

Review: Potensi Serum Antiaging dari Berbagai Jenis Tanaman

Stradivary Maulida Firdaus, Adi Permadi

Magister Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan, Jl. Ringroad Selatan,
Kragilan, Tamanan, Kec. Banguntapan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55191

Email: 2307054002@webmail.uad.ac.id

Received: July 2024; Revised: July 2024; Accepted: August 2024; Available online: August 2024

ABSTRACT

Human skin plays an important role in maintaining the body's balance and protecting against various external factors, but as we age, the skin undergoes an aging process triggered by internal and external factors such as free radicals. Free radicals easily react with cell components, causing damage to cell membranes and organelles, thus accelerating the aging process. Antioxidants are molecules that can prevent oxidation of other molecules and neutralize free radicals, and can come from endogenous or exogenous sources. This study aims to assess the potential of plants as a source of antioxidants in anti-aging serum formulations. Through literature review, plant extracts such as coffee peel, green coffee bean, and apple peel were identified to have significant antioxidant activity with low IC50 values, indicating their ability to neutralize free radicals. DPPH and FRAP assay methods were used to measure the antioxidant effectiveness of these extracts. In addition, quality, SPF, and antibacterial tests were conducted to ensure the quality, safety, and effectiveness of the formulated serum. The results of this study indicate that plant extracts have great potential as active ingredients in anti-aging serums, providing benefits in preventing premature aging and protecting the skin from free radical damage. Thus, the use of plant extracts in cosmetic products can be a natural and effective solution in skin care. This article review used 30 articles out of 200 articles that appeared in the article search with different types of plants and also different types of tests conducted to measure antioxidant activity.

Keywords: Antioxidant, Anti-Aging Serum, Plant Extracts, Test Standard

ABSTRAK

Kulit manusia berperan penting dalam menjaga keseimbangan tubuh dan melindungi dari berbagai faktor eksternal, namun seiring bertambahnya usia, kulit mengalami proses penuaan yang dipicu oleh faktor internal dan eksternal seperti radikal bebas. Radikal bebas mudah bereaksi dengan komponen sel, menyebabkan kerusakan pada membran sel dan organel, sehingga mempercepat proses penuaan. Antioksidan adalah molekul yang mampu mencegah oksidasi molekul lain dan menetralkan radikal bebas, dan dapat berasal dari sumber endogen maupun eksogen. Penelitian ini bertujuan mengkaji potensi tanaman sebagai sumber antioksidan dalam formulasi serum anti-aging. Melalui kajian pustaka, ekstrak tanaman seperti kulit kopi, biji kopi hijau, dan kulit apel diidentifikasi memiliki aktivitas antioksidan yang signifikan dengan nilai IC50 rendah, menunjukkan kemampuannya dalam menetralkan radikal bebas. Metode pengujian DPPH dan FRAP digunakan untuk mengukur efektivitas antioksidan dari ekstrak tersebut. Selain itu, uji mutu, SPF, dan antibakteri dilakukan untuk memastikan kualitas, keamanan, dan efektivitas serum yang diformulasikan. Hasil kajian ini menunjukkan bahwa ekstrak tanaman memiliki potensi besar sebagai bahan aktif dalam serum anti-aging, memberikan manfaat dalam mencegah penuaan dini dan melindungi kulit dari kerusakan akibat radikal bebas. Dengan demikian, penggunaan ekstrak tanaman dalam produk kosmetik dapat menjadi solusi alami dan efektif dalam perawatan kulit. Review artikel ini menggunakan 30 artikel dari 200 artikel yang muncul dalam pencarian artikel dengan berbagai jenis tanaman dan juga berbagai jenis pengujian yang dilakukan untuk mengukur aktivitas antioksidan.

Kata kunci: Antioksidan, Ekstrak Tanaman, Serum Anti-Aging, Standart Uji

PENDAHULUAN

Kulit manusia berperan penting dalam menjaga keseimbangan suhu tubuh, mengatur sistem saraf, menjaga kadar air, serta melindungi tubuh dari cedera, mikroorganisme, zat berbahaya, dan radiasi lingkungan [1]. Seiring bertambahnya usia, kulit mengalami perubahan morfologis dan fisiologis seiring bertambahnya usia, menjadi tanda pertama dari proses penuaan. Penuaan kulit dapat disebabkan oleh faktor eksternal seperti paparan sinar matahari dan radikal bebas, serta faktor internal seperti proses biologis alami. Penelitian ini berfokus pada evaluasi aktivitas antioksidan dari ekstrak beberapa tanaman, yang diharapkan dapat menawarkan alternatif alami untuk melawan penuaan kulit yang disebabkan oleh stres oksidatif [2].

Radikal bebas masuk ke dalam reaksi kimia dengan komponen sel dengan mudah. Lipid dan protein adalah komponen dasar membran biologis; oleh karena itu, kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas dapat menyebabkan perubahan pada membran yang mengelilingi sel dan membran intraseluler, yang merupakan bagian integral dari organel sel seperti inti sel, mitokondria, retikulum endoplasma, aparatus Golgi, lisosom, dan peroksisom [3]

Antioksidan adalah molekul yang dapat mencegah oksidasi dengan menyumbangkan elektron kepada radikal bebas, yang merupakan atom atau molekul dengan elektron yang tidak berpasangan dan sangat reaktif. Proses oksidasi dapat merusak struktur seluler seperti lipid, protein, dan DNA [4]. Antioksidan seperti vitamin C dan vitamin E bekerja dengan cara mengikat radikal bebas, sehingga mengurangi kemampuannya untuk merusak komponen sel. Antioksidan ini juga dapat memperbarui diri melalui jaringan antioksidan, di mana satu antioksidan dapat memperbaharui yang lain, menciptakan sistem pertahanan yang sinergis dan efektif terhadap kerusakan oksidatif

Mekanisme kerja utama antioksidan adalah melalui transfer atom hidrogen dan transfer elektron. Pada makhluk hidup antioksidan berperan melindungi biomolekul seperti protein, asam nukleat, lemak tak jenuh ganda, dan gula dari kerusakan. Oleh karena itu beberapa tumbuhan menghasilkan berbagai senyawa dengan aktivitas antioksidan untuk mendukung pertumbuhan dan metabolisme yang sehat. Senyawa-senyawa antioksidan yang diproduksi oleh tumbuhan mencakup kelompok seperti polifenol, flavonoid, turunan asam hidroksamat, kumarin, vitamin, dan asam organik [5].

Nilai IC₅₀ (Inhibitory Concentration 50%) merupakan jumlah senyawa antioksidan yang diperlukan untuk mematikan 50% dari jumlah total radikal bebas DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) pada suatu reaksi. Pada penelitian ini, nilai IC₅₀ senyawa yang diberikan, DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Radikal bebas DPPH digunakan sebagai indikator untuk mengukur aktivitas antioksidan. Senyawa antioksidan menghambat reaksi radikal DPPH dengan mendonor atom hidrogen, sehingga absorbansi pada panjang gelombang 517 nm berkurang.

Antioksidan memiliki kurva hubungan: Grafik yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi senyawa antioksidan dengan % inhibisi (aktivitas antioksidan) dibuat. Dan persamaan regresi linier: Persamaan regresi linier yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi (x) dengan % inhibisi (y) diperoleh dari grafik. Dengan interpretasi Nilai IC₅₀:

- Nilai IC₅₀ Kurang dari 50 ppm: Senyawa antioksidan tersebut sangat kuat.
- Nilai IC₅₀ Antara 50-100 ppm: Senyawa antioksidan tersebut kuat.
- Nilai IC₅₀ Antara 100-150 ppm: Senyawa antioksidan tersebut sedang.
- Nilai IC₅₀ Antara 150-200 ppm: Senyawa antioksidan tersebut lemah.
- Nilai IC₅₀ Lebih dari 500 ppm: Senyawa antioksidan tersebut sangat lemah namun masih dapat berpotensi antioksidan [6].

Dunia tanaman adalah salah satu sumber utama untuk bahan yang digunakan dalam industri makanan, farmasi dan kosmetik. Banyak suplemen, nutrisi, dan kosmetik yang berdasarkan bahan botani, banyak diantaranya memiliki sejarah panjang penggunaan dalam pengobatan tradisional atau obat tradisional atau obat tradisional [1,2]. Produk yang berasal dari tumbuhan, termasuk teh herbal, dikonsumsi di banyak budaya untuk tujuan pengobatan, serta untuk atribut rasanya. Bahan tanaman, termasuk ekstrak, juga dapat dioleskan secara topikal untuk tujuan perawatan kulit, serta untuk perawatan dari banyak penyakit kulit [3]. Selain efek aromatik tanaman, penekanan juga diberikan ditempatkan pada sifat antioksidan dan kemampuannya untuk memodulasi jenis kerusakan kulit tertentu yang dihasilkan dari faktor lingkungan yang berbahaya, termasuk radiasi ultraviolet (UVR) dan radikal bebas [4].

METODE PENELITIAN

Kajian pustaka ini menggunakan sumber artikel yang berasal dari penelitian yang diterbitkan pada pangkalan data PubMed dengan menggunakan kata kunci “antioksidan”, “serum”, dan “bahan alam”. Dari hasil pencarian menggunakan kata kunci tersebut, didapatkan 500 artikel. Selanjutnya, dengan menggunakan kriteria eksklusi yaitu artikel yang tidak menggunakan Bahasa Inggris, tidak diterbitkan pada rentang sepuluh tahun terakhir (2020-2024), kajian pustaka, dan studi klinik, maka didapatkan 200 artikel. Dari 200 artikel yang telah didapat, dilakukan penyaringan ulang, dan didapatkan 30 artikel yang membahas tentang senyawa bioaktif dari serum antioksidan beserta mekanisme molekulernya. Selain 30 artikel terpilih, beberapa artikel juga digunakan sebagai sumber untuk memperkuat terkait kajian senyawa bioaktif dan efek farmakologis secara molekuler dari serum antioksidan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ada beberapa sumber tanaman yang melimpah dan berkelanjutan yang dapat dieksplorasi dan dimanfaatkan oleh industri kosmetik untuk menciptakan kombinasi bahan inovatif yang berbeda. Produk alami, terutama tanaman, memiliki beberapa tindakan farmakologis spesifik yang mencakup tetapi tidak terbatas pada anti-penuaan, antioksidan, antiinflamasi, antikarsinogenik, anti-alergi, serta pelembab, anti-hiperpigmentasi, pro-kolagen, dan pelindung sinar UV [7]. Menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), terdapat lebih dari 20.000 jenis tanaman obat yang tersedia di seluruh dunia di 91 negara, termasuk 12 negara dengan keanekaragaman hayati terbesar di dunia.

Bahan-bahan anti-penuaan alami pada dasarnya adalah hormon biologis dan nutrisi dengan banyak potensi dan efek kesehatan yang menguntungkan [8].

Berbagai kategori bahan anti-penuaan alami termasuk bahan pelembab; bahan perbaikan penghalang; antioksidan, vitamin, asam hidroksi, bahan pencerah kulit, bahan antiinflamasi, dan bahan tabir surya. Daftar bahan alam yang memiliki nilai antioksidan tinggi dapat dilihat pada Tabel 1.

Table 1. Daftar Tanaman Yang Dapat Digunakan Menjadi Serum Anti-Aging

No	Nama Tanaman	Nama Latin	Antioksidan (IC ₅₀)	Pelarut yang digunakan	Referensi
1.	Kulit Arabica	Kopi <i>Cascara Arabica</i>	12,73	Etanol 96%	H. Ekawati (2023) [9]
2.	Biji Kopi Arabica	Hijau <i>Coffea Arabica</i>	4,01	Etanol 96%	D. L. Aulifa (2020) [10]
3.	Kulit Apel	<i>Malus Domestica</i>	152,7	Methanol, formic acid, air	Alexandra Mamagkaki (2021) [11]
4.	Apel	<i>Malus Domestica</i>	37,05	Etanol 70%	Munadia (2021) [12]
5.	kakao	<i>Theobroma Cacao</i>	17,21	Etanol 70%	Sani Ega Priani (2019) [13]
6.	Kulit batang menteng	<i>Baccaurea Macrocarpa</i>	80,21	Etanol 70%	Elmitra, dkk (2022) [14]
7.	Tanaman Krokot	<i>Portulaca oleracea L.</i>	132,87	Etanol 96%	Tantiana Siska Wardani (2021) [15]
8.	Daun Jambu Air	<i>Syzygium aqueum</i>	41,93	Etanol 96%	Adlina Salsabila (2023) [16]
9.	Daun Kemangi	<i>Ocimum Basilicum L.</i>	54,6	Etanol 96%	Mumtihanah A. (2023) [17]
10.	Daun Sirih Merah	<i>Piper Crocatum Ruiz & Pav.</i>	58,13	aquadest	Febriani Yessi (2022) [18]

Penelitian yang dilakukan oleh (H. Ekawati, 2023) Kulit kopi (*cascara arabica*) memiliki kandungan senyawa antioksidan alami seperti antosianin, beta karoten, polifenol, dan vitamin C. Hasil aktivitas antioksidan pada kulit kopi ini mendapatkan nilai IC₅₀ sebesar 12,73 ppm. Sedangkan setelah di formulasi mendapat nilai antioksidan pada F1 sebesar 114,164 ppm, F2 sebesar 82,972, dan F3 sebesar 55,939 ppm. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin ekstrak kulit kopi yang digunakan semakin tinggi nilai antioksidan yang dihasilkan.

Penelitian yang dilakukan oleh (D. L. Aulifa, 2020) biji kopi hijau memiliki kandungan senyawa fenolik yang dapat mencegah proses oksidasi dan menghambat tyrosinase karena nilai antioksidannya. Nilai aktivitas antioksidan pada biji kopi hijau ini sebesar 5,17 µg/ml. Sedangkan nilai aktivitas antioksidan setelah diformulasikan dalam serum sebesar 19,88 µg/ml.

Penelitian yang dilakukan oleh (Alexandra Memagkaki, 2021) kulit apel memiliki kandungan senyawa antioksidan alami seperti flavonol glycosides, flavonol (catechin, epicatechin), flavonols (quercetin). Procyanidins (anthocyanins) dihydrochalcones, and phenolic acid. Nilai aktivitas antioksidan yang dihasilkan yaitu 152,7 µg/mL.

Penelitian yang dilakukan oleh (Munadia, 2021) apel hijau sendiri memiliki kandungan senyawa antioksidan flavonoid kuersetin yang tinggi daripada apel merah. Penelitian ini meneliti aktivitas antioksidan buah apel hijau dengan dibuat jus apel dan *infused water* yang menghasilkan nilai aktivitas antioksidan pada jus apel 10,82 ppm dan pada *infused water* 37,05 ppm.

Penelitian yang dilakukan oleh (Sani Ega Priani, 2019) kakao sendiri memiliki komponen senyawa antioksidan phenolic acid (protocatechuic acid, salicylic acid), flavonols (kaempferol) dan Flavons (linarin, apigenin, luteolin), Stilbenoid (resveratrol) dan crysoplenol (terpenoid). Kakao sendiri memiliki nilai aktivitas antioksidan sebesar 17,21 ppm.

Penelitian yang dilakukan oleh (Elmitra, dkk, 2022) meneliti kulit batang menteng yang memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, polifenol, flavonoid, terpenoid, saponin dan steroid. Kulit batang menteng menghasilkan nilai IC₅₀ pada F1 sebesar 33,54 µg/ml, F2 sebesar 23,28 µg/ml, F3 sebesar 11,86 µg/ml.

Penelitian yang dilakukan oleh (Tantiana Siska Wardani, 2021), tanaman krokot memiliki kandungan senyawa antioksidan polifenol, saponin, dan flavonoid. Nilai aktivitas antioksidan yang dihasilkan oleh tanaman krokot ini adalah 132,87 µg/ml.

Penelitian yang dilakukan oleh (Adlina Salsanila, 2023) daun jambu air memiliki kandungan senyawa antioksidan seperti flavonoid, fenolik, dan tannin. Nilai aktivitas antioksidan pada daun jambu air ini menghasilkan IC₅₀ pada F1 sebesar 114,62 ppm, F2 sebesar 92,97 ppm, dan pada F3 41,93 ppm.

Penelitian yang dilakukan oleh (Mumtihanah A., 2023) daun kemangi memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder berupa minyak atsiri, alkaloid, saponin, flavonoid, steroid, tannin, dan fenol. Daun kemangi ini menghasilkan nilai aktivitas antioksidan tiap formulasi secara berurutan sebesar 94,605 µg/ml, 74,900 µg/ml, dan 54,695 µg/ml.

Penelitian yang dilakukan oleh (Febriani Yessi, 2022) daun sirih merah ini memiliki kandungan senyawa antioksidan berupa senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, tannin dan triterpenoid. Daun sirih merah ini menghasilkan aktivitas antioksidan dengan nilai IC₅₀ sebesar 58,13 µg/ml.

Review artikel ini menghasilkan bahwa ekstrak kulit kopi arabika memiliki nilai IC₅₀ sebesar 12,73 ppm oleh H. Ekawati (2023) [19], yang menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Nilai ini kurang sebanding dengan penelitian sebelumnya yang menemukan nilai IC₅₀ pada kulit kopi arabika sebesar 15,2 ppm Sholichah (2019) [20]. Penelitian lain oleh Aulifa (2020) [21] juga melaporkan hasil nilai IC₅₀ yang lebih rendah untuk biji kopi hijau arabika, yaitu 4,01 ppm, hal tersebut menegaskan bahwa biji kopi hijau memiliki potensi antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kulit kopi. Perbandingan ini menunjukkan bahwa kedua bahan memiliki potensi antioksidan yang kuat.

Nilai IC₅₀ ini digunakan untuk menentukan seberapa efektif suatu senyawa antioksidan dalam menangkal radikal bebas. Semakin rendah nilai IC₅₀, semakin kecil konsentrasi senyawa yang dibutuhkan untuk menginhibisi 50% radikal bebas, yang berarti aktivitas antioksidan senyawa tersebut lebih kuat. Contohnya, ekstrak biji kopi hijau yang memiliki nilai IC₅₀ sebesar 4,01 ppm menunjukkan bahwa senyawa ini sangat efektif dalam menangkal radikal bebas, dibandingkan dengan ekstrak tanaman krokot yang memiliki nilai IC₅₀ sebesar 132,87 ppm, yang menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih rendah. Dengan demikian, bahan dengan IC₅₀ lebih rendah lebih disukai dalam formulasi kosmetik anti-penuaan karena mereka lebih efisien dalam melindungi sel-sel kulit dari kerusakan oksidatif.

Pada pembuatan serum biasanya dilakukan pengambilan ekstrak bahan alam yang akan digunakan kemudian dicampurkan dengan base serum yang sudah di formulasikan. Penggunaan base serum ini berbeda beda tiap bahan alamnya, sesuai dengan formulasi masing masing peneliti. Base serum yang digunakan pada bahan alam yang dijelaskan diatas dapat dilihat pada Tabel 2.

Table 2. Tabel Formulasi Base Serum

No	Nama Tanaman	Base Serum
1.	<i>Cascara Arabica</i>	Xantan gum, Gliserin, Sodium sitrat, Metil paraben, Ethoxydiglycol, Aquadest
2.	<i>Coffea Arabica</i>	HEC, Propylene glycol, DMSO, Methylparaben, Coffe essence, Aquadest
3.	<i>Malus Domestica</i>	Allantonin, D-panthenol, tocopheryl acetate, benzyl alcohol
4.	<i>Theobroma Cacao</i>	Viscolam MAC 10, Ascorbic acid, propylene glycol, methyl paraben, propyl paraben, TEA, aquadest
5.	<i>Baccaurea Macrocarpa</i>	Na CMC, DMDM Hydantonin, Gliserin, Propilenglikol, Rosae oil, Aquadest
6.	<i>Portulaca oleracea L.</i>	HPMC, tween 80, kitosan, asam asetat, aquadest
7.	<i>Syzygium aqueum</i>	Hidroksietil selulosa, Gliserin, Fenoksietanol, Na ₂ EDTA, Aquadest
8.	<i>Ocinum Basilicum L.</i>	Carbopol, Gliserin, Trietanolamin, NA benzoate, Aquadest
9.	<i>Piper Crocatum Ruiz & Pav.</i>	Xantan gum, Metil paraben, Propil Paraben, Aquadest

Metode pembuatan serum wajah dari bahan alami umumnya melibatkan proses maserasi ekstraksi, yang kemudian diikuti dengan pencampuran hasil ekstraksi dengan base serum yang akan digunakan. Pada tahap maserasi, bahan-bahan alami seperti tumbuhan atau rempah-rempah direndam dalam pelarut untuk menarik keluar komponen aktifnya. Setelah proses maserasi selesai, ekstrak yang dihasilkan kemudian difilter untuk memisahkan cairan ekstrak dari ampasnya.

Potensi aplikasi nilai IC₅₀ yang rendah dari bahan-bahan seperti biji kopi hijau dan kulit kopi arabika menjadikan mereka kandidat yang menarik untuk formulasi produk kosmetik anti-penuaan. Kemampuan mereka untuk menangkal radikal bebas secara efektif dapat memperlambat proses penuaan kulit yang diakibatkan oleh stres oksidatif. Sebaliknya, bahan dengan nilai IC₅₀ yang lebih tinggi, seperti daun krokot, mungkin lebih cocok untuk digunakan dalam produk yang membutuhkan konsentrasi antioksidan lebih rendah atau dalam kombinasi dengan bahan lain untuk memberikan efek sinergis. Adapun beberapa bahan tanaman lainnya yang mengandung antioksidan namun belum dimanfaatkan sebagai sediaan antiaging. Bahan tersebut dapat dilihat dalam Tabel 3.

Table 3. Bahan Tanaman Yang Memiliki Potensi Antioksidan

No	Nama Tanaman	Senyawa Antioksidan	Nilai Antioksidan (ppm)	Pelarut	Referensi
1.	Daun Kesambi (<i>Schleichera Oleosa L.</i>)	Senyawa flavonoid dan fenolik	5,49	Etil Asetat	[22]
2.	Buah Kersen (<i>Muntingia Calabura L.</i>)	Senyawa saponin, fenol, steroid/triterpenoid, dan flavonoid	69,662	Etanol	[23]
3.	Tapak Dara (<i>Catharanthus Roseus</i>)	Senyawa flafonol o-metiltransferase, derivat quinon, dan alkaloid	10,54	Air Panas	[24]
4.	Temu giring (<i>Curucuma Heyneana</i>)	Senyawa flavonoid, senyawa phenolic	37,75	Methanol	[25]
5.	Daun Bidara (<i>Ziziphus Mauritina Lamk.</i>)	Senyawa flavonoid	119,84	Etanol	[26]

Pembuatan serum anti-aging melibatkan berbagai tahapan pengujian untuk memastikan kualitas, keamanan, dan efektivitas produk. Uji antioksidan bertujuan menilai kemampuan serum dalam menangkal radikal bebas, yang dapat merusak sel-sel kulit dan mempercepat penuaan. Metode yang sering digunakan termasuk DPPH dan FRAP, di mana serum diuji untuk kemampuannya menetralkan radikal bebas. Semakin besar kemampuan ini, semakin efektif serum dalam melawan penuaan dini.

Selain uji antioksidan, serum juga melalui uji mutu, uji SPF, dan uji antibakteri. Uji mutu memastikan aspek fisikokimia seperti viskositas, pH, dan stabilitas serum. Uji SPF menentukan perlindungan serum terhadap radiasi UV yang dapat mempercepat penuaan kulit. Uji antibakteri mengevaluasi kemampuan serum menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat dan infeksi kulit. Dengan serangkaian uji ini, serum anti-aging diharapkan efektif, aman, dan berkualitas tinggi untuk penggunaan rutin.

KESIMPULAN

Kulit manusia penting untuk melindungi tubuh dan menjaga keseimbangan, tetapi seiring bertambahnya usia, kulit mengalami penuaan yang dipicu oleh faktor internal dan eksternal seperti radikal bebas. Antioksidan dari tanaman dapat menetralisir radikal bebas dan memiliki potensi besar dalam produk serum anti-aging

Review artikel ini menunjukkan bahwa ekstrak tanaman seperti kulit kopi, biji kopi hijau, dan kulit apel memiliki aktivitas antioksidan yang signifikan dan dapat digunakan dalam formulasi serum anti-aging. Uji antioksidan dengan metode DPPH dan FRAP mengonfirmasi kemampuan ekstrak tersebut dalam menetralisir radikal bebas, yang berkontribusi terhadap efektivitas serum dalam mencegah penuaan dini. Selain itu, uji mutu serum, SPF, dan antibakteri memastikan bahwa serum yang diformulasikan tidak hanya efektif tetapi juga aman dan berkualitas tinggi untuk penggunaan rutin.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. K. Dabrowska *et al.*, “Materials used to simulate physical properties of human skin,” *Skin Research and Technology*, vol. 22, no. 1, pp. 3–14, 2016, doi: 10.1111/srt.12235.
- [2] C. C. Zouboulis and E. Makrantonaki, “Clinical aspects and molecular diagnostics of skin aging,” *Clin Dermatol*, vol. 29, no. 1, pp. 3–14, 2011, doi: 10.1016/j.clindermatol.2010.07.001.
- [3] R. C. Petersen, “Free-radicals and advanced chemistries involved in cell membrane organization influence oxygen diffusion and pathology treatment,” 2017, *American Institute of Mathematical Sciences*. doi: 10.3934/biophy.2017.2.240.
- [4] J. Fliieger, W. Fliieger, J. Baj, and R. Maciejewski, “Antioxidants: Classification, natural sources, activity/capacity measurements, and usefulness for the synthesis of nanoparticles,” Aug. 01, 2021, *MDPI AG*. doi: 10.3390/ma14154135.
- [5] R. Satria Janitra *et al.*, “Chimica et Natura Acta Studi Potensi Senyawa Antioksidan dari Kulit Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) secara in Silico,” vol. 11, no. 3, pp. 136–142, 2023, doi: 10.24198/cna.v11.n3.49717.
- [6] H. Hajlaoui *et al.*, “Antimicrobial, antioxidant, anti-acetylcholinesterase, antidiabetic, and pharmacokinetic properties of *carum carvi* l. And *coriandrum sativum* l. essential oils alone and in combination,” *Molecules*, vol. 26, no. 12, Jun. 2021, doi: 10.3390/molecules26123625.
- [7] I. A. Ahmed, M. A. Mikail, N. Zamakshshari, and A. S. H. Abdullah, “Natural anti-aging skincare: role and potential,” *Biogerontology*, vol. 21, no. 3, pp. 293–310, 2020, doi: 10.1007/s10522-020-09865-z.
- [8] D. Demirovic and S. I. S. Rattan, “Establishing cellular stress response profiles as biomarkers of homeodynamics, health and hormesis,” *Exp Gerontol*, vol. 48, no. 1, pp. 94–98, 2013, doi: 10.1016/j.exger.2012.02.005.
- [9] H. Ekawati and Y. Hariningsih, “FORMULASI DAN UJI EFEKTIVITAS ANTIOKSIDAN SERUM WAJAH EKSTRAK KULIT BUAH KOPI ARABIKA (*Coffea arabica*.L) SEBAGAI ANTI-AGING,” *Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi*, vol. 12, no. 2, p. 209, 2023, doi: 10.30591/pjif.v12i2.4981.
- [10] D. L. Aulifa, M. Caroline, D. Tristiyanti, and A. Budiman, “Formulation of the serum gel containing green coffee bean (*Coffea robusta* l) extract as an antioxidant and tyrosinase enzyme inhibitor,” *Rasayan Journal of Chemistry*, vol. 13, no. 4, pp. 2346–2351, 2020, doi: 10.31788/RJC.2020.1345866.
- [11] R. D. Pertiwi, C. E. Yari, and N. F. Putra, “UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL LIMBAH KULIT BUAH APEL (*Malus domestica* Borkh.) TERHADAP RADIKAL BEBAS DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazil),” *Jurnal Ilmiah Manuntung*, vol. 2, no. 1, pp. 81–92, 2017, doi: 10.51352/jim.v2i1.51.

- [12] Maunadia and V. Aulianshah, "Perbandingan aktivitas antioksidan jus dan infused water apel hijau (*Malus sylvestris* Mill.) | Munadia | Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia (JIFS)," *Jurnal JIFS : Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia*, vol. 1, no. 1, pp. 8–11, 2021.
- [13] S. E. Priani, S. Aprilia, R. Aryani, and L. Purwanti, "Antioxidant and tyrosinase inhibitory activity of face serum containing cocoa pod husk phytosome (*Theobroma cacao* L.)," *J Appl Pharm Sci*, vol. 9, no. 10, pp. 110–115, 2019, doi: 10.7324/JAPS.2019.91015.
- [14] Elmitra, R. Yenti, and W. Chandra, "FORMULASI SEDIAAN GEL SERUM DARI EKSTRAK ETANOL KULIT BATANGMENTENG (*Baccaurea macrocarpa*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN," 2022. [Online]. Available: <http://jurnal.akfarprayoga.ac.id>
- [15] T. Siska Wardani et al., "Jurnal Farmasi Sains dan Praktis AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK TANAMAN KROKOT (*Portulaca oleracea* L.) SEBAGAI SERUM ANTIAGING DALAM SEDIAAN SPRAY GEL DENGAN METODE DPPH ANTIOXIDANT ACTIVITY OF PURSLANE PLANT (*Portulaca oleracea* L.) EXTRACT AS AN ANTIAGING SERUM IN SPRAY GEL USING DPPH METHOD," Desember, 2021. [Online]. Available: <http://journal.ummgl.ac.id/index.php/pharmacy>
- [16] S. Adlina, D. Zulfa Amalia, G. Septiani Agustien Prodi Farmasi, F. Ilmu Kesehatan, and U. Perjuangan Tasikmalaya, "UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SERUM WAJAH EKSTRAK DAUN JAMBU AIR (*Syzygium aqueum* (Burm.f.) Alston) MENGGUNAKAN METODE DPPH," 2023.
- [17] A. Mumtihanah, "FORMULASI SERUM EKSTRAK DAUN KEMANGI (*Ocimum basilicum*. L) SEBAGAI ANTIOKSIDAN," *Makassar Pharmaceutical Science Journal*, vol. 1, no. 2, pp. 2023–2066, 2023, [Online]. Available: <https://journal.farmasi.umi.ac.id/index.php/mpsj>
- [18] Y. Febriani, S. Handayani Lubis, and F. Annisa, "FORMULASI SEDIAAN SERUM EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) SEBAGAI ANTIOKSIDAN FORMULATION OF RED BETEL LEAF EXTRACT SERUM (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.) AS ANTI-OXIDANT," *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 2022.
- [19] H. Ekawati and Y. Hariningsih, "FORMULASI DAN UJI EFEKTIVITAS ANTIOKSIDAN SERUM WAJAH EKSTRAK KULIT BUAH KOPI ARABIKA (*Coffea arabica*.L) SEBAGAI ANTI-AGING," *Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi*, vol. 12, no. 2, p. 209, 2023, doi: 10.30591/pjif.v12i2.4981.
- [20] E. Sholichah, R. Apriani, D. Desnilasari, M. A. Karim, and H. Hervelly, "BY-PRODUCT KULIT KOPI ARABIKA DAN ROBUSTA SEBAGAI SUMBER POLIFENOL UNTUK ANTIOKSIDAN DAN ANTIBAKTERI," *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, vol. 14, no. 2, p. 57, Dec. 2019, doi: 10.33104/jihp.v14i2.5195.
- [21] D. L. Aulifa, M. Caroline, D. Tristiyanti, and A. Budiman, "Formulation of the serum gel containing green coffee bean (*Coffea robusta* l) extract as an antioxidant and tyrosinase enzyme inhibitor," *Rasayan Journal of Chemistry*, vol. 13, no. 4, pp. 2346–2351, 2020, doi: 10.31788/RJC.2020.1345866.
- [22] N. Khairi and dan Syamsu Nur, "ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF ETHYL ACETATE EXTRACT OF KESAMBI (*Schleichera oleosa* L.) WITH DPPH METHOD." [Online]. Available: <http://jurnal.unpad.ac.id/ijpst/>
- [23] A. W. M Diah, "Media Eksakta Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Kersen (*Muntingia calabura* L.) Menggunakan 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil Antioxidant Activity Test of *Muntingia calabura* L. Fruit Extract using 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl," vol. 17, no. 2, pp. 85–90, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.fkip.untad.ac.id/index.php/jme>
- [24] A. Kristanto, W. Anggoro Mustaqim, E. Suhartanto, and N. Qamariah, "SKRINING TANAMAN OBAT YANG BERPOTENSI SEBAGAI ANTIOKSIDAN IN VITRO," *Mutiara Medika*, 2004.
- [25] Y. S. W. Manuhara et al., "ANTIOXIDANT ACTIVITIES, TOTAL PHENOL, FLAVONOID, AND MINERAL CONTENT IN THE RHIZOME OF VARIOUS INDONESIAN HERBAL PLANTS," *Rasayan Journal of Chemistry*, vol. 15, no. 4, pp. 2724–2730, Oct. 2022, doi: 10.31788/RJC.2022.1548024.
- [26] L. Sakka and R. Muin, "Identifikasi Kandungan Senyawa Antioksidan Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* Lamk.) Dengan Menggunakan Metode DPPH," *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, vol. 4, no. 1, Mar. 2023, doi: 10.37311/jsscr.v4i1.13518.

