

Pengaruh Penambahan Ekstrak Etanol Seledri (*Apium graveolens* L.) terhadap Aktivitas Antioksidan pada Sediaan Lotion Ekstrak Kubis Ungu (*Brassica oleracea* L.)

The Influence of Ethanol Extract of Celery (*Apium graveolens* L.) on the Antioxidant Activity in Purple Cabbage (*Brassica oleracea* L.) Extract Lotion

M. Rifqi Efendi^{1*}, Sadiyah Wati¹, Diah Riski Gusti²

¹Department of Pharmacy, Faculty of Medicine and Health Science, Universitas Jambi, Indonesia

²Department of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Universitas Jambi, Indonesia

Submitted : 25 July 2025 Reviewed : 28 July 2025 Accepted : 30 July 2025

ABSTRAK

Kubis ungu (*Brassica oleracea* L.) dikenal memiliki aktivitas antioksidan tinggi karena kandungan antosianinnya, yaitu senyawa flavonoid yang mampu menetralkan radikal bebas. Namun, antosianin bersifat tidak stabil dan mudah terdegradasi oleh faktor pH, cahaya, suhu, oksigen, dan enzim. Di sisi lain, seledri (*Apium graveolens* L.) mengandung apigenin, flavonoid kuat yang efektif mengatasi stres oksidatif. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sediaan losion kombinasi ekstrak kubis ungu dan seledri, serta menentukan formula terbaik berdasarkan sifat fisik dan aktivitas antioksidannya. Evaluasi sediaan meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, daya lekat, daya sebar, dan aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Empat formula dikembangkan: formula 1 (0,5% ekstrak kubis ungu), formula 2 (0,5% kubis ungu + 0,6% seledri), formula 3 (0,5% kubis ungu + 1,2% seledri), dan formula 4 (0,5% kubis ungu + 2% seledri). Formula 2 menunjukkan karakteristik fisik terbaik dan aktivitas antioksidan kuat, dengan nilai IC50 sebesar 98 ppm.

Kata kunci: *Apium graveolens* L; *Brassica oleracea* L; Lotion; Antioksidan

ABSTRACT

Purple cabbage (*Brassica oleracea* L.) is known for its high antioxidant activity due to its anthocyanin content, a flavonoid that neutralizes free radicals. However, anthocyanins are unstable and easily degraded by factors such as pH, light, temperature, oxygen, and enzymes. Meanwhile, celery (*Apium graveolens* L.) contains apigenin, a potent flavonoid antioxidant effective against oxidative stress. This study aimed to develop a lotion combining purple cabbage and celery extracts and to determine the optimal formulation based on physical properties and antioxidant activity. Evaluations included organoleptic tests, homogeneity, pH, adhesion, spreadability, and antioxidant activity using the DPPH method. Four formulations were prepared: formula 1 (0.5% purple cabbage extract), formula 2 (0.5% purple cabbage + 0.6% celery extract), formula 3 (0.5% purple cabbage + 1.2% celery), and formula 4 (0.5% purple cabbage + 2% celery). Formula 2 showed the best physical characteristics and strong antioxidant activity, with an IC50 value of 98 ppm.

Keywords: *Apium graveolens* L; *Brassica oleracea* L; Lotion; Antioxidant

*Corresponding author:

Name : M.Rifqi Efendi
Affiliation : Department of Pharmacy, Faculty of Medicine and Health Science, Universitas Jambi, Indonesia
Email : mrifqi@unja.ac.id

PENDAHULUAN

Kulit manusia merupakan bagian terbesar dari sistem tubuh, terletak pada lapisan paling luar, sehingga langsung terpapar lingkungan sekitar. Fungsi kulit adalah melindungi organ tubuh dari pengaruh luar seperti polusi udara, sinar matahari, paparan radiasi, dan zat beracun yang dapat memicu pembentukan radikal bebas. Radikal bebas adalah molekul yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan di orbit terluarnya, seperti atom hidrogen, logam transisi, dan molekul oksigen [1]. Pada kulit, radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan sel yang ditandai dengan kulit kusam, kering, perubahan warna, timbulnya jerawat, keriput, dan garis halus. Salah satu cara untuk melindungi kulit dari kerusakan akibat radikal bebas adalah dengan memanfaatkan bahan yang kaya antioksidan [2].

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat mencegah proses oksidasi dengan bereaksi terhadap radikal bebas reaktif dan membentuk radikal bebas tak reaktif yang stabil [3–7]. Selain itu, antioksidan dapat mengurangi kerusakan sel akibat oksidasi dengan cara mendonorkan elektron kepada radikal bebas [8]. Kubis ungu (*Brassica oleracea* L.) merupakan salah satu sayuran yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi karena kandungan antosianinnya, yang tergolong dalam kelompok flavonoid. Aktivitas antioksidan kubis ungu memiliki nilai IC50 sebesar 49,464 ppm, yang tergolong sangat kuat [9]. Namun, stabilitas antosianin rendah karena dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti pH, cahaya, suhu, oksigen, dan enzim [10]. Hal ini menyebabkan perlunya kombinasi dengan senyawa lain yang dapat meningkatkan stabilitas antosianin dan memberikan efek sinergis sebagai antioksidan.

Seledri (*Apium graveolens* L.) adalah tanaman yang mengandung apigenin, salah satu flavonoid utama dengan aktivitas antioksidan kuat. Kandungan apigenin pada seledri efektif dalam mengatasi stres oksidatif dan menetralkan radikal bebas, dengan nilai IC50 sebesar 59,429 ppm [11–13]. Kombinasi ekstrak kubis ungu dan seledri diharapkan mampu menghasilkan aktivitas antioksidan yang lebih stabil dan sinergis.

Pengembangan sediaan berbasis bahan alam, seperti lotion, telah banyak dilakukan untuk memanfaatkan senyawa antioksidan. Lotion dengan tipe minyak dalam air (M/A) adalah pilihan yang digemari karena mudah dibersihkan, mudah menyebar, memiliki efek melembapkan kulit, dan memberikan kenyamanan tinggi [14]. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan dan sifat fisik sediaan lotion yang mengombinasikan ekstrak kubis ungu dan seledri. Evaluasi yang dilakukan meliputi uji organoleptis, homogenitas, pH, daya lekat, daya sebar, serta aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH.

METODE PENELITIAN

1. Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sayuran kubis ungu (*Brassica oleracea* L.), seledri (*Apium graveolens* L.), serbuk DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), etanol 70%, metanol p.a, asam stearat, setil alkohol, gliserin, TEA, paraffin cair, metil paraben, propil paraben dan aquadest.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu labu ukur 10 ml dan 100 ml, objek glass, blender, batang pengaduk, kertas saring, pipet tetes, pH meter, hot plate, kaca arloji, stopwatch, sudip, timbangan, mortar, thermometer air raksa, homogenizer dan Spektrofotometri UV-Vis.

2. Determinasi tanaman

Determinasi tanaman dilakukan untuk memastikan keabsahan dan identitas tanaman yang digunakan dalam penelitian ini. Proses determinasi dilakukan di Herbarium Jatinangor, Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, jurusan Biologi MIPA UNPAD, yang berfungsi untuk memverifikasi spesies tanaman yang digunakan, guna memastikan kesesuaian dengan spesimen yang ada di koleksi herbarium. Sampel tumbuhan yang digunakan pada penelitian ini diidentifikasi dengan No. identifikasi sampel tumbuhan: 30/HB/07/2023 dan 31/HB/07/2023.

3. Pembuatan Simplisia dan Ekstrak

Dipilih tanaman Kubis ungu (*Brassica oleracea* L.) dan Seledri (*Apium graveolens* L.) \pm 2 kg yang segar dan tidak cacat. Kedua bahan dicuci dengan air mengalir untuk memisahkan dengan pengotor lain, kemudian ditiriskan dan dirajang kecil sesuai ukuran yang diinginkan. Selanjutnya kubis ungu dan seledri di oven pada suhu 50°C selama 20 jam. Setelah itu kubis ungu dan seledri diblender sampai didapatkan ukuran yang diinginkan. Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol. Kemudian serbuk simplisia yang diperoleh dimasukkan kedalam wadah dan ditambahkan dengan etanol. Wadah ditutup dan disimpan ditempat yang tidak terkena sinar matahari langsung sambil diaduk setiap 6 jam selama 3 hari dengan 2 kali replikasi. Maserat yang diperoleh dipisahkan dengan rotary evaporator pada suhu 40-60°C.

4. Evaluasi Ekstrak

Ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini distandarisasi berdasarkan parameter yang tercantum dalam Farmakope Herbal Indonesia. Parameter yang digunakan untuk evaluasi ekstrak meliputi uji organoleptis, kadar air, dan kadar abu total (Kementerian Kesehatan RI, 2017).

5. Formula dan Pembuatan Lotion

Langkah pertama dalam pembuatan lotion adalah mempersiapkan basis lotion dengan memanaskan fase minyak yang terdiri dari asam stearat, setil alkohol, parafin cair, dan propil paraben pada suhu 70°C. Proses selanjutnya adalah memanaskan fase air yang terdiri dari aquadest, gliserin, TEA (Trietanolamin), dan metil paraben pada suhu yang sama, yaitu 70°C. Setelah kedua fase mencapai suhu yang sesuai, campurkan fase minyak dan fase air sedikit demi sedikit di dalam mortir yang telah dipanaskan sebelumnya. Aduk campuran tersebut hingga homogen dan membentuk basis lotion. Langkah terakhir adalah menambahkan ekstrak kubis ungu dan ekstrak seledri ke dalam basis lotion, kemudian aduk kembali hingga tercampur secara homogen. Simpan sediaan lotion yang telah selesai pada wadah yang sesuai.

Tabel 1. Formula lotion kombinasi ekstrak kubis ungu dan seledri

Nama bahan	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Ekstrak kubis ungu	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
Ekstrak seledri	0	0,6%	1,2%	2%
Asam stearate	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%
TEA	3%	3%	3%	3%
Setil alcohol	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%
Gliserin	5%	5%	5%	5%
Paraffin cair	7%	7%	7%	7%
Metil paraben	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
Propil paraben	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
Aquadest	Add 100	Add 100	Add 100	Add 100

6. Evaluasi Sediaan Lotion

Evaluasi sediaan lotion melibatkan beberapa pengujian untuk menilai kualitas fisik dan fungsional dari produk. Uji organoleptis dilakukan untuk mengamati sifat-sifat fisik lotion, seperti bentuk, warna, dan bau, guna memastikan kesesuaian dengan standar kualitas. Uji homogenitas bertujuan untuk memastikan distribusi bahan aktif yang merata dalam sediaan lotion, yang dilakukan dengan mengoleskan lotion pada plat kaca dan memeriksa keseragaman teksturnya. Pengukuran pH dilakukan untuk memastikan bahwa lotion memiliki pH yang sesuai untuk penggunaan kosmetik, dengan kisaran yang diharapkan antara 4,5 hingga 8,0. Uji daya sebar dilakukan untuk mengevaluasi sejauh mana lotion dapat menyebar pada kulit, yang diukur berdasarkan diameter penyebaran setelah pemberian beban tertentu. Terakhir, uji daya lekat mengukur sejauh mana lotion dapat bertahan pada kulit setelah diaplikasikan, yang dinilai dengan cara mengukur waktu terlepasnya dua plat kaca yang diberi beban [16]. Semua uji ini penting untuk memastikan bahwa lotion aman, nyaman, dan efektif digunakan.

7. Uji Aktivitas Antioksidan

Larutan DPPH dibuat dengan melarutkan 5 mg DPPH ke dalam labu ukur 250 ml menggunakan metanol hingga tanda batas, kemudian dikocok hingga homogen. Larutan blanko disiapkan dengan mencampurkan 3,8 ml larutan DPPH dan 0,2 ml metanol p.a dalam vial, ditutup aluminium foil, didiamkan selama 30 menit, lalu absorbansinya diukur pada panjang gelombang 517 nm. Larutan pembanding vitamin C dibuat dengan melarutkan 10 mg vitamin C dalam labu ukur 10 ml menggunakan metanol untuk menghasilkan larutan stok (1000 ppm). Selanjutnya, dilakukan pengenceran bertingkat dengan memipet 0,4 ml, 0,8 ml, 1,2 ml, 1,6 ml, dan 2 ml larutan stok ke dalam labu ukur 10 ml. Dari setiap konsentrasi, 0,2 ml larutan dipipet, dicampur dengan 3,8 ml larutan DPPH, dihomogenkan, didiamkan selama 30 menit, lalu diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm. Larutan uji dibuat dengan melarutkan 1 mg sediaan lotion dalam labu ukur 10 ml menggunakan metanol untuk mendapatkan konsentrasi 500 ppm. Larutan ini kemudian diencerkan dengan variasi konsentrasi yang sama seperti larutan vitamin C. Dari setiap konsentrasi, dipipet 0,2 ml, dicampur dengan 3,8 ml larutan DPPH, dihomogenkan, didiamkan selama 30 menit, lalu absorbansinya diukur pada panjang gelombang 517 nm sebanyak tiga kali replikasi untuk menghitung persentase inhibisi [17,18].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan ekstrak seledri (*Apium graveolens* L.) terhadap formulasi sediaan losion kubis ungu (*Brassica oleracea* L.) sebagai antioksidan. Standarisasi ekstrak yang digunakan dalam formulasi dilakukan mengacu pada Farmakope Herbal Indonesia (FHI), dengan parameter yang diukur meliputi rendemen dan kadar air ekstrak. Standarisasi ini bertujuan untuk menentukan karakteristik ekstrak sebelum diaplikasikan dalam formulasi losion kubis ungu.

Hasil karakterisasi ekstrak kubis ungu dan seledri disajikan pada Tabel 2. Berdasarkan analisis, kadar air ekstrak kubis ungu dan seledri masing-masing sebesar 24,73% dan 27,06%. Nilai ini melebihi standar kadar air yang ditetapkan oleh FHI, yaitu tidak lebih dari 10% [15]. Kadar air yang tinggi dapat memengaruhi stabilitas dan masa simpan ekstrak karena meningkatkan risiko pertumbuhan mikroorganisme (jamur dan bakteri), yang dapat menyebabkan kontaminasi dan degradasi senyawa aktif [19,20]. Selain itu, kandungan air yang berlebihan dapat menyebabkan pengenceran senyawa bioaktif, sehingga menurunkan efektivitas ekstrak dalam aplikasi farmasi dan kosmetik [21,22].

Tabel 2. Hasil Penetapan Rendement dan Kadar Air

Parameter	Ekstrak	
	Kubis Ungu	Seledri
Rendement	32 %	19 %
Kadar air	24,73± 0,39	27,06± 0,16

Pembuatan losion dilakukan menggunakan metode emulsi panas minyak dalam air (O/W). Metode ini dipilih karena menghasilkan sediaan losion yang lebih stabil, homogen, dan memiliki risiko kontaminasi yang lebih rendah. Formulasi losion dikembangkan dengan memvariasikan konsentrasi ekstrak seledri untuk meningkatkan stabilitas fisik dan biologis produk [23,24]. Hasil evaluasi fisik sediaan losion kubis ungu disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Evaluasi Fisik Sediaan Lotion

Formula	Organoleptis	Homogenitas	pH± SEM	Daya Sebar ± SEM	Daya Lekat ± SEM
II	Bentuk : Semi padat Warna : Hijau Bau : Khas seledri	Homogen	7,9±0,02	6,8±0,14	5,36±0,15
III	Bentuk : Semi padat Warna : Hijau muda Bau : Khas seledri	Homogen	7,9±0,03	6,4±0,14	7,1±0,12
IV	Bentuk : Semi padat Warna : Hijau muda Bau : Khas seledri	Homogen	7,9±0,01	6±0,17	7,7±0,08

Uji organoleptis menunjukkan bahwa F1 memiliki warna hijau, sedangkan F2 dan F3 berwarna hijau muda. Perbedaan ini disebabkan oleh variasi konsentrasi ekstrak seledri, di mana semakin tinggi konsentrasi ekstrak, warna sediaan menjadi lebih terang. Seluruh formula menunjukkan bau khas seledri karena tidak adanya bahan pewangi tambahan.

Uji homogenitas merupakan salah satu parameter penting dalam sediaan losion. Tujuan uji homogenitas adalah untuk mengetahui bahwa ekstrak dan basis terdispersi secara merata, sehingga dalam setiap bagian sediaan mengandung bahan obat yang sama. Sebaliknya jika bahan obat tidak terdispersi secara merata dengan bahan dasarnya maka obat tidak akan mencapai efek terapi yang diinginkan [25]. Hasil uji homogenitas dari ketiga formula menunjukkan hasil yang homogeny yaitu tidak adanya bahan padat plat kaca pada saat pengujian.

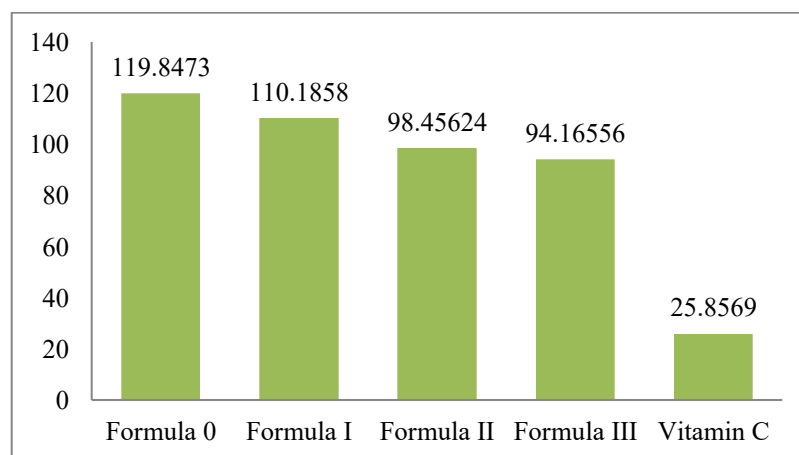
Uji ph pada penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kesesuaian derajat anatar pH sediaan lotion dengan ph kulit. Selain itu, pH juga memiliki hubungan dengan stabilitas suatu zat dan efektifitas pengawet. Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan diperoleh nilai pH dari ketiga formula dengan rata-rata 7,9 dengan ini sediaan lotion telah memenuhi syarat pH produk kosmetik yaitu antara 4,5-8 untuk sediaan topical. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa sediaan lotion aman digunakan. Jika pH

sediaan terlalu asam maka akan dapat menyebabkan efek iritasi yang ditandai dengan kemerahan, sebaliknya jika pH terlalu basa akan menyebabkan kulit menjadi kering dan bersisik [26].

Uji daya sebar sediaan lotion dilakukan dengan tujuan untuk melihat kemampuan penyebaran lotion pada kulit dengan menggunakan beban 50 gram, 100 gram dan 150 gram. Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa F3 memiliki daya sebar yang lebih kecil dibandingkan F1 dan F2. Hal ini dapat disebabkan karena perbedaan penambahan konsentrasi ekstrak, semakin besar konsentrasi ekstrak dapat menurunkan daya sebar karena kandungan air didalam sediaan semakin sedikit sehingga lotion semakin kental. Dari pengujian yang telah dilakukan didapatkan hasil yang masih memenuhi syarat yaitu untuk sediaan topikal memiliki daya sebar kisaran 5-7 cm [27].

Uji daya lekat dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui lama waktu yang dibutuhkan sediaan bertahan menempel di kulit sehingga dapat memberikan efek yang maksimal bagi pengguna. Penentuan daya lekat merupakan waktu yang dibutuhkan sampai kedua plat kaca terlepas. Syarat dari daya lekat yaitu lebih dari 1 detik [28]. Dari pengujian yang telah dilakukan didapatkan dimana semakin tinggi penambahan konsentrasi ekstrak akan semakin lama pula waktu daya lekatnya. Kekentalan sediaan mempengaruhi daya lekat. Artinya semakin banyak ekstrak yang ditambahkan maka sediaan akan semakin kental. Semakin kental sediaan, maka semakin lama kemampuan lotion menempel di kulit sehingga zat aktif yang terdapat pada sediaan akan lebih maksimal. Lotion yang baik memiliki waktu kontak yang lama dengan kulit, namun tidak terlalu lengket saat dioleskan pada kulit [29].

Aktivitas antioksidan sediaan losion diuji menggunakan metode DPPH dan diukur berdasarkan nilai IC50. Nilai IC50 yang lebih kecil menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi. Kategori aktivitas antioksidan ditentukan sebagai berikut: sangat kuat (IC50 <50 ppm), kuat (50-100 ppm), sedang (100-250 ppm), lemah (250-500 ppm), dan tidak aktif (>500 ppm) [30].



Gambar 1. Nilai IC₅₀ Aktivitas Antioksidan

Dari hasil penelitian, formula tanpa ekstrak seledri (F0) memiliki nilai IC50 lebih besar dibandingkan F1, F2, dan F3. Kombinasi ekstrak etanol kubis ungu dan seledri menunjukkan efek sinergis, di mana aktivitas antioksidan meningkat dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak seledri [31]. Setiap formula memiliki aktivitas antioksidan yang berbeda. F0 dan F1 tergolong sebagai antioksidan sedang, sedangkan F2 dan F3 termasuk dalam kategori antioksidan kuat. F3 memiliki aktivitas antioksidan tertinggi dengan nilai IC50 sebesar 94 ppm, menunjukkan efektivitas yang signifikan dalam menangkal radikal bebas.

KESIMPULAN

Stabilitas fisik dan aktivitas antioksidan sediaan losion ekstrak kubis ungu (*Brassica oleracea* L.) dipengaruhi oleh penambahan ekstrak seledri (*Apium graveolens* L.) pada formula. Formula terbaik diperlihatkan oleh F2, yang mengandung ekstrak seledri 1,2%, menunjukkan sifat fisik yang optimal, yakni berbentuk semi padat, homogen, dengan pH 7,9 dan warna hijau muda. Sediaan ini memiliki daya sebar sebesar 6,4 cm, daya lekat 7,1 detik, serta menunjukkan aktivitas antioksidan yang signifikan dengan nilai IC50 sebesar 98 ppm, yang mengindikasikan potensi sebagai agen antioksidan yang efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pham-Huy LA, He H, Pham-Huy C. Free Radicals, Antioxidants in Disease and Health. *Int J Biomed Sci* 2008;4:89. <https://doi.org/10.59566/ijbs.2008.4089>.
- [2] Nirmala Sari A, Alternatif Untuk Menangkal Bahaya Radikal Bebas Pada Kulit A. *Antioksidan Alternatif Untuk Menangkal Bahaya Radikal Bebas Pada Kulit*. *Elkawnie: Journal of Islamic Science and Technology* 2015;1:63–8. <https://doi.org/10.22373/EKW.V1I1.518>.
- [3] Diplock AT. Antioxidants and free radical scavengers. *New Comprehensive Biochemistry* 1994;28:113–30. [https://doi.org/10.1016/S0167-7306\(08\)60440-8](https://doi.org/10.1016/S0167-7306(08)60440-8).
- [4] Matkowski A. Plant in vitro culture for the production of antioxidants - A review. *Biotechnol Adv* 2008;26:548–60. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2008.07.001>.
- [5] Boccellino M. Health Effects of Natural Antioxidants. *International Journal of Molecular Sciences* 2023, Vol 24, Page 10792 2023;24:10792. <https://doi.org/10.3390/IJMS241310792>.
- [6] Janciauskiene S. The Beneficial Effects of Antioxidants in Health and Diseases. *Chronic Obstructive Pulmonary Diseases: Journal of the COPD Foundation* 2020;7:182. <https://doi.org/10.15326/JCOPDF.7.3.2019.0152>.
- [7] Sundaram Sanjay S, Shukla AK. Free Radicals Versus Antioxidants. Potential Therapeutic Applications of Nano-Antioxidants 2021:1–17. https://doi.org/10.1007/978-981-16-1143-8_1.
- [8] Stone WL, Basit H, Mohiuddin SS. *Biochemistry, Antioxidants*. *StatPearls* 2023.
- [9] Efendi R, Pradana RI, Dewi LK, Cahyani C. The Effect of Drying on Anthocyanin Content and Antioxidant Activity in Red Cabbage and White Cabbage. *Reaktor* 2023;22:86–91. <https://doi.org/10.14710/REAKTOR.22.3.86-91>.
- [10] Enaru B, Dreţcanu G, Pop TD, Stănilă A, Diaconeasa Z. Anthocyanins: Factors Affecting Their Stability and Degradation. *Antioxidants (Basel)* 2021;10. <https://doi.org/10.3390/ANTIOX10121967>.
- [11] Kooti W, Daraei N. A Review of the Antioxidant Activity of Celery (*Apium graveolens* L.). *J Evid Based Complementary Altern Med* 2017;22:1029. <https://doi.org/10.1177/2156587217717415>.
- [12] Al Aboody MS. Cytotoxic, antioxidant, and antimicrobial activities of Celery (*Apium graveolens* L.). *Bioinformation* 2021;17:147–56. <https://doi.org/10.6026/97320630017147>.
- [13] Kooti W, Daraei N. A Review of the Antioxidant Activity of Celery (*Apium graveolens* L.). *J Evid Based Complementary Altern Med* 2017;22:1029–34. <https://doi.org/10.1177/2156587217717415>.
- [14] Margono M, Putri EN, Gumilar E. Pengaruh Fraksi Minyak dan Emulsifier serta Kecepatan Pengadukan terhadap Karakteristik Emulsi Minyak Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) dalam Air (M/A). *Equilibrium Journal of Chemical Engineering* 2022;6:117–26. <https://doi.org/10.20961/EQUILIBRIUM.V6I2.64147>.
- [15] Kementerian Kesehatan RI. *Farmakope Herbal Indonesia*. 2nd ed. Jakarta: Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat Kesehatan, Kemenkes RI; 2017.
- [16] Oktaviasari L, Zulkarnain AK. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Lotion O/W Pati Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) Serta Aktivitasnya Sebagai Tabir Surya. *Majalah Farmaseutik* 2017;13:9–27. <https://doi.org/10.22146/FARMASEUTIK.V13I1.38464>.
- [17] Efendi MR, Maimum M, K. FS, Nofrianda R, Rusdi MS, Pratama MR. Characterization And Standardization Of Scoby (Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast) Fermentation Using Mango

- Leaves (*Mangifera Indica* L.) As A Raw Material for Topical Applications. *Proceeding International Conference Health Polytechnic of Jambi* 2024;4:14–8. <https://doi.org/10.35910/ICOHPJ.V4I0.920>.
- [18] Antarti AN, Lisnasari R. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Ethanol Daun Family Solanum Menggunakan Metode Reduksi Radikal Bebas DPPH. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research* 2018;3:62–9. <https://doi.org/10.20961/JPSCR.V3I2.15378>.
- [19] Pujaningsih RI, Widiyanto, Baginda IMT, Sri M, Hilmiyatun N. Total bacteria, total fungus, and water activity content of multinutrient block with green beetle leaf levels added as feed supplements for goat. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci* 2021;667:012027. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/667/1/012027>.
- [20] Vera Zambrano M, Dutta B, Mercer DG, MacLean HL, Touchie MF. Assessment of moisture content measurement methods of dried food products in small-scale operations in developing countries: A review. *Trends Food Sci Technol* 2019;88:484–96. <https://doi.org/10.1016/J.TIFS.2019.04.006>.
- [21] Kharisma G, Retnaningsih A, Nusantari CS, Kausar R AI. IDENTIFIKASI SENYAWA BIOAKTIF DARI EKSTRAK DAUN *Eucalyptus pellita* MENGGUNAKAN PELARUT AIR. *Jurnal Analis Farmasi* 2024;9:40–8. <https://doi.org/10.33024/JAF.V9I1.14625>.
- [22] Maldonado-Astudillo YI, Jiménez-Hernández J, Arámbula-Villa G, Flores-Casamayor V, Álvarez-Fitz P, Ramírez-Ruano M, et al. Effect of water activity on extractable polyphenols and some physical properties of *Hibiscus sabdariffa* L. calyces. *Journal of Food Measurement and Characterization* 2019;13:687–96. <https://doi.org/10.1007/S11694-018-9981-3/METRICS>.
- [23] Widyasanti A, Widyasanti A, Indriyani M, Putri SH, Fillianty F. Kajian Stabilitas Losion Berbasis Minyak Kelapa dengan Kombinasi Surfaktan Tween 80 dan Setil Alkohol. *Teknotan: Jurnal Industri Teknologi Pertanian* 2023;17:33–42. <https://doi.org/10.24198/jt.vol17n1.5>.
- [24] Rochayati PE, Hidayat R, Fitriawati A. FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN LOTION EKSTRAK HERBA SELEDRI (*APIUM GRAVEOLENS* L.) DENGAN METODE DPPH. *Jurnal Kesehatan Tambusai* 2024;5:11405–23. <https://doi.org/10.31004/JKT.V5I4.34850>.
- [25] Ulean PJ, Selfie, Banne, Yos, Suatan A, Ririn. Pembuatan Salep Anti Jerawat Dari Ekstrak Rimpang Temulawak. *Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Kemenkes Manado* 2012.
- [26] Sari E permata, Lestari U, Syamsurizal. Uji Sifat Fisikokimia Lotion Fraksionat Ekstrak Diklorometan Kulit Buah *Artocarpus altilis*. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi* 2021;5:122–36.
- [27] Ulandari AS, Sugihartini N. Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Lotion Dengan Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Sebagai Tabir Surya. *Jurnal Farmasi Udayana* 2020;9:45. <https://doi.org/10.24843/jfu.2020.v09.i01.p07>.
- [28] Irianto I, Purwanto, Mardan M. Aktivitas Antibakteri dan Uji Sifat Fisik Sediaan Gel Dekokta Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Sebagai Alternatif Pengobatan Mastitis Sapi. *Majalah Farmasetika* 2020;16:202–10.
- [29] Variasi P, Ekstrak K, Daun E, Daun A, Ic N. Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Sirsak... (Setiawan dkk) 2020:62–8.
- [30] Aisyah Meisya Putri. PERBANDINGAN AKTIFITAS ANTIOKSIDAN TERHADAP BIJI BUNGA MATAHARI (*Helianthus Annuus* L.) DENGAN TUMBUHAN LAINNYA. *Journal of Research and Education Chemistry* 2020;2:85. [https://doi.org/10.25299/jrec.2020.vol2\(2\).5667](https://doi.org/10.25299/jrec.2020.vol2(2).5667).
- [31] Isnindar, Luliana S. Synergism of Antioxidant Activity Combination of Buas-Buas (*Premnaserratifolia* Linn.), Meniran (*Phyllanthus niruri* L.), Secang (*Caesalpiniasappan*) and Roselle (*Hibiscus sabdariffa*) Extracts. *Majalah Obat Tradisional* 2020;25:140–5. <https://doi.org/10.22146/mot.51328>.