruju mencapai $32,667 \pm 1,778$ mg GAE/100g ekstrak kering, sedangkan total flavonoidnya sebesar 12,9 mg katekin/g ekstrak. Aktivitas antioksidan diuji menggunakan metode DPPH dan diperoleh nilai IC₅₀ 34,659 µg/ml yang dinilai sebagai antioksidan kuat [6].

Selain memiliki kandungan antioksidan, daun jeruju dipilih karena ketersediaannya yang melimpah di kawasan pesisir dan kurangnya pemanfaatan oleh masyarakat sekitar. Penelitian mengenai pembuatan *body lotion* dengan menggunakan ekstrak daun jeruju (*Acanthus ilicifolius*) belum pernah dilakukan sebelumnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui karakteristik *body lotion* yang dihasilkan dari penambahan ekstrak daun jeruju dan untuk mengetahui formulasi terbaik yang memiliki karakteristik fisik paling baik dan sesuai standar mutu sediaan.

Metode Penelitian

Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor perlakuan, yaitu variasi konsentrasi ekstrak daun jeruju (*Acanthus ilicifolius*). Perlakuan terdiri dari empat kelompok, yaitu P0 (tanpa ekstrak), P1 (2 g), P2 (4 g), dan P3 (6 g), masing-masing dilakukan dalam tiga kali ulangan.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pH meter, mikropipet, mikroskop (Leica), sentrifuge (Hitachi), saringan, gelas beaker (Pyrex, Inggris), *hot plate* (Stuart, Inggris), *magnetic stirrer*, batang pengaduk, spatula, tabung ukur (Pyrex, Inggris), termometer, *hand mixer*, gelas ukur, neraca analitik (Vanstran, Cina), *skin analyzer*, botol 60 ml, dan spektrofotometer UV-Vis.

Bahan yang digunakan antara lain daun jeruju (*Acanthus ilicifolius*), etanol 70%, asam stearat ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$), setil alkohol, emulsida, pewangi, propilen glikol, gliserin, trietanolamin (TEA), fenoksietanol, DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil), dan aquades.

Pembuatan Ekstrak Daun Jeruju

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi, perbandingan pelarut yang digunakan yaitu 1:10 (b/v). Serbuk simplisia daun jeruju sebanyak 75 gram dimaserasi dengan 750ml pelarut etanol 70% selama 1x24 jam. Setelah itu lakukan filtrasi menggunakan sentrifuge untuk memisahkan filtrat dan ekstrak. Kemudian lakukan evaporasi menggunakan *waterbath* sampai suhu mencapai 50°C, *waterbath* dilakukan selama 27 jam sampai mencapai ekstrak kental [7].

Formulasi *Body Lotion*

Formulasi *body lotion* dibuat dalam empat perlakuan dengan variasi konsentrasi ekstrak daun jeruju. Perlakuan P0 digunakan sebagai kontrol tanpa penambahan ekstrak, sedangkan perlakuan P1 mengandung 2 g ekstrak daun jeruju. Pada perlakuan P2 ditambahkan 4 g ekstrak daun jeruju, dan perlakuan P3 mengandung 6 g ekstrak daun jeruju. Variasi konsentrasi ekstrak tersebut bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak daun jeruju terhadap karakteristik dan aktivitas *body lotion* yang dihasilkan.

Proses pembuatan *body lotion* diawali dengan pemisahan bahan *body lotion* yang terdiri dari bahan fase minyak dan bahan fase air. Bahan fase minyak terdiri dari asam stearat, setil alkohol dan emulgide. Sedangkan bahan fase air terdiri dari aquades, gliserin, triethanolamine (TEA), dan propilen glikol. Masing-masing fase dipanaskan dalam penangas air pada suhu sekitar 70 °C hingga homogen. Setelah kedua fase mencapai suhu yang sama, fase minyak dicampurkan secara perlahan ke dalam fase air sambil terus diaduk dengan kecepatan konstan hingga terbentuk emulsi yang homogen. Kecepatan pengadukan dijaga agar tidak terlalu tinggi supaya tidak merusak kestabilan emulsi. Selanjutnya, ekstrak daun jeruju dimasukkan bersama basis lotion yang sudah terbentuk, kemudian diaduk hingga tercampur merata. Terakhir tambahkan pewangi dan phenoxyethanol ketika suhu sudah 35°C lalu proses pengadukan dilanjutkan sampai terbentuk sediaan lotion yang homogen [8].

Tabel 1. Formulasi *Body Lotion* Ekstrak Daun Jeruju (*Acanthus ilicifolius*)

Bahan	P0	P1	P2	P3	Fungsi
Fase minyak					
-Asam stearate	2 g	2 g	2 g	2 g	Pengental
-Setil alkohol	1 g	1 g	1 g	1 g	Penstabil
-Emulgide	7 g	7 g	7 g	7 g	Pengemulsi
-Fragrance	0,3 ml	0,35 ml	0,35 ml	0,35 ml	Pewangi
Fase cair					
-Aquades	Ad 100 ml	Ad 100 ml	Ad 100 ml	Ad 100 ml	Pelarut
-Propilen glikol	5 ml	5 ml	5 ml	5 ml	Pelembab
-Gliserin	4 ml	4 ml	4 ml	4 ml	Humektan
-Triethanolamine	0,7 ml	0,7 ml	0,7 ml	0,7 ml	Pengemulsi
-Phenoxyethanol	0,2 ml	0,2 ml	0,2 ml	0,2 ml	Pengawet
-Ekstrak Daun Jeruju	0	2 g	4 g	6 g	Zat aktif

Rendemen Ekstrak

Uji kualitas ekstrak daun jeruju yang dilakukan meliputi pengujian rendemen ekstrak. Uji rendemen dilakukan dengan cara membandingkan berat akhir ekstrak yang diperoleh setelah proses ekstraksi dengan berat awal simplisia daun jeruju yang digunakan. Nilai rendemen digunakan untuk mengetahui banyaknya ekstrak yang dihasilkan dari sejumlah bahan baku yang diekstraksi. Semakin tinggi nilai rendemen, maka semakin besar jumlah senyawa yang berhasil terekstrak dari bahan. Rendemen ekstrak dihitung menggunakan rumus [9].

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat ekstrak kental}}{\text{Berat simplisia}} \times 100\% \quad (1)$$

Uji Aktivitas Antioksidan

Prosedur pengujian diawali dengan pembuatan larutan DPPH dengan cara menimbang 4 mg serbuk DPPH yang kemudian dilarutkan dalam 100 mL etanol 96% hingga diperoleh larutan DPPH dengan konsentrasi 40 ppm. Kemudian larutan DPPH diinkubasi selama 30 menit tanpa terkena cahaya.

Sampel larutan dibuat dengan menimbang sediaan *body lotion* 250 mg, kemudian dilarutkan dalam 100 mL etanol 96% hingga diperoleh larutan induk dengan konsentrasi 2,5 mg/ml. Konsentrasi 2,5 mg/ml merupakan konsentrasi total sediaan *body lotion* dan tidak secara langsung menunjukkan kadar ekstrak daun jeruju murni di dalam *lotion*. Larutan induk tersebut kemudian diencerkan kembali dengan 2,5 ml larutan

induk ditambahkan 2,5 ml etanol 96%. Vitamin C ditimbang sebanyak 10 mg dan dilarutkan dengan etanol 96% 100 ml kemudian menjadi larutan induk vitamin C, lalu diecerkan kembali dengan cara diambil larutan induk vitamin C sebanyak 0,6 ml kemudian tambahkan 4,4 ml etanol 96%.

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan mengambil 2 mL larutan sampel dari masing-masing larutan induk yang sudah diencerkan, kemudian ditambahkan 2 mL larutan DPPH 40 ppm dan dikocok hingga homogen. Larutan blanko dibuat dengan mencampurkan 2 ml etanol 96% dan 2 ml larutan DPPH 40 ppm tanpa penambahan larutan konsentrasi sampel. Blanko digunakan sebagai kontrol untuk mengetahui absorbansi awal larutan DPPH sebelum bereaksi dengan senyawa antioksidan pada sampel. Larutan vitamin C dibuat dengan mencampurkan 2 ml larutan induk vitamin C yang sudah diencerkan dan tambahkan 2 ml larutan DPPH 40 ppm. Vitamin C digunakan sebagai kontrol positif karena memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Campuran larutan kemudian diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang dalam kondisi gelap agar reaksi antara senyawa antioksidan dalam sampel dengan radikal bebas DPPH berlangsung secara optimal. Setelah proses inkubasi selesai, larutan dimasukkan ke dalam kuvet dan diukur nilai serapan (absorbansi) menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 517 nm [10]. Aktivitas antioksidan dihitung dengan menentukan persen inhibisi dengan rumus:

$$\text{Inhibisi (\%)} = \frac{(\text{Absorbansi blanko} - \text{absorbansi sampel})}{\text{Absorbansi blanko}} \times 100 \quad (2)$$

Uji Homogenitas

Sampel *body lotion* diambil sebanyak 1 gram, kemudian dioleskan secara merata pada permukaan kaca objek. Preparat tersebut kemudian diamati secara visual untuk melihat adanya butiran kasar, gumpalan, atau ketidaktercampuran bahan pada sediaan. Suatu sediaan dikatakan homogen apabila tidak terlihat adanya partikel padat atau fase yang terpisah, serta permukaannya tampak halus dan seragam. Hasil pengamatan ini bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh komponen dalam formulasi *lotion* tercampur secara merata sehingga kualitas dan kestabilan sediaan dapat terjaga dengan baik [11].

Uji Tipe Emulsi

Sampel *body lotion* ekstrak daun jeruju (*Acanthus ilicifolius*) diambil secukupnya dan diletakkan pada kaca objek, kemudian ditetesi dengan larutan *methylene blue*. Sampel tersebut selanjutnya diamati menggunakan mikroskop. Identifikasi tipe emulsi dilakukan berdasarkan pola penyebaran warna. Jika warna *methylene blue* tersebar merata, maka menunjukkan emulsi bertipe minyak dalam air (M/A), sedangkan apabila warna hanya tampak pada bagian tertentu dan tidak menyebar, maka menunjukkan emulsi bertipe air dalam minyak (A/M). Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui jenis sistem emulsi yang terbentuk sehingga dapat mendukung evaluasi kestabilan dan karakteristik sediaan *body lotion* yang dihasilkan [12].

Uji pH

Sebanyak 1 gram sediaan *body lotion* ditimbang, kemudian diencerkan dengan 10 mL aquades hingga homogen. Larutan tersebut selanjutnya diukur nilai pH-nya menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi terlebih dahulu dengan larutan aquades. Elektroda pH meter dicelupkan ke dalam sampel hingga nilai pH yang ditampilkan stabil. Pengukuran ini bertujuan untuk memastikan nilai pH sediaan berada dalam rentang pH kulit, sehingga aman dan tidak menimbulkan iritasi saat digunakan [4].

Uji Hedonik

Parameter organoleptik yang dinilai meliputi warna, tekstur, aroma, dan kenampakan *body lotion*. Sebanyak 30 panelis tidak terlatih yang terdiri dari 15 wanita dan 15 pria diberikan sampel dari setiap perlakuan untuk dilakukan penilaian. Panelis diminta mengamati karakteristik sediaan dan mengisi lembar kuisioner berdasarkan tingkat kesukaan terhadap masing-masing parameter. Skala hedonik yang digunakan yaitu 7 = sangat suka, 6 = suka, 5 = sedikit suka, 4 = netral, 3 = sedikit tidak suka, 2 = tidak suka, dan 1 = sangat tidak suka. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat penerimaan masyarakat terhadap sediaan *body lotion* yang dihasilkan [10].

Uji Kelembapan Kulit

Panelis yang digunakan berjumlah 10 orang, panelis dipilih berdasarkan kriteria inklusi yaitu tidak memiliki riwayat penyakit atau iritasi kulit, tidak sedang menggunakan produk perawatan kulit lain pada area uji, memiliki kondisi kelembapan kulit awal dalam kategori normal serta bersedia mengikuti seluruh

rangkaian penelitian. Panelis berusia 20-25 tahun. Sebelum pengujian dilakukan, panelis telah diberikan penjelasan mengenai prosedur penelitian dan menyatakan persetujuan untuk berpartisipasi. Pengukuran kelembapan dilakukan menggunakan alat *skin analyzer*. Kemudian, *body lotion* dioleskan pada area lengan dengan luas aplikasi sekitar 2 x 2 cm, kemudian dibiarkan menyerap dan dilakukan pengukuran ulang menggunakan alat yang sama. Kriteria penilaian kelembapan kulit dibagi menjadi tiga kategori, yaitu normal (0–45%), lembab (46–55%), dan sangat lembab (56–100%). Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan *body lotion* dalam meningkatkan kelembapan kulit [13].

Hasil dan Pembahasan

Hasil Uji Rendemen

Proses ekstraksi daun jeruju dilakukan menggunakan metode maserasi. Maserasi merupakan metode ekstraksi dengan cara merendam simplisia menggunakan pelarut tertentu pada suhu ruang untuk menarik senyawa aktif yang terkandung dalam bahan. Metode ini banyak digunakan karena prosesnya sederhana dan mampu mengekstrak senyawa aktif tanpa merusak komponen yang sensitif terhadap panas. Pada penelitian ini digunakan pelarut etanol 70% karena etanol bersifat polar sehingga efektif menarik senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, fenolik, tanin, dan saponin yang terdapat pada daun jeruju. Selain itu, etanol 70% juga relatif aman dan sering digunakan dalam proses ekstraksi bahan alam [14].

Tabel 2. Hasil Rendemen Ekstrak Daun Jeruju

Bobot simplisia (gram)	Bobot ekstrak (gram)	Rendemen (%)
75	61	81,3%

Rendemen merupakan perbandingan antara bobot ekstrak yang diperoleh dengan bobot awal simplisia yang digunakan pada proses ekstraksi. Nilai rendemen digunakan untuk mengetahui efektivitas proses ekstraksi dalam menarik senyawa bioaktif dari bahan alam. Pada penelitian ini digunakan simplisia daun jeruju sebanyak 75 gram dan diperoleh ekstrak kental sebesar 61 gram sehingga didapatkan nilai rendemen sebesar 81,33%. Nilai rendemen yang diperoleh tergolong tinggi. Tingginya rendemen menunjukkan bahwa proses ekstraksi mampu menarik komponen senyawa yang cukup banyak dari simplisia daun jeruju. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstraksi daun jeruju menggunakan etanol 70% menghasilkan rendemen sebesar 16,25% [15] sedangkan penelitian lain melaporkan rendemen ekstrak daun jeruju sebesar 52,04% [16]. Perbedaan nilai rendemen dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti jenis pelarut, lama ekstraksi, ukuran partikel simplisia, perbandingan bahan dan pelarut, metode evaporasi, serta kondisi suhu selama proses ekstraksi [14].

Pada penelitian ini proses maserasi dilakukan selama 1×24 jam menggunakan etanol 70%, kemudian ekstrak diuapkan menggunakan waterbath pada suhu 50°C selama 27 jam hingga diperoleh ekstrak kental. Suhu evaporasi yang relatif rendah dapat membantu mengurangi kerusakan senyawa aktif akibat pemanasan berlebih sehingga komponen bioaktif masih banyak tertahan di dalam ekstrak. Selain itu, lamanya proses evaporasi memungkinkan pelarut menguap lebih optimal sehingga menghasilkan ekstrak yang lebih pekat dan meningkatkan nilai rendemen. Faktor lain seperti kemampuan etanol 70% dalam melarutkan senyawa polar hingga semi polar juga berpengaruh terhadap tingginya rendemen ekstrak daun jeruju yang dihasilkan [14].

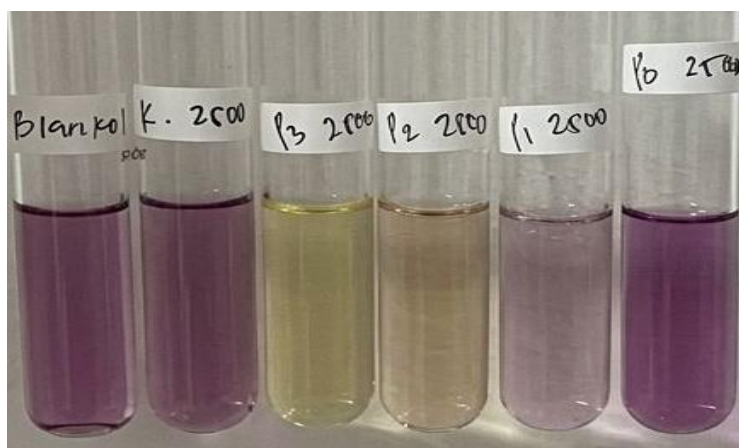
Hasil Uji Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan pada sediaan *body lotion* dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan dalam menghambat radikal bebas yang berpotensi merusak sel kulit. Metode yang digunakan adalah metode DPPH (1,1-Diphenyl-2- Picrylhydrazyl), yang mana adanya aktivitas antioksidan disebabkan oleh perubahan warna larutan uji, perubahan warna dari ungu violet menjadi kuning, perubahan warna tersebut menunjukkan adanya proses reduksi radikal bebas DPPH oleh senyawa antioksidan. Pengukuran absorbansi dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm yang merupakan panjang gelombang maksimum DPPH. Persen inhibisi merupakan parameter yang digunakan untuk menggambarkan kemampuan suatu senyawa dalam mereduksi radikal bebas berdasarkan penurunan nilai serapan. Nilai ini dihitung dari selisih kontrol dan sampel terhadap kontrol. Semakin tinggi persen inhibisi yang diperoleh, maka semakin kuat aktivitas antioksidan suatu sampel karena kemampuan dalam mendonorkan elektron

atau atom hidrogen untuk menstabilkan radikal bebas [17]. Besarnya kemampuan sampel tersebut dinyatakan dalam bentuk persen inhibisi, yang menggambarkan tingkat efektivitas dalam menghambat radikal bebas. Hasil pengujian aktivitas antioksidan pada masing-masing sampel kemudian dibandingkan berdasarkan persen inhibisi yang diperoleh. Data hasil pengujian tersebut disajikan pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Data Absorbansi

Sampel	Absorbansi
Blanko	0,5903
Komersil	0,4229
P0	0,4064
P1	0,3153
P2	0,2115
P3	0,1217
Vitamin C	0,0991



Gambar 1. Perubahan Warna Larutan

Berdasarkan tabel data nilai absorbansi bahwa persen inhibisi diperoleh berdasarkan penurunan nilai absorbansi sampel dibandingkan dengan absorbansi blanko. Semakin kecil nilai absorbansi sampel setelah penambahan larutan DPPH, maka semakin tinggi aktivitas antioksidan sampel dalam meredam radikal bebas. Hal tersebut menunjukkan bahwa senyawa antioksidan pada sampel mampu mendonorkan elektron atau atom hidrogen untuk menstabilkan radikal bebas DPPH.

Tabel 4. Nilai Aktivitas Antioksidan

Sampel	Konsentrasi	Uji Aktivitas Antioksidan
		% Inhibisi
Komersil	2,5 mg/ml	17,25%
P0	2,5 mg/ml	20,48%
P1	2,5 mg/ml	38,31%
P2	2,5 mg/ml	58,62%
P3	2,5 mg/ml	76,19%
Vitamin C	0,012 mg/ml	80,60%

Pada penelitian ini, *body lotion* komersil digunakan sebagai sampel pembandingan terhadap formulasi *body lotion* ekstrak daun jeruju. Sampel komersil tersebut memiliki persen inhibisi sebesar 17,25%, lebih rendah dibandingkan seluruh formulasi *body lotion* ekstrak daun jeruju yang diuji pada penelitian ini. Perbandingan tersebut hanya berlaku terhadap sampel komersil yang digunakan pada penelitian ini dan tidak dapat digeneralisasi untuk seluruh *body lotion* komersil. Sampel pembandingan yang digunakan pada penelitian ini adalah *body lotion* komersial dengan inisial merek M, produk tersebut mengandung bahan pelembap dan antioksidan seperti *pearl extract* dan vitamin E sehingga digunakan sebagai pembandingan terhadap formulasi *body lotion* ekstrak daun jeruju. Vitamin C digunakan sebagai kontrol positif pada pengujian aktivitas antioksidan karena memiliki kemampuan meredam radikal bebas yang tinggi pada metode DPPH.

Berdasarkan hasil analisis secara deskriptif dengan membandingkan persen inhibisi antar sampel untuk melihat kecenderungan aktivitas antioksidan, penambahan ekstrak daun jeruju pada sediaan *body lotion* menunjukkan peningkatan aktivitas antioksidan pada setiap perlakuan (P0, P1, P2, dan P3). Analisis nilai antioksidan pada sediaan *body lotion* menunjukkan bahwa persen inhibisi terendah terdapat pada perlakuan P0 dengan nilai 20,48%, sedangkan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi P3 dengan nilai 76,19%. Persen inhibisi pada masing-masing perlakuan menunjukkan peningkatan seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam formulasi. Metode DPPH merupakan metode yang digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan berdasarkan kemampuan senyawa dalam mendonorkan elektron atau atom hidrogen untuk menetralkan radikal bebas [18].

Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang ditambahkan, maka semakin besar kemampuan sediaan dalam menghambat atau menetralkan radikal bebas. Dengan demikian, penambahan ekstrak daun jeruju dalam formulasi *body lotion* berpengaruh terhadap peningkatan aktivitas antioksidan. Peningkatan konsentrasi ekstrak menyebabkan peningkatan persen inhibisi, serta persen inhibisi di atas 50% menunjukkan aktivitas antioksidan yang baik [19]. Pada penelitian ini, sampel P2 dan P3 menunjukkan persen inhibisi di atas 50%, sehingga dapat menunjukkan aktivitas antioksidan yang baik. Sementara itu, sampel P1 dan P0 memiliki persen inhibisi yang lebih rendah, sehingga aktivitas antioksidannya relatif lebih kecil dibandingkan formulasi dengan konsentrasi lebih tinggi. Peningkatan aktivitas antioksidan seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak menunjukkan bahwa semakin banyak senyawa bioaktif seperti flavonoid yang berperan sebagai antioksidan [20].

Hasil Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas sediaan dilakukan untuk menilai efektivitas formulasi dengan memeriksa sejauh mana pencampuran bahan-bahan dalam pembuatan *body lotion* merata saat dioleskan. Berdasarkan hasil analisis, menunjukkan bahwa ekstrak daun jeruju pada *body lotion* homogen, yang terlihat dari tidak adanya gumpalan bahan dan perbedaan warna pada olesan di kaca objek transparan. Hasil pengujian homogenitas disajikan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Homogenitas Sediaan *Body Lotion*

No	Perlakuan	Pengamatan Homogenitas
1	P0	Homogen
2	P1	Homogen
3	P2	Homogen
4	P3	Homogen

Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa sediaan *body lotion* yang mengandung ekstrak daun jeruju menunjukkan sifat homogen. Hal ini dapat dilihat dari tidak adanya gumpalan bahan serta tidak terdapat perbedaan warna ketika sediaan dioleskan pada kaca objek transparan. Hasil pengujian homogenitas tersebut disajikan pada tabel hasil homogenitas dan gambar pengamatan. Pada tabel hasil homogenitas, seluruh sampel yaitu P0, P1, P2, dan P3 menunjukkan hasil yang sama, yaitu homogen. Hal ini mengindikasikan bahwa setiap perlakuan memiliki pencampuran bahan yang merata tanpa adanya ketidaktercampuran antar komponen dalam sediaan.

Kenampakan hasil uji homogenitas pada masing-masing perlakuan (P0, P1, P2, dan P3) yang mana tidak terlihat adanya partikel kasar ataupun pemisahan fase dalam sediaan. Sediaan *body lotion* dikatakan homogen apabila saat dioleskan pada kaca objek tidak ditemukan adanya butiran kasar. Sebaliknya, jika terdapat butiran maupun perubahan fase, maka sediaan tersebut dapat dikatakan tidak homogen. Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh proses penghalusan bahan yang kurang optimal sehingga menyebabkan partikel tidak terdispersi secara merata dalam sediaan [21].

Hasil Uji Tipe Emulsi

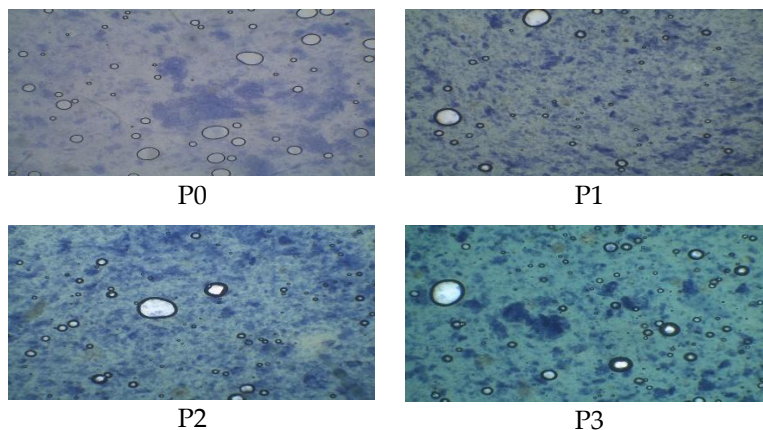
Hasil sediaan yang diperoleh dari uji tipe emulsi menunjukkan bahwa emulsi dapat tercampur dengan air, menghasilkan emulsi yang stabil dengan tipe minyak dalam air (M/A). *Body lotion* dengan tipe emulsi minyak dalam air merupakan sediaan yang lebih banyak mengandung air daripada minyak. Hasil pengujian tipe emulsi disajikan pada Tabel 6.

Hasil uji tipe emulsi pada *body lotion* menunjukkan bahwa emulsi yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan, yaitu tipe minyak dalam air. Hal ini dikarenakan jumlah fase minyak yang digunakan relatif kecil

dibandingkan dengan jumlah fase air sehingga fase minyak tersebar merata dalam fase air, membentuk emulsi minyak dalam air (M/A) karena adanya emulgator [22].

Tabel 6. Hasil Uji Tipe Emulsi Sediaan *Body Lotion*

No	Perlakuan	Hasil Pengamatan
1	P0	M/A
2	P1	M/A
3	P2	M/A
4	P3	M/A



Gambar 2. Hasil Tipe Emulsi

Hasil Uji pH

Pengujian pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman dari *body lotion* yang dihasilkan. Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Berdasarkan hasil analisis, penambahan ekstrak daun jeruju memberikan perbedaan nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai pH *body lotion* sehingga terdapat perbedaan nyata pada perlakuan (P0, P1, P2 dan P3). Analisis nilai pH *body lotion* yang menunjukkan nilai analisis tertinggi adalah pada perlakuan P0 dengan nilai $7,93 \pm 0,23$ dan nilai analisis terendah pada perlakuan P3 dengan nilai $6,92 \pm 0,23$. Penurunan pH disebabkan oleh senyawa seperti flavonoid yang bersifat asam lemah sehingga meningkatkan konsentrasi ion H^+ dalam sediaan [23]. Hasil pengukuran pH *body lotion* dengan ekstrak daun jeruju dapat dilihat pada Tabel 7.

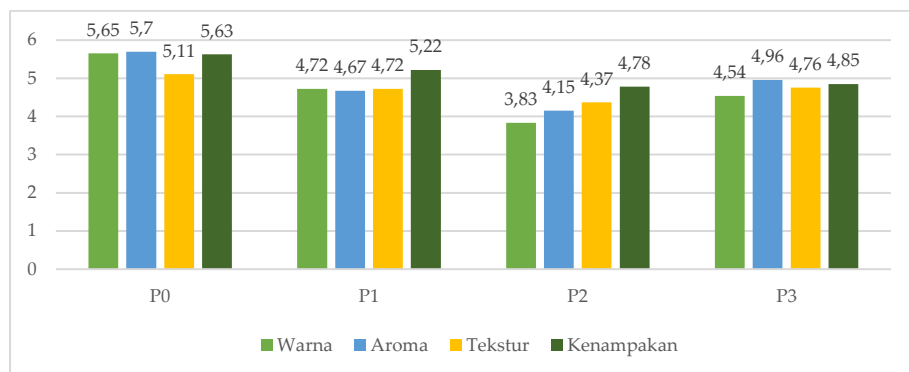
Tabel 7. Nilai pH Sediaan *Body Lotion*

No	Perlakuan	Nilai pH
1	P0	$7,93 \pm 0,23^b$
2	P1	$7,35 \pm 0,16^{ab}$
3	P2	$6,98 \pm 0,37^a$
4	P3	$6,92 \pm 0,23^a$

Berdasarkan data yang dihasilkan bahwa nilai pH memenuhi syarat karena dari seluruh formulasi nilai yang dihasilkan masih pada rentang 4,5-8 [24]. Penurunan pH terjadi setelah penambahan ekstrak daun jeruju pada formulasi, maka menunjukkan bahwa kandungan senyawa aktif daun jeruju dapat menurunkan pH karena daun jeruju memiliki kandungan flavonoid yang bersifat asam lemah [25]. Data dari hasil uji normalitas pada software SPSS mengidentifikasi bahwa setiap perlakuan memiliki nilai signifikan $< 0,05$ menunjukkan bahwa data uji pH tidak terdistribusi normal. Kemudian dilanjutkan dengan uji non parametrik uji Kruskal wallis untuk mengetahui adanya perbedaan antar kelompok perlakuan. Hasil uji kruskal wallis menunjukkan nilai signifikan $< 0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan nyata antar perlakuan terhadap nilai pH. Selanjutnya dilakukan uji Mann-Whitney untuk mengetahui kelompok perlakuan mana yang memiliki perbedaan signifikan, hasil uji Mann-Whitney menunjukkan bahwa tidak semua perlakuan memiliki perbedaan yang nyata $P > 0,05$, perbedaan signifikan hanya terdapat pada pasangan P0 dan P2 ($P < 0,05$).

Hasil Uji Hedonik

Pengujian hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap sediaan *body lotion* ekstrak daun jeruju berdasarkan parameter warna, aroma, tekstur, dan kenampakan. Berdasarkan hasil analisis, penambahan ekstrak daun jeruju memberikan pengaruh yang berbeda pada setiap parameter yang diamati.



Gambar 3. Nilai Uji Hedonik

Pada parameter warna, hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun jeruju memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap tingkat kesukaan panelis. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P0 sebesar $5,65 \pm 1,079$ (sedikit suka), sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan P2 sebesar $3,83 \pm 1,495$ (sedikit tidak suka). Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang ditambahkan, maka warna sediaan menjadi lebih pekat sehingga kurang disukai oleh panelis.

Pada parameter aroma, hasil analisis juga menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P < 0,05$) antar perlakuan. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P0 sebesar $5,7 \pm 1,245$ (sedikit suka), sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan P2 sebesar $4,15 \pm 1,333$ (netral). Penurunan tingkat kesukaan terhadap aroma disebabkan oleh aroma khas ekstrak daun jeruju yang semakin kuat sehingga mempengaruhi aroma sediaan *body lotion*.

Pada parameter tekstur, hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun jeruju tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap tingkat kesukaan panelis. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P0 sebesar $5,11 \pm 1,178$, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan P2 sebesar $4,37 \pm 1,356$. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi ekstrak tidak memberikan perubahan yang signifikan terhadap tekstur sediaan, sehingga tekstur lebih dipengaruhi oleh komposisi bahan dasar lotion.

Pada parameter kenampakan, hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P < 0,05$) antar perlakuan. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P0 sebesar $5,63 \pm 1,040$, sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan P2 sebesar $4,78 \pm 1,281$. Penurunan nilai kenampakan disebabkan oleh perubahan tampilan sediaan akibat penambahan ekstrak yang mempengaruhi warna dan kejernihan produk.



Gambar 4. *Body Lotion* Ekstrak Daun Jeruju

Secara keseluruhan, hasil uji hedonik menunjukkan bahwa perlakuan P0 merupakan sediaan yang paling disukai oleh panelis dibandingkan perlakuan lainnya. Sementara itu, peningkatan konsentrasi ekstrak daun jeruju cenderung menurunkan tingkat kesukaan panelis, terutama pada parameter warna, aroma, dan kenampakan, namun tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tekstur sediaan.

Uji Kelembapan Kulit

Berdasarkan hasil analisis parameter kelembapan pada sediaan *body lotion* ekstrak daun jeruju, data dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis karena data tidak terdistribusi normal atau tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap setiap perlakuan (P0, P1, P2, P3). Analisis nilai kelembapan pada *body lotion* yang menunjukkan nilai analisis tertinggi adalah pada perlakuan P3 dengan nilai $48,20\pm 8,24$ dan analisis nilai terendah adalah pada perlakuan P1 dengan nilai $46,60\pm 9,01$. Pada perlakuan P0 dan P2 pada parameter kelembapan *body lotion* memiliki nilai $47,70\pm 8,77$ dan $46,90\pm 7,40$. Hasil analisis parameter kelembapan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai Kelembapan Sediaan *Body Lotion*

No	Perlakuan	Kelembapan Sebelum	Kelembapan Sesudah
1	P0	$36,50 \pm 9,34^a$	$47,70 \pm 8,77^a$
2	P1	$36,30 \pm 10,28^a$	$46,60 \pm 9,01^a$
3	P2	$36,30 \pm 11,28^a$	$46,90 \pm 7,40^a$
4	P3	$36,40 \pm 10,86^a$	$48,20 \pm 8,24^a$

Berdasarkan hasil analisis uji kelembapan kulit pada sediaan *body lotion* ekstrak daun jeruju, setiap perlakuan memperoleh hasil yang baik sehingga nilai relatif meningkat. Peningkatan konsentrasi ekstrak daun jeruju P1 hingga P3 tidak menunjukkan hubungan yang signifikan terhadap peningkatan nilai kelembapan kulit. Hasil pengukuran pada perlakuan P1 merupakan hasil pengukuran terendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Formulasi dari *body lotion* ekstrak daun jeruju dapat memberikan kelembapan dikarenakan terdapat gliserin yang berfungsi sebagai humektan, humektan adalah senyawa kimia yang menjaga keseimbangan kelembapan antara produk dan udara [13]. Peningkatan kelembapan kulit disebabkan oleh adanya humektan seperti gliserin yang mampu mempertahankan kandungan air pada kulit. Gliserin bersifat higroskopis sehingga dapat mengikat air dan mengurangi kehilangan air dari permukaan kulit [26].

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penambahan ekstrak daun jeruju (*Acanthus ilicifolius*) pada sediaan *body lotion* berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan dan beberapa karakteristik fisik sediaan. Peningkatan konsentrasi ekstrak menunjukkan adanya peningkatan aktivitas antioksidan yang ditandai dengan meningkatnya nilai persen inhibisi, dengan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan P3. Perlakuan P3 memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dibandingkan perlakuan yang lain tetapi memiliki tingkat penerimaan panelis yang paling rendah dibandingkan perlakuan lainnya, terutama pada parameter warna dan aroma. Hasil uji karakteristik fisik menunjukkan bahwa seluruh formulasi memiliki homogenitas yang baik dan termasuk dalam tipe emulsi minyak dalam air (M/A). Nilai pH sediaan berada pada rentang yang masih memenuhi syarat, meskipun terjadi penurunan pH seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak. Hasil uji hedonik menunjukkan bahwa perlakuan tanpa penambahan ekstrak (P0) merupakan formulasi yang paling disukai oleh panelis, terutama pada parameter warna, aroma, dan kenampakan, sedangkan pada parameter tekstur tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan. Secara keseluruhan, ekstrak daun jeruju berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan aktif dalam sediaan *body lotion* karena memiliki aktivitas antioksidan yang baik, namun perlu dilakukan optimasi formulasi untuk meningkatkan tingkat penerimaan panelis terhadap produk yang dihasilkan. Oleh karena itu penentuan formulasi terbaik belum ditetapkan secara mutlak karena setiap perlakuan memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing.

Conflict of Interest

Penelitian dilakukan secara mandiri serta objektif tanpa adanya konflik kepentingan dengan pihak manapun.

Acknowledgment

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama proses penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada keluarga dan teman-

teman yang telah memberikan dukungan serta semangat sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

Referensi

- [1] Fauziah AN. Formulasi dan uji antioksidan sediaan body lotion ekstrak daun kelor dan propolis sebagai pelembab kulit [Skripsi]. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta; 2024.
- [2] Tazkya M. Formulasi dan uji stabilitas fisik hand body lotion halal dari ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa Linn*) [Skripsi]. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang; 2022.
- [3] Wulandari J. Formulasi body lotion dari ekstrak etanol kulit batang kepundung (*Baccaurea macrocarpa*) sebagai pelembab kulit [Skripsi]. Indonesia: Universitas Perintis Indonesia; 2024.
- [4] Ambari Y, Saputro AO, Nurrosyidah IH. Formulasi dan uji aktivitas antioksidan body lotion ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum cannum Sims.*) dengan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Jurnal Farmasi. 2021;13(2):86–96.
- [5] Dwimayasanti R. Rumput laut: antioksidan alami penangkal radikal bebas. Oseana. 2018;43(2):13–23.
- [6] Handayani S, Najib A, Wati NP. Uji aktivitas antioksidan ekstrak daun daruju (*Acanthus ilicifolius L.*) dengan metode pengurangan radikal bebas 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH). Jurnal Farmasi. 2018;5(2):299–308.
- [7] Rahmazsanti A, Maulinna KW, Askur R. Ekstraksi pada daun jeruju (*Acanthus ilicifolius*). Remaja: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan. 2023;4(2):67–74.
- [8] Krisyani DN. Karakteristik sediaan body lotion dari ekstrak daun dan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) [Skripsi]. Banten: Universitas Sultan Ageng Tirtayasa; 2024.
- [9] Febriansyah R, Pratama A, Gumilar J. Pengaruh konsentrasi NaOH terhadap rendemen, kadar air dan kadar abu gelatin ceker itik (*Anas platyrhynchos javanica*). Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak. 2019;14(1):1–10.
- [10] Sawiji RJ, La EOJ, Mustika IT. Formulasi dan uji aktivitas antioksidan body lotion ekstrak kopi Robusta (*Coffea canephora*) dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). Jurnal Farmasi. 2022.
- [11] Arthania T, Purwati E, Puspadina V, Safitri CINH. Formulasi dan uji mutu fisik body lotion ekstrak kulit buah pir (*Pyrus bretschneideri*). Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek. 2021:416–417.
- [12] Husni P, Hisprastin Y, Januarti M. Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan emulsi minyak ikan lemuru (*Sardinella lemuru*). As-Syifaa Jurnal Farmasi. 2019;11(2):137–146.
- [13] Ningsih AMM, Ambarwati NSS. Pemanfaatan lidah buaya (*Aloe vera*) sebagai bahan baku perawatan kecantikan kulit. Jurnal Tata Rias. 2021;11(1):91–100.
- [14] Hakim AR, Saputri R, Jannah GR, Syifa N. Pengaruh pengadukan maserasi terhadap kadar flavonoid total daun jeruju (*Acanthus ilicifolius L.*). Sains Medisina. 2024;3(1):29–31.
- [15] Bahar Y, Sani FK, Lestari U. Penentuan nilai Sun Protection Factor (SPF) ekstrak etanol daun jeruju (*Acanthus ilicifolius L.*) secara in vitro. Indonesian Journal of Pharma Science. 2021;3(2):91–96.
- [16] Amalina VR, Aditia RP, Nuryadin DF. Aktivitas antioksidan dan stabilitas fisik lip balm yang diperkaya dengan ekstrak daun *Acanthus ilicifolius*. Jurnal Kelautan. 2026;19(1):52–69.
- [17] Imran, Agusri N, Natsir M, Azis T, Alwahab, Edihar M. Skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan DPPH fraksi (*Cleome viscosa*). Al Ulum: Jurnal Sains dan Teknologi. 2026;12(1).
- [18] Tambunan IJ, Julianty SM. Formulasi dan uji aktivitas antioksidan sediaan body lotion ekstrak etanol daun sawi langit (*Cyanthillium cinereum*). Jurnal Farmasimed. 2025;7(2):187–188.
- [19] Ramadhani MA, Turaya MRA, Aminah M, Mardiyanti D, Vifta RL, Sulastri. Uji aktivitas antibakteri obat kumur dan antioksidan minyak atsiri kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*). Jurnal Farmasi dan Produk Alam Indonesia. 2025;8(1):90–91.
- [20] Zaky M, Pratiwi D, Mianah. Formulasi dan uji aktivitas antioksidan lotion ekstrak etanol daun keji beling (*Strobilanthes crisp*) dengan metode DPPH. Majalah Farmasi. 2022;9(1):10–11.
- [21] Mesang S, Henggu KU. Karakteristik sediaan body lotion dengan komposisi rumput laut merah (*Eucheuma spinosum*) yang berbeda. Jurnal Aurelia. 2024;6(2):201–212.
- [22] Syaputri FN, Mulya RA, Tugon TDA, Wulandari F. Formulasi dan uji karakteristik handbody lotion yang mengandung ekstrak etanol daun sirih merah (*Piper crocatum*). FARMASIS: Jurnal Sains Farmasi. 2023;4(1):13–14.
- [23] Mahardani OT, Yuanita L. Efek metode pengolahan dan penyimpanan terhadap kadar senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan. Jurnal Kimia UNESA. 2021;10(1):64–65.
- [24] Irmayanti M, Rosalinda S, Widyasanti A. Formulasi handbody lotion dengan penambahan ekstrak kelopak rosela. Teknotan. 2021;15(1):47–48.
- [25] Deandra AA, Prayoga DA, Latifah E, Wardani AK, Dianita PS, Pribadi P, dkk. Kandungan fitokimia dan aktivitas farmakologi tanaman mangrove jeruju (*Acanthus ilicifolius*): review naratif. CERATA Jurnal Ilmu Farmasi. 2024;15(2):110–111.
- [26] Sukmawati A, Laeha MN, Suprpto. Efek gliserin sebagai humektan terhadap sifat fisik dan stabilitas vitamin C dalam sabun padat. Farmasi: Jurnal Farmasi Indonesia. 2017;14(2):40–40.