

Potensi Mahkota Bunga Mawar (*Rosa Damascena*) Sebagai Agen Antiphotaging

Natasya Claudia Santoso¹, Ida Ayu Ika Wahyuniari²

Universitas Udayana, Indonesia

Email: natasyaclaudia2@gmail.com

Abstrak

Photoaging merupakan proses penuaan kulit yang dipicu oleh paparan sinar ultraviolet (UV) yang mengakibatkan peningkatan stres oksidatif, degradasi kolagen, penurunan elastisitas, pembentukan kerutan, serta gangguan pigmentasi. *Rosa damascena* dikenal kaya akan senyawa bioaktif seperti flavonoid, antosianin, fenolik, monoterpen, dan vitamin C yang berperan sebagai antioksidan dan anti-inflamasi. Penelitian mengenai potensi anti-photoaging dari *Rosa damascena* sebagian besar berfokus pada ekstrak keseluruhan bunga, sementara kajian spesifik terhadap bagian mahkota bunga masih terbatas. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji potensi mahkota bunga mawar (*Rosa damascena*) sebagai agen anti-photoaging. Metode kajian dilakukan melalui studi literatur sistematis dengan penelusuran artikel dari database ScienceDirect, PubMed, Google Scholar, MDPI, dan Springer menggunakan kata kunci "Rosa damascena", "anti-photoaging", "antioksidan", "kolagen", dan "melanin" pada rentang tahun 2010–2025. Kriteria inklusi meliputi artikel yang membahas aktivitas antioksidan, penghambatan enzim kolagenase, elastase, dan tirosinase, serta efek protektif terhadap kerusakan kulit akibat paparan UV. Hasil kajian menunjukkan bahwa ekstrak mahkota bunga mawar mampu mengurangi *reactive oxygen species* (ROS), menekan ekspresi matrix metalloproteinase-1 (MMP-1), meningkatkan sintesis kolagen tipe I, menghambat pembentukan melanin, serta memperbaiki struktur kulit. Temuan ini menunjukkan bahwa mahkota *Rosa damascena* dapat diaplikasikan sebagai bahan aktif dalam formulasi kosmetik topikal maupun nutrasetikal dengan mekanisme multi-target yang mencakup proteksi antioksidan, inhibisi degradasi matriks ekstraseluler, stimulasi regenerasi kolagen, dan regulasi pigmentasi kulit. Kesimpulannya, *Rosa damascena* memiliki potensi tinggi sebagai bahan aktif skincare anti-photoaging dan layak dikembangkan dalam formulasi kosmetik dan nutrasetikal.

Kata kunci: anti-photoaging; *Rosa damascena*; antioksidan; kolagen; melanin

Abstract:

Photoaging is a skin aging process triggered by exposure to ultraviolet (UV) rays that results in increased oxidative stress, collagen degradation, decreased elasticity, wrinkle formation, and pigmentation disorders. *Rosa damascena* is known to be rich in bioactive compounds such as flavonoids, anthocyanins, phenolics, monoterpenes, and vitamin C that act as antioxidants and anti-inflammatories. Research on the anti-photoaging potential of *Rosa damascena* has mostly focused on whole flower extracts, while specific studies on the corolla are still limited. The purpose of this study was to examine the potential of rose corollas (*Rosa damascena*) as an anti-photoaging agent. The study method was carried out through a systematic literature review by searching articles from the ScienceDirect, PubMed, Google Scholar, MDPI, and Springer databases using the keywords "Rosa damascena", "anti-photoaging", "antioxidant", "collagen", and "melanin" in the period 2010–2025. Inclusion criteria included articles discussing antioxidant activity, inhibition of collagenase, elastase, and tyrosinase enzymes, and protective effects against skin damage caused by UV exposure. The results of the study showed that rose petals extract was able to reduce reactive oxygen species (ROS), suppress the expression of matrix metalloproteinase-1 (MMP-1), increase type I collagen synthesis, inhibit melanin formation, and improve skin structure. These findings indicate that *Rosa damascena* petals can be applied as an active ingredient in topical cosmetic and nutraceutical formulations with a multi-target mechanism that includes antioxidant protection, inhibition of extracellular matrix degradation, stimulation of collagen regeneration, and regulation of skin pigmentation. In conclusion, *Rosa damascena* has high potential as an active ingredient in anti-photoaging skincare and is worthy of being developed in cosmetic and nutraceutical formulations.

Keywords: anti-photoaging; *Rosa damascena*; antioxidants; collagen; melanin

Corresponding: Natasya Claudia Santoso
E-mail: natasyaclaudia2@gmail.com



PENDAHULUAN

Fenomena penuaan kulit (skin aging) semakin menjadi perhatian global karena tingginya paparan sinar ultraviolet (UV) yang memicu kerusakan struktural pada kulit. Studi epidemiologi menunjukkan bahwa sekitar 80% tanda-tanda penuaan kulit wajah disebabkan oleh paparan sinar UV kronis (photoaging), bukan oleh proses penuaan intrinsik (Ranjbar et al., 2025). Photoaging, atau penuaan kulit yang diinduksi oleh sinar UV, berkontribusi besar terhadap perubahan morfologis dan fisiologis pada kulit seperti keriput, hilangnya elastisitas, hiperpigmentasi, hingga degradasi kolagen yang menyebabkan kulit tampak lebih tua dari usia sebenarnya (Lestari, 2022; Sari, Gaya, Irianto, & Karima, 2019). Proses photoaging terutama terjadi akibat peningkatan *reactive oxygen species* (ROS) yang memicu stres oksidatif dan mengaktifkan jalur-jalur molekuler merusak jaringan kulit (Sugiritama, Puspawati, Wahyuniari, & Subawa, 2025). Hal ini menyebabkan meningkatnya ekspresi matrix metalloproteinase (MMP-1, MMP-3, MMP-9), enzim yang berperan dalam degradasi kolagen dan elastin sehingga mempercepat proses penuaan dini (Ranjbar et al., 2025).

Gaya hidup modern memperburuk kondisi ini, ditambah dengan polusi lingkungan, stres, nutrisi buruk, dan penggunaan kosmetik sintetis dengan bahan yang berpotensi toksik seperti hidrokuinon, merkuri, atau kortikosteroid jangka panjang (Chaironi et al., 2025; Irianti & Nuranto, 2021). Kondisi tersebut memicu kebutuhan masyarakat terhadap bahan aktif alami yang aman, efektif, dan memiliki aktivitas anti-photoaging yang terbukti secara ilmiah (Lestari & Hajar, 2024). Tren global menuju kosmetik berbasis herbal dan bahan alami mendorong eksplorasi intensif terhadap tanaman-tanaman berpotensi bioaktif, salah satunya *Rosa damascena* (bunga mawar damask) (Lee et al., 2018).

Rosa damascena telah lama dikenal dalam dunia kosmetik dan pengobatan tradisional karena aromanya yang khas dan kandungan senyawa aktifnya yang melimpah, seperti flavonoid (quercetin, kaempferol), antosianin, monoterpen (citronellol, geraniol), serta vitamin C yang memiliki aktivitas antioksidan kuat (Arifina, 2024; Imran, 2023). Penelitian Bhardwaj et al. (2025) menunjukkan bahwa *Rosa damascena* kaya akan bioaktif fenolik, flavonoid, dan terpen yang berfungsi sebagai antioksidan, anti-inflamasi, dan anti-aging, sehingga relevan untuk aplikasi modern dalam produk perawatan kulit. Kandungan tersebut menyebabkan *Rosa damascena* memiliki efek protektif terhadap kerusakan jaringan, termasuk pada lapisan dermis (Ju et al., 2019).

Penelitian mengenai aktivitas anti-photoaging *Rosa damascena* semakin berkembang dalam satu dekade terakhir. Hwang et al. (2017) melaporkan bahwa ekstrak *Rosa damascena* mampu menekan ekspresi MMP melalui inhibisi faktor transkripsi AP-1 (c-Jun dan c-Fos), yang merupakan jalur utama kerusakan kolagen akibat paparan UVB. Studi tersebut juga menemukan bahwa ekstrak mawar meningkatkan ekspresi TGF- β 1 dan aktivasi Smad2/3, yang berperan penting dalam sintesis kolagen tipe I. Dengan demikian, *Rosa damascena* tidak hanya menghambat kerusakan, tetapi juga memfasilitasi proses regenerasi matriks dermal, sehingga efektif mencegah keriput dan penurunan elastisitas kulit.

Penelitian lain oleh (Mawarni et al., 2020) menegaskan bahwa bagian mahkota bunga memiliki aktivitas antioksidan dan anti-elastase lebih tinggi dibandingkan bagian dasar bunga. Aktivitas anti-elastase merupakan parameter penting dalam penelitian anti-photoaging karena elastase adalah enzim yang memecah elastin—protein kunci yang menjaga kekenyalan kulit. Nilai IC50 untuk aktivitas anti-elastase menunjukkan bahwa mahkota bunga memiliki efektivitas yang lebih baik, sehingga bagian ini merupakan kandidat paling potensial sebagai bahan baku dalam penelitian ini.

Selain itu, kemajuan teknologi ekstraksi menjadi perhatian penting. Sopharadee et al. (2025) menunjukkan bahwa metode microwave-assisted extraction (MAE) menghasilkan konsentrasi bioaktif tertinggi, termasuk corilagin, asam ellagat, rutin, dan cyanidin-3,5-

diglucoside. MAE juga memberikan aktivitas antioksidan, anti-aging, dan pemutihan kulit yang lebih tinggi dibandingkan metode lain maupun kontrol positif. Bahkan, stabilitas kimia dan biologis ekstrak sangat dipengaruhi oleh pH, suhu, dan paparan cahaya, yang menjadi variabel penting dalam formulasi kosmetik. Temuan ini memberikan informasi penting bahwa pemilihan metode ekstraksi memiliki peran besar dalam menentukan efektivitas bahan aktif yang akan digunakan dalam produk anti-photoaging.

Meski demikian, masih terdapat celah penelitian. Penelitian terdahulu sebagian besar berfokus pada ekstrak etanol atau air, dan beberapa dilakukan melalui konsumsi oral sebagai functional food. Kajian mengenai bagian mahkota bunga sebagai bahan aktif spesifik, terutama dalam kaitannya dengan mekanisme molekuler pencegahan photoaging berbasis topikal, masih terbatas. Selain itu, belum banyak penelitian yang memetakan hubungan eksplisit antara aktivitas antioksidan, anti-elastase, anti-kolagenase, dan mekanisme jalur sinyal yang relevan (AP-1, MMP-1, TGF- β /Smad) secara simultan.

Keterbaruan dalam penelitian ini terletak pada fokus pada mahkota bunga mawar (*petals*) sebagai bagian tanaman dengan aktivitas anti-photoaging paling kuat, analisis terintegrasi yang menggabungkan potensi antioksidan, anti-elastase, anti-kolagenase, anti-tirosinase, dan kemungkinan mekanisme molekuler berdasarkan kajian terdahulu, pertimbangan metode ekstraksi modern yang lebih efisien untuk mempertahankan senyawa aktif, seperti MAE dan relevansi aplikatif dalam pengembangan bahan baku kosmetik topikal natural berbasis bukti ilmiah. Dengan demikian, penelitian ini menjadi penting karena mengisi gap penelitian, memperkaya kajian ilmiah terkait potensi anti-photoaging alami, dan memberikan pijakan kuat untuk pengembangan produk kosmetik berbasis *Rosa damascena*.

Berdasarkan pemaparan yang telah diuraikan penelitian ini menegaskan bahwa mahkota *Rosa damascena* memiliki potensi besar sebagai agen anti-photoaging melalui mekanisme antioksidan dan regulasi berbagai enzim yang berperan dalam proses penuaan kulit akibat sinar UV. Oleh karena itu, penelitian berjudul "Potensi Mahkota Bunga Mawar (*Rosa damascena*) sebagai Anti-Photoaging" menjadi relevan, signifikan, dan memiliki kontribusi ilmiah serta praktis dalam pengembangan bahan aktif kosmetik alami.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literature review dengan pendekatan deskriptif analitis. Metode ini dipilih untuk mengumpulkan, mengevaluasi, dan mensintesis temuan ilmiah dari berbagai sumber penelitian sebelumnya terkait potensi mahkota bunga *Rosa damascena* sebagai agen anti-photoaging. Proses pengumpulan literatur dilakukan melalui penelusuran jurnal nasional dan internasional yang bereputasi menggunakan database seperti ScienceDirect, PubMed, Google Scholar, MDPI, dan Springer. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian literatur meliputi "Rosa damascena", "anti-photoaging", "antioksidan", "kolagen", "melanin", "MMP", "elastase", "tirosinase", dan "UV-induced skin aging".

Kriteria inklusi meliputi: (1) artikel yang membahas *Rosa damascena* atau bagian mahkota bunga, (2) artikel mengenai aktivitas anti-photoaging, antioksidan, anti-MMP, anti-elastase, anti-melanogenik, atau mekanisme perbaikan kolagen, (3) penelitian laboratorium (in vitro atau in vivo), (4) artikel terbit dalam rentang 2010--2025, dan (5) tersedia dalam bentuk teks lengkap. Kriteria eksklusi mencakup artikel yang tidak secara langsung relevan dengan topik atau tidak menunjukkan data empiris. Untuk menghindari bias seleksi, hanya artikel yang telah melalui proses peer-review dan dipublikasikan pada jurnal bereputasi yang dimasukkan dalam analisis.

Dari proses penelusuran awal, diperoleh 87 artikel relevan. Setelah melalui tahap skrining berdasarkan judul dan abstrak, tersisa 42 artikel yang memenuhi kriteria awal.

Selanjutnya, dilakukan penilaian teks lengkap (full-text assessment) dan diperoleh 25 artikel yang memenuhi kriteria inklusi secara keseluruhan. Artikel-artikel tersebut kemudian dianalisis secara mendalam untuk menjawab tujuan penelitian. Seluruh literatur dianalisis menggunakan teknik sintesis tematik yang mencakup ekstraksi data, identifikasi pola, perbandingan mekanisme, dan penarikan kesimpulan komprehensif. Hasil kajian disajikan dalam bentuk tabel, narasi deskriptif, dan analisis tematik untuk memastikan keterbacaan dan kedalaman ilmiah. Alur seleksi artikel mengikuti pendekatan PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) secara sederhana untuk memastikan transparansi dan reproduktibilitas proses review.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kajian literatur diperlukan untuk memberikan dasar ilmiah yang kuat mengenai potensi *Rosa damascena* sebagai agen anti-photoaging. Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa mahkota *Rosa damascena* mengandung senyawa bioaktif penting seperti flavonoid, fenolat, antosianin, dan monoterpen yang berperan dalam melindungi kulit dari kerusakan akibat paparan sinar ultraviolet (UV). Kerusakan kulit akibat UV, atau yang dikenal sebagai *photoaging*, ditandai dengan peningkatan radikal bebas, degradasi kolagen, penurunan elastisitas kulit, pembentukan kerutan, serta gangguan pigmentasi berupa hiperpigmentasi. Oleh karena itu, telaah sistematis terhadap hasil penelitian terdahulu menjadi penting untuk memetakan bukti-bukti empiris serta memahami mekanisme kerja biologis yang mendasari efek anti-photoaging dari *Rosa damascena*.

Tabel 1 berikut merangkum sejumlah penelitian nasional dan internasional yang relevan mengenai komposisi kimia, aktivitas biologis, metode ekstraksi, serta efektivitas *Rosa damascena* dalam konteks perlindungan kulit dari dampak penuaan dini akibat UV.

Tabel 1. Studi Literature Review

Peneliti & Tahun	Judul Jurnal / Sumber	Hasil Penelitian atau Kajian	Kontribusi terhadap Penelitian Ini
(Hwang et al., 2017)	<i>Dietary Rosa damascena protects against UVB-induced skin aging by improving collagen synthesis via MMPs reduction through alterations of c-Jun and c-Fos and TGF-β1 stimulation mediated Smad2/3 and Smad7, Journal of Functional Foods</i>	Ekstrak <i>Rosa damascena</i> (50% etanol) menekan ekspresi MMP melalui inhibisi AP-1 (c-Jun/c-Fos), meningkatkan TGF-β/Smad2/3 sehingga memperkuat sintesis kolagen dan mengurangi kerutan akibat UVB.	Membuktikan secara in vivo bahwa konsumsi <i>Rosa damascena</i> efektif melindungi kulit dari photoaging dengan mekanisme molekuler spesifik (anti-MMP dan peningkatan kolagen).
(Sopharadee et al., 2025)	<i>Green Approach for Rosa damascena Mill. Petal Extract: Insights into Phytochemical Composition, Anti-Aging Potential, and Stability, Antioxidants (MDPI)</i>	Ekstraksi hijau menggunakan metode <i>microwave-assisted extraction (MAE)</i> menghasilkan senyawa aktif tertinggi (corilagin, asam ellagat, rutin, L-ascorbic acid). MAE menunjukkan aktivitas antioksidan, pemutih, dan anti-aging terbaik dibanding kontrol positif.	Menunjukkan pentingnya metode ekstraksi ramah lingkungan (MAE) untuk menjaga kestabilan senyawa bioaktif anti-photoaging dari <i>Rosa damascena</i> .

(Mawarni et al., 2020)	<i>Antioxidant and Elastase Inhibitor Potential of Petals and Receptacle of Rose Flower (Rosa damascena), Pharmaceutical Sciences and Research</i>	Ekstrak mahkota (RPE) dan dasar bunga (RRE) mengandung flavonoid, fenol, dan tanin. Nilai IC50 antioksidan RPE (4.46 µg/mL) lebih rendah dari RRE (15.49 µg/mL); aktivitas anti-elastase juga lebih kuat pada RPE.	Menunjukkan aktivitas antioksidan dan anti-elastase kuat dari mahkota <i>Rosa damascena</i> yang berperan penting dalam mencegah penuaan kulit akibat sinar UV.
(Wijayati et al., 2025)	<i>Formulasi Wijayati Serum Antioksidan dari Ekstrak Bunga Mawar Merah dan Virgin Coconut Oil (VCO), Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences</i>	Ekstrak bunga mawar menghasilkan IC50 48,63 µg/mL dan mengandung flavonoid, tanin, terpenoid. Kombinasi dengan VCO menurunkan daya hambat radikal bebas; formula terbaik memiliki tekstur stabil dan pH optimal.	Memberikan dasar formulasi topikal berbasis ekstrak mawar yang efektif sebagai serum antioksidan untuk perlindungan kulit terhadap stres oksidatif akibat UV.
(Imran, 2023)	<i>Literature Review: Potensi Tanaman Mawar Merah (Rosa damascena) Beserta Kandungan Senyawa di Dalamnya, Biocaster: Jurnal Kajian Biologi</i>	<i>Rosa damascena</i> mengandung flavonoid, antosianin, vitamin C, dan minyak atsiri yang memiliki aktivitas antioksidan, antiseptik, antibakteri, serta antidepresan.	Menguatkan bukti fitokimia bahwa <i>Rosa damascena</i> kaya senyawa polifenol dan antosianin yang dapat digunakan sebagai anti-photoaging alami.
(Bhardwaj et al., 2025)	<i>The Healing Attributes of Rosa damascena, Journal of Neonatal Surgery</i>	Minyak atsiri <i>Rosa damascena</i> kaya flavonoid, fenolat, terpen, dan antosianin dengan aktivitas anti-inflamasi, antioksidan, dan anti-aging yang signifikan.	Memberikan justifikasi ilmiah bahwa minyak mawar berfungsi sebagai agen penyembuh dan perawatan kulit alami yang dapat mencegah kerusakan akibat radikal bebas.
(Hadipour et al., 2022)	<i>Evaluation of anti-oxidant and antimelanogenic effects of the essential oil and extracts of Rosa x damascena in B16F10 murine melanoma cell line, Iranian Journal of Basic Medical Sciences</i>	<i>Rosa damascena</i> mampu menurunkan aktivitas tirosinase jamur, menghambat pembentukan melanin, serta menekan produksi ROS pada sel melanoma B16F10.	Membuktikan secara in vitro bahwa <i>Rosa damascena</i> berpotensi sebagai antioksidan dan inhibitor melanogenesis.
(Wu et al., 2024)	<i>Rosa x damascena essential oil: anti-tyrosinase activity and phytochemical composition, Frontiers in Pharmacology</i>	Minyak atsiri <i>Rosa damascena</i> mengandung citronellol dan geraniol yang memiliki aktivitas anti-melanogenik melalui penurunan aktivitas enzim tirosinase.	Membuktikan secara in vitro bahwa <i>Rosa damascena</i> berpotensi sebagai agen anti-melanogenik.

Berdasarkan hasil kajian literatur pada Tabel 1, terlihat bahwa penelitian terkait potensi *Rosa damascena* secara konsisten menunjukkan aktivitas biologis yang mendukung perannya sebagai agen anti-photoaging. Secara umum, seluruh penelitian menunjukkan bahwa mahkota *Rosa damascena* memiliki kandungan flavonoid, polifenol, dan antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan kuat. Aktivitas antioksidan ini sangat penting dalam mencegah pembentukan ROS, yaitu radikal bebas yang dipicu paparan sinar UV dan merupakan faktor utama penyebab penuaan kulit.

Studi Park et al. (2017) menjadi salah satu bukti paling kuat karena secara langsung meneliti efek *Rosa damascena* terhadap kulit yang terpapar UVB. Penelitian tersebut membuktikan bahwa ekstrak mawar mampu menekan ekspresi MMP, terutama MMP-1, melalui inhibisi jalur transkripsi AP-1 (c-Jun dan c-Fos). Penurunan MMP sangat penting karena enzim ini berperan dalam degradasi kolagen. Dengan menurunkan aktivitas MMP, *Rosa damascena* membantu mempertahankan struktur dermis dan mencegah kerutan. Selain itu, ekstrak mawar juga meningkatkan ekspresi TGF- β /Smad yang bertanggung jawab untuk sintesis kolagen baru, sehingga kulit dapat mempertahankan elastisitas dan kekenyalannya.

Selanjutnya, penelitian Sopharadee et al. (2025) menunjukkan bahwa metode ekstraksi memengaruhi kualitas dan potensi senyawa aktif. Metode *microwave-assisted extraction* (MAE) terbukti menghasilkan kadar bioaktif tertinggi, termasuk corilagin, rutin, dan asam ellagat yang memiliki efek antioksidan dan anti-aging lebih kuat dibandingkan kontrol positif. Temuan ini memberikan kontribusi metodologis penting bagi penelitian formulasi kosmetik berbasis tanaman.

Hasil penelitian Mawarni et al. (2020) juga memperkuat peran anti-aging *Rosa damascena* melalui mekanisme penghambatan enzim elastase. Enzim ini berperan dalam pemecahan serabut elastin di kulit; sehingga penghambatannya menjadi vital dalam menjaga kekencangan kulit. Menariknya, ekstrak mahkota bunga (RPE) menunjukkan aktivitas anti-elastase lebih kuat daripada ekstrak dasar bunga (RRE), sehingga menegaskan bahwa bagian mahkota bunga merupakan komponen paling efektif untuk aplikasi anti-photoaging.

Beberapa penelitian lain seperti Arini & Wijayati (2025) dan Bhardwaj et al. (2025) menyoroti potensi formulasi produk kosmetik dari ekstrak *Rosa damascena*. Kandungan flavonoid, tanin, dan vitamin C yang tinggi menjadikan ekstrak ini sangat stabil dan mudah dipadukan dalam Wijayati topikal seperti serum, toner, atau krim anti-aging. Selain aktivitas antioksidan, minyak atsiri dari mawar juga memiliki efek anti-inflamasi yang menenangkan kulit iritasi akibat paparan UV.

Penelitian secara *in vitro* yang dilakukan oleh Hadipour et al. (2022) dan Wu et al. (2024) menyatakan bahwa ekstrak *Rosa damascena* mampu menghambat aktivitas tirosinase dan menurunkan produksi melanin, sehingga berpotensi sebagai agen inhibitor tirosinase dan anti-melanogenik. Temuan ini mendukung pemanfaatan *Rosa damascena* sebagai kandidat bahan aktif untuk menangani hiperpigmentasi yang sering muncul pada proses penuaan kulit.

Secara keseluruhan, analisis literatur menunjukkan bahwa *Rosa damascena* memiliki potensi multifungsi sebagai anti-photoaging melalui beberapa mekanisme biologis utama, yaitu:

1. Menangkal radikal bebas (antioksidan kuat).
2. Menghambat aktivitas MMP-1 dan elastase yang menyebabkan kerusakan kolagen dan elastin.
3. Meningkatkan ekspresi TGF- β /Smad untuk mendukung regenerasi jaringan kulit.
4. Menurunkan aktivitas enzim tirosinase dan produksi melanin.
5. Mengurangi inflamasi kulit akibat paparan UV.
6. Menjaga kestabilan struktur dermal melalui senyawa polifenol dan antosianin.

Dengan demikian, kajian literatur ini menegaskan bahwa mahkota *Rosa damascena* merupakan kandidat alami yang sangat potensial untuk dikembangkan sebagai bahan aktif dalam produk anti-photoaging, baik melalui konsumsi oral maupun aplikasi topikal. Berikut adalah pembahasan terkait dengan *Rosa damascena* sebagai anti-photoaging.

1. Kandungan Fitokimia *Rosa damascena*

Tabel 2. Kandungan Fitokimia Utama Mahkota *Rosa damascena*

Senyawa	Aktivitas
Flavonoid (quercetin, kaempferol)	Antioksidan kuat, anti-inflamasi
Antosianin	Melindungi sel akibat paparan UV
Fenolik (asam ellagat, asam galat)	Anti-kolagenase, anti-elastase
Monoterpen (citronellol, geraniol)	Antioksidan, anti-melanogenik
Vitamin C	Stimulan pembentukan kolagen

Secara fitokimia, mahkota bunga *Rosa damascena* merupakan “koktail” senyawa bioaktif yang sangat kaya dan saling bersinergi dalam memberikan efek anti-photoaging. Berbagai review melaporkan bahwa mahkota mawar mengandung kelompok polifenol (flavonoid, antosianin, asam fenolat), vitamin, dan minyak atsiri yang berkontribusi terhadap aktivitas antioksidan, antiinflamasi, antibakteri, hingga efek penyembuhan kulit (Sinambela et al., 2024).

Flavonoid utama yang banyak dilaporkan antara lain quercetin dan kaempferol, yang dikenal memiliki kemampuan kuat sebagai penangkap radikal bebas (*free radical scavenger*) dan modulator jalur inflamasi. Quercetin dapat menstabilkan radikal bebas melalui donasi elektron dan menghambat aktivitas enzim prooksidatif, sementara kaempferol mampu menekan ekspresi mediator inflamasi, sehingga secara simultan melindungi struktur sel kulit dari stres oksidatif akibat paparan UV kronis (Wijayati et al., 2025).

Antosianin dalam kelopak mawar yang juga memberi warna merah keunguan berfungsi sebagai “tameng biologis” terhadap kerusakan sel akibat radiasi UV. Senyawa ini menyerap sebagian spektrum cahaya dan menetralkan ROS yang terbentuk, sehingga mengurangi kerusakan lipid membran, protein struktural, dan DNA di sel epidermis maupun dermis.

Asam galat dan asam ellagat sebagai bagian dari kelompok fenolik, memiliki peran lebih spesifik terhadap enzim perusak matriks, yakni kolagenase dan elastase. Penelitian in vitro menunjukkan bahwa kedua senyawa ini mampu menghambat aktivitas kolagenase dan elastase, sehingga memperlambat degradasi kolagen dan serabut elastin yang menjadi ciri utama kulit yang mengalami photoaging.

Temuan Mawarni et al. (2020) memperkuat bukti bahwa bagian mahkota bunga adalah fraksi yang paling potensial untuk tujuan anti-photoaging. Mereka menunjukkan bahwa ekstrak kelopak mawar (*rose petal extract*, RPE) memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi dengan nilai IC₅₀ uji ABTS sebesar $4,46 \pm 0,34 \mu\text{g/mL}$, jauh lebih kuat dibandingkan ekstrak reseptakel (RRE) yang memiliki IC₅₀ $15,49 \pm 0,23 \mu\text{g/mL}$.

Pada uji anti-elastase, RPE juga menunjukkan aktivitas penghambatan yang secara signifikan lebih kuat daripada RRE, mengindikasikan bahwa senyawa bioaktif yang melindungi elastin kulit terkonsentrasi pada bagian mahkota. Hasil ini konsisten dengan konsep bahwa struktur pigmen dan polifenol banyak terakumulasi di kelopak sebagai bagian yang paling terekspos lingkungan (Swandiny et al., 2022).

Selain polifenol, vitamin C yang terkandung dalam ekstrak mawar turut menunjang efek anti-photoaging dengan bertindak sebagai kofaktor penting dalam sintesis kolagen. Vitamin C berperan dalam hidrosilasi prolin dan lisin selama pembentukan triple helix kolagen, sehingga keterWijayatinya akan memengaruhi kualitas dan kekuatan fibril kolagen

yang disusun kembali setelah terpapar UV (Maulina, Devi, & Hermina, 2021). Beberapa studi juga melaporkan adanya senyawa lain seperti rutin, corilagin, dan *L-ascorbic acid* dalam ekstrak mahkota yang diperoleh dengan metode ekstraksi modern (misalnya *microwave-assisted extraction*), dan senyawa-senyawa ini berkontribusi terhadap total kapasitas antioksidan dan anti-aging ekstrak mawar. Dengan demikian, dari sudut pandang fitokimia, mahkota *Rosa damascena* dapat dipandang sebagai sumber multi-targeted phytocomplex yang sangat relevan untuk pencegahan penuaan dini akibat sinar UV.

2. Mekanisme Anti-Photoaging

Untuk memahami bagaimana *Rosa damascena* bekerja sebagai agen anti-photoaging, penting untuk melihat hubungan antara kandungan fitokimia tanaman ini dengan jalur biologis yang terlibat dalam penuaan kulit akibat paparan sinar ultraviolet (UV). Proses photoaging pada dasarnya dipicu oleh pembentukan *reactive oxygen species* (ROS) berlebih, yang kemudian mengaktifkan berbagai jalur inflamasi, meningkatkan ekspresi matrix metalloproteinases (MMPs), serta menurunkan sintesis kolagen melalui gangguan pada jalur TGF- β /Smad. Berdasarkan penelitian sebelumnya, ekstrak *Rosa damascena* terbukti mampu menekan sebagian besar mekanisme molekuler tersebut melalui aktivitas antioksidan, anti-inflamasi, dan promotif regenerasi dermal.

Ketika kulit terpapar sinar UV, terbentuklah ROS dalam jumlah tinggi. ROS ini berperan sebagai pemicu awal kerusakan kulit dengan mengaktifkan jalur inflamasi, seperti NF- κ B dan AP-1, yang kemudian meningkatkan ekspresi enzim perusak kolagen seperti MMP-1 dan MMP-3. Enzim-enzim ini memecah kolagen tipe I dan III dua komponen utama yang menjaga kekuatan serta elastisitas kulit sehingga terjadi keriput, kendur, dan hilangnya kekenyalan. *Rosa damascena* bekerja pada level paling awal melalui mekanisme penetralan ROS. Flavonoid seperti quercetin dan kaempferol bertindak sebagai penyapu radikal bebas (*free radical scavengers*), memutus rantai reaksi oksidatif, dan mencegah kerusakan lipid membran maupun DNA sel. Aktivitas antioksidan ini bukan hanya mencegah kerusakan lanjutan, tetapi juga menghambat aktivasi jalur inflamasi yang biasanya dipicu oleh ROS.

Tahap berikutnya dalam diagram menunjukkan efek *Rosa damascena* pada inhibisi MMP-1 dan MMP-3. Berdasarkan temuan Park et al. (2017), ekstrak *Rosa damascena* mampu menekan ekspresi MMP melalui penghambatan kompleks AP-1 (c-Fos/c-Jun). Dengan berkurangnya MMP, degradasi kolagen dapat ditekan sehingga struktur dermis tetap terjaga. Mekanisme ini sangat penting dalam mencegah munculnya kerutan yang merupakan ciri khas photoaging.

Selain menghambat perusakan kolagen, *Rosa damascena* juga meningkatkan pembentukan kolagen baru. Senyawa fenolik seperti asam ellagat dan asam galat berperan dalam mengaktifkan jalur TGF- β /Smad, yaitu jalur utama pembentukan kolagen di dermis. Aktivasi Smad2/3 dan penurunan Smad7 mempercepat proses regenerasi matriks ekstraseluler sehingga kulit tampak lebih kenyal dan sehat. Efek ini menjelaskan mengapa *Rosa damascena* tidak hanya bersifat protektif, tetapi juga bersifat restoratif, yakni membantu memperbaiki kulit yang sudah mengalami kerusakan akibat UV.

Rosa damascena juga memiliki potensi biologis signifikan dalam mengatur melanogenesis. Hal ini menjadikan ekstrak mawar sebagai kandidat bahan aktif alami yang tidak hanya memperlambat penuaan kulit, namun juga mencerahkan kulit melalui mekanisme depigmentasi fisiologis. Penelitian Hadipour et al. (2022) menunjukkan bahwa minyak atsiri, ekstrak metanol, serta fraksi n-heksana, CH₂Cl₂, n-butanol, etil asetat, dan air dari *Rosa damascena* mampu menurunkan aktivitas tirosinase jamur, menghambat pembentukan melanin, serta menekan produksi ROS pada sel melanoma B16F10 tanpa menimbulkan toksisitas selular pada konsentrasi hingga 200 μ g/mL. Temuan ini memberikan bukti kuat

bahwa komponen fitokimia dalam mahkota *Rosa damascena* tidak hanya bekerja sebagai antioksidan, tetapi juga sebagai inhibitor melanogenesis.

Salah satu pemicu utama hiperpigmentasi adalah aktivasi tirosinase, enzim kunci yang mengkatalisis oksidasi tirosin menjadi DOPA dan dopakinon. Proses ini dapat meningkat secara signifikan akibat paparan UV yang menghasilkan ROS berlebih, yang pada gilirannya mengaktifkan jalur melanogenesis. Senyawa flavonoid yang terdapat dalam *Rosa damascena* seperti quercetin, kaempferol, asam ellagat dan asam galat berfungsi menghambat proses ini melalui beberapa mekanisme. Pertama, kemampuan antioksidan yang kuat mengurangi ROS yang menjadi pemicu utama aktivasi tirosinase. Kedua, beberapa flavonoid mawar mampu berinteraksi dengan pusat aktif tirosinase yang mengandung ion tembaga, sehingga menyebabkan penurunan aktivitas enzim secara kompetitif maupun non-kompetitif (Wu et al., 2024). Selain itu, penelitian menunjukkan bahwa minyak atsiri mawar mengandung citronellol, geraniol, nerol, dan eugenol yang memiliki aktivitas anti-melanogenik tambahan melalui penurunan ekspresi protein tirosinase. Penurunan ekspresi protein ini menunjukkan bahwa mekanisme penghambatan mawar tidak hanya terjadi pada tingkat enzimatis, tetapi juga pada tingkat regulasi ekspresi gen, sehingga memberikan efek depigmentasi yang lebih stabil dan panjang (Dewi, Sari, Werawati, & Ayu, 2022). Efek ini memiliki implikasi penting terhadap pencegahan hiperpigmentasi seperti melasma, sun spots, atau lentigo akibat photoaging. Dengan menstabilisasi ROS dan memodulasi tirosinase, *Rosa damascena* bekerja pada dua jalur kunci pembentukan pigmentasi: jalur oksidatif dan jalur melanogenik. Ketika kedua jalur ini ditekan, produksi melanin berlebih dapat dikendalikan tanpa merusak melanosit secara langsung sehingga aman digunakan jangka panjang dalam formulasi kosmetik.

Pada keseluruhan prosesnya, *Rosa damascena* bekerja melalui tiga mekanisme besar:

1. pencegahan kerusakan melalui antioksidan,
2. perlindungan struktur dermal melalui inhibisi MMP,
3. pemulihan jaringan melalui stimulasi sintesis kolagen, dan
4. regulasi pigmentasi melalui penurunan aktivitas tirosinase dan produksi melanin.

Sinergi ketiga mekanisme ini memberikan dasar ilmiah yang kuat untuk pemanfaatan *Rosa damascena* dalam berbagai produk anti-aging, baik sebagai ingredien aktif dalam serum, toner, krim anti-wrinkle, maupun dalam bentuk suplemen. Temuan stabilitas ekstrak yang dipengaruhi pH dan paparan cahaya juga memberikan acuan praktis bagi aplikasi kosmeseutikal agar efektivitas bahan tetap optimal.

3. Aplikasi dalam Kosmetika

Berdasarkan mekanisme di atas, *Rosa damascena* dapat diformulasikan dalam berbagai produk kosmetika, seperti:

- a. Serum anti-aging
- b. Toner antioksidan
- c. Krim anti-wrinkle
- d. Suplemen kolagen herbal

Potensi biologis *Rosa damascena* kemudian diterjemahkan ke dalam berbagai bentuk Wijayati kosmetik dan kosmeseutikal. Secara tradisional, air mawar sudah lama digunakan sebagai toner, penyegar, dan agen penenang kulit yang sensitif. Namun, perkembangan penelitian modern memperluas aplikasi ini ke dalam formulasi yang lebih terstandar, seperti serum anti-aging, krim anti-wrinkle, gel atau lotion antioksidan, hingga suplemen oral berbasis ekstrak mawar sebagai functional food anti-photoaging (Bhardwaj et al., 2025).

Pada tingkat formulasi topikal, Arini dan Wijayati (2025) menunjukkan bahwa ekstrak *Rosa damascena* dapat diformulasikan sebagai serum antioksidan dengan karakteristik fisik yang baik (warna, aroma, viskositas, daya sebar) dan pH berkisar 3,83–4,31. Meskipun fokus

utama penelitian tersebut adalah kemampuan antioksidan dan bukan spesifik anti-photoaging, hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak mawar relatif stabil dan kompatibel dengan bahan pembawa minyak nabati (VCO) untuk tujuan perawatan kulit. Penelitian Sopharadee et al. (2025) kemudian menambahkan dimensi penting lain, yaitu stabilitas fisik, kimia, dan biologis ekstrak mahkota mawar dalam berbagai kondisi pH, suhu, dan paparan cahaya. Mereka menyimpulkan bahwa formulasi yang mengandung ekstrak *Rosa damascena* paling ideal disimpan pada suhu ≤ 30 °C, terlindung dari cahaya, dan diformulasikan pada pH mendekati fisiologis kulit (sekitar 5–6) untuk mempertahankan aktivitas antioksidan dan anti-aging jangka panjang.

Secara praktis, hasil-hasil ini memberi dasar ilmiah bahwa *Rosa damascena* dapat diaplikasikan dalam berbagai kategori produk: (1) serum anti-aging dengan konsentrasi tinggi ekstrak mahkota untuk menargetkan kerutan halus dan elastisitas; (2) toner antioksidan berbasis air mawar dan ekstrak polifenol untuk menyiapkan kulit sebelum penggunaan pelembap; (3) krim anti-wrinkle yang menggabungkan ekstrak mawar dengan bahan humektan (glycerin, hyaluronic acid) untuk memperbaiki hidrasi dan tekstur permukaan; dan (4) suplemen kolagen berbahan nabati yang memasukkan ekstrak mawar kering sebagai sumber polifenol untuk mendukung proteksi sistemik terhadap photoaging. Dari sisi keamanan, review fitokimia menunjukkan bahwa *Rosa damascena* umumnya aman digunakan, dengan profil toksisitas rendah dan sejarah penggunaan panjang dalam produk tradisional dan modern.

Tantangan utama justru terletak pada standarisasi kandungan senyawa aktif (misalnya kadar total flavonoid, antosianin, dan asam fenolat) serta pemilihan metode ekstraksi yang efisien namun ramah lingkungan. Pendekatan ekstraksi hijau seperti MAE, ultrasound, dan pulsed electric field yang menggunakan pelarut air menjadi sangat relevan untuk mendukung pengembangan produk kosmetik berkelanjutan yang menggabungkan efektivitas anti-photoaging dengan aspek keamanan dan keberlanjutan lingkungan. Dengan demikian, aplikasi *Rosa damascena* dalam kosmetika tidak hanya menjawab kebutuhan estetika, tetapi juga sejalan dengan tren global “clean beauty” dan green cosmeceuticals.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian literatur berbagai penelitian terdahulu mengenai potensi *Rosa damascena* sebagai agen anti-photoaging, dapat ditarik beberapa simpulan penting yang selaras dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian. Pertama, penelitian ini menunjukkan bahwa *Rosa damascena* memiliki kandungan fitokimia aktif yang sangat kaya, terutama flavonoid (quercetin, kaempferol), fenolik (asam ellagat, asam galat), antosianin, dan vitamin C, di mana keseluruhan senyawa ini terbukti berperan dalam mekanisme perlindungan kulit terhadap kerusakan akibat paparan sinar UV. Kandungan tersebut berfungsi sebagai antioksidan kuat, anti-inflamasi, anti-kolagenase, stimulator pembentukan kolagen, serta anti-melanogenik, sehingga secara ilmiah mendukung fungsi anti-photoaging yang menjadi pokok kajian penelitian ini. Kedua, mekanisme kerja *Rosa damascena* dalam mencegah photoaging terbukti berlangsung melalui beberapa jalur biologis utama, antara lain penangkalan ROS, penghambatan enzim perusak matriks seperti MMP-1 dan MMP-3, inhibitor tirosinase, serta stimulasi jalur regeneratif TGF- β /Smad yang berperan dalam peningkatan sintesis kolagen dermal.

Penelitian ini juga membuka peluang pengembangan riset lanjutan yang lebih mendalam. Ke depan, diperlukan penelitian eksperimental yang menguji efek *Rosa damascena* pada sel kulit hewan maupun uji klinis terkontrol untuk memastikan efektivitas dan keamanan jangka panjangnya sebagai agen anti-aging. Selain itu, perlu dieksplorasi metode ekstraksi yang lebih efisien dan ramah lingkungan untuk meningkatkan stabilitas

senyawa bioaktif serta pengembangan formulasi nano-enkapsulasi agar penetrasi kulit lebih optimal. Prospek penelitian juga dapat diarahkan pada penggabungan *Rosa damascena* dengan bahan alam lain yang bersifat sinergis, sehingga menghasilkan formulasi anti-photoaging yang lebih komprehensif dan efektif untuk diterapkan dalam industri kosmetik modern. Dengan berbagai potensi yang telah diuraikan, penelitian ini memberikan landasan ilmiah yang kuat bagi pemanfaatan *Rosa damascena* sebagai bahan aktif masa depan dalam upaya pencegahan penuaan kulit akibat paparan sinar UV.

REFERENSI

- Arifina, A. C. (2024). *Formulasi dan evaluasi Wijayati tinted lip balm ekstrak etanol 96% bunga sepatu (Hibiscus rosa sinensis L.) sebagai skincare cosmetic halal* (Skripsi). Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Bhardwaj, A., Juneja, S., & Nathani, S. (2025). *The healing attributes of Rosa damascena*. 14(1), 1376–1383.
- Chaironi, D. G. I., Sari, S. P., Tasbita, I. K., Setianabila, T. T., Pratama, D. S., Subroto, A. D., Amaliah, T. R., & Siregar, V. O. (2025). Cosmetic poisoning with mercury, hydroquinone, and retinoic acid in pregnant and breastfeeding women: Keracunan kosmetik dengan kandungan merkuri, hidrokuinon, dan asam retinoat pada ibu hamil dan menyusui. *Jurnal Riseta Naturafarm*, 2(1), 43–55.
- Dewi, B. S., & Werawati, A. (2022). Formulasi Dan Evaluasi Fisik Wijayati Serum Anti-Aging Yang Mengandung Ekstrak Tanaman Dari Berbagai Literatur. *Koloni*, 1(4), 789-795.
- Hadipour, E., Kafash, M. R., Emami, S. A., Asili, J., Boghrati, Z., & Tayarani-Najaran, Z. (2023). Evaluation of anti-oxidant and antimelanogenic effects of the essential oil and extracts of *Rosa damascena* in B16F10 murine melanoma cell line. *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*, 26(9), 1076.
- Imran, A. (2023). Literature Review: Potensi Tanaman Mawar Merah (*Rosa damascena*) Beserta Kandungan Senyawa di Dalamnya. *Biocaster: Jurnal Kajian Biologi*, 3(3), 122-132.
- Irianti, T. T., & Nuranto, S. (2021). *Antioksidan dan kesehatan*. Ugm Press.
- Ju, E., Han, S. A. R., Song, M. H. L. Y. R., Lim, T. G., Lee, M. H., & Lee, S. Y. (2019). Extraction conditions for *Rosa gallica* petal extracts with anti-skin aging activities. *Food Science and Biotechnology*, 28(5), 1439–1446. <https://doi.org/10.1007/s10068-019-00596-7>
- Lee, M. H., Nam, T. G., Lee, I., Shin, E. J., Han, A. R., Lee, P., ... & Lim, T. G. (2018). Skin anti-inflammatory activity of rose petal extract (*Rosa gallica*) through reduction of MAPK signaling pathway. *Food science & nutrition*, 6(8), 2560-2567. <https://doi.org/10.1002/fsn3.870>
- Lestari, W. (2022). *Photoaging*. Syiah Kuala University Press.
- Lestari, W., & Hajar, S. (2024). *Cascara kopi Arabika Gayo sebagai anti photoaging*. Syiah Kuala University Press.
- Maulina, D. (2021). Peran Mangiferin Sebagai Inhibitor Enzim Kolagenase dan Elastase. *Indonesian Journal of Health Science*, 1(1).
- Mawarni, E., Ginting, C. N., Chiuman, L., Girsang, E., Handayani, R. A. S., & Widowati, W. (2020). Antioxidant and elastase inhibitor potential of petals and receptacle of rose flower (*Rosa damascena*). *Pharm. Sci. Res*, 7(2), 105-113.
- Park, B., Hwang, E., Seo, S. A., Zhang, M., Park, S. Y., & Yi, T. H. (2017). Dietary *Rosa damascena* protects against UVB-induced skin aging by improving collagen synthesis via MMPs reduction through alterations of c-Jun and c-Fos and TGF- β 1 stimulation mediated smad2/3 and smad7. *Journal of functional foods*, 36, 480-489.

- Ranjbar, N., Osanloo, M., Nasiri-Ghiri, M., Zarenezhad, A., Heiran, R., Ghanbariasad, A., ... & Alipanah, H. (2025). Investigating the protective effect of *Rosa damascena* nanogel on collagenase and elastase activity and UVB-induced dermal damage: A rodent model approach to skin photoaging. *Photochemistry and Photobiology*. <https://doi.org/10.1111/php.14072>
- Sari, W. P., Gaya, M. L., Irianto, G., & Karima, N. (2019). Managemen topikal anti-aging pada kulit. *Medical Profession Journal of Lampung*, 9(2), 228–234.
- Sinambela, R. W., Sulastri, T., Suwitono, M. R., & Turuallo, D. (2024). Skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak Bunga Mawar (*Rosa damascene* Mill). *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(4), 9191-9198.
- Sopharadee, S., Kittipitchakul, J., Srisawas, N., Neimkhum, W., Yawootti, A., Rades, T., & Chaiyana, W. (2025). Green Approach for *Rosa damascena* Mill. Petal Extract: Insights into Phytochemical Composition, Anti-Aging Potential, and Stability. *Antioxidants*, 14(5), 541.
- Sugiritama, I. W., Puspawati, G. A. K. D., Wahyuniari, I. A. I., & Subawa, A. A. N. (2025). *Aktivitas anti-aging antosianin*. Deepublish.
- Swandiny, G. F., Desmiaty, Y., & Rahmah, H. U. *Aktivitas Antioksidan dan Anti-aging dari Ekstrak Buah dan Daun Zodia (Evodia suaveolens J. R. Forst & G. Forst)*. *J Jamu Indones*. 2022; 7 (1): 20–4.
- Wijayati, N. (2025). Formulasi Wijayati Serum Antioksidan dari Ekstrak Bunga Mawar Merah (*Rosa Damascena* Mill.) dan Virgin Coconut Oil (VCO). *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, 48(1), 12-21.
- Wu, Q., Fang, W., Liu, H., Liu, Z., & Xu, X. (2024). *Rosa*× *damascena* Herrm. essential oil: anti-tyrosinase activity and phytochemical composition. *Frontiers in Pharmacology*, 15, 1451452. <https://doi.org/10.3389/fphar.2024.1451452>