

Analysis of Vitamin C Antioxidant Levels in Lotion Products Circulated in Gisting Market Cosmetic Stores Using the DPPH Method

Analisis Kadar Antioksidan Vitamin C pada Produk *Lotion* yang Beredar di Toko Kosmetik Pasar Gisting dengan Metode DPPH

Dinda Pemila Tri Aprilia¹, Iga Mayola Pisacha^{2*}, Eva Nursoleha³, Nita Windi Lestari⁴

^{1,2,3,4}Prodi Farmasi, Universitas Aisyah Pringsewu, Lampung, Indonesia

(*) Corresponding Author: dindapemila03@gmail.com

Article info

Keywords:

Vitamin C, Lotion, Antioksidan, DPPH, Spektrofotometri UV-Vis

Abstract

Vitamin C is an antioxidant compound widely used in skin care products due to its ability to ward off free radicals and help maintain healthy skin. Lotions on the market often list vitamin C as an active ingredient, but the levels and antioxidant activity can vary from product to product. This study aims to determine the vitamin C content and analyze its antioxidant levels and activity. Vitamin C is an antioxidant compound widely used in skin care products due to its ability to ward off free radicals and help maintain healthy skin. However, its antioxidant levels and activity can vary from product to product. Using a purposive sampling technique, the study samples consisted of ten lotions with different trademarks were selected. For qualitative analysis, KMnO₄ reagent was used, while quantitative analysis was carried out by determining vitamin C levels and testing antioxidant activity using the DPPH method with UV-Vis spectrophotometry measurements. The results showed that of the 10 samples tested, 5 samples (L/3, L/5, L/8, L/9, and L/10) showed positive vitamin C levels; the color changed to brown after the addition of KMnO₄. The highest vitamin C content was obtained in sample L/3 at 0.0015%, while the lowest content was in sample L/10 at 0.0007%. The results of the antioxidant activity test showed that the IC₅₀ value of sample L/3 was 130.80 µg/mL, L/5 was 97.09 µg/mL, and L/10 was 62.15 µg/mL. Based on the results of the study, it can be concluded that lotion products sold in the Gisting Market cosmetic store have different vitamin C content and antioxidant activity in each sample.

Kata kunci:

Vitamin C, Lotion, Antioxidant, DPPH, UV-Vis Spectrophotometry

Abstrak

Vitamin C merupakan salah satu senyawa antioksidan yang banyak digunakan dalam produk perawatan kulit karena kemampuannya dalam menangkalkan radikal bebas dan membantu menjaga kesehatan kulit. Produk *lotion* yang beredar di pasaran sering mencantumkan kandungan vitamin C sebagai bahan aktif, namun kadar dan aktivitas antioksidannya dapat berbeda pada setiap produk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan vitamin C dan menganalisis kadar dan aktivitas antioksidannya. Vitamin C adalah salah satu senyawa antioksidan yang banyak digunakan dalam produk perawatan kulit karena kemampuan untuk menangkalkan radikal bebas dan membantu menjaga kesehatan kulit.

Namun, kadar dan aktivitas antioksidannya dapat berbeda dari produk ke produk. Dengan menggunakan teknik purposive sampling, sampel penelitian terdiri dari sepuluh lotion dengan merek dagang berbeda yang dipilih. Untuk analisis kualitatif pereaksi KMnO_4 digunakan, sedangkan analisis kuantitatif dilakukan dengan menetapkan kadar vitamin C dan menguji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH dengan pengukuran spektrofotometri UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 10 sampel yang diuji, 5 sampel (L/3, L/5, L/8, L/9, dan L/10) menunjukkan kadar vitamin C yang positif; perubahan warna menjadi coklat setelah penambahan KMnO_4 . Kadar vitamin C tertinggi diperoleh pada sampel L/3 sebesar 0,0015%, sedangkan kadar terendah pada sampel L/10 sebesar 0,0007%. Hasil uji aktivitas antioksidan menunjukkan nilai IC_{50} sampel L/3 sebesar 130,80 $\mu\text{g/mL}$, L/5 sebesar 97,09 $\mu\text{g/mL}$, dan L/10 sebesar 62,15 $\mu\text{g/mL}$. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa produk *lotion* yang beredar di toko kosmetik Pasar Gisting memiliki kandungan vitamin C dan aktivitas antioksidan yang berbeda pada setiap sampel.

PENDAHULUAN

Perawatan kulit termasuk kedalam salah satu cara untuk menjaga kesehatan kulit. Karena kulit merupakan jaringan terluar tubuh, kulit sangat rentan terhadap sinar matahari dan zat-zat berbahaya dari lingkungan sekitar, seperti polusi udara, perubahan iklim ekstrem, radiasi ultraviolet, dan bahan kimia. Hal tersebut menyebabkan kolagen berkurang dan mengakibatkan kerusakan pada kulit, seperti kulit yang lebih gelap, bersisik, kering, dan keriput. Memakai pelembab, seperti *lotion*, adalah salah satu upaya untuk menjaga kulit akibat dampak buruk ini (Romadhon *et al.*, 2023).

Lotion termasuk sediaan emulsi yang dapat diterapkan secara topikal pada permukaan kulit. Emulsi yang diaplikasikan di kulit bisa berbentuk emulsi minyak dalam air (M/A). Emulsi biasanya di bagi menjadi tiga jenis utama, emulsi tunggal (sederhana), emulsi ganda (*multiple emulsions*), dan emulsi berdasarkan ukuran partikel. *Lotion* dengan mudah dioleskan dan merata pada kulit karena bentuknya yang cair tidak seperti krim atau salep (Pujiastuti & Kristiani, 2019). *Lotion* mengandung antioksidan seperti Gliserin, Ceramide, Niacinamide, Vitamin C, serta Vitamin B. Antioksidan ini berperan melawan radikal bebas yang merusak jaringan atau sel (Elfariyanti, 2022). Disamping itu, vitamin C memiliki peran penting untuk mempertahankan agar tubuh berfungsi dengan baik dan membantu melindungi tubuh. Karena sifatnya yang mudah teroksidasi, tingkatnya harus dipantau dalam produk kosmetik (Hashary & Arifuddin, 2025).

Analisis kualitatif dengan pereaksi warna dan analisis kuantitatif dengan metode DPPH menggunakan spektrofotometri Uv-Vis digunakan untuk menentukan kadar antioksidan vitamin C pada *lotion*. Meskipun beberapa label produk *lotion* menunjukkan kandungan vitamin C, tidak semua data menunjukkan kadar sebenarnya. Sejalan dengan penelitian Hashary & Arifuddin (2025), vitamin C diketahui terdapat dalam konsentrasi % yang berbeda dalam setiap produk kosmetik *lotion*. Hasil menunjukkan bahwa sampel TB1 mempunyai konsentrasi Vitamin C yang tinggi sebesar 17% dan sampel TB2 sebesar 15,1%, sementara itu sampel TB3 menunjukkan konsentrasi Vitamin C rendah sebesar 8,6%. Sampel A1 yang mempunyai izin edar memiliki konsentrasi Vitamin C sebesar 9,5% dan sampel A2 sebesar 8,4%, sehingga aman digunakan dalam jangka waktu yang panjang.

Penelitian Wang *et al.* (2022), vitamin C berfungsi dalam memelihara kesehatan kulit. Hasil uji permeabilitas menunjukkan bahwa vitamin C dengan konsentrasi 10%, 15%, 20% dan 25% mampu menembus kulit secara efektif. *Lotion* vitamin C 20% (VCL-

20%) memiliki efisiensi penetrasi transdermal tertinggi dan persentase difusi mencapai 84,707% setelah 24 jam. Selain itu, hasil uji iritasi menunjukkan bahwa *lotion* vitamin C memiliki tingkat sitotoksitas yang rendah serta tidak menimbulkan reaksi alergi pada uji tempel oklusif.

BPOM tahun 2026, tidak menetapkan angka persentase tunggal sebagai batas maksimum kandungan vitamin C dalam sediaan kosmetik seperti *lotion*. Karena tidak semua produk *lotion* yang mencatumkan vitamin C pada label memiliki kadar yang sesuai dan sering digunakan dalam sehari-hari oleh masyarakat serta terjadi kontak langsung yang relatif lama dengan kulit. Dengan demikian diperlukan analisis kadar vitamin C dan antioksidan terhadap produk *lotion*.

Kadar antioksidan vitamin C pada sampel *lotion*, metode spektrofotometri UV-Vis dan DPPH digunakan sebagai alat ukur persentase aktivitas antioksidan vitamin C dan nilai IC₅₀ dari sediaan *lotion*. Metode ini dipilih karena mampu mengukur aktivitas antioksidan secara cepat, selektif, dan akurat dalam jumlah kecil. Oleh sebab itu, metode ini umum digunakan dalam mengukur kadar antioksidan vitamin C pada sampel *lotion* (Melinda *et al.*, 2024).

Penelitian ini terletak pada kandungan dan aktivitas antioksidan vitamin C dalam produk kosmetik telah dilakukan, masih terdapat kesenjangan yang perlu dikaji lebih lanjut. Penelitian Hashary & Arifuddin (2025) menunjukkan adanya perbedaan konsentrasi vitamin C pada beberapa produk *lotion*, tetapi penelitian tersebut lebih menekankan pada analisis kadar vitamin C dan belum secara khusus mengaitkan kadar vitamin C dengan aktivitas antioksidan berdasarkan nilai IC₅₀ menggunakan metode DPPH. Sementara itu, penelitian Wang *et al.* (2022) telah menunjukkan kemampuan penetrasi dan keamanan *lotion* vitamin C pada beberapa konsentrasi, tetapi tidak berfokus pada analisis produk *lotion* yang beredar di pasaran. Dengan demikian, masih terbatas penelitian yang secara bersamaan mengidentifikasi keberadaan vitamin C secara kualitatif, menentukan kadarnya secara kuantitatif, serta mengevaluasi aktivitas antioksidannya pada sediaan *lotion* menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan metode DPPH. Kesenjangan tersebut menjadi penting karena kandungan vitamin C pada label produk belum tentu menggambarkan kadar aktual dan aktivitas antioksidan produk. Oleh karena itu, diperlukan penelitian yang dapat memberikan gambaran mengenai kesesuaian kandungan vitamin C dan aktivitas antioksidan pada produk *lotion* yang beredar di pasaran.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian yang menggunakan jenis penelitian observasional dan pendekatan eksperimental dengan analisis kuantitatif menggunakan metode DPPH dengan Spektrofotometri Uv-Vis. Penelitian ini menggunakan desain rancangan rancangan eksperimental laboratorium yang bersifat deskriptif analitik, dimana sampel *lotion* diuji kandungan vitamin C menggunakan metode DPPH dengan spektrofotometri UV-Vis, kemudian hasil pengukuran dianalisis untuk mengetahui kadarnya. Alat yang digunakan meliputi batang pengaduk, beaker gelas (Pyrex) Amerika Serikat, corong pisah (Pyrex) Amerika Serikat, kertas saring Jerman, gelas ukur (Pyrex) Amerika Serikat, labu ukur 10 ml, 50 ml 100 ml (Pyrex) Amerika Serikat, timbangan analitik (Ohaus) Amerika Serikat, pipet ukur (Pyrex) Amerika Serikat, kuvet, spektrofotometri UV Vis Jerman, tabung reaksi (Pyrex) Amerika Serikat, rak tabung, mikro pipet. Serta Bahan yang digunakan meliputi sampel *lotion* dari tujuh merek berbeda dengan kode L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10, vitamin C (asam askorbat) standar, KMnO₄, serbuk DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil), metanol p.a, dan aquadest, aluminium foil.

Pengambilan Sampel

Sampel diambil dengan cara produk *lotion* dibeli dari toko kosmetik di Pasar Gisting dengan kode L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10 dengan merek dagang berbeda dan mencantumkan kandungan vitamin C pada label atau kemasan, dalam kondisi baik (kemasan utuh) serta belum melewati tanggal kadaluwarsa.

Preparasi Sampel

1. Preparasi kualitatif

Diambil 10 g sampel *lotion* dimasukkan ke labu ukur 100 ml. Lalu ditambahkan aquadest hingga tanda batas, homogenkan.

2. Preparasi kuantitatif

Diambil 10 mg sampel *lotion* dimasukkan ke labu ukur 10 ml. Lalu ditambahkan metanol p.a hingga tanda batas, homogenkan.

Analisis Kualitatif dengan uji reaksi warna dengan larutan KMnO₄

Dimasukkan tiap filtrat sampel sebanyak 1ml ke tabung reaksi. Direaksikan 1 ml larutan KMnO₄ dan 1 ml aquadest ke tabung reaksi. Dikocok larutan dan perhatikan perubahan warna yang terjadi. Hasil positif asam askorbat pada sampel ditandai dengan perubahan warna menjadi coklat.

Analisis Kuantitatif

1. Penetapan Kadar Vitamin C

a. Pembuatan Larutan Baku Vitamin C 1000 ppm

Ditimbang 10 mg asam askorbat, kemudian masukkan dalam labu ukur 10 ml, larutkan dengan metanol p.a sampai tanda batas (1000) ppm).

b. Penentuan Maksimum Panjang Gelombang

Di pipet 1 ml larutan vitamin C 1000 ppm, kemudian ditambahkan metanol p.a sampai tanda batas kedalam labu ukur 10 ml (konsentrasi 100 ppm). Serapan maksimum diukur pada panjang gelombang 244 nm menggunakan metanol p.a.

c. Pembuatan Kurva Kalibrasi

Di pipet larutan vitamin C 1000 ppm masing-masing sebanyak 1 ml, 2 ml, 3 ml, 4 ml, dan 5 ml masukkan kedalam labu ukur 10 ml dan cukupkan dengan metanol p.a sampai tanda batas. Didapatkan konsentrasi larutan vitamin C baku 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm dan 50 ppm.

d. Penentuan Kadar Vitamin C

Setelah sampel dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml, selanjutnya diukur serapannya pada panjang maksimum dengan spektrofotometri UV-Vis (Elfariyanti, 2022).

2. Uji Aktivitas Antioksidan Sampel *Lotion*

a. Pembuatan Larutan DPPH

Di timbang 15,77 mg serbuk DPPH, masukkan ke labu ukur 100 ml tambahkan metanol p.a hingga tanda batas dan homogenkan.

b. Penentuan panjang gelombang maksimum

Dimasukkan larutan DPPH ke dalam kuvet sebanyak 4 ml dan diukur dengan spektrofotometri UV-Vis pada rentang 400-600 ppm untuk menentukan panjang gelombang maksimum.

c. Pembuatan Larutan Blanko

Diambil 50 ml larutan DPPH ke labu ukur dan tambahkan metanol p.a sebanyak 50 ml. Tutup dengan aluminium foil.

d. Pembuatan Larutan Induk Sampel

Ditimbang 10 mg sampel dan dilarutkan dalam 10 ml metanol p.a hingga homogen (larutan induk). Larutan induk dipipet sebanyak 0,25 ml, 0,5 ml, 0,75

ml, 1 ml dan 1,25 ml kedalam labu ukur 10 ml untuk mendapatkan konsentrasi larutan uji sebesar 25, 50, 75, 100 dan 125 ppm, lalu tambahkan metanol p.a hingga 10 ml.

e. Uji Aktivitas Antioksidan Sampel dengan DPPH

Larutan sampel sebanyak 1 ml dimasukkan ke dalam vial. Ditambahkan larutan DPPH sebanyak 1 ml, serta metanol 3 ml, dihomogenkan. Selanjutnya diinkubasi dalam ruangan gelap selama waktu operating time (30 menit). Semua pengukuran dilakukan minimal 3 kali pengulangan (*triplo*) untuk meningkatkan akurasi data.

f. Pengujian Aaktivitas Antioksidan Sediaan Lotion

Lotion ditimbang seksama sebanyak 10 mg dan dilarutkan dalam 10 ml metanol p.a hingga homogen, sehingga didapatkan konsentrasi 1000 ppm. Larutan ini selanjutnya dibuat seri konsentrasi 0,25, 0,5, 0,75, 1, dan 1,25 ppm ke dalam labu ukur 10 ml dan dicukupkan volumenya dengan metanol p.a hingga 10 ml. Masing - masing larutan uji dipipet 1 ml, dimasukkan ke dalam vial, ditambahkan 1 ml larutan DPPH induk, ditambahkan metanol 3 ml lalu dihomogen. Kemudian ukur absorbansinya.

g. Penentuan Persen Inhibisi dan Nilai IC50

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Nilai IC50 ditentukan menggunakan persamaan regresi linear antara % inhibisi dengan konsentrasi.

Keterangan:

Absorbansi kontrol = absorbansi larutan blanko (DPPH tanpa sampel)

Absorbansi sampel = absorbansi larutan DPPH + sampel

Nilai % inhibisi diplot terhadap konsentrasi sampel untuk memperoleh persamaan regresi linier.

Nilai IC50 ditentukan dari persamaan regresi linier, yaitu konsentrasi sampel yang mampu menghambat 50% radikal DPPH (Aprilliani *et al.*, 2022).

Analisis Data

Kadar vitamin C dapat dihitung menggunakan Microsoft Excel dengan polt persamaan garis linier absorbansi dan konsentrasi. Persamaan garis regresi linier yang diperoleh adalah $y = ax + b$, sehingga nilai X dapat diperoleh dari persamaan 1.

$$x = \frac{y-b}{a} \dots \text{persamaan 1.}$$

Selanjutnya kadar vitamin C (mg/ml) dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.

$$\text{Vit C} \left(\frac{\text{mg}}{\text{g}} \right) = \frac{x \left(\frac{\text{mg}}{\text{ml}} \right) \text{volume total sampel (ml)}}{\text{Berat sampel (mg)}} \times \text{fp} \dots \text{persamaan 2.}$$

Dimana:

y = absorbansi sampel

X = konsentrasi (mg/ml)

Fp = factor pengenceran

a = slope

b = intersep

Data absorbansi sampel dan kontrol diperoleh melalui pengukuran dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum. Nilai absorbansi kemudian dihitung menjadi persen inhibisi menggunakan rumus:

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{Abs sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Untuk membuat grafik hubungan konsentrasi terhadap persen inhibisi, hasil persen inhibisi pada berbagai konsentrasi sampel diolah menggunakan Microsoft Excel. Nilai IC₅₀ yang merupakan konsentrasi yang mampu menghambat 50% radikal bebas DPPH, ditentukan melalui persamaan regresi linier pada grafik. Nilai IC₅₀ ini menunjukkan seberapa kuat aktivitas antioksidan sampel: sangat kuat, kuat, sedang, atau lemah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Analisis kualitatif

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berupa 10 produk *lotion* dengan berbagai merek yang beredar di toko kosmetik Pasar Gisting. Masing-masing sampel diberi kode L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9, L10. Analisis kualitatif dilakukan melalui uji pereaksi warna menggunakan pereaksi KMnO₄ untuk mengidentifikasi keberadaan vitamin C pada setiap sampel.

a. Uji Pereaksi Warna

Hasil pengujian yang didapat sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Pereaksi Warna

Sampel	Pereaksi	Hasil
L/1	KMnO ₄	Tidak terdapat warna coklat
L/2	KMnO ₄	Tidak terdapat warna coklat
L/3	KMnO ₄	Terdapat warna coklat
L/4	KMnO ₄	Tidak terdapat warna coklat
L/5	KMnO ₄	Terdapat warna coklat
L/6	KMnO ₄	Tidak terdapat warna coklat
L/7	KMnO ₄	Tidak terdapat warna coklat
L/8	KMnO ₄	Terdapat warna coklat
L/9	KMnO ₄	Terdapat warna coklat
L/10	KMnO ₄	Terdapat warna coklat

2. Analisis Kuantitatif Kadar Vitamin C Dan Uji Aktivitas Antioksidan

Hasil penelitian kuantitatif dapat dilihat pada tabel berikut:

a. Hasil kadar vitamin C

Tabel 2. Kadar Vitamin C

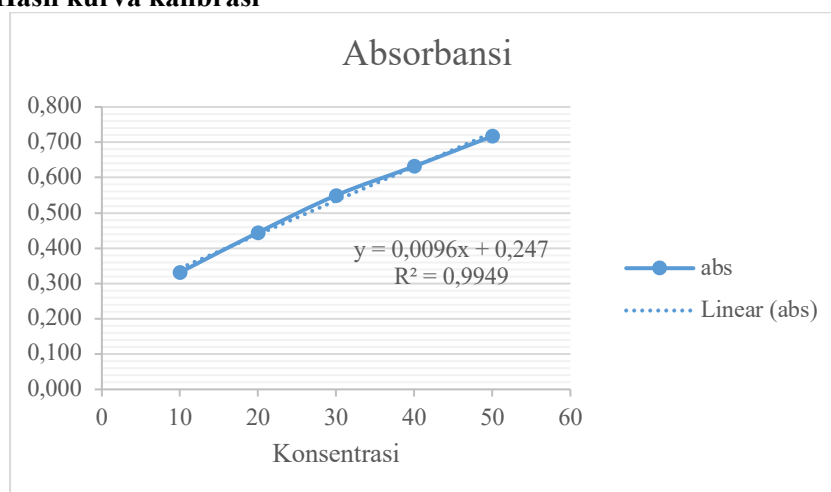
sampel	Abs 1	Abs 2	Abs 3	Rata-rata	% Kadar
L/3	0,505	0,498	0,497	0,500	0,0015
L/5	0,697	0,695	0,693	0,695	0,0008
L/8	0,783	0,778	0,780	0,780	0,0007
L/9	0,774	0,773	0,775	0,774	0,0007
L/10	0,788	0,789	0,789	0,789	0,0007

b. Hasil uji aktivitas antioksidan

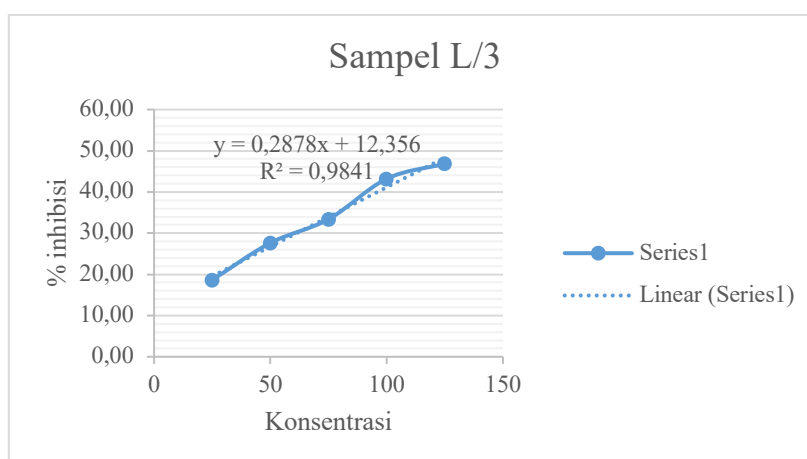
Tabel 3. Aktivitas antioksidan sampel

Sampel	Rentang Konsentrasi (ppm)	Rentang % Inhibisi	Nilai IC ₅₀	Kategori
L/3	25-125	18,65-46,84	130,80	Sedang
L/5	25-125	21,74-59,33	97,09	Kuat
L/8	25-125	78,54-83,87	-	-
L/9	25-125	76,44-81,07	-	-
L/10	25-125	38,43-68,02	62,15	Kuat

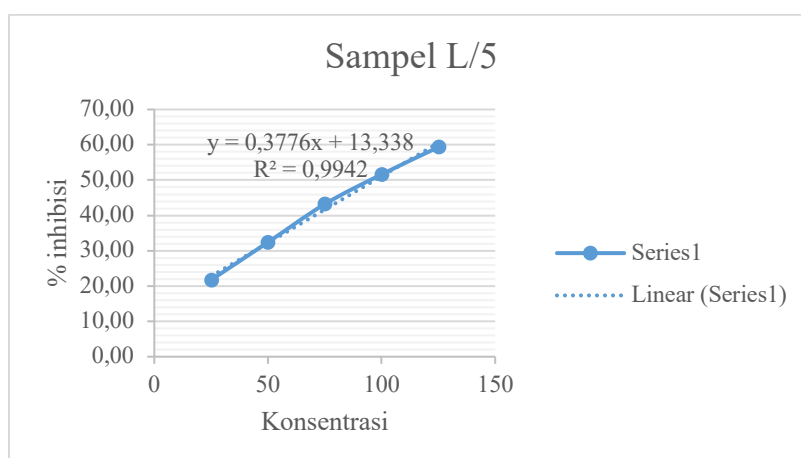
c. Hasil kurva kalibrasi



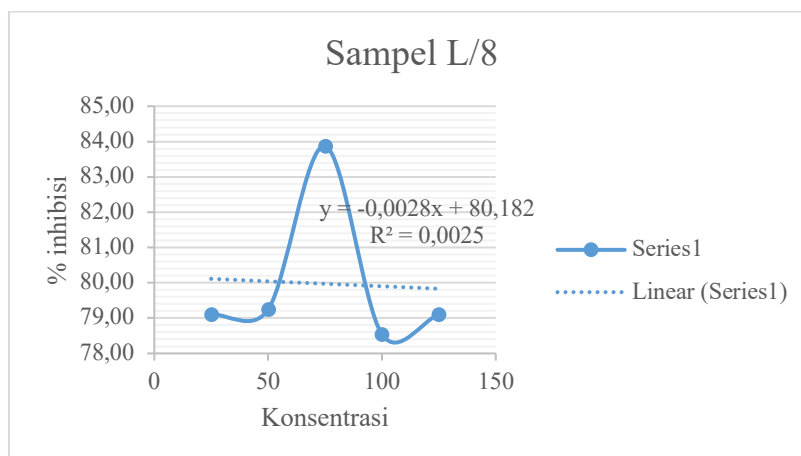
Gambar 1. Kurva Kalibrasi Kadar Vitamin C



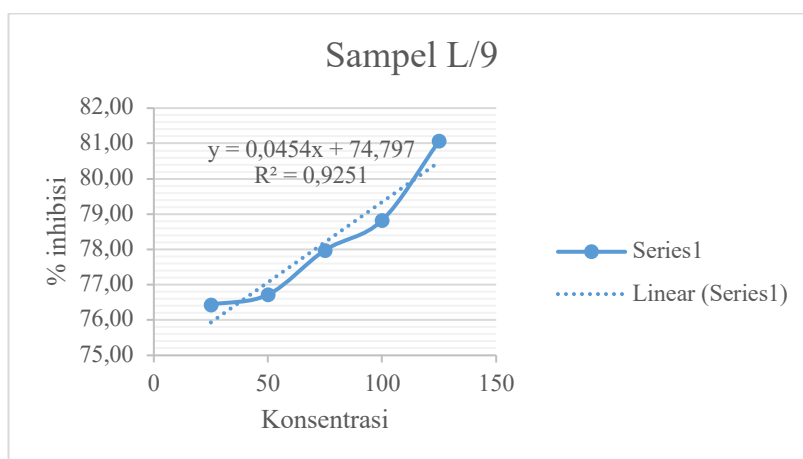
Gambar 2. Kurva Sampel L/3



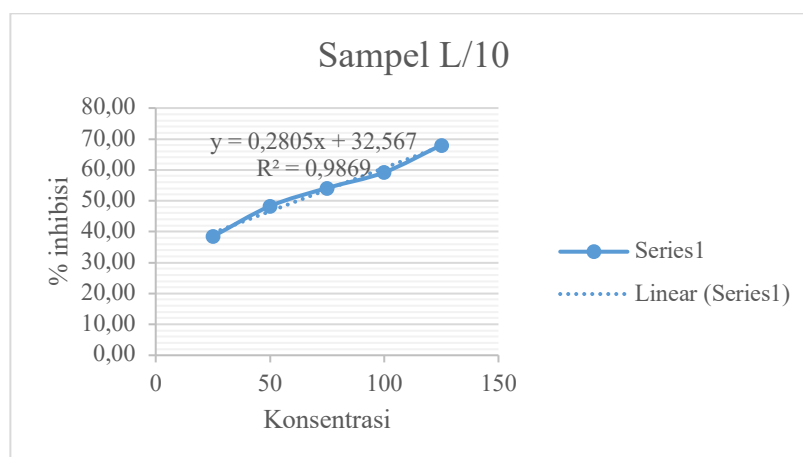
Gambar 3. Kurva Sampel L/5



Gambar 4. Kurva Sampel L/8



Gambar 5. Kurva Sampel L/9



Gambar 6. Kurva Sampel L/10

Pembahasan

Preparasi Sampel

Pada penelitian ini, preparasi sampel untuk analisis kualitatif dilakukan melalui pelarutan sampel lotion sebanyak 10 g dalam 100 mL aquadest hingga homogen. Aquadest dipilih sebagai pelarut pada preparasi analisis kualitatif karena vitamin C merupakan senyawa yang sangat mudah larut dalam air sehingga dapat diekstraksi secara optimal dari matriks lotion. Selain itu, aquadest tidak bereaksi dengan pereaksi KMnO_4 sehingga tidak mengganggu proses identifikasi vitamin C. Penggunaan aquadest juga menghasilkan larutan yang homogen sehingga perubahan warna akibat reaksi oksidasi-reduksi dapat diamati dengan jelas.

Selanjutnya, preparasi sampel untuk analisis kuantitatif dilakukan dengan melarutkan sampel lotion sebanyak 10 mg dalam 10 mL metanol p.a. hingga homogen. Sementara itu, metanol p.a. digunakan pada analisis kuantitatif karena memiliki tingkat kemurnian yang tinggi sehingga meminimalkan adanya pengotor yang dapat memengaruhi hasil pengukuran spektrofotometri UV-Vis. Metanol juga merupakan pelarut yang umum digunakan pada metode DPPH karena mampu melarutkan radikal DPPH dan senyawa antioksidan secara optimal sehingga menghasilkan pengukuran yang lebih akurat. Perbedaan jenis pelarut dan jumlah sampel pada kedua analisis disesuaikan dengan tujuan pengujian, yaitu analisis kualitatif yang berfokus pada identifikasi keberadaan vitamin C, sedangkan analisis kuantitatif bertujuan menentukan kadar vitamin C secara tepat dan teliti.

Analisis Kualitatif

1. Uji Reaksi Warna

Hasil analisis kualitatif menggunakan pereaksi KMnO_4 pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa beberapa sampel lotion mengalami perubahan warna menjadi coklat, sedangkan sampel lainnya tidak mengalami perubahan warna tersebut. Sampel L/3, L/5, L/8, L/9, dan L/10 menunjukkan terbentuknya warna coklat setelah penambahan pereaksi KMnO_4 yang mengindikasikan adanya kandungan vitamin C di dalam sampel. Sementara itu, sampel L/1, L/2, L/4, L/6, dan L/7 tidak menunjukkan terbentuknya warna coklat yang menandakan tidak mengandung vitamin C atau memiliki kadar vitamin C yang sangat rendah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hanya lima sampel yang menunjukkan hasil positif terhadap pereaksi KMnO_4 . Perbedaan tersebut diduga dipengaruhi oleh variasi formulasi masing-masing produk. Tidak semua lotion menggunakan vitamin C sebagai bahan aktif utama, meskipun pada label produk terdapat klaim yang berkaitan dengan manfaat mencerahkan kulit. Hasil ini sejalan dengan penelitian Mohan *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa kondisi tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain penggunaan turunan vitamin C yang lebih stabil seperti sodium ascorbyl phosphate atau ascorbyl glucoside yang memiliki reaktivitas berbeda terhadap pereaksi KMnO_4 . Selain itu, vitamin C mudah mengalami degradasi akibat penyimpanan, paparan cahaya, suhu, oksigen, maupun kondisi pH sehingga konsentrasi vitamin C yang tersisa dapat berada di bawah batas deteksi metode. Perbedaan formulasi antar produk juga dapat menyebabkan hasil uji kualitatif berbeda meskipun seluruh sampel mencantumkan vitamin C pada label kemasan.

Menurut penelitian Dwi *et al.* (2021), hasil positif yang menunjukkan keberadaan vitamin C pada pengujian menggunakan pereaksi KMnO_4 ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi coklat. Dalam suasana asam, vitamin C berperan sebagai reduktor yang akan dioksidasi oleh ion permanganat (MnO_4^-) menjadi asam dehidroaskorbat. Reaksi oksidasi tersebut menyebabkan terjadinya

perubahan warna pada larutan sampel. Reaksi yang terjadi dapat dituliskan sebagai berikut:



Reaksi yang terjadi merupakan reaksi oksidasi-reduksi, vitamin C bersifat sebagai reduktor kuat sehingga mampu mendonorkan elektron kepada ion permanganat (MnO_4^-). Pada proses tersebut, vitamin C mengalami oksidasi menjadi dehidroaskorbat, sedangkan ion permanganat mengalami reduksi. Perubahan warna ungu dari $KMnO_4$ menjadi coklat terjadi akibat terbentuknya mangan dioksida (MnO_2) pada kondisi netral atau sedikit asam. Oleh karena itu, munculnya warna coklat digunakan sebagai indikator bahwa reaksi reduksi telah berlangsung dan menunjukkan adanya vitamin C dalam sampel. Sebaliknya, apabila tidak terjadi perubahan warna, maka dapat diindikasikan bahwa vitamin C tidak terdapat dalam jumlah yang cukup untuk mereduksi ion permanganat atau bahkan sudah mengalami degradasi sebelum dilakukan pengujian (Dwi *et al.*, 2021).

Perbedaan hasil pada setiap sampel dapat dipengaruhi oleh variasi formulasi produk, jenis bahan aktif, serta stabilitas vitamin C yang mudah teroksidasi oleh cahaya, suhu, udara, dan kondisi pH selama penyimpanan. Oleh karena itu, analisis kuantitatif diperlukan untuk mengetahui kadar vitamin C dan aktivitas antioksidan secara lebih akurat pada setiap sampel lotion. Penelitian yang dilakukan Indriyati *et al.* (2023), juga menyatakan bahwa paparan cahaya mempercepat fotooksidasi vitamin C menjadi dehidroaskorbat yang kemudian terdegradasi sehingga kehilangan aktivitas antioksidannya. Selain itu, suhu tinggi, kontak dengan oksigen, dan pH netral hingga basa juga mempercepat proses degradasi vitamin C. Faktor-faktor tersebut diduga berkontribusi terhadap rendahnya kadar vitamin C yang diperoleh pada beberapa sampel lotion dalam penelitian ini.

Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif dilakukan untuk menentukan kadar aktivitas antioksidan vitamin C pada sampel lotion yang positif mengandung vitamin C berdasarkan uji kualitatif sebelumnya.

1. Penetapan Kadar Vitamin C

Metode spektrofotometri UV-Vis digunakan untuk penetapan kadar dengan prinsip pengukuran absorbansi larutan pada panjang gelombang maksimum vitamin C. Metode ini dipilih karena memiliki sensitivitas yang baik serta mampu digunakan untuk menentukan kadar senyawa secara kuantitatif berdasarkan hubungan antara absorbansi dan konsentrasi. Untuk menentukan kadar vitamin C, dilakukan pembuatan larutan baku vitamin C, panjang gelombang maksimum diukur pada 244 nm, pembuatan kurva kalibrasi, kemudian pengukuran absorbansi sampel untuk memperoleh kadar vitamin C.

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 2 Kadar Vitamin C, setiap sampel lotion yang positif mengandung vitamin C memiliki kadar yang berbeda, yaitu sampel L/3 sebesar 0,0015%, L/5 sebesar 0,0008%, L/8 sebesar 0,0007%, L/9 sebesar 0,0007%, dan L/10 sebesar 0,0007%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sampel L/3 memiliki kadar vitamin C tertinggi. Perbedaan kadar vitamin C pada setiap sampel sejalan dengan penelitian Hashary & Arifuddin (2025); Normaidah *et al.* (2022), yang melaporkan bahwa kadar vitamin C pada produk lotion bervariasi meskipun sama-sama mencantumkan vitamin C pada label. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh formulasi produk, jenis dan konsentrasi vitamin C, proses produksi, serta stabilitas bahan aktif selama penyimpanan. Berdasarkan hasil penetapan kadar menggunakan

spektrofotometri UV-Vis, produk lotion yang beredar di toko kosmetik Pasar Gisting juga menunjukkan variasi kadar vitamin C. Hal ini karena vitamin C merupakan senyawa yang memiliki kestabilan relatif rendah sehingga mudah mengalami degradasi akibat paparan cahaya, suhu tinggi, pH yang tidak sesuai, dan oksigen sehingga dapat menurunkan kadar serta aktivitas antioksidannya. Oleh karena itu, penyimpanan dalam kemasan tertutup rapat, terlindung dari cahaya, dan pada suhu yang sesuai penting untuk menjaga kestabilan vitamin C.

2. Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode DPPH

Metode DPPH memiliki larutan awal berwarna ungu karena mengandung radikal bebas DPPH yang menyerap cahaya pada panjang gelombang maksimum. Ketika antioksidan mendonorkan elektron atau atom hidrogen, radikal DPPH mengalami reduksi menjadi bentuk yang lebih stabil sehingga warna larutan berubah menjadi kuning pucat. Perubahan warna ini menyebabkan nilai absorbansi menurun, semakin besar penurunan absorbansi, semakin tinggi persentase inhibisi dan semakin kuat aktivitas antioksidan. Dengan demikian, metode DPPH digunakan untuk mengukur kemampuan antioksidan dalam menangkal radikal bebas melalui mekanisme donor elektron atau hidrogen serta menentukan nilai IC₅₀ (Sawiji & La, 2021).

Nilai IC₅₀ yang lebih rendah menandakan aktivitas antioksidan sampel lebih kuat. Menurut Darwis *et al.* (2018), nilai IC₅₀ <50 µg/mL dikategorikan sebagai antioksidan sangat kuat, 50–100 µg/mL termasuk kuat, 101–150 µg/mL sedang, dan >150 µg/mL tergolong lemah. Berdasarkan kategori tersebut, sampel yang memiliki nilai IC₅₀ paling kecil menunjukkan kemampuan paling baik dalam menangkap radikal bebas DPPH. Sebaliknya, semakin besar nilai IC₅₀ maka semakin rendah kemampuan antioksidannya karena diperlukan konsentrasi yang lebih tinggi untuk menghambat 50% radikal bebas.

a. Nilai Inhibisi

Berdasarkan Tabel 3, seluruh sampel yang positif mengandung vitamin C menunjukkan peningkatan nilai inhibisi seiring dengan meningkatnya konsentrasi sampel. Sampel L/3 memiliki nilai inhibisi sebesar 18,65%–46,84%, sampel L/5 sebesar 21,74%–59,33%, dan sampel L/10 sebesar 38,43%–68,02%. Sementara itu, sampel L/8 dan L/9 menunjukkan nilai inhibisi yang jauh lebih tinggi, yaitu berkisar antara 78,54%–83,87% dan 76,44%–81,07%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sampel L/8 dan L/9 memiliki kemampuan meredam radikal bebas yang lebih tinggi dibandingkan sampel lainnya. Nilai inhibisi yang tinggi pada sampel L/8 dan L/9 menunjukkan bahwa senyawa antioksidan dalam produk dapat memberikan hidrogen atau elektron kepada radikal bebas DPPH, membuat radikal bebas lebih stabil. Tingkat inhibisi yang lebih tinggi menandakan bahwa sampel mempunyai kapasitas yang lebih besar untuk menangkal radikal bebas.

b. Nilai IC₅₀

Nilai IC₅₀ dinyatakan sebagai konsentrasi sampel yang dapat menghambat aktivitas radikal bebas DPPH sebesar 50%. Nilai IC₅₀ yang lebih rendah sebanding dengan aktivitas antioksidan sampel yang lebih tinggi. Penentuan nilai IC₅₀ dilakukan berdasarkan persamaan regresi linier antara konsentrasi sampel dan persen inhibisi. Berdasarkan Tabel 3 hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel L/3 termasuk dalam kategori antioksidan sedang, memiliki nilai IC₅₀ sebesar 130,80. Sampel L/5 memiliki nilai IC₅₀ sebesar 97,09 dan sampel L/10 sebesar 62,15 yang termasuk kategori antioksidan kuat. Nilai IC₅₀ yang berbeda pada setiap sampel menunjukkan adanya perbedaan kemampuan dalam meredam radikal bebas. Perbedaan tersebut dapat dipengaruhi

oleh kandungan vitamin C maupun senyawa antioksidan lain yang terdapat dalam formulasi produk lotion.

Sampel L/8 dan L/9, nilai IC₅₀ tidak dapat ditentukan melalui persamaan regresi yang digunakan. Hal ini disebabkan seluruh nilai inhibisi yang diperoleh pada rentang konsentrasi 25–125 ppm telah berada di atas 50%, yaitu berkisar 78,54%–83,87% pada sampel L/8 dan 76,44%–81,07% pada sampel L/9. Dengan demikian, titik inhibisi 50% tidak tercakup dalam rentang konsentrasi pengujian sehingga nilai IC₅₀ tidak dapat dihitung secara akurat menggunakan persamaan regresi yang diperoleh. Menurut (De Menezes *et al.*, 2021), penentuan nilai IC₅₀ sangat bergantung pada hubungan konsentrasi terhadap persentase inhibisi yang terbentuk pada kurva regresi. Apabila seluruh data inhibisi berada di atas 50%, maka titik IC₅₀ berada di luar rentang konsentrasi yang diuji sehingga diperlukan konsentrasi yang lebih rendah untuk memperoleh nilai IC₅₀ yang sebenarnya. Oleh karena itu, nilai IC₅₀ pada sampel L/8 dan L/9 diperkirakan berada di bawah konsentrasi terendah yang digunakan dalam penelitian ini, yakni kurang dari 25 ppm, yang menunjukkan aktivitas antioksidan sangat kuat.

Gambar 1 sampai Gambar 6 menunjukkan kurva regresi hubungan antara konsentrasi sampel dengan persentase inhibisi pada masing-masing sampel lotion. Kurva tersebut digunakan sebagai dasar untuk memperoleh persamaan regresi linier yang selanjutnya digunakan dalam perhitungan nilai IC₅₀. Hubungan yang terbentuk menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sampel, semakin besar persentase inhibisi terhadap radikal bebas DPPH. Hal ini mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi sampel menyebabkan semakin banyak senyawa antioksidan yang mampu mendonorkan atom hidrogen atau elektron kepada radikal DPPH, sehingga jumlah radikal bebas yang dinetralkan semakin besar.

Kadar vitamin C yang tinggi tidak selalu menghasilkan aktivitas antioksidan terbaik. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan lotion dipengaruhi oleh berbagai komponen antioksidan dalam formulasi. Oleh karena itu, nilai IC₅₀ mencerminkan aktivitas antioksidan total sehingga tidak selalu berbanding lurus dengan kadar vitamin C. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Nurrosyidah *et al.* (2020), yang menyatakan bahwa perbedaan nilai IC₅₀ juga dipengaruhi oleh stabilitas bahan aktif, jenis basis lotion, dan kondisi penyimpanan, karena vitamin C mudah teroksidasi akibat paparan cahaya, suhu tinggi, dan udara sehingga aktivitas antioksidannya dapat menurun.

Menurut penelitian Normaidah *et al.* (2022), degradasi oksidatif menyebabkan kadar vitamin C dalam produk kosmetik berkurang sehingga aktivitas antioksidannya ikut menurun. Selain vitamin C, aktivitas antioksidan lotion juga dipengaruhi oleh bahan aktif lain seperti vitamin E (tocopherol), niacinamide, ekstrak tumbuhan, flavonoid, dan senyawa fenolik yang dapat bekerja secara sinergis dengan vitamin C dalam menangkap radikal bebas sehingga mempengaruhi nilai IC₅₀ yang diperoleh. Hal ini terlihat pada sampel L/10 yang memiliki kadar vitamin C lebih rendah, tetapi nilai IC₅₀ lebih kecil dibandingkan L/3. Dengan demikian, aktivitas antioksidan lotion tidak hanya ditentukan oleh kadar vitamin C, tetapi juga oleh komposisi dan interaksi antar bahan aktif dalam formulasi.

SIMPULAN

1. Hasil analisis kualitatif menggunakan pereaksi KMnO_4 menunjukkan bahwa dari sepuluh sampel *lotion* yang diuji, lima sampel (L/3, L/5, L/8, L/9, dan L/10) menunjukkan adanya warna coklat yang menandakan sampel tersebut positif mengandung vitamin C.
2. Hasil analisis kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis menunjukkan bahwa kadar vitamin C pada sampel yang positif berbeda-beda. Sampel L/3 memiliki kadar vitamin C tertinggi sebesar 0,0015%, sedangkan sampel L/10 memiliki kadar terendah sebesar 0,0003%. Hasil uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH menunjukkan bahwa seluruh sampel yang positif mengandung vitamin C memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} yang berbeda. Secara keseluruhan, *lotion* yang beredar di toko kosmetik Pasar Gisting memiliki kadar vitamin C dan aktivitas antioksidan yang bervariasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Badan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (BPPM) dan Program Studi S1 Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Aisyah Pringsewu yang telah memberikan dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilliani, A., Supriyanta, J., & Badriah, L. (2022). Formulasi Dan Uji Efektivitas Antioksidan Handbody Lotion Ekstrak Etanol 70% Buah Mentimun (*Cucumis Sativus* L.) Dengan Metode Dpph. *Jurnal Farmagazine*, 9(1), 20–28.
- Darwis, D., Wahyuni, Y. S., & Damayanti, Y. (2018). Perbandingan Aktivitas Antioksidan Pada Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Blimbi* L.) Dalam Berbagai Kondisi Penyimpanan Dengan Metode Dpph 1, 1-Diphenil-2-Picrylhidrazil. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 3(1).
- De Menezes, B. B., Frescura, L. M., Duarte, R., Villetti, M. A., & Da Rosa, M. B. (2021). A Critical Examination Of The Dpph Method: Mistakes And Inconsistencies In Stoichiometry And IC_{50} Determination By Uv–Vis Spectroscopy. *Analytica Chimica Acta*, 1157, 338398.
- Dwi Asta Sari, L., Surya Ningrum, R., Hadi Ramadani, A., & Kurniawati, E. (2021). *Kadar Vitamin C Buah Tomat (Lycopersicum Esculentum Mill) Tiap Fase Kematangan Berdasar Hari Setelah Tanam*.
- Elfariyanti, E. (2022). Analisis Kandungan Vitamin C Dan Aktivitas Antioksidan Buah-Buahan Khas Dataran Tinggi Gayo Aceh. *Jurnal Kedokteran & Kesehatan*.
- Hashary, A. R., & Arifuddin, Y. (2025). Uji Analisis Kualitatif Dan Kuantitatif Kadar Vitamin C Pada Sediaan Kosmetik Lotion Yang Beredar Di Kab. Maros Dengan Metode Spektrofotometer Uv-Vis. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia Учредители: Apdfi-Asosiasi Pendidikan Diploma Farmasi Indonesia*, 7(1), 171–182.
- Indriyati, S. M., Andayani, Y., & Sunarwidhi, A. L. (2023). Penetapan Kadar Vitamin C Pada Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.) Dan Bayam Hijau (*Amaranthus Gangeticus* L.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Sasambo Journal Of Pharmacy*, 4(1).
- Melinda, R., Daulay, A. S., Ridwanto, R., & Nasution, M. A. (2024). Penetapan Kadar Vitamin C Dan Aktivitas Antioksidan Hasil Perasan Buah Jambu Biji Kristal. *Indonesian Journal Of Pharmaceutical Education*, 4(3).

- Mohan, S., Singh, N., & Mohan, L. (2024). Vitamin C in dermatology and cosmetology: a review. *International Journal of Research in Dermatology*, 10(2), 113–116. <https://doi.org/10.18203/issn.2455-4529.intjresdermatol.20240023>
- Normaidah, N., Rahmawanty, D., Hadi, S., Fitriana, M., Putra, A. M. P., Agustiya, A., & Sarah, S. (2022). Determinasi Vitamin C Dalam Sediaan Losion Pemutih Dan Serum Pencerah Wajah Secara Spektrofotometer Uv. *Pharmacy: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal Of Indonesia)*, 10–15.
- Nurrosyidah, I. H., Yahya, M. A., & Anjani, H. S. (2020). Aktivitas Antioksidan Hand And Body Lotion Ekstrak Pegagan (Centella Asiatica (L.) Urban) Dengan Metode Dpph (2, 2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Journal Of Pharmaceutical Care Anwar Medika (J-Pham)*, 3(1), 46–54.
- Pujiastuti, A., & Kristiani, M. (2019). Formulasi Dan Uji Stabilitas Mekanik Hand And Body Lotion Sari Buah Tomat (Licopersicon Esculentum Mill.) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 16(1), 42–55.
- Romadhon, F. A., Wilapangga, A., & Fatwami, E. F. (2023). Formulasi Dan Uji Fisik Hand And Body Lotion Sari Buah Tomat (Solanum Lypersicum L.) Yang Berkhasiat Sebagai Antioksidan. *Indonesian Journal Of Pharmaceutical Education*, 3(3).
- Sawiji, R. T., & La, E. O. J. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Body Butter Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah Dengan Metode Dpph: Antioxidant Activity Of Red Dragon Fruit Extract Body Butter Using Dpph Method. *Jurnal Surya Medika (Jsm)*, 6(2).
- Wang, M., Lu, W., Ge, X., Lu, Y., Jia, X., Li, H., & Liu, Q. (2022). Study On The Efficacy Of Vitamin C Lotion On Skin: Permeable And Anti-Aging. *Journal Of Cosmetics, Dermatological Sciences And Applications*, 12(1), 67–82.