

## Formulation and Evaluation of an Antioxidant Facial Serum Containing Purple Eggplant Peel Extract

Ika LESTARI, Radita Cahya IMANDA, Shakira Putri HERMAWATI, Arizal Rachmat ZULKIEFLI, Bilqis ZHAFIRA, Friska Khairunnisa RENALDA, Melis INDRIANI, Rina ADRIANY, Eddy YUSUF, Szalszabilla RAHAYU\*

Department of Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Jakarta Global University, Depok, West Java, Indonesia 16412

\*Corresponding author: szlszbillarahayu@gmail.com

**ABSTRACT:** Skin aging caused by oxidative stress due to free radical exposure has increased the demand for natural antioxidant ingredients in cosmetic products. Purple eggplant peel (*Solanum melongena* L.), often considered agricultural waste, is rich in bioactive compounds such as anthocyanins, flavonoids, alkaloids, saponins, tannins, and terpenoids, which exhibit antioxidant and antimicrobial properties. This study aimed to characterize the phytochemical content of eggplant peel extract and formulate it into a natural-based facial serum with antioxidant potential. The peel powder was extracted using 70% ethanol through multistage maceration, yielding 17 grams of viscous extract from 90 grams of dried peel (18.8%). Phytochemical screening confirmed the presence of flavonoids, alkaloids, saponins, tannins, and terpenoids. Subsequently, three facial serum formulations (F1, F2, F3) were developed with extract concentrations of 0.5%, 1.0%, and 2.0%, respectively. The formulations were evaluated for organoleptic properties, pH, viscosity, spreadability, adhesiveness, and homogeneity. All formulas had pH values within the safe range for skin (5.12–5.58) and demonstrated good homogeneity. An increase in extract concentration resulted in darker serum color, increased turbidity, decreased viscosity and adhesiveness, and improved spreadability. Among the formulations, F3 (2.0%) showed the most favorable physicochemical characteristics. These findings indicate that purple eggplant peel extract holds significant potential as an active ingredient in herbal antioxidant facial serums, contributing to the valorization of agricultural waste and the development of natural cosmetic products.

**KEYWORDS:** *purple eggplant peel, phytochemical screening, natural antioxidants, facial serum, herbal cosmetics*

© 2025. Published by Faculty of Pharmacy Jakarta Global University, in coordination with Directorate for Research and Community Service (LPPM) of Jakarta Global University. DOI: <https://doi.org/10.56904/jgpr.v1i01.115> Received: June 2025, accepted: June 2025, published: June 2025

### PENDAHULUAN

Pemanfaatan bahan alam dalam produk perawatan kulit semakin meningkat seiring dengan tingginya minat konsumen terhadap senyawa bioaktif yang mendukung kesehatan kulit. Sejumlah literatur menyebutkan bahwa tanaman obat mengandung berbagai senyawa aktif yang terbukti memiliki manfaat klinis [1]. Salah satu pemicu utama penuaan dini pada kulit adalah akumulasi radikal bebas, sehingga penggunaan antioksidan alami menjadi strategi penting dalam pengembangan produk anti-aging. Antosianin, kelompok pigmen dari golongan flavonoid yang banyak ditemukan pada buah dan sayuran berwarna merah keunguan, dikenal sebagai antioksidan kuat dengan efek tambahan seperti antidiabetes dan antikarsinogenik [2].

Salah satu sumber antioksidan nabati yang potensial adalah terong ungu (*Solanum melongena* L.). Bagian kulitnya yang kerap dianggap limbah justru diketahui kaya akan senyawa metabolit sekunder yang berperan sebagai antioksidan dan antimikroba. Kajian metabolomik terbaru mengungkapkan bahwa kulit terong mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, sterol, dan berbagai senyawa fenolik lain yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi [3]. Di antara senyawa bioaktif tersebut, antosianin seperti delphinidin 3-O-rutinosida dan nasunin (delphinidin-3-(*p*-coumaroyl-rutinoside)-5-glukosida) menjadi komponen dominan dengan kemampuan menangkal radikal superoksida dan memberikan perlindungan terhadap penuaan kulit

[4]. Kulit terong juga diketahui memiliki kapasitas antioksidan yang tinggi terhadap radikal bebas DPPH, hidroksil, dan logam berat, serta menunjukkan efek antimikroba terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Aspergillus niger*, dan *Candida albicans* hingga 74% [5].

Proses ekstraksi senyawa bioaktif dari kulit terong umumnya menggunakan teknik solid-liquid extraction (SLE), ultrasound-assisted extraction (UAE), dan enzyme-assisted extraction (EAE). Di antara teknik-teknik tersebut, UAE menggunakan etanol 96% pada suhu 25°C selama 30 menit terbukti memberikan hasil optimum dalam mengekstraksi senyawa fenolik dan antosianin, terutama jika dikombinasikan dengan pelarut yang diasamkan untuk meningkatkan stabilitas antosianin [5]. Keberhasilan ekstraksi ini perlu dikonfirmasi melalui uji skrining fitokimia, antara lain dengan pereaksi magnesium-HCl untuk flavonoid, Mayer untuk alkaloid, Liebermann-Burchard dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> untuk terpenoid/steroid, uji busa panas untuk saponin, serta FeCl<sub>3</sub> untuk tanin. Studi terbaru menunjukkan hasil positif terhadap keberadaan flavonoid, tanin, dan saponin pada ekstrak kulit terong ungu [6].

Dalam pengembangan kosmetik topikal, serum wajah menjadi salah satu bentuk sediaan yang populer karena mampu mengantarkan bahan aktif dalam konsentrasi tinggi secara efisien ke lapisan kulit. Serum wajah memiliki bentuk yang ringan dan mudah diserap sehingga sangat cocok digunakan dalam formula anti-aging berbasis antioksidan. Untuk menjamin keamanan dan efektivitasnya, karakterisasi fisikokimia serum menjadi aspek penting, meliputi evaluasi organoleptik, pengukuran pH, viskositas, daya sebar, homogenitas, dan daya lekat [7]. Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan formulasi topikal dari ekstrak kulit terong ungu, namun sebagian besar dalam bentuk krim [1,8]. Informasi mengenai pemanfaatan ekstrak ini dalam bentuk sediaan serum wajah masih sangat terbatas.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menentukan kandungan fitokimia utama pada ekstrak etanol kulit terong ungu melalui skrining kualitatif terhadap flavonoid, alkaloid, terpenoid/steroid, saponin, dan tanin. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan merumuskan sediaan serum wajah berbahan dasar ekstrak tersebut serta mengevaluasi sifat fisikokimia utamanya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan sediaan kosmetik berbasis bahan alam yang stabil dan efektif, sekaligus membuka peluang pemanfaatan limbah kulit terong sebagai bahan aktif potensial dalam industri farmasi dan kosmetik.

## MATERIAL DAN METODE

### MATERIAL

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari Kulit terong (*Solanum melongena* L.) dikumpulkan dan digunakan sebagai sumber ekstrak aktif. Seluruh reagen dan excipien yang digunakan berkualitas pro-analisis. Etanol 96% digunakan sebagai pelarut dalam proses ekstraksi. Bahan tambahan lainnya meliputi gliserin dan propilen glikol sebagai humektan, Carbopol 940 (karbomer) sebagai agen pembentuk gel, trietanolamin (TEA) untuk penyesuaian pH dan pembentukan gel, vitamin E ( $\alpha$ -tokoferol) sebagai antioksidan, fenoksietanol sebagai pengawet, serta air suling (aquadest) sebagai pelarut. Seluruh bahan tersebut merupakan komponen yang lazim digunakan dalam formulasi sediaan serum [9].

### METODE

Penelitian ini dirancang sebagai studi eksperimental yang dilakukan melalui serangkaian percobaan di laboratorium. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merumuskan dan mengevaluasi sediaan serum wajah yang mengandung ekstrak etanol kulit terong ungu (*Solanum melongena* L.) sebagai agen antioksidan topikal. Formulasi serum dibuat dengan variasi konsentrasi ekstrak (0,5%, 1,0%, dan 2,0%) untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap sifat fisikokimia serum, termasuk karakteristik organoleptik, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, dan homogenitas.

#### 1. Ekstraksi Kulit Terong

Kulit terong segar dicuci, dikeringkan dengan udara, dan digiling hingga menjadi serbuk halus. Serbuk tersebut kemudian dimaserasi dengan etanol 96% (rasio padat:cair sekitar 1:10 b/v) selama 72 jam pada suhu ruang dengan pengadukan sesekali. Setelah proses maserasi, campuran disaring, dan filtrat yang diperoleh diuapkan di bawah tekanan rendah menggunakan rotary evaporator ( $\leq 40^\circ\text{C}$ ) hingga diperoleh ekstrak kental.

Ekstrak kental tersebut disimpan dalam wadah tertutup pada suhu 4°C hingga digunakan. Pendekatan serupa telah dilaporkan untuk ekstrak botani oleh Qamariah et al. (2022), yaitu dengan merendam bahan tanaman dalam etanol yang dilanjutkan dengan evaporasi menggunakan rotary evaporator.

## 2. Skrining Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak kulit terong berdasarkan metode yang telah dilaporkan sebelumnya (Jessica Diva Heryanto, Dwi Cahya NR, Ramadani A, Wulandari). Beberapa golongan senyawa diuji dengan prosedur sebagai berikut:

- Flavonoid: Penambahan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat ke dalam ekstrak menghasilkan warna merah bata hingga coklat sebagai indikator hasil positif [10]
- Alkaloid: Ekstrak ditambahkan HCl dan pereaksi Mayer; terbentuknya endapan putih atau kuning menunjukkan hasil positif [6,11,12]
- Terpenoid dan Steroid: Uji dilakukan dengan pereaksi Liebermann–Burchard; warna kuning hingga merah menunjukkan terpenoid, sedangkan warna hijau menunjukkan steroid [6,11]
- Saponin: Ekstrak yang dikocok dengan air panas dan menghasilkan busa stabil menunjukkan adanya senyawa saponin [6,11,12]
- Tanin: Penambahan  $\text{FeCl}_3$  pada ekstrak yang telah dipanaskan menghasilkan warna biru kehitaman atau hijau kehitaman yang menunjukkan adanya senyawa tanin [6,11,12]

## 3. Formulasi Serum

Tiga formula serum (F1, F2, F3) disiapkan, masing-masing dengan total bobot 100 g. Ekstrak kulit terong ditambahkan sebanyak 0,5 g, 1,0 g, dan 2,0 g per 100 g untuk masing-masing formula F1, F2, dan F3. Carbopol 940 (0,5% b/b) terlebih dahulu didispersikan dalam air suling dan dibiarkan mengembang. Trietanolamin (q.s.) kemudian ditambahkan secara tetes sambil diaduk untuk menetralkan karbomer dan membentuk gel. Gliserin (10% b/b) dan propilen glikol (5% b/b) dicampurkan ke dalam gel sebagai humektan. Ekstrak kulit terong dilarutkan dalam sedikit etanol atau gliserin sebelum dimasukkan ke dalam basis gel. Vitamin E dan fenoksietanol (~0,5–1% b/b masing-masing) ditambahkan sebagai antioksidan dan pengawet. Akhirnya, formula disesuaikan volumenya hingga 100 g total dengan air suling dan diaduk hingga homogen. Prosedur formulasi ini mengikuti protokol standar pembuatan sediaan topikal serum [9]. Dalam penelitian ini tidak disiapkan sediaan kontrol (kosong atau referensi) sebagai pembanding.

## 4. Evaluasi Sifat Fisikokimia

Sediaan serum yang telah diformulasi dievaluasi berdasarkan beberapa parameter sifat fisikokimia berikut:

- Evaluasi Organoleptik  
Sifat organoleptik sediaan meliputi warna, bau, kejernihan, dan tekstur diamati secara visual dan penciuman. Setiap formula diperiksa adanya perubahan tampilan, pemisahan fase, atau bau yang tidak biasa. Evaluasi organoleptik merupakan penilaian mutu awal yang berperan penting terhadap penerimaan konsumen
- Pengukuran pH  
Nilai pH serum ditentukan menggunakan kertas indikator (kertas lakmus). Sebanyak  $\pm 0,5$  g serum diencerkan dengan air suling, lalu kertas pH dicelupkan ke dalam larutan tersebut. Warna yang muncul dibandingkan dengan skala standar. Kertas lakmus digunakan sebagai metode awal yang praktis untuk menilai tingkat keasaman serum. Rentang pH yang diharapkan sesuai dengan pH kulit adalah 4,5–6,5 [13]
- Viskositas  
Viskositas diukur pada suhu ruang (25°C) menggunakan viskometer rotasional Brookfield (Brookfield Engineering). Spindel yang sesuai (misal: S64) dicelupkan ke dalam serum dan kecepatan diatur pada 100 rpm. Serum dibiarkan menyesuaikan suhu selama  $\pm 5$  menit sebelum pembacaan dilakukan. Metode ini mengacu pada pengujian reologi standar yang umum digunakan dalam penilaian produk kosmetik [14]
- Daya Sebar  
Daya sebar diuji menggunakan metode dua kaca (glass plate) yang dimodifikasi dari Handayani & Qamariah (2023). Sebanyak 0,5 g serum ditetaskan di tengah kaca objek dan dibiarkan selama 1 menit, lalu diameter awal dicatat. Selanjutnya beban seberat 150 g diletakkan di atas sampel selama 1 menit, dan diameter akhir diukur. Persentase daya sebar dihitung dengan rumus:  
$$\% \text{ daya sebar} = (A_2 / A_1) \times 100$$

- dengan  $A_1$  adalah luas awal dan  $A_2$  adalah luas akhir
- Daya Lekat  
Daya lekat diukur dengan metode dua kaca (slide test) mengacu pada Handayani & Qamariah (2023). Sebanyak  $\pm 0,25$  g serum ditempatkan di antara dua kaca objek, lalu ditekan menggunakan beban 1 kg selama 5 menit. Setelah beban dilepas, beban 80 g digantungkan dan waktu hingga kedua kaca terpisah dicatat (dalam detik). Waktu pemisahan yang lebih lama menunjukkan daya lekat yang lebih kuat
- Homogenitas  
Homogenitas serum diamati dengan meneteskan serum di atas kaca objek dan diratakan tipis. Sediaan diamati secara visual (atau di bawah perbesaran rendah bila tersedia) untuk memastikan tidak adanya partikel kasar atau agregat. Sediaan dianggap homogen bila tampak seragam dan tidak menunjukkan adanya butiran kasar [15]

Seluruh pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali ulangan (triplo) dan hasil disajikan dalam bentuk nilai rata-rata  $\pm$  simpangan baku. Evaluasi menyeluruh ini bertujuan untuk mengkarakterisasi sifat fisikokimia tiap sediaan berdasarkan metode yang telah terstandar [14,15]

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Ekstraksi Kulit Terong

Sebanyak 90 gram serbuk kering kulit terong ungu diekstraksi menggunakan etanol 70% melalui metode maserasi bertingkat (*multistage maceration*). Proses ini menghasilkan 17 gram ekstrak kental dengan rendemen sebesar 18,8%, yang menunjukkan efisiensi ekstraksi yang baik, sebagaimana dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Rendemen ekstrak kulit terong ungu

| Jenis simplisia   | Berat serbuk (g) | Berat ekstrak (g) | Rendemen (%) |
|-------------------|------------------|-------------------|--------------|
| Kulit terong ungu | 90               | 17                | 18.8         |

Rendemen ekstrak sebesar 18,8% menunjukkan efisiensi ekstraksi yang baik dan mendukung keberadaan metabolit sekunder yang melimpah dalam kulit terong ungu. Wulandari et al. (9) menyatakan bahwa nilai ekstraktif di atas 10% mencerminkan perolehan senyawa aktif yang optimal, tergantung pada metode dan pelarut yang digunakan

### 2. Skrining Fitokimia

Uji skrining fitokimia dilakukan untuk mendeteksi keberadaan metabolit sekunder utama menggunakan reagen kualitatif standar. Hasil pengujian dirangkum pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji fitokimia ekstrak etanol kulit terong ungu

| Senyawa   | Reagent                        | Hasil                             |
|-----------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Alkaloid  | HCl 2N + Mayer                 | Endapan putih (+)                 |
| Flavonoid | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | Warna coklat (+)                  |
| Saponin   | Hot water + HCl 2N             | Busa stabil (+)                   |
| Steroid   | Liebermann-Burchard            | Tidak terjadi perubahan warna (-) |
| Tannin    | FeCl <sub>3</sub>              | Warna biru kehijauan (+)          |
| Terpenoid | Liebermann-Burchard            | Warna kuning (+)                  |

Note:

+ : senyawa terdeteksi

- : senyawa tidak terdeteksi

Analisis fitokimia menunjukkan adanya senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid, sementara senyawa steroid tidak terdeteksi. Temuan ini konsisten dengan laporan sebelumnya oleh Dwi

Cahya et al. (7) dan Condurache et al. (2), yang juga mengonfirmasi tidak adanya komponen steroid dalam kulit terong.

Flavonoid yang terdeteksi terutama antosianin seperti nasunin telah dilaporkan memberikan kontribusi signifikan terhadap aktivitas antioksidan melalui mekanisme penangkap radikal bebas, pengkelat besi, dan penghambatan peroksidasi lipid (11).

Saponin yang teridentifikasi dalam ekstrak merupakan senyawa bioaktif yang dikenal memiliki efek antiinflamasi dan imunomodulator. Haris et al. (12) menunjukkan bahwa saponin dari kulit terong mampu menurunkan jumlah eosinofil pada tikus yang terinfeksi *Plasmodium berghei*, sehingga mendukung potensi aktivitas antimalarianya.

Tanin, yang memberikan reaksi positif terhadap  $\text{FeCl}_3$ , termasuk golongan polifenol yang telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri dan antidiabetes, terutama melalui mekanisme penghambatan enzim  $\alpha$ -glukosidase. Bersama flavonoid dan saponin, tanin berkontribusi terhadap potensi terapeutik yang lebih luas dari ekstrak ini.

Terpenoid juga terdeteksi, ditandai dengan perubahan warna kuning pada uji Liebermann-Burchard. Senyawa ini sering dikaitkan dengan efek antiinflamasi dan hepatoprotektif, sebagaimana dilaporkan pada spesies *Solanum* lainnya (9). Tidak terdeteksinya senyawa steroid memperkuat temuan sebelumnya bahwa senyawa steroidal tidak terdapat atau berada pada kadar yang sangat rendah dalam bagian tanaman ini.

3. Evaluasi Sifat Fisikokimia

Serum hasil formulasi dengan variasi konsentrasi ekstrak kulit terong ungu (F1: 0,5%; F2: 1,0%; dan F3: 2,0%) dievaluasi berdasarkan parameter organoleptik, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, serta homogenitas, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3 hingga Tabel 8.

Table 3. Organoleptic characteristics of the serum formulations

| Formula   | Warna                     | Bau                 | Kejernihan |
|-----------|---------------------------|---------------------|------------|
| F1 (0,5%) | Cokelat kekuningan muda   | Bau khas ringan     | Jernih     |
| F2 (1,0%) | Cokelat kekuningan sedang | Bau khas            | Agak keruh |
| F3 (2,0%) | Cokelat kekuningan pekat  | Bau khas lebih kuat | Keruh      |

Penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan organoleptik pada sediaan serum seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak kulit terong ungu. Formula F1 memiliki warna cokelat kekuningan muda dengan tampilan jernih, sedangkan F3 menunjukkan warna cokelat kekuningan yang lebih pekat dan keruh. Perbedaan karakteristik warna dan kejernihan ini dapat dilihat pada Tabel 3. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak tanaman (khususnya senyawa fenolik) dalam sediaan kosmetik, maka warna produk cenderung semakin pekat [16]. Peningkatan kadar senyawa fenolik juga diketahui dapat menyebabkan kekeruhan sediaan akibat interaksi pigmen fenolik dengan jaringan gel, sehingga mengurangi kejernihan produk [17]. Seluruh formula dalam penelitian ini menunjukkan aroma khas ekstrak terong ungu yang tidak menyengat serta tekstur gel yang lembut dan mudah diratakan. Karakteristik organoleptik, meliputi warna, aroma, dan konsistensi, berperan penting dalam kenyamanan aplikasi dan penerimaan konsumen.

Hasil pengukuran pH menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki pH dalam rentang  $5,12 \pm 0,04$  hingga  $5,58 \pm 0,09$ , sebagaimana ditampilkan pada Tabel 4. Nilai tersebut masih berada dalam kisaran pH ideal untuk sediaan topikal, yaitu 4,5–6,5, sehingga dianggap aman untuk digunakan. Stabilitas pH sangat penting untuk mencegah iritasi kulit serta mendukung kestabilan zat aktif dalam produk. Temuan ini konsisten dengan literatur yang menyatakan bahwa sediaan berbahan dasar ekstrak tanaman sebaiknya dipertahankan pada pH mendekati pH fisiologis kulit (4,5–6,5) agar zat aktif tetap stabil dan tidak menimbulkan iritasi [18]. Dengan pH yang mendekati pH fisiologis kulit, sediaan menjadi lebih lembut saat diaplikasikan dan kualitas

kosmetik lebih terjaga.

Tabel 4. Nilai pH sediaan serum

| Formula   | pH (rerata $\pm$ SD) | Persyaratan |
|-----------|----------------------|-------------|
| F1 (0,5%) | 5,12 $\pm$ 0,04      | 4,5–6,5     |
| F2 (1,0%) | 5,36 $\pm$ 0,07      | 4,5–6,5     |
| F3 (2,0%) | 5,58 $\pm$ 0,09      | 4,5–6,5     |

Tabel 5. Viskositas sediaan serum

| Formula   | Viskositas (cP) $\pm$ SD | Persyaratan               |
|-----------|--------------------------|---------------------------|
| F1 (0,5%) | 3125 $\pm$ 25            | Sediaan serum: semi-solid |
| F2 (1,0%) | 2870 $\pm$ 20            | Sediaan serum: semi-solid |
| F3 (2,0%) | 2405 $\pm$ 15            | Sediaan serum: semi-solid |

Pengukuran viskositas menunjukkan adanya penurunan nilai viskositas seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 5. Formula F1 memiliki viskositas tertinggi sebesar 3125  $\pm$  25 cP, sedangkan Formula F3 menunjukkan viskositas terendah sebesar 2405  $\pm$  15 cP. Penurunan viskositas ini kemungkinan disebabkan oleh tingginya kandungan komponen cair dalam ekstrak, seperti senyawa polifenol, yang dapat mengganggu ikatan jaringan gel Carbopol. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa penambahan ekstrak tanaman ke dalam sistem gel dapat menurunkan viskositas sediaan. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak tanaman dalam formula, viskositas cenderung semakin rendah [19].

Tabel 6. Daya sebar sediaan serum

| Formula   | Diameter sebar (cm $\pm$ SD) | Persyaratan |
|-----------|------------------------------|-------------|
| F1 (0,5%) | 6,5 $\pm$ 0,3                | 5–7 cm      |
| F2 (1,0%) | 7,8 $\pm$ 0,2                | 5–7 cm      |
| F3 (2,0%) | 9,2 $\pm$ 0,4                | 5–7 cm      |

Daya sebar sediaan serum meningkat seiring dengan kenaikan konsentrasi ekstrak, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 6. Formula F3 memiliki daya sebar tertinggi sebesar 9,2  $\pm$  0,4 cm, sedangkan Formula F1 menunjukkan daya sebar terendah sebesar 6,5  $\pm$  0,3 cm. Peningkatan daya sebar ini berkaitan erat dengan penurunan viskositas; sediaan dengan viskositas lebih rendah cenderung lebih mudah menyebar di permukaan kulit. Hal ini sejalan dengan literatur yang menyatakan adanya hubungan terbalik antara viskositas dan daya sebar, di mana sediaan ber-viskositas rendah umumnya memiliki daya sebar yang lebih baik [20]. Viskositas yang rendah memungkinkan serum diaplikasikan secara lebih merata, sehingga distribusi bahan aktif menjadi lebih optimal dan kenyamanan penggunaan meningkat.

Daya lekat serum menunjukkan tren penurunan seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 7. Formula F1 memiliki waktu lekat terlama sebesar 78  $\pm$  5 detik, sedangkan Formula F3 menunjukkan waktu lekat terpendek sebesar 22  $\pm$  3 detik. Penurunan daya lekat ini diduga berkaitan dengan konsistensi sediaan yang semakin encer pada konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi. Viskositas yang lebih rendah menyebabkan sediaan lebih cepat lepas dari permukaan kulit, sehingga mengurangi durasi kontak produk dengan kulit. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa viskositas memengaruhi daya lekat; semakin tinggi viskositas sediaan (semakin kental),

maka semakin lama daya lekatnya [21]. Dengan demikian, daya lekat sediaan topikal sangat bergantung pada viskositas, dan konsistensi yang optimal diperlukan agar produk dapat menempel cukup lama untuk memungkinkan bahan aktif bekerja secara efektif.

Tabel 7. Waktu daya lekat sediaan serum

| Formula   | Waktu lekat (detik ± SD) | Persyaratan |
|-----------|--------------------------|-------------|
| F1 (0,5%) | 78 ± 5                   | >1 detik    |
| F2 (1,0%) | 55 ± 4                   | >1 detik    |
| F3 (2,0%) | 22 ± 3                   | >1 detik    |

Tabel 8. Homogenitas sediaan serum

| Formula   | Hasil   | Persyaratan                            |
|-----------|---------|----------------------------------------|
| F1 (0,5%) | Homogen | Tidak terdapat partikel kasar/gumpalan |
| F2 (1,0%) | Homogen | Tidak terdapat partikel kasar/gumpalan |
| F3 (2,0%) | Homogen | Tidak terdapat partikel kasar/gumpalan |

Ketiga formula serum menunjukkan homogenitas yang baik, ditandai dengan tidak ditemukannya partikel kasar maupun gumpalan, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 8. Homogenitas yang baik penting untuk memastikan distribusi bahan aktif yang merata di seluruh sediaan, menjaga stabilitas fisik produk, serta menghasilkan penampilan yang konsisten selama penyimpanan. Pengujian homogenitas juga merupakan salah satu parameter mutu penting dalam evaluasi kosmetik; sediaan yang homogen mencerminkan proses pencampuran bahan yang optimal [22]. Studi lain menegaskan bahwa homogenitas merupakan indikator kualitas utama pada produk kosmetik, karena formulasi yang homogen akan memberikan performa yang konsisten dan aman bagi pengguna.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol kulit terong ungu (*Solanum melongena* L.) mengandung berbagai senyawa fitokimia bioaktif, seperti flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan terpenoid, dengan rendemen ekstrak sebesar 18,8%. Kandungan senyawa aktif tersebut mendukung potensi pemanfaatan ekstrak ini dalam aplikasi farmasi dan kosmetik.

Penelitian ini menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak berpengaruh nyata terhadap sifat fisikokimia sediaan serum wajah. Peningkatan konsentrasi ekstrak menyebabkan perubahan warna menjadi lebih pekat, penurunan viskositas, peningkatan daya sebar, serta penurunan daya lekat, meskipun tetap mempertahankan pH dalam kisaran yang aman untuk kulit. Seluruh formula menunjukkan homogenitas yang baik, sebagai indikator kualitas sediaan topikal.

Dengan mempertimbangkan karakteristik fisik dan kestabilan sediaan, formulasi serum dengan konsentrasi 2,0% ekstrak (F3) menunjukkan performa paling optimal dan berpotensi dikembangkan sebagai produk kosmetik topikal. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mendukung penggunaan ekstrak kulit terong ungu sebagai bahan aktif antioksidan alami yang efektif, aman, dan bernilai tambah dalam formulasi sediaan perawatan kulit berbasis bahan alam.

**Acknowledgements:** This research was supported by Faculty of Pharmacy, Jakarta Global University.  
**Author contributions:** Concept – S.R, E.Y; Design – S.R, E.Y; Supervision – S.R, E.Y, R.A; Resources – S.R, E.Y; Materials – S.R, E.Y; Data Collection and/or Processing – R.A; Analysis and/or Interpretation – R.A, S.R, R.A; Literature Search – R.A; Writing – R.A; Critical Reviews – R.A, S.R, R.A, E.Y.

**Conflict of interest statement:** The authors have no conflict of interest to declare.

## REFERENSI

1. Dewana SF, Rohmani S. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Terong (*Solanum melongena* L.) dan Uji Sifat Fisika Kimia dalam Sediaan Krim. Surakarta: 2014. <https://doi.org/https://doi.org/10.31942/jiffk.v0i0.1215>.
2. Shipp J, Abdel-Aal E-SM. Food Applications and Physiological Effects of Anthocyanins as Functional Food Ingredients. *The Open Food Science Journal* 2010;4:7–22. <https://doi.org/10.2174/1874256401004010007>.
3. Mekky RH, Hegazy MM, Sweilam SH, Abd El Hafeez MS, Sayed GA, Mansour MA, et al. Phytochemicals from Eggplant (*Solanum melongena* L.) By-Products. *Bioactive Phytochemicals in By-products from Bulb, Flower and Fruit Vegetables*, Cham: Springer Nature Switzerland; 2025, p. 231–89. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-77399-0\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-031-77399-0_10).
4. Di Sotto A, Di Giacomo S, Amatore D, Locatelli M, Vitalone A, Toniolo C, et al. A Polyphenol Rich Extract from *Solanum melongena* L. DR2 Peel Exhibits Antioxidant Properties and Anti-Herpes Simplex Virus Type 1 Activity In Vitro. *Molecules* 2018;23:2066. <https://doi.org/10.3390/molecules23082066>.
5. Condurache (Lazăr) N-N, Croitoru C, Enachi E, Bahrim G-E, Stănciuc N, Răpeanu G. Eggplant Peels as a Valuable Source of Anthocyanins: Extraction, Thermal Stability and Biological Activities. *Plants* 2021;10:577. <https://doi.org/10.3390/plants10030577>.
6. Heryanto JD, Dewi NWS, Ernawati DK. Uji Aktivitas Anti-Inflamasi Ekstrak Kulit Terong Ungu (*Solanum melongena* L.) Terhadap Tikus Putih Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) Yang Diinduksi Karagenan. *E-Jurnal Medika Udayana* 2024;13:11. <https://doi.org/10.24843/MU.2024.V13.i04.P03>.
7. Widyaningrum N, Arief TA, Darma Y, Ningrum A. Optimization, Characterization, and Primary Irritation Test of Serum Based on Simplex Lattice Design. *Jurnal Kefarmasian Indonesia* 2024;14:176–84. <https://doi.org/10.22435/jki.v14i1.6650>.
8. Made Sukma Sanjiwani N, Wayan Sudiarsa I, Putu Ayu Mirah Mariati N, Kadek Refi Mariska N, Adelia Vinanda K. Uji Aktivitas Antioksidan Formulasi Krim Kombinasi dari Ekstrak Etanol Kulit Terong Ungu dan Kubis Ungu dengan Metode DPPH. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains* 2023;XII:41–9. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7861147>.
9. Qamariah N, Handayani R, Maretania J. The Serum Formulation of Hati Tanah Tuber Ethanol Extract from Central Kalimantan. *Pharmacognosy Journal* 2023;14:978–82. <https://doi.org/10.5530/pj.2022.14.199>.
10. Dwi Cahya NR, Abdulkadir WS, Hasan H. Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Kulit Terong Ungu (*Solanum melongena* L.) Menggunakan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research* 2023;4. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v4i1.13630>.
11. Ramadani A, Rombeallo A, Afifa N, Farmasi Yamasi Makassar A. Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Kulit Buah Terong Ungu (*Solanum melongena* L.) sebagai Antihiperlikemik terhadap Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar* 2022;6:112–24.
12. Wulandari, Ariani LW, Kresnawati Y. Ekstraksi Kulit Terong Ungu (*Solanum melongena* L.) dengan Pelarut Etanol-Asam Sitrat sebagai Peredam Radikal Bebas. *Media Farmasi Indonesia* 2023;18:1–7. <https://doi.org/10.53359/mfi.v18i1.211>.
13. Sensorex. The Significance of Skin pH in Cosmetics Manufacturing. Sensorex 2023. [https://sensorex.com/skin-ph/?srsltid=AfmBOoqM2wL6pUSSpsgUIsT6LWnB\\_gcAxEn-YjzOr7GPUWEduyZCpeRb](https://sensorex.com/skin-ph/?srsltid=AfmBOoqM2wL6pUSSpsgUIsT6LWnB_gcAxEn-YjzOr7GPUWEduyZCpeRb) (accessed July 23, 2025).
14. Budiasih S, Masyitah I, Jiyauddin K, Kaleemullah M, Samer AD, Fadli AM, et al. Formulation and

Characterization of Cosmetic Serum Containing Argan Oil as Moisturizing Agent. Proceedings of BROMO Conference, SCITEPRESS - Science and Technology Publications; 2018, p. 297–304. <https://doi.org/10.5220/0008361702970304>.

15. Handayani R, Qa ariah, N. Formulasi Sediaan Serum Ekstrak Etanol Umbi Hati Tanah. *Jurnal Farmasetis* 2023;12:227–36. <https://doi.org/10.32583/far.v12i2.1219>.
16. Aljanah FW, Oktavia S, Noviyanto F. Formulasi dan Evaluasi Sediaan Hand Body Lotion Ekstrak Etanol Daun Semangka (*Citrullus lanatus*) sebagai Antioksidan. *Formosa Journal of Applied Sciences* 2022;1:799–818. <https://doi.org/10.55927/fjas.v1i5.1483>.
17. Barekat S, Nasirpour A, Keramat J, Dinari M, Claeys M, Sedaghat Doost A, et al. Formulation, Characterization, and Physical Stability of Encapsulated Walnut Green Husk (*Juglans regia* L.) Extract in Phosphatidylcholine Liposomes. *J Dispers Sci Technol* 2024;45:2180–93. <https://doi.org/10.1080/01932691.2023.2256389>.
18. Zam Zam AN, Musdalifah M. Formulasi dan Evaluasi Kestabilan Fisik Krim Ekstrak Biji Lada Hitam (*Piper nigrum* L.) Menggunakan Variasi Emulgator. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research* 2022;4:304–13. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v4i2.14146>.
19. Sukmawati EY, Pratiwi R, Feranisa A, Gigi PD, Gigi FK, Sultan UI. Pengaruh Formulasi Sediaan Nanoemulgel Ekstrak Daun Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Terhadap Stabilitas Fisik. *Jurnal Ilmiah Sultan Agung* 2022:521–8.
20. Szulc-Musioł B, Dolińska B, Kołodziejska J, Ryszka F. Influence of plasma on the physical properties of ointments with quercetin. *Acta Pharmaceutica* 2017;67:569–78. <https://doi.org/10.1515/acph-2017-0038>.
21. Tari M, Indriani O. FORMULASI DAN UJI STABILITAS FISIK SEDIAAN KRIM EKSTRAK SEMBUNG RAMBAT (*Mikania micrantha* Kunth). *Babul Ilmi Jurnal Ilmiah Multi Science Kesehatan* 2023;15:192–211. <https://doi.org/10.36729/bi.v15i1.1074>.
22. Harjanti R, Ayu Wikandita K, Nilawati A. Pengaruh Variasi Konsentrasi Trietanolamin terhadap Aktivitas Tabir Surya Lotion Ekstrak Kulit Buah Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.). *Media Farmasi Indonesia* 2022;17. <https://doi.org/10.53359/mfi.v17i2.208>.