



Pengembangan Sediaan Nano Serum Spray Ekstrak Krokot untuk Mengatasi Penuaan Dini (Anti-Aging) (*Portulaca Oleracea L.*)

Andrey Kusuma Maulana¹, Brian Khalil Muhammad Dzulfikar²,
Muhammad Rizal Zaelani³, Naila Salsabila⁴

¹⁻⁴Universitas Muhammadiyah Bandung, Indonesia

e-mail: Andreykusumamaulana@gmail.com, briankmd556@gmail.com, rizalzaelani2407@gmail.com,
nailasalsabila100.18@gmail.com

Article Info

Article history:

Received June 17, 2026

Revised July 12, 2026

Accepted July 16, 2026

Keywords:

Portulaca Oleracea L., Nano Serum Spray, Anti-Ageing, Antioxidant, Chitosan Nanoparticles.

ABSTRACT

Premature skin ageing is a common problem largely caused by exposure to free radicals, which leads to cell damage and a decline in skin function. One preventive measure is the use of cosmetics containing natural antioxidants. The purslane plant (*Portulaca oleracea L.*) is known to contain antioxidant compounds such as flavonoids, vitamin C, vitamin E, beta-carotene, glutathione, and omega-3 fatty acids, which have potential as anti-ageing agents. This study aims to design a nano-serum spray formulation of purslane extract as a practical and effective anti-ageing cosmetic preparation. The formulation was developed using a chitosan-based nanoparticle system with varying concentrations of Hydroxypropyl Methylcellulose (HPMC) as the gelling agent. The use of nanoparticle technology is expected to enhance the penetration and bioavailability of active ingredients in the skin, thereby optimising antioxidant activity. Evaluation of the formulation included organoleptic testing, homogeneity, viscosity, pH, spray adhesion, and hedonic testing. Based on a review of the literature and the formulation rationale, the *Portulaca oleracea L.* extract nano serum spray has the potential to become a safe, stable, and easy-to-apply anti-ageing cosmetic formulation capable of helping to protect the skin from damage caused by free radicals and slowing the appearance of premature ageing signs.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Article Info

Article history:

Received June 17, 2026

Revised July 12, 2026

Accepted July 16, 2026

Keywords:

Portulaca Oleracea L., Nano Serum Spray, Anti-Aging, Antioksidan, Nanopartikel Kitosan.

ABSTRACT

Penuaan dini pada kulit merupakan salah satu masalah yang banyak disebabkan oleh paparan radikal bebas yang mengakibatkan kerusakan sel dan penurunan fungsi kulit. Salah satu upaya pencegahannya adalah penggunaan kosmetik yang mengandung antioksidan alami. Tanaman krokot (*Portulaca oleracea L.*) diketahui memiliki kandungan senyawa antioksidan seperti flavonoid, vitamin C, vitamin E, beta-karoten, glutation, dan asam lemak omega-3 yang berpotensi sebagai agen anti-aging. Penelitian ini bertujuan merancang formulasi nano serum spray ekstrak krokot sebagai sediaan kosmetik anti-aging yang praktis dan efektif. Formula dikembangkan menggunakan sistem nanopartikel berbasis kitosan dengan variasi konsentrasi Hydroxypropyl Methylcellulose (HPMC) sebagai pembentuk gel. Penggunaan teknologi nanopartikel diharapkan mampu meningkatkan penetrasi dan bioavailabilitas zat aktif pada kulit sehingga aktivitas antioksidan menjadi lebih optimal. Evaluasi sediaan meliputi pemeriksaan organoleptik, homogenitas, viskositas, pH, daya lekat semprot, dan uji hedonik. Berdasarkan kajian literatur dan rasional formulasi, nano serum spray ekstrak krokot berpotensi



menjadi sediaan kosmetik anti-aging yang aman, stabil, mudah diaplikasikan, serta mampu membantu melindungi kulit dari kerusakan akibat radikal bebas dan memperlambat munculnya tanda-tanda penuaan dini.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Corresponding Author:

Andrey Kusuma Maulana¹

Universitas Muhammadiyah Bandung, Indonesia

e-mail: Andreykusumamaulana@gmail.com

PENDAHULUAN

Organ terbesar yang dimiliki manusia ialah organ kulit. Kulit merupakan jaringan terluar berbentuk lapisan yang dapat membungkus juga melindungi tubuh dan bersifat elastis. Suatu ancaman bagi kesehatan kulit adalah radikal bebas. Efek radikal bebas tersebut dapat mengakibatkan kulit menjadi rusak sehingga dibutuhkan perawatan kulit untuk memperbaiki pengaruh buruk dari radikal bebas, salah satunya dengan menggunakan produk kosmetik yang mengandung bahan alami dan memiliki efek antioksidan kuat (Setiawan, Rahmawanty, dan Sari 2023).

Antioksidan merupakan substansi yang dapat memberikan perlindungan dari serangan radikal bebas, sehingga tubuh memerlukan antioksidan untuk mempertahankan sel-sel kulit. Cara antioksidan bekerja dalam tubuh yaitu dengan menstabilkan atom atau molekul radikal bebas, sehingga antioksidan tersebut akan teroksidasi. Antioksidan adalah suatu senyawa pemberi elektron (reduktor) yang dapat menetralkan molekul radikal bebas. Oleh sebab itu dengan penggunaan antioksidan, salah satu faktor penyebab penuaan dini yang disebabkan oleh serangan radikal bebas terhadap sel-sel pada jaringan kulit dapat dihindari. Perkembangan serum mulai diminati, yang didukung dengan beberapa alasan keinginan konsumen, seperti perubahan gaya hidup konsumen yang ingin menyederhanakan penggunaan kosmetik untuk menghemat waktu, penggunaan kosmetik dalam bentuk konsentrat yang memiliki efek yang lebih baik, pemilihan wadah yang elegan, perkembangan teknologi pelembab dan zat aktif yang digunakan berdasarkan fisiologi kulit, serta perkembangan teknik produksi (Wardani dkk. 2021).

Kosmetik merupakan sediaan yang diaplikasikan pada bagian luar tubuh manusia (kulit, rambut, kuku, bibir, gigi, dan organ bagian luar lainnya) untuk memelihara kondisi tubuh, seperti membersihkan, mengharumkan, juga mengubah penampilan menjadi lebih baik (Ciptaningrum dkk. 2024). Salah satu produk kosmetik yang sedang berkembang akhir-akhir ini ialah serum. Serum wajah adalah cairan bertekstur ringan dan memiliki kandungan konsentrasi bahan aktif yang lebih banyak (Aidah, 2021). Kelebihan dari serum ialah memiliki efek penggunaan yang lebih nyaman dan penggunaan pada kulit yang lebih mudah karena viskositas yang lebih rendah, viskositas yang rendah ini dapat menghantarkan film tipis dari zat aktif pada permukaan kulit (Pratiwi *et al.*, 2021). Penggunaan serum lebih disukai daripada krim, karena partikel zat aktif yang terdapat di dalam serum lebih mudah untuk diserap oleh kulit (Setiawan, Rahmawanty, dan Sari 2023). Berdasarkan latar belakang berikut, penulis melakukan penelitian mengenai pengembangan sediaan spray gel ekstrak krokot (*Portulaca oleracea* L.) menjadi sediaan nano spray gel ekstrak krokot (*Portulaca oleracea* L.). Sediaan nanopartikel bertujuan agar sediaan memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi sehingga



mampu meningkatkan kemampuan menangkal radikal bebas pada kulit.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang bertujuan mengembangkan formulasi nano serum spray ekstrak krokot (*Portulaca oleracea* L.) sebagai sediaan kosmetik anti-aging. Penelitian diawali dengan penyusunan formula menggunakan variasi konsentrasi Hydroxypropyl Methylcellulose (HPMC) sebagai gelling agent, sedangkan kitosan digunakan sebagai pembentuk nanopartikel dan Tween 80 sebagai surfaktan. Pembuatan sediaan dilakukan melalui proses homogenisasi dan ultrasonifikasi hingga diperoleh nano serum spray yang homogen. Selanjutnya, sediaan dievaluasi meliputi uji organoleptik, homogenitas, viskositas, pH, daya lekat semprot, dan uji hedonik untuk menilai karakteristik fisik, stabilitas, serta tingkat penerimaan sediaan. Data hasil pengujian dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan hasil setiap formula terhadap persyaratan mutu sediaan topikal yang berlaku.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *hand blender*, perangkat ultrasonifikasi (*ultrasonicator*), buret semprot (wadah *spray*), gelas beaker, kaca preparat, viskometer dengan spindel yang sesuai, dan pH meter. Bahan utama yang digunakan adalah herba krokot (*Portulaca oleracea* L.) yang diekstraksi dengan etanol. Bahan tambahan (eksipien) berderajat farmasi meliputi *Hydroxypropyl Methylcellulose* (HPMC), kitosan, Tween 80, asam asetat glasial, natrium tripolifosfat (TPP) 0,1%, fenoksietanol (*phenoxyethanol*), dan aquadest.

Prosedur Pembuatan Sediaan Nano Serum Spray

Pembuatan sediaan nano serum spray dibagi menjadi tiga tahap utama berdasarkan modifikasi metode Wardani dkk. (2021):

1. Pembuatan Basis Gel HPMC: HPMC ditimbang sesuai variasi formula (F1: 0,1 g; F2: 0,2 g; F3: 0,3 g). HPMC kemudian dikembangkan di dalam 20 mL aquadest hingga terbentuk matriks basis gel yang homogen. Basis gel didiamkan selama beberapa saat hingga seluruh busa yang terbentuk akibat pengadukan hilang.
2. Sintesis Sistem Nanopartikel Kitosan: Kitosan sebanyak 0,5 g dilarutkan ke dalam 20 mL larutan asam asetat 0,5% yang telah disiapkan sebelumnya di dalam gelas beaker. Larutan kitosan dihomogenisasi sambil ditambahkan sisa aquadest sedikit demi sedikit. Pengecilan ukuran partikel dilakukan menggunakan *hand blender* selama 20 menit. Selanjutnya, ditambahkan Tween 80 sebanyak 3 mL sebagai surfaktan dan stabilizer, lalu dihomogenisasi kembali selama 30 menit. Ke dalam sistem larutan tersebut, ditambahkan larutan TPP 0,1% dan dihomogenisasi lagi selama 30 menit untuk membentuk nanopartikel kitosan dalam fase cairan (serum).
3. Pencampuran Akhir dan Homogenisasi Sediaan: Ekstrak etanol krokot sebanyak 0,7 g dimasukkan dan dicampurkan bersama cairan nanopartikel kitosan ke dalam basis gel HPMC yang telah mengembang. Seluruh komponen sediaan kemudian diaduk rata, lalu dilewatkan pada proses ultrasonifikasi menggunakan perangkat *ultrasonicator* untuk memastikan sediaan *nano serum spray* tercampur secara sempurna dan homogen. Sediaan akhir kemudian dimasukkan ke dalam wadah botol *spray* yang sesuai.

Evaluasi Fisik dan Fisikokimia Sediaan

Pengujian karakteristik fisik sediaan hasil formulasi dilakukan melalui serangkaian parameter evaluasi berikut:



- Pemeriksaan Organoleptik: Pengamatan visual dilakukan secara langsung terhadap tampilan fisik sediaan yang meliputi parameter warna, bau, dan tekstur dari masing-masing formula untuk mendeteksi konsistensi fisik produk.
- Pemeriksaan Homogenitas: Pengujian dilakukan dengan cara mengoleskan sampel sediaan pada permukaan kaca preparat. Struktur sediaan diamati secara visual untuk memastikan ada atau tidaknya partikel atau gumpalan zat aktif dan eksipien yang belum tercampur merata.
- Pengukuran pH: Nilai pH sediaan diukur secara objektif menggunakan alat pH meter yang telah dikalibrasi. Rentang pH yang ideal untuk sediaan topikal ini ditargetkan berada pada rentang pH fisiologis kulit manusia, yaitu 4,5–6,5, guna menghindari risiko iritasi kulit saat diaplikasikan.
- Uji Viskositas: Pengukuran tingkat kekentalan dilakukan terhadap 100 mL sampel sediaan di dalam gelas beaker menggunakan viskometer. Nilai viskositas ditentukan dengan memilih nomor spindel dan mengatur kecepatan putar (*rpm*) yang sesuai hingga alat menunjukkan angka viskositas yang stabil.
- Pengujian Daya Lekat Semprot: Sediaan disemprotkan secara langsung pada area kulit lengan atas panelis dengan jarak tegak lurus sejauh 4 cm. Kemampuan menempel dihitung selama rentang waktu 10 detik untuk mengamati apakah hasil semprotan sediaan melekat baik atau langsung menetes ke bawah.
- Uji Hedonik (Uji Kesukaan): Pengujian tingkat penerimaan konsumen dilakukan dengan metode analisis sensoris yang melibatkan 15 orang panelis. Setiap panelis diminta memberikan penilaian subjektif terhadap parameter aroma, sensasi di kulit (tekstur setelah disemprot), dan warna sediaan menggunakan skala tingkat kesukaan yang terdiri atas sangat suka, kurang suka, dan tidak suka.

HASIL

I. Rancangan Formula dan Rasional Formulasi

Formula dasar yang dipilih pada pembuatan nano serum spray dalam penelitian ini merupakan modifikasi dari (Wardani dkk, 2021).

Tabel 1. Rancangan Formula dan Rasional Formulasi

Bahan	Fungsi	F1	F2	F3
Ekstrak krokot (<i>Portulaca oleracea</i> L.)	Zat Aktif	0,7 g	0,7 g	0,7 g
HPMC	Pengental	0,1 g	0,2 g	0,3 g
Tween 80	Surfaktan	3 ml	3 ml	3 ml
Kitosan	Polimer Nano Partikel	0,5 g	0,5 g	0,5 g
Asam asetat	Pelarut Kitosan	20 ml	20 ml	20 ml
Aquadest	Pelarut	Ad 50 ml	Ad 50 ml	Ad 50 ml

Langkah pertama yaitu pembuatan basis gel ditimbang sesuai dengan formulasi F1, F2,



dan F3, HPMC dikembangkan pada aqudest sebanyak 20 ml diaduk hingga basis gel terbentuk dan diamkan beberapa saat untuk menghilangkan busa. Kitosan dilarutkan dengan menggunakan larutan asam asetat 0,5% yang sebelumnya telah dibuat terlebih dahulu. Larutan kitosan disiapkan dalam gelas beaker 50 mL kemudian dihomogenisasi sambil ditambahkan aquades sedikit demi sedikit. Larutan tersebut dilakukan pengecilan ukuran menggunakan handblender selama 20 menit, setelah itu ditambahkan Tween 80 sebanyak 3 ml lalu dihomogenisasi selama 30 menit. Larutan kemudian ditambahkan TPP 0,1% dihomogenisasi kembali selama 30 menit. Nano kitosan dihasilkan dalam bentuk serum (cairan). Kemudian dicampur ekstrak dan kitosan kedalam basis gel HPMC yang telah terbentuk. Setelah semua tercampur dilakukan ultrasonifikasi untuk mendapatkan serum gel yang homogen.

Preformulasi Bahan Tambahan

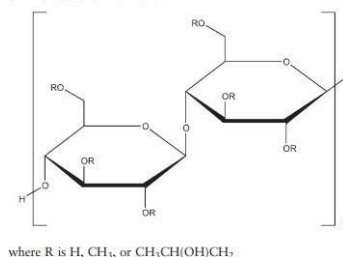
1. Ekstrak krokot (*Portulaca oleracea* L.)

Pemerian	Ekstrak krokot (<i>Portulaca oleracea</i> L.) dalam sediaan spray gel berwarna hijau kecoklatan, memiliki bau sedikit asam dan memiliki tekstur lembut (Wardani dkk. 2021).
Kandungan	Aktivitas farmakologis disebabkan oleh beragam kandungan kimia dari tanaman krokot (<i>Portulaca oleracea</i> L.) yaitu meliputi glutathione, karbohidrat dan mineral seperti thiamine, riboflavin, kalsium, magnesium, asam oksalat, asam nikotinat serta beberapa vitamin yaitu; karoten (sebagai vitamin A), vitamin E, asam-asam lemak seperti asam lemak omega-3. Selain itu golongan metabolit sekunder dalam tanaman krokot (<i>Portulaca oleracea</i> L.) juga mengandung saponin, tanin, flavonoid, alkaloid, komarin, glikosida jantung, glikosida antrakuinon, alanin dan fenol (Wardani dkk. 2021).
Manfaat	Mencegah penuaan dini. Antioksidan merupakan substansi yang dapat memberikan perlindungan dari serangan radikal bebas, sehingga tubuh memerlukan antioksidan untuk mempertahankan sel-sel kulit (Wardani dkk. 2021).

2. Hydroxypropyl Methylcellulose (HPMC)

Nama Lain	2-Hidroksipropil metil eter selulosa [9004-65-3] Hipromelosa adalah campuran metil dan hidroksipropil eter selulosa. Mengandung gugus metoksi (-OCH ₃ : 31,03) dan hidroksipropoksi (-OC ₃ H ₆ OH: 75,09) sesuai batas untuk jenis hipromelosa (hidroksipropil metil selulosa) (FI edisi VI., 2020).
-----------	---

Truktur Kimia



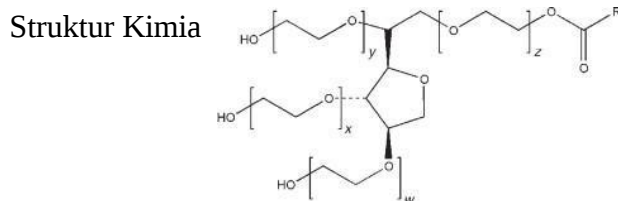
Pemerian	Serbuk serat atau granul; putih hingga hampir putih .
Kelarutan	Mengembang dalam air dan menghasilkan campuran koloidal kental yang jernih hingga keruh; tidak larut dalam etanol mutlak, dalam eter, dan dalam kloroform.



Wadah dan Penyimpanan	Dalam wadah tertutup baik. Tidak ada kondisi penyimpanan khusus.
Penandaan	Pada etiket cantumkan jenis substitusi dan nilai viskositas nominal dalam cP.

3. Tween 80

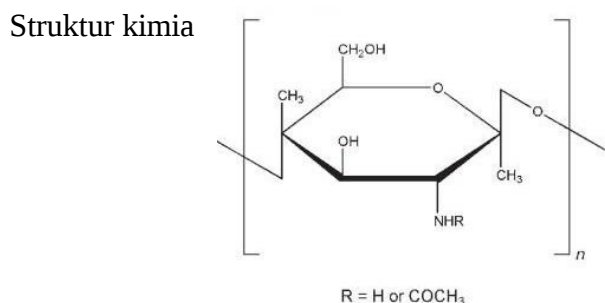
Nama lain	Atlas E; Armotan PMO 20; Capmul POE-O; Cremophor PS 80; Crillet 4; Crillet 50; Drewmulse POE-SMO; Drewpone 80K; Durfax 80; Durfax 80K; E433; Emrite 6120; Eumulgin SMO; Glycosperse O-20; Hodag PSMO-20; Liposorb O-20; Liposorb O-20K; Montanox 80; polyoxyethylene 20 oleate; polysorbatum 80; Protasorb O-20; Ritabate 80; (Z)-sorbitan mono-9-octadecenoate poly(oxy1,2-ethanediyl) derivatives; Tego SMO 80; Tego SMO 80V; Tween 80 (Rowe, 2009).
-----------	--



Pemerian	Polisorbat memiliki bau khas dan rasa hangat, agak pahit. Warna dan bentuk fisiknya pada suhu 25°C, meskipun perlu dicatat bahwa intensitas warna absolut produk dapat bervariasi dari satu batch ke batch lain dan dari satu produsen ke produsen lainnya. (Rowe, 2009).
Inkompatibel	Perubahan warna dan/atau presipitasi terjadi dengan berbagai zat, terutama fenol, tanin, tar, dan bahan mirip tar. Aktivitas antimikroba pengawet paraben berkurang dengan adanya polisorbat (Rowe, 2009).
Fungsi	Zat pendispersi; zat pengemulsi; surfaktan nonionik; zat pelarut; zat pensuspensi; zat pembasah (Rowe, 2009).

4. Kitosan

Nama lain	2-Amino-2-deoxy-(1,4)-b-D-glucopyranan; chitosani hydrochloridum; deacetylated chitin; deacetylchitin; b-1,4-poly-D-glucosamine; poly-D-glucosamine; poly-(1,4-b-D-glucopyranosamine).
-----------	--



Pemerian	Kitosan berbentuk bubuk atau serpihan berwarna putih atau krem yang tidak berbau. Pembentukan serat cukup umum terjadi selama presipitasi dan kitosan mungkin terlihat seperti kapas (Rowe, 2009).
----------	--

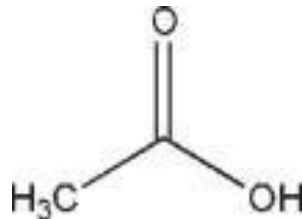


Kelarutan	Larut dalam air; praktis tidak larut dalam etanol (95%), pelarut organik lainnya, dan larutan netral atau alkali pada pH di atas sekitar 6,5. Kitosan mudah larut dalam larutan encer dan pekat dari sebagian besar senyawa organik (Rowe, 2009).
Fungsi	Agen pelapis; disintegran; agen pembentuk film; mukoadhesif; pengikat tablet; agen peningkat viskositas.

5. Asam Asetat

Nama lain	Acidum aceticum glaciale; E260; ethanoic acid; ethylic acid; methane carboxylic acid; vinegar acid (Rowe, 2009).
-----------	--

Struktur Kimia

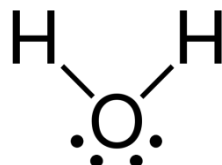


Pemerian	Asam asetat glasial terdapat dalam bentuk massa kristal atau larutan volatil yang bening, tidak berwarna, dan berbau tajam (Rowe, 2009).
Inkompatibile	Asam asetat bereaksi dengan zat alkali (Rowe, 2009).
Fungsi	Agen pengasaman (Rowe, 2009).

6. Aquadest

Nama lain	Aqua; aqua purificata; hydrogen oxide (Rowe, 2009).
-----------	---

Struktur kimia



Pemerian	Cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau (FI edisi VI., 2020).
Inkompatibile	Dalam formulasi farmasi, air dapat bereaksi dengan obat-obatan dan eksipien lain yang rentan terhadap hidrolisis (penguraian di hadapan air atau uap air) pada suhu sekitar dan suhu tinggi. Air dapat bereaksi hebat dengan logam alkali dan cepat dengan logam alkali dan oksidanya, seperti kalsium oksida dan magnesium oksida. Air juga bereaksi dengan garam anhidrat untuk membentuk hidrat dari berbagai komposisi, dan dengan bahan organik tertentu dan kalsium karbida (Rowe, 2009).
Fungsi	Pelarut untuk pembuatan produk obat dan sediaan farmasi; tidak cocok untuk digunakan dalam pembuatan produk parenteral (Rowe., 2009).

Untuk mengatasi masalah penuaan dini akibat radikal bebas secara efektif,



diperlukan sediaan kosmetik yang mengandung bahan alami dengan efikasi antioksidan yang kuat. Pemilihan tanaman krokot (*Portulaca oleracea* L.) sebagai bahan aktif utama dalam formulasi ini didasarkan pada kekayaan kandungan kimia dan zat bioaktif di dalamnya. Menurut Materia Medika Indonesia, herba krokot (*Portulaca oleracea* L.) memiliki kandungan vitamin C, B1, B2, Ca, Mg, saponin, steroid/triterpenoid, karoten, asam organik dan glikosida glikoretin, selain itu tanaman krokot (*Portulaca oleracea* L.) juga mengandung K₂SO₄, KCl, KNO₃, saponin, asam nikotinat, vitamin A, B, dan C, Inoradrenalin, noradrenalin, dopa dan dopamin. Berdasarkan pengujian, ekstrak etanol dari tanaman krokot (*Portulaca oleracea* L.) memiliki nilai aktivitas antioksidan dengan hasil IC₅₀ sebesar 132,87 µg/mL, dimana semakin kecil IC₅₀ semakin kuat aktivitas antioksidannya (Wardani dkk. 2021). Dalam upaya peningkatan mutu dan efikasi dari sediaan kosmetik, maka mulai berkembangnya penerapan sistem penghantaran nanopartikel dengan keuntungannya yang optimal dalam memfasilitasi sediaan agar terserap dengan baik ke dalam kulit dan menaikkan laju difusi dari produk kosmetik menuju permukaan kulit (Yenny Meliana, 2022).

Secara fisiologis, krokot merupakan herba yang sangat istimewa karena memiliki komponen asam lemak omega-3 tertinggi di antara jenis sayuran lainnya. Aktivitas utamanya sebagai agen penangkal radikal bebas didukung oleh keberadaan senyawa antioksidan endogen yang kuat di dalamnya, yang mencakup alfa-tokoferol (Vitamin E), asam askorbat (Vitamin C), beta-karoten (Vitamin A), dan glutathione. Senyawa-senyawa ini bekerja aktif sebagai reduktor atau pemberi elektron yang mampu menetralkan molekul radikal bebas yang tidak stabil di jaringan kulit, sehingga kerusakan sel akibat stres oksidatif dapat dihindari. (Sahreni, dkk. 2023).

Potensi ini diperkuat oleh hasil pengujian objektif yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol dari tanaman krokot (*Portulaca oleracea* L.) memiliki nilai aktivitas antioksidan yang kuat dengan IC₅₀ sebesar 132,87 µg/mL, dimana semakin kecil IC₅₀ semakin kuat aktivitas antioksidannya (Wardani dkk. 2021). Guna memaksimalkan mutu, efikasi, dan penghantaran zat aktif tersebut, formulasi ini diintegrasikan dengan sistem nanopartikel kitosan. Penerapan teknologi *nanocosmetics* ini secara rasional ditujukan untuk memfasilitasi penyerapan zat aktif secara optimal ke dalam lapisan kulit, menaikkan laju difusi produk menuju permukaan kulit, serta meningkatkan kemampuan sediaan nano *spray serum* ini dalam menangkal radikal bebas secara signifikan (Yenny Meliana, 2022).

II. Prediksi Evaluasi Sediaan

1. Pemeriksaan Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk melihat tampilan fisik sediaan dengan cara melakukan pengamatan warna, bau, dan tekstur dari sediaan yang telah dibuat (Wardani dkk. 2021).

2. Pemeriksaan Homogenitas

Uji homogenitas sediaan dilakukan dengan mengoleskan sediaan pada kaca preparate. Amati ada tidaknya partikel yang belum tercampur secara merata (Armandea, 2020).

3. Uji Viskositas

Disiapkan sediaan sebanyak 100 ml dalam gelas beker, kemudian pilih spindel dengan nomor tertentu dan atur kecepatan dengan rpm tertentu, celupkan alat ke dalam sediaan sampai alat menunjukkan nilai viskositas sediaan (Wardani dkk. 2021).

4. Pengukuran pH

Uji pH dilakukan menggunakan pH meter. Nilai pH yang muncul dilayar dicatat. Idealnya sediaan topikal mempunyai nilai pH yang sama dengan pH kulit 4,5-6,5 agar tidak



terjadi iritasi pada permukaan kulit (Arnindita, 2020).

5. Pengujian Daya Sebar lekat Lekat

Uji ini dilakukan dengan cara menyemprotkan sediaan pada bagian lengan atas pada jarak 4 cm. Setelah itu dihitung selama 10 detik untuk melihat apakah sediaan menempel atau tetesan dari hasil semprotan menetes kebawah (Wardani dkk. 2021).

4. Uji Hedonik

Melakukan analisis menurut uji kesukaan (parameter aroma, sensasi di kulit, dan warna sediaan) menggunakan 15 orang panelis yang disuguhkan contoh sediaan yang mengandung ekstrak krokot (*Portulaca oleracea* L.). Untuk melihat tingkat kesukaan panelis terhadap sediaan berdasarkan masing-masing parameter (sangat suka, kurang suka, tidak suka) (Wardani dkk. 2021).

PEMBAHASAN

Keamanan merupakan salah satu aspek penting dalam pengembangan produk kosmetik, terutama untuk sediaan yang digunakan pada kulit wajah secara rutin. Kulit wajah termasuk bagian tubuh yang sensitif sehingga pemilihan bahan aktif maupun bahan tambahan harus diperhatikan dengan baik agar tidak menimbulkan iritasi, reaksi alergi, ataupun kerusakan kulit dalam penggunaan jangka panjang. Oleh karena itu, formulasi nano serum spray ekstrak krokot (*Portulaca oleracea* L.) dibuat menggunakan bahan-bahan yang umum digunakan dalam sediaan topikal serta memiliki profil keamanan yang cukup baik (Ciptaningrum dkk., 2024). Bahan aktif utama pada sediaan ini adalah ekstrak krokot (*Portulaca oleracea* L.). Tanaman krokot diketahui mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder yang bermanfaat bagi kesehatan kulit, seperti flavonoid, fenol, vitamin C, vitamin E, beta karoten, glutathione, serta asam lemak omega-3. Kandungan tersebut memiliki aktivitas antioksidan yang dapat membantu melindungi sel kulit dari kerusakan akibat radikal bebas (Wardani dkk., 2021). Radikal bebas dapat berasal dari paparan sinar ultraviolet, polusi udara, asap rokok, maupun stres oksidatif yang terjadi dalam tubuh. Paparan radikal bebas secara terus menerus dapat mempercepat munculnya tanda-tanda penuaan dini seperti kulit kusam, kering, muncul garis halus, dan penurunan elastisitas kulit (Setiawan, Rahmawanty, dan Sari, 2023).

Penggunaan ekstrak bahan alam dalam kosmetik saat ini semakin diminati karena dianggap lebih aman dibandingkan bahan sintesis tertentu. Namun demikian, penggunaan bahan alam tetap harus memperhatikan konsentrasi dan stabilitas sediaan agar tidak menyebabkan perubahan warna, bau, maupun penurunan aktivitas zat aktif selama penyimpanan (Ciptaningrum dkk., 2024). Dalam formulasi ini digunakan sistem nanopartikel berbasis kitosan. Kitosan merupakan polimer alami hasil deasetilasi kitin yang memiliki sifat biodegradable, biokompatibel, dan relatif tidak toksik sehingga banyak digunakan dalam bidang farmasi dan kosmetik (Rowe, 2009). Penggunaan kitosan dalam ukuran nano bertujuan meningkatkan penetrasi zat aktif ke lapisan kulit sehingga efektivitas antioksidan dapat meningkat. Selain itu, nanopartikel kitosan juga mampu membantu melindungi zat aktif dari degradasi selama penyimpanan.

Bahan tambahan lain yang digunakan yaitu HPMC (Hydroxypropyl Methylcellulose) sebagai gelling agent. HPMC dipilih karena mampu membentuk basis gel dengan viskositas yang sesuai untuk sediaan spray serum. Selain itu, HPMC juga aman digunakan pada sediaan topikal dan tidak mudah menyebabkan iritasi pada kulit (FI Edisi VI, 2020). Tween 80 digunakan sebagai surfaktan dan stabilizer untuk membantu menjaga kestabilan sistem nanopartikel agar tidak mudah mengalami penggumpalan atau pemisahan fase. Pada formula ini juga digunakan phenoxyethanol sebagai bahan pengawet. Penambahan pengawet diperlukan untuk mencegah pertumbuhan bakteri, jamur, maupun mikroorganisme lain selama



penyimpanan produk. Penggunaan phenoxyethanol pada kosmetik telah diatur dalam regulasi BPOM dan ASEAN Cosmetic Directive dengan batas maksimum kurang dari 1%. Pada konsentrasi yang sesuai, phenoxyethanol masih tergolong aman digunakan pada sediaan topikal dan memiliki risiko iritasi yang rendah dibandingkan beberapa jenis pengawet lainnya.

Selain keamanan bahan, parameter fisik sediaan juga perlu diperhatikan untuk meminimalkan risiko iritasi kulit. Salah satu parameter penting adalah pH sediaan. Kulit manusia umumnya memiliki pH berkisar antara 4,5–6,5 sehingga sediaan topikal sebaiknya memiliki rentang pH yang mendekati pH kulit (Arnindita, 2020). Jika pH terlalu asam atau terlalu basa, maka dapat menyebabkan kulit menjadi kering, kemerahan, atau iritasi. Oleh karena itu, nano serum spray ekstrak krokot dirancang agar memiliki pH sesuai dengan pH fisiologis kulit. Asam asetat yang digunakan untuk melarutkan kitosan juga perlu diperhatikan jumlahnya karena memiliki aroma yang cukup tajam. Penggunaan dalam jumlah berlebihan dapat menurunkan kenyamanan pengguna. Oleh sebab itu, konsentrasi asam asetat dibuat seminimal mungkin namun tetap mampu melarutkan kitosan dengan baik. Berdasarkan komposisi bahan, fungsi masing-masing eksipien, serta parameter evaluasi fisik yang digunakan, maka sediaan nano serum spray ekstrak krokot diperkirakan memiliki tingkat keamanan yang baik untuk penggunaan topikal. Namun demikian, sebelum dipasarkan secara luas tetap diperlukan pengujian lanjutan seperti uji iritasi kulit dan uji stabilitas jangka panjang untuk memastikan mutu dan keamanan produk selama penyimpanan.

Nano serum spray ekstrak krokot (*Portulaca oleracea* L.) dikembangkan sebagai sediaan kosmetik anti-aging berbahan alami yang praktis digunakan sehari-hari. Produk ini dirancang untuk membantu menjaga kesehatan kulit wajah serta melindungi kulit dari efek buruk radikal bebas yang dapat menyebabkan penuaan dini. Klaim “Anti-Aging dan Melindungi dari Radikal Bebas” didasarkan pada kandungan senyawa antioksidan yang terdapat pada tanaman krokot. Kandungan flavonoid, vitamin C, vitamin E, beta karoten, serta glutathione diketahui memiliki kemampuan menangkal radikal bebas dengan cara menghambat reaksi oksidasi pada sel kulit (Wardani dkk., 2021). Aktivitas antioksidan tersebut diharapkan mampu membantu menjaga elastisitas kulit, mengurangi kulit kusam, serta membantu memperlambat munculnya tanda-tanda penuaan dini.

Selain kandungan bahan aktif, penggunaan teknologi nanopartikel juga menjadi salah satu keunggulan produk ini. Sistem nanopartikel memungkinkan ukuran partikel menjadi lebih kecil sehingga proses penetrasi zat aktif ke permukaan kulit menjadi lebih optimal. Dengan meningkatnya penyerapan zat aktif, efektivitas sediaan diharapkan menjadi lebih baik dibandingkan sediaan konvensional (Ramadhani dan Widiyanti, 2022). Bentuk sediaan spray serum dipilih karena memiliki beberapa kelebihan dibandingkan bentuk krim atau gel biasa. Spray serum lebih praktis digunakan, mudah diaplikasikan secara merata, cepat menyerap pada kulit, serta memberikan sensasi ringan dan segar setelah penggunaan (Pratiwi et al., 2021). Viskositas yang lebih rendah juga membuat sediaan nyaman digunakan tanpa meninggalkan rasa lengket berlebihan pada kulit wajah.

Walaupun memiliki aktivitas antioksidan, produk ini tetap termasuk ke dalam kategori kosmetik sehingga klaim yang digunakan tidak boleh bersifat terapeutik atau menyatakan dapat menyembuhkan penyakit kulit tertentu. Klaim produk hanya sebatas membantu merawat kulit, menjaga kelembaban, membantu melindungi kulit dari radikal bebas, dan membantu mengurangi tanda-tanda penuaan dini. Penggunaan klaim tersebut perlu disesuaikan dengan regulasi BPOM mengenai klaim kosmetik agar tidak menyesatkan konsumen. Dengan adanya kombinasi bahan alami, sistem nanopartikel, dan bentuk sediaan spray serum yang praktis, produk ini diharapkan dapat menjadi inovasi kosmetik modern yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat saat ini, terutama bagi konsumen yang menginginkan produk perawatan kulit yang mudah digunakan namun tetap memiliki kandungan aktif yang bermanfaat.



KESIMPULAN

Nano serum spray ekstrak krokot (*Portulaca oleracea* L.) merupakan inovasi sediaan kosmetik anti-aging yang memanfaatkan potensi antioksidan alami dari tanaman krokot. Kandungan flavonoid, vitamin C, vitamin E, beta-karoten, glutathione, dan asam lemak omega-3 berperan dalam menangkal radikal bebas yang menjadi salah satu penyebab utama penuaan dini pada kulit. Penggunaan sistem nanopartikel berbasis kitosan diharapkan dapat meningkatkan penetrasi dan efektivitas penghantaran zat aktif ke kulit, sehingga aktivitas antioksidan menjadi lebih optimal. Formulasi yang menggunakan HPMC sebagai pembentuk gel serta Tween 80 sebagai surfaktan diperkirakan mampu menghasilkan sediaan yang stabil, homogen, nyaman digunakan, dan sesuai dengan pH fisiologis kulit. Berdasarkan kajian formulasi dan literatur yang digunakan, nano serum spray ekstrak krokot berpotensi menjadi produk kosmetik yang aman, praktis, dan efektif dalam membantu menjaga kesehatan kulit serta mengurangi tanda-tanda penuaan dini. Namun, diperlukan pengujian lanjutan seperti uji stabilitas, karakterisasi nanopartikel, uji iritasi, dan uji efektivitas untuk memastikan mutu, keamanan, dan kinerja produk sebelum dipasarkan secara luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Aidah, S. N. (2021). *Serum wajah dan manfaatnya dalam perawatan kulit*. Yogyakarta: Penerbit KBM Indonesia.
- Arnindita, D. (2020). Formulasi dan evaluasi sediaan topikal berbasis gel terhadap kestabilan dan pH kulit. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 17(2), 85–92.
- Ciptaningrum, S. R. R., Adjeng, A. N. T., Oktoba, Z., Widodo, A. R., & Athallah, M. M. (2024). Review article: Potensi senyawa antioksidan pada tanaman herbal terhadap formulasi sediaan kosmetik dan nanokosmetik sebagai upaya anti-aging kulit. *Sains Medicina*, 2 (5):148-65.
- Farmakope Indonesia Edisi VI. (2020). Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Farmakope Indonesia Edisi VI*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. [Farmakope Indonesia](#)
- Pratiwi, R., Lestari, F., & Nugroho, A. (2021). Pengembangan sediaan spray gel sebagai kosmetik praktis dengan karakteristik cepat menyerap pada kulit. *Jurnal Kosmetika Indonesia*, 5(1), 33–40.
- Pratiwi, D., et al. (2021). Formulasi dan evaluasi sediaan serum wajah. *Jurnal Farmasi dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 8(2), 100–108.
- Rahmawanty, D., & Sari, R. (2019). Pemanfaatan bahan alam sebagai kosmetik antioksidan untuk kesehatan kulit. *Jurnal Pharmascience*, 6(1), 45–55.
- Ramadhani, D., & Widiyanti, N. (2022). Pengaruh formulasi serum nanoemulgel terhadap aktivitas antioksidan ekstrak daun kelor. *Jurnal Syntax Fusion*, 2(08), 714–729.
- Rowe, R. C. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients (6th ed.)*. London: Pharmaceutical Press.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients (6th ed.)*. London: Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association. [Pharmaceutical Press](#)
- Sahreni, E., dkk. (2023). Aktivitas antioksidan tanaman krokot (*Portulaca oleracea* L.) sebagai bahan kosmetik alami. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 12(1), 25–34.
- Sahreni, S., Isramilda, I., & Ashari, R. I. (2023). Pengaruh ekstrak daun krokot (*Portulaca oleracea*) terhadap kadar malonaldehid (MDA) pada tikus yang diinduksi aloksan. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Kedokteran*, 2(1), 173–181. <https://doi.org/10.55606/jurrike.v2i1.1920>
- Schiavo, A. L., et al. (2017). Spray formulations in topical drug delivery systems. *Dermatologic Therapy*, 30(5), 1–7. [Wiley Online Library](#)



- Setiawan, A., Rahmawanty, D., & Sari, R. (2023). Pemanfaatan antioksidan alami dalam formulasi kosmetik modern. *Jurnal Teknologi Farmasi dan Kosmetika*, 5(2), 88–97.
- Setiawan, P. A., Rahmawanty, D., & Sari, D. I. (2023). Formulasi dan evaluasi sifat fisik sediaanserum wajah ekstrak daun singkong (*Manihot esculenta*) dengan variasi konsentrasi xanthan gum. *Jurnal Pharmascience*, 10(2), 394–401. <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/pharmascience/article/view/15214>
- Wardani, T. S., Permatasari, D. A. I., Rahmasari, I., & Maha, K. P. (2021). Antioxidant activity of purslane plant (*Portulaca oleracea* L.) extract as an antiaging serum in spray gel. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis (JFSP), Supplementary Issue*, 59–71. <https://journal.unimma.ac.id/index.php/pharmacy>.
- Wardani, R., dkk. (2021). Formulasi dan uji aktivitas antioksidan ekstrak krokot (*Portulaca oleracea* L.) pada sediaan topikal. *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, 7(2), 112–120.