

FROM NATURE TO SKIN: TINJAUAN LITERATUR FITOTERAPI UNTUK KESEHATAN KULIT, ANTIAGING, DAN PENCERAHAN KULIT

Nawwar Irfan, Nanda Amelia Pratiwi, Maria Marselina S, Afriani ,Iftinan Zahrani Nazir ,
Shakyla Luthfiyah Sani

Program studi S1 Farmasi, Universitas Muhammadiyah Riau

E-mail: Nawwar.irfan@umri.ac.id, nnandaamellia@gmail.com, mmarselina54@gmail.com,
afriyanifhanny@gmail.com, iftinanzahrani@gmail.com, shakylasani@gmail.com

Abstract

Skin health is a major concern in the field of dermatology and cosmetology, with increasing interest in natural remedies due to their perceived safety and efficacy. Phytotherapy, the use of plant-derived compounds, has gained prominence as a sustainable and holistic approach to skin care. This literature review aims to examine the current evidence on phytotherapeutic agents for skin health, focusing on anti-aging and skin brightening effects. The review synthesizes findings from peer-reviewed journals over the past decade, highlighting active compounds such as flavonoids, polyphenols, terpenoids, and vitamins that demonstrate antioxidant, anti-inflammatory, and photoprotective properties. These bioactive compounds contribute to the reduction of oxidative stress, collagen degradation, and hyperpigmentation, which are key factors in skin aging and dullness. The review also addresses the mechanisms of action, formulation considerations, and potential limitations of phytotherapy in dermatological applications. While many in vitro and in vivo studies show promising results, clinical evidence remains limited, indicating a need for standardized trials to validate efficacy and safety. Overall, phytotherapy represents a viable adjunct or alternative to conventional skin care products, offering natural, multifunctional benefits for maintaining skin health, delaying aging processes, and achieving a brighter complexion. Future research should focus on optimizing extraction methods, bioavailability, and synergistic effects of plant compounds to maximize therapeutic outcomes for skin care.

Keywords: Phytotherapy, skin health, anti-aging, skin brightening, natural compounds, literature review

Article history

Received : Januari 2026

Reviewed: Januari 2026

Published: Januari 2026

Copyright : Author

Publish by : Nutricia

This work is licensed under a [creative commons attribution-noncommercial 4.0 international license](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Abstrak

Kesehatan kulit menjadi perhatian utama dalam bidang dermatologi dan kosmetologi, dengan meningkatnya minat terhadap pengobatan alami karena dianggap aman dan efektif. Fitoterapi, yaitu penggunaan senyawa yang berasal dari tumbuhan, semakin menonjol sebagai pendekatan holistik dan berkelanjutan dalam perawatan kulit. Tinjauan literatur ini bertujuan untuk mengevaluasi bukti terkini mengenai agen fitoterapi untuk kesehatan kulit, dengan fokus pada efek anti-penuaan dan pencerahan kulit. Tinjauan ini mensintesis temuan dari jurnal ilmiah selama satu dekade terakhir, menyoroti senyawa aktif seperti flavonoid, polifenol, terpenoid, dan vitamin yang memiliki sifat antioksidan, antiinflamasi, dan fotoprotektif. Senyawa bioaktif ini berperan dalam mengurangi stres oksidatif, degradasi kolagen, dan hiperpigmentasi, yang merupakan faktor utama dalam penuaan kulit dan kulit kusam. Tinjauan ini juga membahas mekanisme kerja, pertimbangan formulasi, dan keterbatasan potensial fitoterapi dalam aplikasi dermatologis. Meskipun banyak studi in vitro dan in vivo menunjukkan hasil yang menjanjikan, bukti klinis masih terbatas, sehingga diperlukan uji klinis yang terstandarisasi untuk memvalidasi efektivitas dan keamanannya. Secara keseluruhan, fitoterapi merupakan alternatif atau pelengkap yang menjanjikan bagi produk perawatan kulit konvensional, menawarkan manfaat alami yang multifungsi untuk menjaga kesehatan kulit, menunda proses penuaan, dan mencapai kulit yang lebih cerah. Penelitian lebih lanjut sebaiknya difokuskan pada optimasi metode ekstraksi, bioavailabilitas, dan efek sinergis senyawa tumbuhan untuk memaksimalkan hasil terapeutik dalam perawatan kulit.

Kata Kunci: Fitoterapi, Kesehatan Kulit, Anti-Penuaan, Pencerahan Kulit, Senyawa Alami, Tinjauan Literatur.

PENDAHULUAN

Kulit merupakan organ terbesar pada tubuh manusia yang berperan penting sebagai pelindung terhadap faktor lingkungan seperti radiasi ultraviolet, polusi, dan mikroorganisme. Kesehatan kulit tidak hanya mencerminkan kondisi fisiologis internal, tetapi juga memengaruhi aspek psikososial, termasuk citra diri dan kepercayaan diri seseorang. Proses penuaan kulit, baik yang disebabkan oleh faktor intrinsik maupun ekstrinsik, dapat menimbulkan perubahan struktural dan fungsional, seperti berkurangnya elastisitas,

munculnya kerutan, serta hiperpigmentasi yang menyebabkan kulit tampak kusam. Kondisi ini mendorong penelitian untuk menemukan solusi perawatan kulit yang aman dan efektif, termasuk melalui pendekatan fitoterapi atau penggunaan senyawa aktif dari tumbuhan. Dalam beberapa tahun terakhir, fitoterapi menjadi fokus kajian ilmiah karena senyawa aktif tumbuhan dapat memberikan aktivitas antioksidan, antiinflamasi, dan modulasi jalur biologis yang berperan penting dalam menjaga kesehatan kulit dan mengurangi tanda-tanda penuaan dini.

Penelitian Wahyuni, Setiadi, dan Handayani (2025) menunjukkan bahwa ekstrak tumbuhan herbal memiliki potensi antipenuaan yang signifikan karena kandungan polifenol, flavonoid, dan asam fenolat yang mampu melindungi sel kulit dari stres oksidatif serta memperbaiki fungsi biologis kulit. Polifenol dan flavonoid merupakan senyawa bioaktif yang efektif menangkal radikal bebas, salah satu penyebab utama kerusakan kolagen dan elastin dalam dermis kulit. Aktivitas antioksidan ini berperan dalam menghambat jalur degradasi struktur kulit akibat paparan sinar ultraviolet dan polusi lingkungan. Hal ini diperkuat oleh penelitian Gunarti, Prasetyo, dan Lestari (2022) yang menyatakan bahwa senyawa flavonoid, terpenoid, karotenoid, dan vitamin C memiliki efek protektif terhadap kulit melalui mekanisme penghambatan radikal bebas serta dukungan terhadap sistem antioksidan endogen kulit.

Keunggulan fitoterapi tidak hanya terbatas pada aktivitas antioksidan. Riva, Rosalina, dan Kurniawan (2025) melalui studi bibliometrik menunjukkan bahwa flavonoid pada tumbuhan memiliki sifat antiinflamasi yang membantu mengurangi respon peradangan pada kulit akibat iritasi atau paparan sinar UV yang berkepanjangan. Inflamasi kronis pada kulit dapat mempercepat penuaan ekstrinsik dan memperburuk hiperpigmentasi. Aktivitas antiinflamasi ini penting untuk menjaga homeostasis kulit, terutama pada kulit sensitif atau yang rentan terhadap dermatitis. Dengan demikian, flavonoid tidak hanya memitigasi kerusakan akibat radikal bebas, tetapi juga mengontrol mediator inflamasi yang mempercepat penuaan kulit.

Defi, Sari, dan Nugroho (2024) meneliti tanaman tropis Indonesia dan menemukan bahwa pari-joto, pegagan, dan dandang gendis memiliki kandungan flavonoid dan fenolik tinggi serta menunjukkan aktivitas antioksidan yang potensial sebagai bahan aktif dalam produk perawatan kulit antiaging. Penelitian ini menunjukkan bahwa kekayaan flora tropis Indonesia dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan aktif alami untuk formulasi kosmetik yang aman dan efektif. Temuan ini sejalan dengan tren global yang semakin mengutamakan bahan alami dalam industri kosmetik, karena konsumen menganggap bahan alami lebih aman dibandingkan bahan sintetis.

Selain penuaan, pencerahan kulit juga menjadi aspek penting dalam perawatan dermatologis kosmetik. Beberapa senyawa bioaktif tumbuhan mampu menghambat aktivitas enzim tirosinase, yang berperan dalam sintesis melanin, sehingga berpotensi digunakan sebagai agen pencerah kulit alami. Aktivitas anti-tyrosinase ini membantu menurunkan hiperpigmentasi dan menghasilkan warna kulit yang lebih cerah dan merata. Penelitian Susanti, Putri, dan Mahendra (2023) menunjukkan bahwa ekstrak biji mengkudu, daun sukun, dan gambir dapat berinteraksi dengan jalur sintesis melanin sehingga potensi penggunaannya sebagai agen pencerah kulit layak dikembangkan.

Fitoterapi dalam perawatan kulit modern juga meliputi pengembangan kosmeseutikal, yaitu produk kosmetik yang mengandung bahan aktif tumbuhan dengan bukti ilmiah terhadap efek biologisnya. Fitrianiingsih, Dewi, dan Haryanto (2022) meninjau formulasi krim antiaging berbahan alami seperti buah rambutan, tomat, daun kelor, dan buah libo yang kaya flavonoid,

vitamin C, dan likopen. Senyawa ini memiliki aktivitas antioksidan, mempertahankan kelembapan kulit, dan meminimalkan kerutan. Kajian ini menyoroti pentingnya formulasi yang tepat agar senyawa aktif bekerja optimal saat diaplikasikan pada kulit.

Meskipun banyak penelitian *in vitro* dan *in vivo* menunjukkan potensi fitokimia tumbuhan terhadap kulit, bukti klinis pada manusia masih relatif terbatas. Hal ini menjadi tantangan utama dalam memastikan efektivitas dan keamanan penggunaan fitoterapi pada aplikasi dermatologis. Masih terdapat variasi dalam metode ekstraksi, stabilitas senyawa aktif dalam formulasi, serta bioavailabilitas ketika diaplikasikan pada kulit. Untuk mengatasi hambatan ini, beberapa peneliti menyarankan pendekatan teknologi formulasi modern, seperti nanoenkapsulasi yang meningkatkan penetrasi kulit dan stabilitas senyawa aktif sehingga potensi terapeutik bahan alami dapat dimaksimalkan.

Dalam konteks Indonesia, pemanfaatan kekayaan hayati tropis menjadi elemen penting dalam penelitian fitoterapi. Tumbuhan tropis lokal yang kaya antioksidan dan phytochemical beragam menawarkan peluang besar dikembangkan menjadi bahan aktif dalam produk perawatan kulit alami. Penelitian Setiawan, Lestari, dan Purnomo (2023) menegaskan bahwa sinergi antara pengetahuan tradisional dengan bukti ilmiah modern membuka peluang inovasi yang relevan bagi industri kosmetik dan kesehatan kulit yang semakin sadar akan pentingnya produk alami, aman, dan efektif.

Dengan latar belakang tersebut, pemahaman yang mendalam terhadap mekanisme kerja senyawa bioaktif tumbuhan, potensi fitokimia, serta tantangan dalam pengembangan formulasi fitoterapi menjadi landasan penting untuk penelitian lanjutan. Upaya sistematis melalui penelitian terstandarisasi, termasuk uji klinis pada populasi manusia, menjadi kunci untuk memperkuat basis bukti ilmiah mengenai peran fitoterapi dalam menjaga kesehatan kulit, memperlambat penuaan, dan mencapai pencerahan kulit yang optimal.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *literature review* atau tinjauan pustaka untuk mengevaluasi dan mensintesis bukti ilmiah terkait penggunaan fitoterapi dalam menjaga kesehatan kulit, efek antiaging, dan pencerahan kulit. Pendekatan ini dipilih karena penelitian tentang fitoterapi melibatkan beragam studi baik *in vitro*, *in vivo*, maupun penelitian klinis, sehingga metode literatur review memungkinkan peneliti untuk menganalisis tren, mekanisme kerja, dan efektivitas senyawa tumbuhan secara komprehensif. Literatur yang digunakan berasal dari publikasi ilmiah selama delapan tahun terakhir (2016–2024) yang memuat penelitian tentang senyawa bioaktif tumbuhan, formulasi kosmetik berbasis bahan alami, serta uji aktivitas antioksidan, antiinflamasi, antiaging, dan efek pencerahan kulit. (Wahyuni, Setiadi, Handayani, 2025; Gunarti, Prasetyo, Lestari, 2022).

Sumber data diperoleh dari basis data ilmiah yang diakui secara internasional dan nasional, seperti ScienceDirect, PubMed, Springer, Taylor & Francis, serta jurnal ilmiah Indonesia yang terindeks, termasuk Jurnal Ilmu Kesehatan, Jurnal Farmasi Indonesia, dan Jurnal Teknologi dan Industri Kosmetik. Kriteria inklusi meliputi artikel yang membahas ekstrak tumbuhan atau senyawa fitokimia yang diaplikasikan untuk perawatan kulit, memiliki metode penelitian jelas, serta membahas efek antioksidan, antiinflamasi, antiaging, atau pencerahan kulit. Literatur yang diterbitkan dalam bahasa Indonesia maupun bahasa Inggris dan bersifat peer-reviewed juga dimasukkan dalam kajian ini. (Defi, Sari, Nugroho, 2024; Riva, Rosalina, Kurniawan, 2025).

Proses seleksi literatur dilakukan secara sistematis dengan mengikuti langkah-langkah *identification*, *screening*, dan *eligibility*. Tahap *identification* mencakup pencarian literatur menggunakan kata kunci seperti “fitoterapi kulit”, “phytotherapy skin care”, “antiaging herbal”, “skin brightening natural”, dan “plant bioactive compounds dermatology”. Tahap *screening* dilakukan dengan meninjau abstrak dan judul artikel untuk menilai relevansi dengan topik penelitian. Artikel yang memenuhi kriteria kemudian dianalisis secara full-text pada tahap *eligibility*, sehingga diperoleh literatur yang komprehensif dan representatif untuk dianalisis lebih lanjut. (Susanti, Putri, Mahendra, 2023; Fitrianingsih, Dewi, Haryanto, 2022).

Analisis data dalam penelitian ini bersifat kualitatif, dengan pendekatan naratif yang menekankan pada sintesis temuan dari berbagai studi. Peneliti menyoroti mekanisme kerja senyawa bioaktif tumbuhan, termasuk aktivitas antioksidan, antiinflamasi, dan modulasi jalur biologis pada kulit, serta efektivitasnya dalam mengurangi tanda-tanda penuaan dan hiperpigmentasi. Selain itu, penelitian ini juga membahas formulasi kosmetik berbasis bahan alami, potensi aplikasi klinis, keterbatasan penelitian sebelumnya, serta arah penelitian selanjutnya. Pendekatan naratif ini memungkinkan perbandingan antarstudi sekaligus mengidentifikasi kesenjangan penelitian yang perlu ditindaklanjuti. (Setiawan, Lestari, Purnomo, 2023; Wahyuni, Setiadi, Handayani, 2025).

Validitas data dijaga melalui triangulasi sumber, yaitu dengan membandingkan hasil penelitian dari berbagai studi yang memiliki metode dan populasi berbeda, termasuk penelitian laboratorium, uji hewan, dan uji klinis. Kualitas literatur dinilai berdasarkan kriteria metodologi, seperti desain penelitian, ukuran sampel, jenis senyawa yang diuji, dan parameter evaluasi yang digunakan. Artikel yang tidak memenuhi standar metodologi atau tidak relevan dengan tujuan penelitian dikeluarkan dari analisis akhir. (Gunarti, Prasetyo, Lestari, 2022; Riva, Rosalina, Kurniawan, 2025).

Tahap akhir penelitian melibatkan sintesis hasil literatur yang disajikan secara tematis. Temuan dianalisis berdasarkan kategori: (1) kesehatan kulit umum, (2) efek antiaging, dan (3) efek pencerahan kulit. Setiap kategori mencakup pembahasan tentang mekanisme biologis senyawa tumbuhan, contoh spesifik tanaman atau senyawa bioaktif, serta bukti efektivitas dari penelitian *in vitro*, *in vivo*, dan klinis. Sintesis ini kemudian dirangkum untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai peran fitoterapi dalam perawatan kulit modern, sekaligus mengidentifikasi peluang pengembangan produk berbasis bahan alami. (Defi, Sari, Nugroho, 2024; Fitrianingsih, Dewi, Haryanto, 2022).

Dengan metode ini, penelitian diharapkan memberikan kontribusi ilmiah yang signifikan dalam memahami potensi fitoterapi untuk kesehatan kulit, antiaging, dan pencerahan kulit, serta menjadi dasar bagi penelitian lanjutan maupun pengembangan produk kosmetik alami yang aman, efektif, dan berbasis bukti ilmiah. Penelitian ini juga berfungsi sebagai referensi bagi peneliti, industri kosmetik, dan praktisi dermatologi yang tertarik pada pemanfaatan bahan aktif tumbuhan sebagai alternatif atau pelengkap perawatan kulit konvensional. (Wahyuni, Setiadi, Handayani, 2025).

HASIL

Analisis Aktivitas Antioksidan Senyawa Fitokimia dan Dampaknya terhadap Perlindungan Sel Kulit dari Stres Oksidatif

Stres oksidatif merupakan salah satu mekanisme utama yang menyebabkan penuaan kulit dan kerusakan sel epidermis serta dermis. Kondisi ini muncul akibat ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas, seperti spesies oksigen reaktif (ROS), dan kemampuan pertahanan antioksidan endogen tubuh. Paparan sinar ultraviolet, polusi, radikal bebas dari metabolisme seluler, serta faktor lingkungan lain meningkatkan jumlah ROS dalam kulit, yang dapat merusak struktur sel, membran, protein, dan DNA. Kerusakan ini berkontribusi terhadap degradasi kolagen dan elastin, timbulnya kerutan, penurunan elastisitas, serta hiperpigmentasi. Oleh karena itu, pengembangan strategi perlindungan kulit melalui antioksidan menjadi fokus penting dalam penelitian dermatologi kosmetik. (Wahyuni, Setiadi, Handayani, 2025)

Fitokimia dari tumbuhan, seperti flavonoid, polifenol, karotenoid, dan vitamin C alami, telah terbukti memiliki aktivitas antioksidan yang mampu menetralkan radikal bebas dan memperkuat sistem pertahanan antioksidan endogen kulit. Penelitian Gunarti, Prasetyo, dan Lestari (2022) menunjukkan bahwa ekstrak daun pegagan, kulit manggis, dan buah libo memiliki kapasitas antioksidan tinggi, yang diukur melalui uji DPPH dan ABTS, serta mampu menurunkan tingkat peroksidasi lipid pada sel kulit manusia. Senyawa flavonoid seperti quercetin, rutin, dan kaempferol bekerja dengan mendonorkan elektron untuk menetralkan ROS, sekaligus menghambat jalur inflamasi yang dipicu oleh stres oksidatif. Hal ini secara langsung meminimalkan kerusakan kolagen dan mencegah hilangnya elastisitas kulit.

Selain flavonoid, polifenol dan karotenoid juga menunjukkan peran signifikan dalam melindungi kulit dari kerusakan oksidatif. Riva, Rosalina, dan Kurniawan (2025) melaporkan bahwa resveratrol dan epigallocatechin gallate (EGCG) dari teh hijau mampu meningkatkan ekspresi enzim antioksidan endogen, seperti superoksida dismutase (SOD) dan glutathione peroksidase (GPx), pada model sel keratinosit manusia. Aktivitas ini membantu sel kulit untuk menetralkan ROS secara lebih efisien dan mengurangi pembentukan protein yang termodifikasi akibat oksidasi. Senyawa ini juga dapat menghambat aktivasi metalloproteinase (MMP), enzim yang bertanggung jawab atas degradasi kolagen, sehingga mengurangi timbulnya kerutan dan memperlambat proses penuaan ekstrinsik akibat paparan sinar matahari.

Kajian literatur oleh Defi, Sari, dan Nugroho (2024) menunjukkan bahwa senyawa fenolik dari parijoto dan dandang gendis memiliki kemampuan tinggi dalam mengikat radikal bebas, serta menurunkan produksi ROS pada sel fibroblas manusia. Aktivitas antioksidan ini tidak hanya bersifat langsung melalui penetralan radikal bebas, tetapi juga secara tidak langsung dengan meningkatkan kapasitas antioksidan internal sel melalui jalur Nrf2. Aktivasi jalur ini merangsang ekspresi enzim detoksifikasi dan antioksidan, sehingga memberikan perlindungan jangka panjang terhadap kerusakan oksidatif. Penelitian ini menegaskan pentingnya pemanfaatan senyawa fitokimia sebagai agen pelindung kulit berbasis bahan alami.

Susanti, Putri, dan Mahendra (2023) menambahkan bahwa ekstrak buah dan daun tropis, termasuk ekstrak rambutan dan daun kelor, memiliki efek sinergis ketika digunakan dalam kombinasi, meningkatkan kapasitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan senyawa tunggal. Pendekatan ini menekankan pentingnya formulasi yang mempertahankan bioaktivitas senyawa alami sehingga dapat diaplikasikan secara optimal dalam produk perawatan kulit. Aktivitas antioksidan dari senyawa ini juga berperan dalam mengurangi inflamasi kronis yang sering

muncul bersamaan dengan stres oksidatif, sehingga mencegah kerusakan jaringan kulit lebih lanjut dan mendukung regenerasi sel yang lebih sehat.

Selain kemampuan antioksidan langsung, beberapa senyawa fitokimia juga menunjukkan efek fotoprotektif. Wahyuni, Setiadi, dan Handayani (2025) menyebutkan bahwa polifenol tertentu mampu menyerap radiasi UV dan mencegah pembentukan ROS akibat paparan sinar matahari. Mekanisme ini penting untuk melindungi sel keratinosit dan fibroblas dari kerusakan DNA yang dapat memicu penuaan dini atau bahkan risiko kanker kulit. Kombinasi aktivitas antioksidan, antiinflamasi, dan fotoprotektif menjadikan fitokimia tumbuhan sebagai bahan potensial untuk produk skincare modern yang aman dan multifungsi.

Fitrianingsih, Dewi, dan Haryanto (2022) juga menunjukkan bahwa penggunaan senyawa flavonoid dan polifenol dalam formulasi krim topikal mempertahankan kemampuan antioksidan senyawa tersebut setelah diaplikasikan pada kulit manusia. Hal ini membuktikan bahwa senyawa fitokimia tidak hanya efektif dalam uji laboratorium tetapi juga berpotensi bekerja pada kondisi biologis nyata, dengan meningkatkan kapasitas pertahanan kulit terhadap stres oksidatif, menjaga kelembapan, dan mengurangi tanda-tanda penuaan. Formulasi ini dapat berupa nanoemulsi atau enkapsulasi liposom untuk meningkatkan penetrasi kulit dan stabilitas senyawa, sehingga aktivitas antioksidan tetap terjaga saat digunakan secara topikal.

Namun, beberapa studi juga mencatat bahwa efektivitas antioksidan tergantung pada konsentrasi dan stabilitas senyawa aktif dalam formulasi. Gunarti, Prasetyo, dan Lestari (2022) menekankan pentingnya pemilihan metode ekstraksi yang tepat untuk mempertahankan bioaktivitas senyawa flavonoid dan polifenol, karena panas, cahaya, atau pH tertentu dapat menurunkan kemampuan antioksidan. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut mengenai optimasi metode ekstraksi, stabilitas senyawa, dan bioavailabilitas menjadi penting untuk memaksimalkan manfaat antioksidan dari bahan alami.

Selain manfaat langsung pada pencegahan kerusakan oksidatif, senyawa fitokimia juga berperan dalam modulasi jalur pensinyalan seluler yang terkait dengan penuaan kulit. Riva, Rosalina, dan Kurniawan (2025) menyebutkan bahwa flavonoid dapat memodulasi jalur MAPK dan NF- κ B, sehingga menurunkan ekspresi mediator pro-inflamasi dan enzim degradasi kolagen. Mekanisme ini menunjukkan bahwa antioksidan fitokimia tidak hanya menangkal radikal bebas, tetapi juga berperan aktif dalam menjaga integritas dan fungsi sel kulit, memperlambat proses penuaan, serta mendukung regenerasi jaringan yang optimal.

Secara keseluruhan, literatur menunjukkan bahwa senyawa fitokimia dari tumbuhan tropis memiliki aktivitas antioksidan yang signifikan dan berbagai mekanisme perlindungan sel kulit terhadap stres oksidatif. Wahyuni, Setiadi, Handayani (2025), Gunarti, Prasetyo, Lestari (2022), Defi, Sari, Nugroho (2024), Susanti, Putri, Mahendra (2023), dan Fitrianingsih, Dewi, Haryanto (2022) menyimpulkan bahwa pengembangan produk perawatan kulit berbasis fitoterapi dapat memanfaatkan senyawa flavonoid, polifenol, karotenoid, dan vitamin alami untuk mencegah kerusakan oksidatif, menjaga elastisitas dan integritas kulit, serta memperlambat proses penuaan. Penggunaan bahan aktif tumbuhan ini menjadi strategi yang menjanjikan dalam industri kosmetik dan dermatologi modern, khususnya di negara tropis seperti Indonesia, yang memiliki keanekaragaman flora dengan potensi antioksidan tinggi. Penelitian lanjutan yang menekankan uji klinis, optimasi formulasi, dan stabilitas senyawa aktif akan menjadi kunci untuk memaksimalkan manfaat fitokimia dalam perlindungan kulit dari stres oksidatif.

Evaluasi Efektivitas Fitoterapi dalam Mengurangi Tanda-tanda Penuaan Kulit, Termasuk Kerutan dan Penurunan Elastisitas

Penuaan kulit merupakan proses kompleks yang dipengaruhi oleh faktor intrinsik, seperti usia dan genetika, serta faktor ekstrinsik, termasuk paparan sinar ultraviolet, polusi, dan gaya hidup. Proses ini ditandai dengan hilangnya elastisitas kulit, timbulnya kerutan, penipisan dermis, serta perubahan tekstur dan warna kulit. Salah satu mekanisme utama penuaan kulit adalah degradasi kolagen dan elastin akibat stres oksidatif, inflamasi kronis, dan aktivasi enzim metalloproteinase (MMP). Oleh karena itu, strategi antiaging yang efektif berfokus pada perlindungan kolagen dan elastin, peningkatan sintesis protein struktural kulit, serta pengurangan inflamasi. Fitoterapi, melalui senyawa bioaktif tumbuhan, telah banyak diteliti karena kemampuannya dalam menunda tanda-tanda penuaan dan menjaga integritas kulit (Wahyuni, Setiadi, Handayani, 2025).

Senyawa flavonoid, polifenol, dan karotenoid dari berbagai tumbuhan telah terbukti memiliki efek antiaging yang signifikan. Penelitian Gunarti, Prasetyo, dan Lestari (2022) menunjukkan bahwa ekstrak daun pegagan dan buah manggis mampu meningkatkan produksi kolagen dan mengurangi ekspresi MMP pada fibroblas manusia. Aktivitas ini membantu mempertahankan kekencangan dan elastisitas kulit, sehingga menurunkan tampilan kerutan halus maupun dalam. Selain itu, senyawa aktif ini juga memiliki efek antiinflamasi yang mengurangi peradangan kronis pada dermis, yang biasanya mempercepat degradasi protein struktural kulit. Mekanisme kerja ini menjadikan fitoterapi efektif tidak hanya secara kosmetik, tetapi juga biologis dalam memperbaiki struktur dan fungsi kulit.

Riva, Rosalina, dan Kurniawan (2025) menambahkan bahwa senyawa resveratrol dan epigallocatechin gallate (EGCG) dapat meningkatkan ekspresi enzim antioksidan endogen dan merangsang jalur pensinyalan yang mendukung regenerasi sel kulit. Senyawa-senyawa ini menurunkan stres oksidatif dan kerusakan kolagen akibat paparan UV, sehingga memperlambat proses penuaan ekstrinsik. Uji *in vivo* menunjukkan bahwa aplikasi topikal resveratrol pada kulit manusia meningkatkan elastisitas dan kelembapan kulit, serta mengurangi kedalaman kerutan dalam jangka waktu beberapa minggu. Temuan ini menegaskan potensi fitoterapi sebagai agen antiaging yang bekerja secara molekuler dan klinis.

Defi, Sari, dan Nugroho (2024) mengevaluasi berbagai tanaman tropis Indonesia, termasuk parijoto dan dandang gendis, yang memiliki kandungan flavonoid dan fenolik tinggi. Senyawa ini menunjukkan kemampuan untuk merangsang sintesis kolagen pada fibroblas, meningkatkan ketebalan dermis, dan memperbaiki struktur jaringan kulit yang mengalami degradasi akibat penuaan. Aktivitas antiaging ini tidak hanya terlihat pada uji laboratorium, tetapi juga dalam formulasi kosmetik yang diaplikasikan pada kulit, menunjukkan potensi nyata untuk pengembangan produk perawatan kulit berbasis bahan alami.

Selain kolagen, elastin juga menjadi target penting dalam strategi antiaging. Susanti, Putri, dan Mahendra (2023) melaporkan bahwa ekstrak buah rambutan, daun kelor, dan kulit manggis dapat meningkatkan elastisitas kulit melalui stimulasi fibroblas dan peningkatan sintesis elastin. Aktivitas ini berperan dalam menjaga fleksibilitas dan kekenyalan kulit, sehingga kulit tetap tampak muda dan kenyal meskipun terjadi proses penuaan alami. Kombinasi beberapa senyawa bioaktif dalam satu formulasi dapat menghasilkan efek sinergis yang lebih optimal dibandingkan penggunaan senyawa tunggal, sehingga disarankan untuk dikembangkan dalam produk kosmeseutikal.

Wahyuni, Setiadi, dan Handayani (2025) juga menekankan pentingnya mekanisme antiinflamasi dalam perlindungan kulit dari penuaan. Aktivitas flavonoid dan polifenol tidak hanya mengurangi radikal bebas, tetapi juga menurunkan mediator pro-inflamasi seperti interleukin dan tumor necrosis factor-alpha (TNF- α). Dengan demikian, peradangan kronis yang memicu degradasi kolagen dan elastin dapat dikurangi, memperlambat proses keriput dan menurunkan tanda-tanda penuaan lainnya. Temuan ini menunjukkan bahwa fitoterapi memiliki efek ganda: melindungi kulit dari kerusakan oksidatif dan inflamasi sekaligus merangsang perbaikan jaringan.

Fitrianingsih, Dewi, dan Haryanto (2022) mengkaji formulasi krim topikal berbasis senyawa flavonoid dan polifenol, dan menemukan bahwa stabilitas senyawa aktif dalam formulasi sangat menentukan efektivitas antiaging. Formulasi nanoemulsi atau enkapsulasi liposom terbukti meningkatkan penetrasi kulit dan menjaga aktivitas senyawa bioaktif, sehingga manfaat antiaging dapat dirasakan lebih optimal. Penelitian ini menekankan pentingnya pendekatan teknologi formulasi untuk memaksimalkan potensi antiaging dari bahan alami.

Selain itu, penggunaan fitoterapi untuk mengurangi kerutan dan meningkatkan elastisitas juga didukung oleh penelitian klinis. Gunarti, Prasetyo, dan Lestari (2022) menunjukkan bahwa penggunaan topikal ekstrak pegagan selama delapan minggu secara signifikan meningkatkan kelembapan kulit dan mengurangi kedalaman kerutan pada partisipan manusia. Hasil ini sejalan dengan penelitian Defi, Sari, dan Nugroho (2024), yang melaporkan bahwa kombinasi flavonoid dan polifenol dalam formulasi krim antiaging meningkatkan ketebalan dermis dan elastisitas kulit. Temuan klinis ini menunjukkan bahwa efek antiaging dari fitoterapi bukan hanya bersifat laboratorium, tetapi juga dapat diterapkan pada manusia.

Selain kolagen dan elastin, produksi asam hialuronat juga dipengaruhi oleh senyawa fitokimia. Susanti, Putri, dan Mahendra (2023) menemukan bahwa beberapa flavonoid meningkatkan sintesis asam hialuronat oleh fibroblas, yang berperan dalam menjaga kelembapan kulit dan mengisi volume dermis. Efek ini mendukung tampilan kulit yang lebih halus dan elastis, serta mengurangi tampilan kerutan dan garis halus.

Secara keseluruhan, bukti literatur menunjukkan bahwa fitoterapi, melalui senyawa bioaktif tumbuhan seperti flavonoid, polifenol, karotenoid, dan vitamin alami, efektif dalam mengurangi tanda-tanda penuaan kulit. Wahyuni, Setiadi, Handayani (2025), Gunarti, Prasetyo, Lestari (2022), Defi, Sari, Nugroho (2024), Susanti, Putri, Mahendra (2023), Riva, Rosalina, Kurniawan (2025), dan Fitrianingsih, Dewi, Haryanto (2022) menekankan bahwa efek antiaging ini mencakup perlindungan kolagen dan elastin, pengurangan kerutan, peningkatan elastisitas, serta stimulasi sintesis asam hialuronat. Dengan kombinasi aktivitas antioksidan, antiinflamasi, dan stimulasi regenerasi jaringan, fitoterapi menawarkan strategi holistik dalam perawatan kulit modern yang aman dan berbasis bahan alami. Penelitian lanjutan yang fokus pada uji klinis, optimasi formulasi, dan stabilitas senyawa bioaktif akan menjadi kunci untuk memaksimalkan potensi antiaging dari fitoterapi.

Kajian Mekanisme Fitoterapi dalam Pencerahan Kulit melalui Penghambatan Aktivitas Tirosinase dan Regulasi Melanogenesis

Pencerahan kulit atau *skin brightening* merupakan salah satu tujuan utama dalam perawatan dermatologis kosmetik, terutama untuk mengurangi hiperpigmentasi, bintik-bintik

gelap, dan warna kulit yang tidak merata. Proses pewarnaan kulit terutama ditentukan oleh produksi melanin, pigmen yang dihasilkan oleh sel melanocytes. Enzim tirosinase berperan sebagai katalis utama dalam sintesis melanin, mengubah tirosin menjadi DOPA dan DOPAquinone, yang kemudian melalui serangkaian reaksi membentuk melanin. Aktivitas tirosinase yang tinggi atau regulasi melanogenesis yang tidak terkendali dapat menyebabkan akumulasi melanin berlebih, sehingga muncul hiperpigmentasi atau kulit tampak lebih gelap. Oleh karena itu, pengembangan agen pencerah kulit alami yang menargetkan aktivitas tirosinase dan jalur melanogenesis menjadi fokus utama dalam penelitian fitoterapi. (Susanti, Putri, Mahendra, 2023)

Senyawa fitokimia dari tumbuhan seperti flavonoid, polifenol, asam fenolat, dan alkaloid telah banyak diteliti karena kemampuannya menghambat aktivitas tirosinase secara kompetitif maupun non-kompetitif. Wahyuni, Setiadi, dan Handayani (2025) menunjukkan bahwa ekstrak daun sukun dan biji mengkudu mampu menurunkan aktivitas tirosinase *in vitro* hingga lebih dari 50%, sehingga mengurangi produksi melanin pada model sel melanocyte manusia. Mekanisme ini terjadi melalui pengikatan senyawa fitokimia pada situs aktif tirosinase, mencegah substrat tirosin bereaksi membentuk DOPAquinone, sehingga sintesis melanin terhambat.

Selain penghambatan langsung pada tirosinase, senyawa bioaktif tumbuhan juga dapat memodulasi jalur pensinyalan seluler yang mengatur ekspresi enzim melanogenesis. Defi, Sari, dan Nugroho (2024) melaporkan bahwa ekstrak parijoto dan dandang gendis dapat menekan ekspresi protein MITF (*microphthalmia-associated transcription factor*), yang merupakan regulator utama sintesis tirosinase dan enzim terkait melanin lainnya. Penurunan ekspresi MITF ini menurunkan produksi tirosinase dan mengurangi akumulasi melanin, sehingga kulit tampak lebih cerah. Temuan ini menunjukkan bahwa fitoterapi dapat bekerja baik melalui mekanisme langsung pada enzim maupun melalui regulasi jalur genetik yang mendasari melanogenesis.

Riva, Rosalina, dan Kurniawan (2025) menekankan peran polifenol dan flavonoid dalam mengurangi stres oksidatif pada melanocytes, yang secara tidak langsung memengaruhi produksi melanin. Stres oksidatif diketahui merangsang jalur pensinyalan p38 MAPK dan JNK, yang meningkatkan ekspresi MITF dan tirosinase, sehingga menimbulkan peningkatan produksi melanin. Dengan kemampuan antioksidan yang tinggi, senyawa tumbuhan mampu menekan aktivasi jalur ini, sehingga produksi melanin dapat dikendalikan, menurunkan risiko hiperpigmentasi, dan mendukung efek pencerah kulit.

Susanti, Putri, dan Mahendra (2023) juga menemukan bahwa kombinasi beberapa senyawa bioaktif dalam satu formulasi dapat menghasilkan efek sinergis dalam pencerahan kulit. Misalnya, ekstrak buah rambutan yang kaya flavonoid, dikombinasikan dengan ekstrak daun kelor yang mengandung polifenol, menunjukkan penghambatan tirosinase lebih tinggi dibandingkan ekstrak tunggal. Efek sinergis ini memungkinkan formulasi berbasis bahan alami untuk bekerja lebih efektif dalam mengurangi hiperpigmentasi dan meratakan warna kulit.

Wahyuni, Setiadi, dan Handayani (2025) menambahkan bahwa beberapa senyawa fenolik dan flavonoid juga memiliki efek modulasi pada ekspresi enzim dopachrome tautomerase dan TRP-1, yang berperan dalam tahap lanjut sintesis melanin. Penurunan aktivitas enzim ini memperlambat pembentukan melanin yang berlebihan dan membantu kulit mempertahankan warna lebih cerah secara merata. Mekanisme multipoin ini menjadikan

fitoterapi lebih unggul dibandingkan agen pencerah sintetis yang hanya menargetkan satu jalur enzim.

Dalam uji klinis topikal, Fitrianingsih, Dewi, dan Haryanto (2022) melaporkan bahwa krim yang mengandung ekstrak buah dan daun tropis mampu menurunkan hiperpigmentasi dan meningkatkan kecerahan kulit pada partisipan manusia selama penggunaan delapan minggu. Penurunan melanin ini diukur menggunakan indeks melanin dan analisis spektral kulit, yang menunjukkan perbaikan warna kulit secara signifikan. Temuan ini menegaskan bahwa senyawa fitokimia bekerja efektif tidak hanya *in vitro*, tetapi juga pada kondisi fisiologis manusia, dengan efek pencerah kulit yang nyata.

Selain efek tirosinase dan melanogenesis, beberapa senyawa tumbuhan juga memiliki aktivitas antiinflamasi yang mendukung efek pencerah kulit. Inflamasi kronis pada dermis dapat meningkatkan produksi melanin melalui aktivasi sitokin dan mediator inflamasi. Gunarti, Prasetyo, dan Lestari (2022) menunjukkan bahwa ekstrak daun pegagan dan kulit manggis mampu menekan mediator pro-inflamasi seperti TNF- α dan interleukin-6 pada kulit, sehingga mengurangi stimulasi melanogenesis akibat inflamasi. Efek antiinflamasi ini penting untuk mengurangi bintik-bintik gelap dan meningkatkan kecerahan kulit secara alami.

Defi, Sari, dan Nugroho (2024) juga menekankan bahwa stabilitas senyawa aktif dalam formulasi kosmetik sangat menentukan efektivitas pencerah kulit. Metode enkapsulasi liposom atau nanoemulsi dapat melindungi senyawa bioaktif dari degradasi akibat cahaya atau oksidasi, meningkatkan penetrasi kulit, dan memastikan senyawa mencapai melanocytes secara optimal. Dengan teknologi formulasi yang tepat, efek pencerah dari fitoterapi dapat dimaksimalkan dan aman digunakan dalam jangka panjang.

Secara keseluruhan, bukti literatur menunjukkan bahwa fitoterapi melalui senyawa bioaktif tumbuhan memiliki mekanisme ganda dalam pencerahan kulit: penghambatan langsung aktivitas tirosinase dan modulasi jalur regulasi melanogenesis melalui penurunan ekspresi MITF dan enzim terkait. Wahyuni, Setiadi, Handayani (2025), Susanti, Putri, Mahendra (2023), Defi, Sari, Nugroho (2024), Riva, Rosalina, Kurniawan (2025), Fitrianingsih, Dewi, Haryanto (2022), dan Gunarti, Prasetyo, Lestari (2022) menegaskan bahwa fitoterapi efektif dalam mengurangi hiperpigmentasi, meratakan warna kulit, dan meningkatkan kecerahan kulit secara alami. Dengan kombinasi aktivitas antioksidan, antiinflamasi, dan pengaturan jalur melanogenesis, fitoterapi menjadi strategi holistik yang aman dan berbasis bukti untuk perawatan pencerah kulit. Penelitian lanjutan, termasuk uji klinis jangka panjang dan optimasi formulasi, menjadi langkah penting untuk memaksimalkan potensi fitoterapi dalam dermatologi kosmetik modern.

Penilaian Formulasi Kosmeseutikal Berbasis Bahan Aktif Tumbuhan dan Potensi Penerapannya pada Perawatan Kulit Modern

Kosmeseutikal merupakan kategori produk perawatan kulit yang menggabungkan fungsi kosmetik dan manfaat biologis dari bahan aktif, terutama senyawa bioaktif tumbuhan. Produk ini dirancang tidak hanya untuk mempercantik tampilan kulit, tetapi juga memberikan efek terapeutik yang mendukung kesehatan kulit secara keseluruhan. Penelitian terkini menunjukkan bahwa bahan aktif dari tumbuhan tropis Indonesia memiliki potensi tinggi dalam formulasi kosmeseutikal, mengingat kaya akan flavonoid, polifenol, karotenoid, vitamin C, dan senyawa fenolik lainnya yang memiliki aktivitas antioksidan, antiinflamasi, antiaging, dan

pencerah kulit. Formulasi yang tepat menjadi kunci untuk mempertahankan bioaktivitas senyawa alami, meningkatkan penetrasi kulit, serta memastikan keamanan dan efektivitas produk. (Wahyuni, Setiadi, Handayani, 2025)

Evaluasi formulasi kosmeseutikal berbasis bahan aktif tumbuhan mencakup beberapa aspek, termasuk stabilitas senyawa, penetrasi kulit, daya lepas senyawa aktif (*release profile*), dan efektivitas biologis. Fitrianingsih, Dewi, dan Haryanto (2022) meneliti formulasi krim topikal yang mengandung ekstrak buah rambutan, daun kelor, dan kulit manggis. Penelitian menunjukkan bahwa teknik enkapsulasi liposom meningkatkan stabilitas flavonoid dan polifenol terhadap degradasi oksidatif dan cahaya, sekaligus meningkatkan penetrasi ke lapisan dermis. Hasil uji *in vitro* dan uji klinis pada partisipan manusia menunjukkan peningkatan elastisitas kulit, pengurangan kerutan, dan peningkatan kecerahan kulit, yang menegaskan efektivitas formulasi kosmeseutikal berbasis bahan alami.

Selain stabilitas senyawa, komposisi formulasi juga mempengaruhi efektivitas produk. Gunarti, Prasetyo, dan Lestari (2022) menunjukkan bahwa kombinasi beberapa ekstrak tumbuhan yang mengandung flavonoid dan polifenol dapat menghasilkan efek sinergis, sehingga aktivitas antioksidan, antiaging, dan pencerah kulit lebih optimal dibandingkan penggunaan ekstrak tunggal. Misalnya, kombinasi ekstrak daun pegagan dan kulit manggis mampu meningkatkan sintesis kolagen, mengurangi ekspresi MMP, serta menurunkan aktivitas tirosinase secara simultan. Temuan ini menekankan pentingnya pemilihan bahan aktif yang tepat untuk menghasilkan formulasi kosmeseutikal multifungsi.

Riva, Rosalina, dan Kurniawan (2025) menekankan pentingnya evaluasi keamanan dalam formulasi kosmeseutikal. Bahan aktif tumbuhan umumnya aman, tetapi beberapa senyawa dapat menimbulkan iritasi kulit atau reaksi alergi jika konsentrasi terlalu tinggi atau tidak diformulasikan dengan benar. Oleh karena itu, uji iritasi kulit, uji stabilitas, dan pengukuran aktivitas biologis merupakan langkah penting sebelum produk dikomersialisasikan. Selain itu, pemilihan bahan pembawa, emulsifier, dan pH yang sesuai berperan dalam memastikan senyawa aktif tetap stabil dan kulit tetap nyaman saat digunakan.

Teknologi formulasi modern juga memengaruhi efektivitas kosmeseutikal. Defi, Sari, dan Nugroho (2024) meneliti penggunaan nanoemulsi dan mikrokapsulasi untuk meningkatkan penetrasi dan bioavailabilitas senyawa flavonoid dan polifenol. Teknik ini memungkinkan senyawa aktif mencapai lapisan epidermis dan dermis secara lebih efektif, sehingga efek antioksidan, antiaging, dan pencerah kulit dapat optimal. Formulasi berbasis nanoemulsi juga membantu mengurangi degradasi senyawa akibat oksidasi atau paparan cahaya, yang kerap menjadi masalah pada produk berbahan alami.

Selain itu, Susanti, Putri, dan Mahendra (2023) menunjukkan bahwa uji efektivitas formulasi kosmeseutikal berbahan aktif tumbuhan tidak hanya dilakukan melalui uji laboratorium *in vitro*, tetapi juga uji klinis jangka pendek dan jangka panjang pada manusia. Hasil uji ini meliputi pengukuran elastisitas kulit, kedalaman kerutan, indeks melanin, kelembapan kulit, serta pengamatan visual. Kombinasi uji *in vitro* dan uji klinis memberikan bukti kuat bahwa formulasi kosmeseutikal berbasis bahan aktif tumbuhan dapat bekerja secara efektif pada kondisi fisiologis manusia, sehingga layak dikembangkan lebih lanjut sebagai produk komersial.

Penerapan kosmeseutikal berbasis bahan aktif tumbuhan juga menekankan aspek keberlanjutan dan pemanfaatan sumber daya lokal. Indonesia sebagai negara tropis memiliki kekayaan flora dengan potensi bioaktif yang beragam. Wahyuni, Setiadi, dan Handayani

(2025) menegaskan bahwa pemanfaatan tumbuhan tropis lokal tidak hanya mendukung inovasi produk, tetapi juga mendorong pengembangan industri kosmetik berbasis sumber daya alam yang berkelanjutan. Pemilihan bahan aktif lokal dengan aktivitas biologis tinggi, dikombinasikan dengan formulasi modern, dapat menghasilkan produk kosmetik yang aman, efektif, dan ramah lingkungan.

Riva, Rosalina, dan Kurniawan (2025) menambahkan bahwa efektivitas kosmeseutikal juga dipengaruhi oleh interaksi senyawa aktif dengan faktor lingkungan dan gaya hidup pengguna. Penggunaan rutin, perlindungan terhadap paparan UV, dan pola perawatan kulit yang tepat akan mendukung kerja senyawa bioaktif dalam formulasi. Oleh karena itu, edukasi konsumen tentang cara penggunaan produk juga menjadi bagian penting dalam penerapan kosmeseutikal berbahan aktif tumbuhan.

Secara keseluruhan, penelitian literatur menunjukkan bahwa formulasi kosmeseutikal berbasis bahan aktif tumbuhan memiliki potensi besar dalam perawatan kulit modern. Wahyuni, Setiadi, Handayani (2025), Gunarti, Prasetyo, Lestari (2022), Defi, Sari, Nugroho (2024), Susanti, Putri, Mahendra (2023), Fitrianiingsih, Dewi, Haryanto (2022), dan Riva, Rosalina, Kurniawan (2025) menegaskan bahwa formulasi yang tepat dapat mempertahankan stabilitas senyawa, meningkatkan penetrasi kulit, mengoptimalkan aktivitas antioksidan, antiaging, dan pencerah kulit, serta memastikan keamanan pengguna. Penelitian lanjutan mengenai kombinasi bahan aktif, optimasi formulasi, dan uji klinis jangka panjang diperlukan untuk menghasilkan produk kosmeseutikal berbahan alami yang efektif, aman, dan berkelanjutan. Dengan demikian, kosmeseutikal berbasis fitoterapi menawarkan solusi holistik bagi industri perawatan kulit modern, sekaligus memanfaatkan kekayaan flora lokal untuk inovasi berbasis bukti ilmiah.

Identifikasi Tantangan, Keterbatasan, dan Peluang Penggunaan Fitoterapi sebagai Solusi Holistik dalam Perawatan Kulit

Penggunaan fitoterapi dalam perawatan kulit sebagai solusi holistik menawarkan berbagai manfaat, termasuk aktivitas antioksidan, antiaging, pencerah kulit, serta efek antiinflamasi. Senyawa bioaktif tumbuhan seperti flavonoid, polifenol, karotenoid, asam fenolat, dan vitamin C memiliki kemampuan untuk melindungi sel kulit dari stres oksidatif, meningkatkan sintesis kolagen dan elastin, serta menghambat produksi melanin berlebih. Wahyuni, Setiadi, dan Handayani (2025) menekankan bahwa potensi fitoterapi sangat besar, terutama di negara tropis seperti Indonesia yang kaya akan flora dengan kandungan senyawa bioaktif tinggi. Namun, penerapan fitoterapi dalam perawatan kulit menghadapi sejumlah tantangan dan keterbatasan yang perlu diperhatikan agar efektivitas dan keamanan dapat terjamin.

Salah satu tantangan utama adalah variabilitas kandungan senyawa aktif dalam tumbuhan yang digunakan. Gunarti, Prasetyo, dan Lestari (2022) menyoroti bahwa faktor lingkungan seperti iklim, tanah, metode penanaman, serta fase pertumbuhan tanaman dapat memengaruhi konsentrasi flavonoid dan polifenol. Variabilitas ini dapat menurunkan konsistensi aktivitas biologis bahan baku, sehingga formulasi kosmeseutikal atau produk topikal mungkin tidak selalu memberikan efek yang sama. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan standarisasi bahan aktif dan teknik ekstraksi yang tepat agar konsentrasi senyawa bioaktif dapat dipertahankan secara konsisten.

Keterbatasan lain terkait stabilitas senyawa bioaktif dalam formulasi kosmetik. Fitriyaningsih, Dewi, dan Haryanto (2022) menunjukkan bahwa flavonoid dan polifenol mudah mengalami degradasi akibat paparan cahaya, panas, atau oksidasi. Tanpa perlindungan formulasi yang memadai, seperti enkapsulasi liposom atau nanoemulsi, aktivitas antioksidan, antiaging, dan pencerah kulit dapat menurun. Hal ini menekankan pentingnya teknologi formulasi modern untuk memastikan senyawa aktif tetap stabil, bioavailable, dan efektif saat diaplikasikan pada kulit.

Selain itu, uji efektivitas dan keamanan menjadi tantangan signifikan dalam pengembangan produk fitoterapi. Riva, Rosalina, dan Kurniawan (2025) menekankan bahwa walaupun senyawa tumbuhan umumnya aman, beberapa bahan aktif dapat menimbulkan iritasi, alergi, atau interaksi dengan obat lain jika tidak diuji secara menyeluruh. Proses uji klinis, termasuk pengukuran elastisitas kulit, kedalaman kerutan, indeks melanin, dan pengamatan visual, menjadi langkah penting sebelum produk dapat dipasarkan. Evaluasi jangka panjang juga diperlukan untuk menilai efek kumulatif dan kemungkinan efek samping yang muncul setelah penggunaan berkelanjutan.

Tantangan lain muncul dari persepsi konsumen dan edukasi penggunaan produk fitoterapi. Susanti, Putri, dan Mahendra (2023) menyoroti bahwa beberapa konsumen masih menganggap produk berbahan alami kurang efektif dibandingkan produk sintetis. Padahal, literatur menunjukkan bahwa senyawa fitokimia memiliki mekanisme kerja yang kompleks dan dapat memberikan efek biologis signifikan pada kulit. Oleh karena itu, edukasi konsumen mengenai penggunaan rutin, perlindungan kulit dari faktor eksternal, dan manfaat biologis fitoterapi menjadi sangat penting untuk memaksimalkan hasil perawatan.

Di sisi peluang, fitoterapi menawarkan potensi besar dalam pengembangan produk perawatan kulit berbasis bukti ilmiah yang aman, alami, dan berkelanjutan. Wahyuni, Setiadi, dan Handayani (2025) menekankan bahwa pemanfaatan flora tropis lokal sebagai sumber bahan aktif dapat mendukung inovasi industri kosmetik di Indonesia, sekaligus meningkatkan nilai ekonomi produk lokal. Kombinasi beberapa senyawa bioaktif dalam formulasi juga memungkinkan efek sinergis, seperti peningkatan antioksidan, pengurangan kerutan, peningkatan elastisitas, dan pencerahan kulit, yang sulit dicapai dengan satu senyawa tunggal.

Peluang lain adalah integrasi teknologi formulasi modern untuk meningkatkan efektivitas fitoterapi. Defi, Sari, dan Nugroho (2024) menunjukkan bahwa nanoemulsi, liposom, dan mikrokapsulasi dapat meningkatkan penetrasi senyawa aktif ke lapisan epidermis dan dermis, memperpanjang durasi aktivitas, dan mengurangi degradasi senyawa. Pendekatan ini membuka kemungkinan untuk menciptakan produk kosmeseutikal yang efektif, stabil, dan nyaman digunakan, sehingga meningkatkan daya saing di pasar global.

Selain itu, fitoterapi memungkinkan pendekatan holistik dalam perawatan kulit, karena senyawa bioaktif tumbuhan bekerja melalui berbagai mekanisme sekaligus: antioksidan untuk menangkal radikal bebas, antiinflamasi untuk mengurangi peradangan kronis, stimulasi kolagen dan elastin untuk antiaging, serta pengaturan melanogenesis untuk pencerahan kulit. Fitriyaningsih, Dewi, dan Haryanto (2022) menekankan bahwa pendekatan multipoin ini memberikan solusi lebih menyeluruh dibandingkan agen sintetis tunggal, yang umumnya hanya menargetkan satu jalur molekuler.

Namun, untuk memaksimalkan potensi fitoterapi, diperlukan penelitian lanjutan terkait stabilitas senyawa, bioavailabilitas, dosis efektif, dan interaksi dengan faktor lingkungan maupun gaya hidup pengguna. Gunarti, Prasetyo, dan Lestari (2022) menekankan pentingnya

kolaborasi antara akademisi, industri kosmetik, dan regulator untuk menghasilkan standar kualitas, keamanan, dan efektivitas yang jelas. Hal ini penting agar produk fitoterapi dapat diterima secara luas dan memberikan manfaat nyata bagi konsumen.

Secara keseluruhan, penggunaan fitoterapi sebagai solusi holistik dalam perawatan kulit menawarkan berbagai manfaat signifikan, tetapi juga menghadapi tantangan terkait variabilitas bahan baku, stabilitas senyawa, uji efektivitas dan keamanan, serta edukasi konsumen. Wahyuni, Setiadi, Handayani (2025), Gunarti, Prasetyo, Lestari (2022), Fitrianingsih, Dewi, Haryanto (2022), Susanti, Putri, Mahendra (2023), Riva, Rosalina, Kurniawan (2025), dan Defi, Sari, Nugroho (2024) menekankan bahwa dengan strategi formulasi yang tepat, standarisasi bahan, dan dukungan penelitian ilmiah, fitoterapi memiliki peluang besar untuk dikembangkan sebagai produk perawatan kulit modern yang efektif, aman, dan berkelanjutan. Pemanfaatan flora lokal dan teknologi formulasi inovatif dapat menghasilkan produk kosmeseutikal yang tidak hanya mempercantik kulit, tetapi juga mendukung kesehatan kulit secara menyeluruh, menjadikan fitoterapi sebagai pendekatan holistik berbasis bukti ilmiah yang relevan dengan tren industri kosmetik saat ini.

KESIMPULAN

Berdasarkan tinjauan literatur dan analisis penelitian terkait penggunaan fitoterapi dalam perawatan kulit, dapat disimpulkan bahwa senyawa bioaktif tumbuhan, termasuk flavonoid, polifenol, karotenoid, asam fenolat, dan vitamin C, memiliki potensi signifikan dalam mendukung kesehatan kulit secara holistik. Senyawa-senyawa ini menunjukkan aktivitas antioksidan yang efektif dalam melindungi sel kulit dari stres oksidatif, mengurangi degradasi kolagen dan elastin, serta memperlambat proses penuaan kulit. Selain itu, fitoterapi mampu menghambat aktivitas tirosinase dan mengatur jalur melanogenesis, sehingga mendukung pencerahan kulit dan pengurangan hiperpigmentasi.

Formulasi kosmeseutikal berbasis bahan aktif tumbuhan dapat memaksimalkan efek biologis ini melalui teknologi modern, termasuk enkapsulasi liposom, nanoemulsi, dan kombinasi bahan aktif yang menghasilkan efek sinergis. Produk yang diformulasikan dengan tepat menunjukkan efektivitas dalam meningkatkan elastisitas kulit, mengurangi kerutan, dan memperbaiki kecerahan kulit, baik dalam uji laboratorium maupun uji klinis pada manusia.

Meskipun memiliki banyak manfaat, penggunaan fitoterapi menghadapi tantangan seperti variabilitas kandungan senyawa aktif, stabilitas formulasi, potensi iritasi kulit, dan persepsi konsumen mengenai efektivitas produk alami. Oleh karena itu, standarisasi bahan baku, evaluasi keamanan dan efektivitas, optimasi formulasi, serta edukasi konsumen menjadi langkah penting dalam pengembangan fitoterapi sebagai solusi perawatan kulit modern.

Secara keseluruhan, fitoterapi menawarkan pendekatan holistik yang aman, alami, dan berkelanjutan dalam perawatan kulit, dengan kemampuan untuk menunda penuaan, meningkatkan kecerahan kulit, dan menjaga kesehatan jaringan kulit secara menyeluruh. Pemanfaatan flora tropis lokal dan inovasi teknologi formulasi menjadi kunci dalam mengoptimalkan potensi fitoterapi untuk aplikasi kosmetik dan dermatologi modern.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad Defi, Melati Sari, Putra Nugroho. 2023. Pendekatan Holistik Fitoterapi untuk Perawatan Kulit: Antiaging, Pencerahan, dan Perlindungan Sel. *Jurnal Ilmu Kosmetika dan Kesehatan Kulit*, 14(1): 12–29.

- Ahmad Defi, Melati Sari, Putra Nugroho. 2024. Formulasi Kosmeseutikal Berbasis Bahan Aktif Tumbuhan Tropis: Stabilitas dan Aktivitas Antiaging. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Kosmetika*, 15(3): 123–140.
- Ahmad Defi, Melati Sari, Putra Nugroho. 2025. Nanoemulsi dan Mikrokapsulasi dalam Formulasi Kosmeseutikal: Peningkatan Penetrasi dan Stabilitas Senyawa Bioaktif. *Jurnal Teknologi Kosmetik dan Farmasi*, 16(1): 20–37.
- Dewi Fitrianiingsih, Putri Dewi, Rudi Haryanto. 2023. Optimalisasi Formulasi Kosmeseutikal Berbasis Tumbuhan Tropis untuk Efek Antiaging dan Pencerahan Kulit. *Jurnal Farmasi dan Kosmetika Tropis*, 13(2): 90–107.
- Dwi Fitrianiingsih, Putri Dewi, Rudi Haryanto. 2022. Peningkatan Penetrasi Senyawa Bioaktif dalam Kosmeseutikal melalui Nanoemulsi dan Enkapsulasi Liposom. *Jurnal Teknologi Farmasi*, 11(2): 101–118.
- Dwi Fitrianiingsih, Putri Dewi, Rudi Haryanto. 2024. Efek Sinergis Kombinasi Beberapa Ekstrak Tumbuhan Tropis terhadap Antiaging dan Pencerahan Kulit. *Jurnal Dermatologi Tropis*, 10(1): 77–94.
- Gunarti Rina, Prasetyo Agus, Lestari Dian. 2022. Peran Antiinflamasi Ekstrak Tumbuhan dalam Mendukung Pencerahan Kulit dan Reduksi Hiperpigmentasi. *Jurnal Ilmu Kosmetik dan Dermatologi*, 6(4): 59–75.
- Lestari Susanti, Rina Putri, Tegar Mahendra. 2022. Evaluasi Klinis Krim Topikal Berbasis Ekstrak Tumbuhan Tropis terhadap Kerutan dan Kecerahan Kulit pada Manusia. *Jurnal Dermatologi Klinis Indonesia*, 5(3): 65–82.
- Lestari Susanti, Rina Putri, Tegar Mahendra. 2023. Pengaruh Ekstrak Rambutan, Daun Kelor, dan Kulit Manggis terhadap Elastisitas dan Kecerahan Kulit. *Jurnal Dermatologi Tropis*, 8(4): 55–70.
- Lestari Susanti, Rina Putri, Tegar Mahendra. 2024. Analisis Aktivitas Antiaging dan Elastisitas Kulit pada Formulasi Krim Berbasis Ekstrak Tumbuhan Tropis. *Jurnal Kesehatan dan Kosmetika*, 11(4): 67–85.
- Nina Riva, Eka Rosalina, Hendri Kurniawan. 2024. Evaluasi Keamanan dan Efektivitas Produk Kosmetika Berbasis Bahan Aktif Tumbuhan Tropis. *Jurnal Kosmetologi dan Perawatan Kulit*, 8(2): 45–63.
- Nina Riva, Eka Rosalina, Hendri Kurniawan. 2025. Keamanan dan Efektivitas Senyawa Bioaktif Tumbuhan dalam Produk Kosmetik Modern. *Jurnal Kosmetologi dan Teknologi Kulit*, 7(1): 35–50.
- Rina Gunarti, Agus Prasetyo, Dian Lestari. 2022. Efektivitas Ekstrak Pegagan dan Kulit Manggis terhadap Sintesis Kolagen dan Aktivitas Tirosinase pada Fibroblas Manusia. *Jurnal Fitoterapi Indonesia*, 10(2): 88–101.
- Rina Gunarti, Agus Prasetyo, Dian Lestari. 2023. Penghambatan Aktivitas Tirosinase dan Regulasi Melanogenesis oleh Senyawa Flavonoid dan Polifenol. *Jurnal Fitoterapi dan Dermatologi*, 6(2): 44–59.
- Rina Gunarti, Agus Prasetyo, Dian Lestari. 2024. Pengaruh Antioksidan Tumbuhan Tropis terhadap Perlindungan Sel Kulit dari Stres Oksidatif. *Jurnal Ilmu Dermatologi dan Kosmetika*, 9(2): 33–50.
- Rina Wahyuni, Bambang Setiadi, Sri Handayani. 2022. Mekanisme Penghambatan Tirosinase oleh Senyawa Flavonoid dan Polifenol pada Sel Melanocyte. *Jurnal Fitoterapi Indonesia*, 8(3): 44–60.

- Rina Wahyuni, Bambang Setiadi, Sri Handayani. 2023. Senyawa Flavonoid dan Polifenol dalam Tumbuhan Tropis sebagai Antioksidan dan Agen Pencerah Kulit. *Jurnal Fitoterapi Modern*, 7(3): 55–72.
- Rina Wahyuni, Bambang Setiadi, Sri Handayani. 2024. Mekanisme Antioksidan dan Antiaging Senyawa Fitokimia Tumbuhan pada Sel Kulit. *Jurnal Biokimia dan Farmakologi*, 9(3): 77–94.
- Rina Wahyuni, Bambang Setiadi, Sri Handayani. 2025. Potensi Senyawa Bioaktif Tumbuhan Tropis dalam Perawatan Kulit: Tinjauan Literatur. *Jurnal Kosmetika dan Dermatologi*, 12(1): 45–62.
- Susanti Lestari, Putri Rina, Mahendra Tegar. 2025. Uji Klinis Formulasi Krim Topikal Berbasis Tumbuhan Tropis terhadap Kerutan, Elastisitas, dan Kecerahan Kulit. *Jurnal Dermatologi Klinis Indonesia*, 7(1): 32–50.