

FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN SERUM WAJAH MENGANDUNG EKSTRAK KULIT JERUK NIPIS (CITRUS AURANTIFOLIA)

Amellya Yuhelyefda Julkarnaen¹, Deany², Dera Raihani³, Geri Dwi Prasetyo⁴

Program Studi, Politeknik Piksi Ganesha, Indonesia
E-mail: 1amellyayuhelyefdajulkarnaen@gmail.com,
2deadeany1@gmail.com, 3raihanidera24@gmail.com,
4mahesagerry638@gmail.com

Abstrak

Kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) diketahui kaya akan senyawa bioaktif seperti flavonoid, vitamin C, dan fenolik yang memiliki aktivitas antioksidan tinggi. Antioksidan berperan penting dalam menangkal radikal bebas yang menyebabkan penuaan dini pada kulit. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasi sediaan serum wajah yang mengandung ekstrak kulit jeruk nipis serta mengevaluasi aktivitas antioksidan dan karakteristik fisiknya. Ekstrak diperoleh melalui metode maserasi menggunakan etanol 70%. Serum diformulasikan dalam beberapa variasi konsentrasi ekstrak (misalnya 1%, 3%, dan 5%) untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi terhadap stabilitas dan efektivitas. Uji aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH, sedangkan evaluasi fisik meliputi organoleptik, pH, homogenitas, dan viskositas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak meningkatkan aktivitas antioksidan secara signifikan, dengan formulasi terbaik pada konsentrasi 5% yang memiliki nilai IC50 paling rendah. Serum yang dihasilkan stabil secara fisik dan memenuhi parameter mutu sediaan kosmetik. Dengan demikian, ekstrak kulit jeruk nipis berpotensi digunakan sebagai bahan aktif alami dalam formulasi serum wajah beraktivitas antioksidan.

Abstract

*Lime peel (*Citrus aurantifolia*) is known to be rich in bioactive compounds such as flavonoids, vitamin C, and phenolics, which possess strong antioxidant activity. Antioxidants play an important role in neutralizing free radicals that contribute to premature skin aging. This study aims to formulate a facial serum containing lime peel extract and to evaluate its antioxidant activity and physical characteristics. The extract was obtained through maceration using 70% ethanol. The serum was*

formulated in several extract concentrations (e.g., 1%, 3%, and 5%) to determine the effect of concentration variations on stability and effectiveness. Antioxidant activity was assessed using the DPPH method, while physical evaluations included organoleptic properties, pH, homogeneity, and viscosity. The results showed that increasing extract concentration significantly enhanced antioxidant activity, with the best formulation found at 5%, which exhibited the lowest IC50 value. The resulting serum was physically stable and met cosmetic quality parameters. Therefore, lime peel extract has potential to be used as a natural active ingredient in antioxidant facial serum formulations.

PENDAHULUAN

Dalam Penuaan kulit merupakan proses biologis yang dipercepat oleh paparan radikal bebas, sinar UV, polusi, dan faktor lingkungan lainnya. Radikal bebas menyebabkan kerusakan oksidatif pada sel kulit sehingga menimbulkan tanda-tanda penuaan seperti keriput, hiperpigmentasi, dan hilangnya elastisitas. Untuk mencegah kerusakan tersebut, penggunaan senyawa antioksidan dalam sediaan perawatan kulit menjadi salah satu pendekatan yang umum digunakan. Antioksidan bekerja dengan menetralkan radikal bebas sehingga mampu menjaga kesehatan dan kecerahan kulit.

Kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) merupakan limbah pertanian yang sering terbuang padahal mengandung senyawa aktif bernilai tinggi seperti flavonoid (hesperidin, naringenin), vitamin C, dan berbagai senyawa fenolik yang telah terbukti memiliki aktivitas antioksidan kuat. Pemanfaatan kulit jeruk nipis sebagai bahan baku produk kosmetik tidak hanya memberikan manfaat bagi kulit, tetapi juga mendukung konsep keberlanjutan dengan mengurangi limbah organik.

Serum wajah merupakan sediaan kosmetik berbasis air atau gel dengan konsistensi ringan dan kandungan bahan aktif yang tinggi, sehingga

efektif untuk menghantarkan zat aktif ke lapisan kulit lebih dalam. Kombinasi antara serum wajah dan ekstrak kulit jeruk nipis diharapkan mampu menjadi inovasi produk perawatan kulit alami dengan aktivitas antioksidan yang optimal.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sediaan serum memiliki penampilan jernih hingga sedikit keruh, bau khas jeruk nipis, serta tekstur cair hingga agak kental. Nilai pH serum berada dalam rentang aman untuk kulit, sehingga sediaan dinilai layak digunakan secara topikal. Stabilitas fisik yang baik menunjukkan bahwa ekstrak dapat terdispersi merata dalam basis serum..

Dengan demikian, Penelitian ini dilakukan untuk merumuskan sediaan serum wajah mengandung ekstrak kulit jeruk nipis serta mengevaluasi sifat fisik dan aktivitas antioksidannya. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh formulasi serum yang stabil, aman, dan efektif sebagai produk perawatan kulit berbahan aktif alami.

METODE

A. Preparasi Bahan

Kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) digunakan sebagai bahan aktif dalam penelitian ini. Kulit jeruk nipis dicuci bersih dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel, kemudian dikeringkan

dengan cara diangin-anginkan atau menggunakan oven pada suhu rendah hingga kadar air berkurang. Bahan kering kemudian dihaluskan hingga diperoleh serbuk simplisia kulit jeruk nipis. Serbuk selanjutnya diekstraksi menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian filtrat diuapkan hingga diperoleh ekstrak kental..

B. Ekstraksi Kulit Jeruk Nipis

Ekstrak kulit jeruk nipis diformulasikan ke dalam sediaan serum wajah dengan basis serum yang terdiri dari aquadest, humektan (seperti gliserin atau propilen glikol), pengental (misalnya carbopol atau HPMC), pengawet, dan penyesuai pH. Ekstrak ditambahkan ke dalam basis serum dengan variasi konsentrasi tertentu, kemudian diaduk hingga homogen untuk menghasilkan sediaan serum wajah..

C. Evaluasi Sediaan Serum

C.1. Persiapan Basis Serum

Carbopol 940 dikembangkan dengan sebagian aquadest hingga mengembang sempurna. Lalu Metil paraben dan propil paraben dilarutkan dalam propilen glikol. Selanjutnya Larutan pengawet ditambahkan ke dalam dispersi carbopol sambil diaduk hingga homogen. Lalu Gliserin ditambahkan ke dalam campuran dan diaduk perlahan. Kemudian Triethanolamine (TEA) ditambahkan sedikit demi sedikit hingga terbentuk konsistensi serum dan pH sesuai dengan pH kulit (4,5–6,5). Dan Aquadest ditambahkan hingga volume

akhir dan diaduk sampai homogen untuk memperoleh basis serum..

C.2. Uji Homogenitas

Serum dioleskan pada kaca objek untuk memastikan tidak terdapat gumpalan atau partikel yang tidak tercampur, sehingga menunjukkan sediaan serum bersifat homogen..

C.3. Uji PH

pH serum diukur menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi untuk memastikan kesesuaian pH sediaan dengan pH fisiologis kulit.

C.4. Uji Viskositas

Viskositas serum diukur menggunakan viskometer pada kecepatan tertentu untuk menentukan tingkat kekentalan dan kestabilan sediaan serum..

C.5. Uji Daya Sebar

Daya sebar serum diuji menggunakan metode beban bertingkat untuk menilai kemampuan serum menyebar pada permukaan kulit..

C.6. Uji Daya Lekat

Daya lekat diuji menggunakan dua kaca objek dan beban tertentu untuk mengukur lamanya serum melekat sebelum terlepas..

C.7. Uji Stabilitas

Serum disimpan pada suhu ruang dan diamati secara berkala untuk melihat adanya perubahan warna, bau, konsistensi, pemisahan fase, dan pertumbuhan mikroba..

D. Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri sediaan serum wajah yang mengandung

ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dilakukan terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* menggunakan metode difusi agar. Media agar disterilkan terlebih dahulu, kemudian suspensi bakteri dengan kekeruhan setara standar McFarland disebarkan secara merata pada permukaan media. Sediaan serum diaplikasikan ke dalam sumur uji atau pada cakram kertas steril yang telah diletakkan di atas permukaan agar. Selanjutnya media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah inkubasi, diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar sumur atau cakram diukur menggunakan jangka sorong atau penggaris untuk menentukan aktivitas antibakteri sediaan. Sebagai pembanding digunakan kontrol positif berupa antibiotik standar atau antiseptik yang sesuai, serta kontrol negatif berupa basis serum tanpa ekstrak. Aktivitas antibakteri dinilai berdasarkan besar kecilnya diameter zona hambat yang terbentuk..

E. Uji Aktivitas Antioksidan

Uji aktivitas antioksidan sediaan serum dilakukan menggunakan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). Serum dilarutkan dalam pelarut yang sesuai, kemudian direaksikan dengan larutan DPPH. Campuran diinkubasi pada kondisi gelap selama waktu tertentu, selanjutnya absorbansi

diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum DPPH. Aktivitas antioksidan dinyatakan dalam persen inhibisi dan nilai IC₅₀..

HASIL

1. Hasil Ekstraksi Kulit Jeruk Nipis
 - Proses ekstraksi kulit jeruk nipis menghasilkan ekstrak kental berwarna coklat kehijauan dengan bau khas jeruk nipis..
 - Rendemen ekstrak yang diperoleh sebesar $\pm 12,5\%$, yang menunjukkan bahwa pelarut mampu menarik senyawa aktif dari simplisia dengan baik..
 - Ekstrak yang diperoleh memiliki konsistensi kental dan mudah larut dalam basis serum..
2. Hasil Formulasi Serum Wajah
 - Ekstrak kulit jeruk nipis berhasil diformulasikan ke dalam sediaan serum wajah dengan variasi konsentrasi ekstrak.
 - Seluruh formula menghasilkan sediaan serum yang homogen, tidak menunjukkan adanya pemisahan fase, dan memiliki konsistensi cair hingga sedikit kental yang sesuai untuk sediaan serum wajah.
3. Evaluasi Organoleptik dan Homogenitas
 - Pengamatan organoleptik terhadap sediaan serum wajah yang mengandung ekstrak kulit jeruk nipis

- menunjukkan bahwa sediaan memiliki warna kuning kecokelatan dengan intensitas warna yang meningkat seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak. Serum memiliki bau khas jeruk nipis yang masih dapat diterima dan tidak menyengat..
- Bentuk sediaan berupa cair hingga agak kental, sesuai dengan karakteristik sediaan serum wajah, serta mudah diratakan pada permukaan kulit..
 - Hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa seluruh formula bersifat homogen, ditandai dengan tidak ditemukannya gumpalan maupun partikel kasar, yang menandakan bahwa ekstrak kulit jeruk nipis terdispersi secara merata dalam basis serum..
4. Uji Ph
- Pengukuran pH serum dilakukan menggunakan pH meter terkalibrasi.
 - Hasil pengujian menunjukkan nilai pH berada pada rentang 5,2–5,8, yang sesuai dengan pH fisiologis kulit dan aman untuk penggunaan topikal..
5. Uji Viskositas
- Pengujian viskositas menunjukkan bahwa sediaan serum memiliki nilai viskositas rata-rata sebesar 1.200–1.800 cP..
 - Nilai ini menunjukkan konsistensi serum yang cukup encer sehingga mudah diratakan dan cepat menyerap ke kulit..
6. Uji Daya Sebar dan Daya Lekat
- Uji daya sebar menunjukkan diameter sebar serum berada pada kisaran 5,5–6,8 cm dengan beban bertingkat..
 - Hasil uji daya lekat menunjukkan waktu lekat serum berkisar antara 3–6 detik, yang menunjukkan bahwa serum mampu melekat dengan baik namun tidak terlalu lengket..
7. Uji Stabilitas
- Hasil uji stabilitas selama penyimpanan pada suhu ruang menunjukkan bahwa sediaan serum tetap stabil..
 - Tidak terjadi perubahan warna, bau, dan konsistensi yang signifikan, serta tidak terjadi pemisahan fase selama masa penyimpanan..
8. Uji Aktivitas Antibakteri
- Hasil uji aktivitas antibakteri serum wajah terhadap *Staphylococcus epidermidis* menunjukkan terbentuknya zona hambat di sekitar sumur uji..
 - Diameter zona hambat berkisar antara 8–14 mm, tergantung konsentrasi ekstrak yang digunakan..
 - Serum dengan konsentrasi ekstrak tertinggi menunjukkan aktivitas antibakteri paling kuat..

Tabel 1. Hasil Evaluasi Serum Wajah Mengandung Ekstrak Kulit Jeruk Nipis

Parameter	Hasil
-----------	-------

Ekstraksi	Metode maserasi dilakukan 3 x 24 jam pada suhu ruang.
Formulasi Serum	Ekstrak kulit jeruk nipis berhasil di formulasikan ke dalam sediaan serum wajah dengan variasi 1%, 3%, dan 5%.
Organoleptik	Warna kuning kecoklatan, bau has jeruk nipis, bentuk cair agak kental, homogen.
pH	5,2 – 5,8.
Viskositas	1.200 – 1.800 cP.
Daya Sebar	5,5 – 6,8 cm.
Daya Lekat	Melekat 3 – 6 detik.

Stabilitas	Stabil, tidak terjadi perubahan warna, bau, dan konsistensi.
Aktivitas Antibakteri	Terbentuk zona hambat 8 – 14 mm.

PEMBAHASAN

1. Ekstraksi Serum Wajah Jeruk Nipis
Metode maserasi dipilih dalam proses ekstraksi kulit jeruk nipis karena bersifat sederhana dan mampu mempertahankan kestabilan senyawa aktif yang sensitif terhadap panas. Penggunaan pelarut etanol 70% memungkinkan penarikan senyawa polar dan semi-polar seperti flavonoid, fenolik, dan vitamin C yang diketahui berperan sebagai antioksidan dan antibakteri.
Hasil ekstraksi menunjukkan rendemen sebesar $\pm 12,5\%$, yang mengindikasikan bahwa metode dan pelarut yang digunakan efektif dalam mengekstraksi komponen aktif dari simplisia kulit jeruk nipis. Warna cokelat kehijauan dan bau khas jeruk nipis pada ekstrak menunjukkan keberadaan senyawa metabolit sekunder khas tanaman citrus..
2. Formulasi Serum Wajah

Ekstrak kulit jeruk nipis berhasil diformulasikan ke dalam sediaan serum wajah menggunakan basis serum berbasis air. Pemilihan sediaan serum didasarkan pada karakteristiknya yang ringan, mudah menyerap, dan mampu menghantarkan bahan aktif secara optimal ke kulit.

Variasi konsentrasi ekstrak bertujuan untuk mengetahui pengaruh kadar ekstrak terhadap sifat fisik, kimia, dan aktivitas biologis sediaan. Seluruh formula menunjukkan homogenitas yang baik tanpa adanya pemisahan fase, yang menandakan bahwa basis serum mampu mendispersikan ekstrak secara merata..

3. Evaluasi Fisik dan Kimia

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa serum memiliki warna kuning kecokelatan dengan bau khas jeruk nipis dan konsistensi cair agak kental. Nilai viskositas yang diperoleh berada pada rentang yang sesuai untuk sediaan serum, sehingga memudahkan pengaplikasian dan meningkatkan kenyamanan penggunaan.

Daya sebar yang baik menunjukkan bahwa serum dapat menyebar secara merata di permukaan kulit, sedangkan daya lekat yang cukup memastikan kontak zat aktif dengan kulit tanpa menimbulkan rasa lengket berlebihan. Pengujian pH menunjukkan bahwa seluruh sediaan serum memiliki pH dalam rentang pH fisiologis kulit (4,5–6,5). Hal ini

penting untuk mencegah iritasi kulit serta menjaga stabilitas sediaan dan zat aktif di dalamnya.

Hasil uji stabilitas menunjukkan bahwa sediaan serum stabil selama masa penyimpanan, yang ditandai dengan tidak adanya perubahan fisik dan kimia yang signifikan.

4. Aktivitas Antibakteri

Hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa sediaan serum wajah yang mengandung ekstrak kulit jeruk nipis memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*. Terbentuknya zona hambat menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang berasal dari senyawa aktif dalam ekstrak, seperti flavonoid dan senyawa fenolik.

Peningkatan diameter zona hambat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak menunjukkan hubungan yang positif antara kadar ekstrak dan aktivitas antibakteri. Serum dengan konsentrasi ekstrak tertinggi menunjukkan aktivitas antibakteri yang paling kuat..

5. Implikasi Penelitian

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit jeruk nipis berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif alami dalam sediaan kosmetik, khususnya serum wajah dengan aktivitas antibakteri. Pemanfaatan limbah kulit jeruk nipis juga memberikan nilai tambah secara

ekonomi dan mendukung prinsip keberlanjutan. Penelitian ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan produk kosmetik berbahan alam serta penelitian lanjutan terkait uji keamanan, efektivitas klinis, dan optimasi formulasi untuk penggunaan jangka panjang..

KESIMPULAN

Ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) berhasil diperoleh menggunakan metode maserasi dengan rendemen yang baik dan karakteristik ekstrak yang sesuai untuk diformulasikan dalam sediaan topikal. Ekstrak kulit jeruk nipis dapat diformulasikan ke dalam sediaan serum wajah yang stabil, homogen, dan memiliki karakteristik fisik yang baik. Hasil evaluasi fisik dan kimia menunjukkan bahwa sediaan serum memenuhi persyaratan, meliputi organoleptik yang baik, pH sesuai dengan pH fisiologis kulit, viskositas yang sesuai untuk sediaan serum, serta daya sebar dan daya lekat yang memadai. Sediaan serum wajah yang mengandung ekstrak kulit jeruk nipis menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*, dengan peningkatan aktivitas seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak. Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak kulit jeruk nipis berpotensi dikembangkan sebagai bahan aktif alami dalam sediaan serum wajah dengan aktivitas antibakteri..

DAFTAR PUSTAKA

Murdiana, H. E.; Rahmavika, T.; Rawar, E. A. (2023). Formulasi dan Uji Antioksidan Serum Minyak Atsiri

Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Variasi Vitamin E – Metode DPPH. *Jurnal Farmamedika*, 8(2), 209–219.

Safitri, C. I. N. dkk. (2024). Uji Stabilitas Masker Gel Peel Off Kombinasi Sisik Ikan Bandeng dan Kulit Jeruk Nipis. *Calory Journal*, 2(2).

RatuAyu, F. J. R. dkk. (2023). Formulasi Masker Gel Peel-Off dengan Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*). *TRIBIO Journal*, (Volume/edisi), 2023.

Khasanah, I., dkk. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanolik Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Farmasi Unwahas*.

Sari, W. Y., dkk. (2023). Uji Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Fraksi Etanolik serta Krim Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*). *Journal of Pharmacy and Science*.

Auliasari, N., & Siarumtias, F. F. (2022). Formulasi dan Evaluasi Gel Antioksidan dari Fraksi Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*). *Jurnal Pharmacy UMP*.

Simorangkir, D., & Irmayanti, N. (2023). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Serum Wajah Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis dan Kulit Buah Naga Merah. *Jurnal Penelitian dan Farmasi*.

- Sari, N. W., & Yuliani, R. (2021). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Jeruk Nipis dengan Variasi Pelarut. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*.
- Ahmed, Z., dkk. (2020). Profil Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Citrus aurantifolia. *Jurnal Ilmu Farmasi Terapan*, 10(4), 112–118.
- Suryani, N., Jamaluddin, & Nurlina. (2019). Formulasi dan uji aktivitas antibakteri sediaan serum wajah dari bahan alam. *Jurnal Farmasi*, 6(2), 85–92.
- Suleman, A. W., Handayani, T., & Wahyuni, W. (2022). Formulasi sediaan krim ekstrak kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah JOPHUS : Journal Of Pharmacy UMUS*, 4(1), 9–17.
- Pratikto, A. P., Yamlean, P. V., & Siampa, J. P. (2024). Formulasi dan evaluasi krim ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai tabir surya. *Pharmacon*, 13(1), 483–495.
- (2024). Formulasi ekstrak kulit jeruk nipis dalam masker gel peel-off anti aging dengan metode DPPH. *Jurnal Farmasi Teknologi Sediaan dan Kosmetika*, 1(1), 11–20.
- Ramadhani, M. A., Turaya, M. R. A., Aminah, M., Mardiyanti, D., & Vifta, R. L. (2023). Uji aktivitas antibakteri mouthwash dan antioksidan minyak atsiri kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, v8(1)..
- Nurul Auliasari, A. N., & Restuny, E. (2022). Pemanfaatan limbah kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dalam formula sediaan gel sebagai anti-wrinkle. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 10(2).
- (2024). Formulasi dan uji stabilitas sediaan serum ekstrak etanol kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.) sebagai antiacne. *Sains Medisina*, 1(5)..
- Cai, Y., Luo, Q., Sun, M., & Corke, H. (2014). Antioxidant activity and phenolic compounds of 112 traditional Chinese medicinal plant extracts. *Life Sciences*, 74(17), 2157–2184..