

FORMULASI SEDIAAN *SPRAY GEL* EKSTRAK KULIT JERUK MANIS (*Citrus sinensis* L.) SEBAGAI ANTI-AGING

Spray Gel Formulation of Peel of Sweet Orange Extract (Citrus sinensis L.) as Anti-Aging

Angelia¹, Gracia Rinika Putri¹, Amalia Shabrina¹, Nuraini Ekawati^{1*}

¹Program Studi Farmasi, Universitas Diponegoro Semarang

*Corresponding author: nuraini.ekawati@fk.undip.ac.id

ABSTRAK

Paparan radikal bebas dari sinar UV, polusi udara, dan bahan kimia pada kosmetik dapat memicu penuaan dini. Kulit jeruk manis (*Citrus sinensis* L.) mengandung senyawa flavonoid dan fenol sebagai antioksidan sehingga dapat dimanfaatkan untuk melawan dampak buruk radikal bebas pada kulit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak kulit jeruk manis, memformulasikan ekstrak dalam sediaan *spray gel*, dan mengukur aktivitas antioksidan sediaan. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH. Pengukuran nilai absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum 514,6 nm. Penentuan aktivitas antioksidan dilakukan dengan menghitung nilai % inhibisi, persamaan regresi linear, dan LC₅₀ sampel ekstrak kulit jeruk manis, sediaan *spray gel*, dan vitamin C sebagai kontrol positif. Pengujian aktivitas antioksidan menunjukkan ekstrak kulit jeruk manis, sediaan *spray gel*, dan vitamin C memiliki IC₅₀ berturut-turut sebesar 285 ppm, 2437 ppm, dan 0,689 ppm. *Spray gel* yang dihasilkan berbentuk cair agak kental, tidak terjadi pemisahan fase, homogen, memiliki waktu kering 2 menit 42 detik, dan daya sebar 5,32 cm. Uji stabilitas sediaan diperoleh nilai pH 4,5-6,5 yang menunjukkan bahwa sediaan stabil dan viskositas di bawah 150 cP. Ekstrak kulit jeruk manis dan sediaan *spray gel* ekstrak jeruk manis memiliki aktivitas antioksidan lemah dan stabilitas yang baik.

Kata kunci : DPPH, antioksidan, radikal bebas

ABSTRACT

Exposure to free radicals from UV rays, air pollution, and chemical ingredients in cosmetics can trigger premature aging on the skin. Sweet orange peel (*Citrus sinensis* L.) contains flavonoid and phenolic compounds which act as antioxidants that fight the adverse effect of free radicals. The purpose of this research was to determine the activity of antioxidants in the peel of sweet orange, formulate the extract in spray gel, and determine the activity of antioxidants in spray gel. This research was using the DPPH method. Measurement of absorbance used a spectrophotometer UV-Vis whose maximum wavelength is 514,6 nm. The activity of antioxidants was conducted by calculating % inhibition, linear regression, and IC₅₀ in extract, spray gel, and vitamin C as a positive control. The result of IC₅₀ respectively is 285 ppm, 2437 ppm, and 0,689 ppm. The spray gel is a viscous liquid, there's no separation, homogenous, dry in 2 minutes 42 seconds, and can spread until 5,32 cm. This spray gel is stable, pH ranges from 4,5-6,5, and viscosity below 150 cP. It can be concluded that extract of the peel of sweet orange and the spray gel has weak antioxidant activity and spray gel has good stability.

Keywords: DPPH, antioxidant, free radicals

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis dimana matahari beredar sepanjang tahun sehingga kulit manusia akan selalu terkena paparan sinar UV. Sinar UV dan polusi udara dapat mengakibatkan penuaan dini, kanker kulit, dan menurunkan imunitas tubuh (Simo, *et al*, 2014). Dampak buruk radikal bebas dapat diatasi dengan penggunaan antioksidan dengan cara menghambat produksi ROS (*Reactive Oxygen Species*). Antioksidan akan menghancurkan dan menurunkan kandungan oksidan dalam sel, mencegah ROS untuk mencapai targetnya, membatasi penyebaran oksidan, dan menggagalkan stress oksidatif sehingga dapat menghambat penuaan (Chasanh, 2017); (Haerani, *et al.*, 2018). Saat ini, antioksidan alami lebih disukai oleh masyarakat karena dinilai lebih aman untuk kesehatan (Mindawarnis dan Jariah, 2019).

Jeruk manis (*Citrus sinensis* L.) merupakan salah satu buah yang memiliki kandungan antioksidan. Pada keseharian, buah jeruk manis sering dikonsumsi dan diolah oleh masyarakat untuk dijadikan berbagai produk minuman. Namun, kulit jeruk manis masih belum dimanfaatkan dengan baik dan hanya menjadi limbah. Hal ini dibuktikan dengan adanya limbah kulit jeruk manis sebesar 50.000 ton per tahun di Indonesia (Chandra dan Kartika, 2016). Sedangkan kulit jeruk manis juga memiliki manfaat tersendiri, salah satunya yaitu sebagai antioksidan. Tanaman kulit jeruk manis menghasilkan metabolit sekunder berupa flavonoid dan fenol yang berfungsi untuk melindungi tanaman dari sinar UV matahari. Kandungan flavonoid dan fenol yang tinggi akan berfungsi sebagai antioksidan yang dapat digunakan untuk melawan ROS (Liew, *et al.* 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak kulit jeruk manis, memformulasikan ekstrak dalam sediaan *spray gel*, dan mengukur aktivitas antioksidan sediaan. Pemilihan bentuk sediaan *spray gel* bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam pemakaian dan untuk menjaga kestabilan zat aktif agar tetap terjamin, karena antioksidan merupakan senyawa yang mudah mengalami oksidasi. Selain itu, sistem *spray delivery*

dapat meningkatkan penghantaran zat aktif agar semakin efisien (Cendana, *et al.*, 2021).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Oven, *grinder*, *water bath*, spektrofotometer UV-Vis, timbangan analitik digital, mikropipet, *stopwatch*, *magnetic stirrer*, mikroskop, viskometer Brookfield, pH meter, kulit jeruk manis (*Citrus sinensis* L.), etanol 96%, kertas saring Whatman no. 1, serbuk DPPH, vitamin C, etanol p.a, hidroksil propil metil selulosa (HPMC), hidroksietil selulosa (HEC), propilen glikol, metil paraben, dan akuades.

Metode Penelitian Pembuatan Ekstrak Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis* L.)

Kulit jeruk manis (*Citrus sinensis* L.) dikumpulkan, dicuci, dan dipisahkan dari buahnya. Dikeringkan kulit jeruk menggunakan oven suhu 60°C selama 72 jam. Kemudian diserbukkan kulit jeruk manis kering menggunakan *grinder* dan ditimbang beratnya. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi dalam pelarut etanol 96% perbandingan 1:10. Tahap pertama maserasi menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 7,5 kali berat serbuk kulit jeruk selama 5 hari dan 10 menit pengadukan setiap harinya. Remaserasi dilakukan dalam pelarut etanol 96% sebanyak 2,5 kali berat serbuk kulit jeruk selama 5 hari dan pengadukan selama 10 menit setiap harinya. Maserat disaring menggunakan kertas saring Whatman nomor 1 lalu diuapkan dengan *waterbath* pada suhu 50°C hingga mengental.

Rendemen Ekstrak

Berat serbuk simplisia dan ekstrak kental ditimbang untuk perhitungan rendemen ekstrak. Rendemen ekstrak dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Rendemen Ekstrak} = \frac{\text{Berat Ekstrak (g)}}{\text{Berat serbuk simplisia kulit jeruk (g)}} \times 100\%$$

Pengujian Aktivitas Antioksidan Vitamin C dengan Metode DPPH

Pembuatan Larutan Stok DPPH

Ditimbang 5 mg serbuk DPPH dan dilarutkan dengan etanol p.a dalam labu ukur 5 ml yang dilapisi aluminium foil sehingga diperoleh konsentrasi larutan stok DPPH 100 ppm. Dilakukan pengujian aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dalam kondisi terlindung dari cahaya.

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Digunakan larutan blanko etanol p.a pada pengujian gelombang maksimum. Diambil 2 ml larutan stok DPPH 100 ppm, ditambahkan etanol p.a hingga tanda batas labu ukur 5 ml lalu dihomogenkan.

Pembuatan Larutan Stok Vitamin C

Dilarutkan 2,5 mg serbuk vitamin C dalam pelarut etanol p.a pada labu takar 25 ml sehingga diperoleh larutan stok vitamin C 100 ppm.

Penentuan Operating Time (OT)

Diambil 50 µL larutan stok vitamin C 100 dalam labu takar 5 ml, ditambahkan larutan stok DPPH 100 ppm sebanyak 1 ml dan etanol p.a hingga tanda batas. Dilakukan pengukuran absorbansi setiap 1 menit selama 15 menit. Digunakan absorbansi yang stabil sebagai *Operating Time*.

Pengukuran Absorbansi Larutan Uji Vitamin C

Diambil larutan uji vitamin C 100 ppm sebanyak 10 µL, 25 µL, 40 µL, 50 µL, dan 100 µL sehingga diperoleh 5 konsentrasi larutan uji vitamin C yaitu 0,2 ppm, 0,5 ppm, 0,8 ppm, 1 ppm, dan 2 ppm. Ditambahkan 1 ml larutan DPPH 100 ppm pada setiap konsentrasi larutan uji dan ditambahkan etanol p.a hingga tanda batas labu takar 5 ml. Larutan yang telah dicampurkan, didiamkan selama *operating time* dan diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan. Digunakan etanol sebagai larutan blanko.

Penentuan Nilai IC₅₀

Nilai persentase inhibisi terhadap radikal DPPH dari masing-masing konsentrasi larutan uji dapat dihitung dengan rumus:

$$\frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\%$$

Keterangan :

Absorbansi kontrol = nilai absorbansi DPPH 40 ppm.

Absorbansi sampel = nilai absorbansi sampel

Hasil persen inhibisi masing-masing konsentrasi dibuat dalam kurva linear dan didapatkan persamaan $y = bx + a$, dengan sumbu x adalah konsentrasi larutan uji (ppm) dan sumbu y adalah persen inhibisi. Konsentrasi larutan uji yang dapat meredam radikal DPPH sebanyak 50% disebut dengan aktivitas antioksidan yang dinyatakan dalam IC₅₀ (*Inhibition Concentration 50%*). Nilai x merupakan IC₅₀ ketika nilai y sudah digantikan dengan 50.

Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Jeruk Manis dengan Metode DPPH

Pembuatan Larutan Stok Ekstrak Kulit Jeruk Manis

Diambil 25 mg ekstrak kulit jeruk manis lalu dilarutkan menggunakan etanol p.a dalam labu takar 25 ml sehingga didapatkan larutan stok ekstrak kulit jeruk manis dengan konsentrasi 1000 ppm.

Pengukuran Absorbansi Larutan Uji Ekstrak Kulit Jeruk Manis

Larutan stok ekstrak kulit jeruk manis 1000 ppm diambil sebanyak 250 µL, 500 µL, 750 µL, 1000 µL, dan 1250 µL sehingga didapatkan 5 konsentrasi larutan uji ekstrak kulit jeruk manis sebesar 50 ppm, 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, dan 250 ppm. Ditambahkan 2 ml larutan DPPH 100 ppm pada tiap konsentrasi larutan uji, lalu ditambahkan etanol p.a sampai tanda batas labu takar 5 ml. Larutan yang telah dicampurkan, didiamkan selama *operating time* dan diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan. Etanol p.a digunakan sebagai larutan blanko.

Tabel 1. Formulasi Sediaan *Spray Gel*

Bahan	Komposisi	Kegunaan
Ekstrak kulit jeruk manis	100 x IC ₅₀ ekstrak kulit jeruk manis	Bahan aktif
Hidroksipropil metil selulosa (HPMC)	0,1%	<i>Gelling agent</i>
Hidroksietil selulosa (HEC)	0,1%	<i>Gelling agent</i>
Propilen Glikol	15%	Humektan
Metil Paraben	0,18%	Antibakteri
Akuades	ad. 50	Pelarut

Penentuan Nilai IC₅₀

Nilai IC₅₀ ditentukan dengan mengikuti langkah-langkah pada prosedur Uji DPPH vitamin C.

Pembuatan Sediaan *Spray Gel*

Bahan ditimbang sesuai dengan formula. HPMC ditambahkan dengan air panas suhu 80-90°C, diaduk hingga terbentuk massa gel yang transparan dalam mortir. HEC ditambahkan air pada suhu ruang, diaduk hingga terbentuk massa gel yang transparan pada mortir yang berbeda. Kedua campuran dimasukkan dalam 1 mortir, diaduk hingga homogen. Metil paraben dan ekstrak kulit jeruk manis dimasukkan dalam mortir yang berbeda, ditambahkan dengan propilen glikol, diaduk hingga homogen. Campuran *gelling agent* dimasukkan dalam gelas beaker, ditambah aquades 10 ml, dan dihomogenkan dengan magnetic stirrer pada kecepatan 1200 rpm tanpa pemanasan. Campuran metil paraben, ekstrak, dan propilen glikol dimasukkan ke dalam gelas beaker dan ditunggu selama 5 menit hingga sediaan homogen. Sediaan dituang ke dalam botol spray, ditambahkan aquades hingga 50 ml, dan digojog hingga homogen.

Pengujian Aktivitas Antioksidan Sediaan *Spray Gel* dengan Metode DPPH

Pembuatan Larutan Stok Sediaan *Spray Gel*

Sediaan *spray gel* ekstrak kulit jeruk manis diambil sebanyak 1 gram dan diencerkan dengan etanol p.a hingga tanda batas dalam labu takar 10 ml.

Pengukuran Absorbansi Larutan Uji *Spray Gel* Kulit Jeruk Manis

Larutan stok sediaan *spray gel* diambil sebanyak 1200 µL, 1400 µL, 1600 µL, 1800 µL, dan 2000 µL sehingga didapatkan 5 konsentrasi sediaan *spray gel*. Setiap konsentrasi ditambahkan 2 ml larutan DPPH 100 ppm dan ditambahkan etanol p.a hingga tanda batas pada labu takar 5 ml. Larutan yang telah dicampurkan, didiamkan selama *operating time* dan diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan. Larutan blanko yang digunakan adalah etanol p.a.

Penentuan Nilai IC₅₀

Nilai IC₅₀ ditentukan dengan mengikuti langkah-langkah pada prosedur Uji DPPH vitamin C.

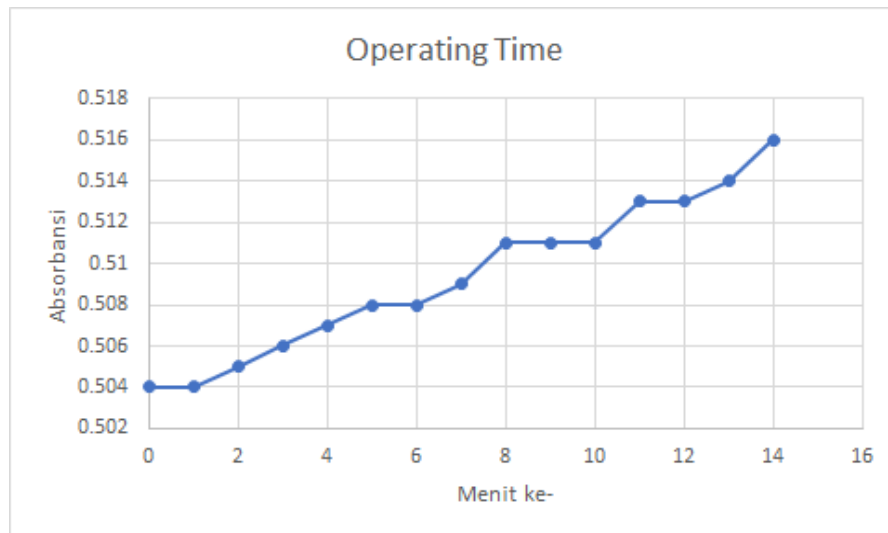
Evaluasi Sediaan *Spray Gel*

Pemeriksaan Organoleptik

Pemeriksaan organoleptik dilakukan dengan mengamati tampilan fisik sediaan *spray gel* berupa bau, warna, dan tekstur. Uji ini dilakukan dengan disemprotkan sediaan pada kaca arloji yang kering dan bersih.

Uji Homogenitas

Sediaan diambil sedikit dan dioleskan pada kaca preparat dan setelah itu diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 40x untuk melihat ada atau tidak partikel yang menggumpal.



Grafik 1. Penentuan *Operating Time*

Uji Viskositas

Sediaan diambil 100 ml lalu dimasukkan dalam viskometer Brookfield dengan spindel 61 dan kecepatan 12 rpm. Hasil viskositas dicatat setelah angka pada viskometer stabil. Uji ini dilakukan setiap 7 hari sekali selama 28 hari dengan 3 kali replikasi.

Uji pH

Elektroda pH meter dimasukkan ke dalam sampel dan dibiarkan hingga stabil. Uji ini dilakukan setiap 7 hari sekali selama 28 hari dengan 3 kali replikasi.

Uji Pola Penyemprotan

Sediaan disemprotkan pada lengan bawah sukarelawan pada jarak 5 cm. Waktu yang dibutuhkan untuk sediaan dapat mengering diamati.

Uji Daya Sebar

Sediaan disemprotkan pada plastik mika pada jarak 5 cm. Daya sebar diukur menggunakan jangka sorong dengan replikasi 3 kali, menggunakan parameter diameter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Sebanyak 200 gram kulit jeruk manis diekstraksi dan didapatkan sebanyak 49,77 gram

ekstrak kental. Ekstrak kental yang didapatkan berwarna kuning kecoklatan, berbau khas jeruk, dan kental dengan kadar air 5,66% dan rendemen sebesar 24,885%.

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl). Panjang gelombang maksimum yang digunakan adalah 516,4 nm dengan *operating time* 10 menit (Gambar 1). Hasil ini akan digunakan untuk penentuan aktivitas antioksidan dengan sampel vitamin C, ekstrak kulit jeruk manis, dan *spray gel*.

Aktivitas antioksidan didapatkan dari perhitungan nilai IC_{50} melalui persamaan regresi antara persen inhibisi dan konsentrasi sampel. Berdasarkan hasil kurva uji aktivitas antioksidan terhadap vitamin C, ekstrak kulit jeruk manis, dan *spray gel* didapatkan R^2 secara berturut-turut sebesar 0,9904; 0,9939; dan 0,9946. Tabel 2 menunjukkan IC_{50} vitamin C, ekstrak kulit jeruk manis, dan *spray gel* yang diperoleh berdasarkan perhitungan.

Sediaan *spray gel* yang telah dibuat dilakukan evaluasi berupa uji organoleptik, uji homogenitas, uji daya sebar, uji waktu kering, uji pH, dan uji viskositas. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa *spray gel* berbau khas jeruk, berwarna kuning tua, dan memiliki tekstur yang cair serta sedikit kental. Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa *spray gel* sudah homogen.

Tabel 2. Hasil IC₅₀ Vitamin C, Ekstrak Kulit Jeruk Manis, dan *Spray Gel*

Sampel	IC ₅₀	Kategori
Vitamin C	0,689 ppm	Sangat Kuat
Ekstrak kulit jeruk manis	285 ppm	Sangat Lemah
<i>Spray gel</i>	2437 ppm	Sangat Lemah

Tabel 3. Hasil Uji Waktu Kering, dan Uji Daya Sebar *Spray Gel*

Uji	Hasil	Rata-rata ± SD
Uji Waktu Kering	2,87 menit	2,77±0,28 menit
	2,45 menit	
	2,98 menit	
Uji Daya Sebar	5,91 cm	5,32±0,61 cm
	4,69 cm	
	5,37 cm	

Pembahasan

Kulit jeruk manis mengandung antioksidan karena memiliki kandungan fenol dan flavonoid yang dapat menangkal radikal bebas (Liew, *et al.*, 2018). Penelitian ini diawali dengan pembuatan simplisia di mana kulit jeruk manis (*Citrus sinensis* L.) dikeringkan pada suhu 60°C agar kandungan metabolit sekunder tidak rusak (Sidoretno dan Fauzana, 2018). Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Metode maserasi dipilih karena mudah dilakukan, tidak memerlukan alat khusus, dan tidak menggunakan pemanasan sehingga tidak terjadi proses degradasi pada senyawa yang akan diambil. Etanol 96% dipilih karena bersifat polar, dapat menarik senyawa antioksidan yang larut dalam pelarut organik seperti flavonoid dan fenol, serta dapat menghambat pertumbuhan kapang saat proses pengupuan (Bahriul, *et al.*, 2014). Proses

maserasi dan remaserasi dilakukan masing-masing selama 5 hari dengan pengadukan setiap harinya.

Semakin lama proses maserasi dan semakin banyak jumlah remaserasi maka semakin banyak senyawa yang dapat ditarik oleh pelarut (Prasetya, *et al.*, 2020). Berat simplisia kering adalah 200 gram dan ekstrak kental yang dihasilkan adalah 49,77 gram, sehingga persentase rendemen adalah sebesar 24,885%. Hasil persentase rendemen yang baik adalah tidak kurang dari 7,2% (Djoko, *et al.*, 2020). Kadar air ekstrak yang didapatkan adalah 5,66%. Kadar air ekstrak kental yang baik adalah kurang dari 10% karena kadar air ekstrak yang lebih dari 10% dapat menyebabkan tumbuhnya mikroba dan stabilitas ekstrak pun menurun (Utami, *et al.*, 2017).

Tabel 4. Hasil Uji pH dan Uji Viskositas *Spray Gel*

Waktu	Uji pH	Uji Viskositas
Minggu 1	5,21	108,3 cP
Minggu 2	4,87	118,7 cP
Minggu 3	4,65	117,83 cP
Minggu 4	4,53	124,83 cP

Setelah didapatkan ekstrak kental, dilakukan uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) digunakan sebagai uji kuantitatif untuk mengetahui aktivitas antioksidan suatu sampel. Metode ini dipilih karena cepat, sensitif, dan mudah dalam pengerjaannya. Larutan DPPH berwarna ungu, dan akan berubah menjadi warna kuning ketika ditambahkan antioksidan (Alifah dan Susilawati, 2015). Pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum DPPH yaitu 514,6 nm. Hasil ini memenuhi syarat bahwa panjang gelombang maksimum DPPH berada pada rentang 514-517 nm (Tristantini, *et al.*, 2016). Parameter IC₅₀ yang digunakan dalam metode DPPH merupakan kemampuan sampel (ppm) dalam menangkal radikal bebas sebanyak 50%. Semakin kecil nilai IC₅₀ maka semakin kuat antioksidan dalam menangkal radikal bebas. Suatu sampel dikategorikan sebagai antioksidan sangat kuat jika nilai IC₅₀ kurang dari 50 ppm, kuat jika berada di antara 50 - 100 ppm, sedang jika berada di antara 151 - 200 ppm, dan lemah jika lebih dari 200 ppm (Tristantini, *et al.*, 2016).

Hasil aktivitas antioksidan pada sampel vitamin C menunjukkan IC₅₀ 0,689 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa vitamin C adalah suatu antioksidan sangat kuat dan dapat dijadikan sebagai kontrol positif pada penelitian ini. Nilai IC₅₀ pada sampel ekstrak kulit jeruk manis dan *spray gel* adalah 285 ppm (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa sampel ekstrak kulit jeruk manis memiliki aktivitas antioksidan sangat lemah karena memiliki nilai IC₅₀

lebih dari 200 ppm. Semakin kecil nilai IC₅₀, maka semakin tinggi aktivitas antioksidan yang dimiliki suatu sampel dan semakin efektif juga suatu senyawa tersebut dalam melawan radikal bebas (Tristantini, *et al.*, 2016).

Hasil pengujian aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa ekstrak kulit jeruk manis masuk dalam kategori memiliki aktivitas antioksidan yang sangat lemah sehingga dosis sediaan *spray gel* dibuat menjadi 100 x IC₅₀ (1425 mg) agar diperoleh sediaan *spray gel* yang lebih poten (Rahmawanty, *et al.*, 2020). *Spray gel* ekstrak kulit jeruk manis diformulasikan dengan *gelling agent* HPMC dan HEC (Tabel 1). HPMC dipilih karena memiliki viskositas yang stabil selama penyimpanan. HEC dipilih karena dapat membentuk basis gel yang stabil. *Gelling agent* dipilih menggunakan kombinasi HPMC dan HEC agar sediaan *spray gel* memiliki stabilitas yang baik selama penyimpanan (Faizah dan Sutningsih, 2019).

Sediaan *spray gel* dilakukan uji aktivitas antioksidan kembali untuk mengetahui nilai IC₅₀. Nilai IC₅₀ yang didapatkan adalah 2437 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan *spray gel* ekstrak kulit jeruk manis memiliki aktivitas antioksidan yang rendah karena memiliki nilai IC₅₀ lebih dari 200 ppm (Tristantini, *et al.*, 2016).

Sediaan *spray gel* yang telah dibuat selanjutnya perlu dilakukan evaluasi sediaan yang meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, uji daya sebar, uji waktu kering, uji pH, dan uji viskositas. Sediaan *spray gel* yang dihasilkan berwarna kuning tua, berbau khas jeruk, dan berbentuk cair agak kental, tidak adanya pemisahan fase. Fitriansyah, *et al.* (2016) menyatakan

bahwa sediaan *spray gel* yang baik adalah berbentuk cair, tidak adanya pemisahan fase, berwarna sesuai dengan bahan aktif, dan tidak berbau menyengat.

Hasil pengamatan uji homogenitas menunjukkan bahwa sediaan *spray gel* ekstrak kulit jeruk manis homogen, tidak terlihat adanya gumpalan di bawah mikroskop perbesaran 40x, dan tidak ditemukan adanya butiran kasar pada sediaan. Sediaan topikal yang baik adalah sediaan yang homogen karena tidak menimbulkan iritasi kulit (Roosevelt, *et al.*, 2019).

Sediaan *spray gel* kulit jeruk manis yang telah dihasilkan dilakukan uji waktu kering dengan 3 kali replikasi dan rata-rata waktu kering sediaan adalah $2,77 \pm 0,28$ menit. Fitriansyah, *et al.* (2016) menyatakan bahwa sediaan *spray gel* yang baik memiliki waktu kering kurang dari 5 menit agar sediaan tidak lengket pada kulit dan lebih nyaman ketika digunakan oleh konsumen.

Sediaan *spray gel* ekstrak kulit jeruk manis memiliki rata-rata daya sebar $5,32 \pm 0,61$ cm. Fitriansyah, *et al.* (2016) menyatakan bahwa daya sebar sediaan topikal yang baik berada pada rentang 5-7 cm. Selain itu uji daya sebar sediaan *spray gel* dilakukan untuk mengetahui luas sediaan yang akan keluar dari botol semprot. Semakin luas daya sebar, semakin banyak zat aktif yang akan kontak dengan kulit.

Hasil pengukuran pH sediaan yang telah dihasilkan menunjukkan bahwa pH *spray gel* memenuhi rentang karena berkisar antara 4,5-6,5. Menurut Safitri, *et al.* (2014), pH sediaan topikal yang sesuai dengan kulit normal manusia adalah 4,5-6,5. Hasil pengukuran pH selama 28 hari menunjukkan adanya penurunan namun masih berada pada rentang pH, sehingga sediaan *spray gel* yang dihasilkan memiliki stabilitas yang baik.

Viskositas pada sediaan *spray gel* ekstrak kulit jeruk manis menunjukkan hasil yang baik karena kurang dari 150 cP. Menurut Fitriansyah, *et al.* (2016), viskositas sediaan *spray gel* yang baik adalah kurang dari 150 cP agar sediaan dapat disemprotkan dengan mudah menggunakan botol semprot dan menghasilkan daya sebar yang baik.

KESIMPULAN

Ekstrak kulit jeruk manis memiliki aktivitas antioksidan lemah dengan IC₅₀ 285 ppm. Setelah diformulasikan ke dalam sediaan *spray gel* dengan zat aktif 100 x IC₅₀, didapatkan IC₅₀ sebesar 2437 ppm sehingga dikategorikan ke dalam antioksidan lemah. Sediaan *spray gel* yang dihasilkan telah memenuhi spesifikasi uji dan stabil selama penyimpanan di mana hal ini dapat dilihat dari nilai pH yang berada dalam rentang 4,5 - 6,5 dan viskositas yang berada di bawah 150 cP.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia yang telah mendanai penelitian ini dan Universitas Diponegoro yang telah memfasilitasi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifah, D., dan Y. Susilawati. (2015). 'Review Artikel: Potensi Tumbuhan sebagai *Anti-Aging*'. *Farmaka*, 16 (2), pp. 581-590. doi: <https://doi.org/10.24198/jf.v16i2.17658>
- Bahriul, P., N. Rahman, A. W. M. Diah. (2014) 'Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) dengan Menggunakan 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil'. *Jurnal Akademi Kimia*, 3 (3), pp. 143-149.
- Cendana, Y., K. A. Adrianta, N. M. D. S. Suen. (2021). 'Formulasi Spray Gel Minyak Atsiri Kayu Cendana (*Santalum album* L.) sebagai Salah Satu Kandidat Sediaan Anti Inflamasi'. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 7 (2), pp. 84-89. doi: [10.36733/medicamento.v7i2.2272](https://doi.org/10.36733/medicamento.v7i2.2272)
- Chandra, A. K. F., dan Kartika, F. W. (2016). 'Perbandingan metode *Microwave Hydrodistillation* (MHD) dan *Microwave Hydrodiffusion and Gravity* (MHG) untuk

- Mengekstrak Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk'. *Jurnal Reka Buana*, 2 (1), pp. 82-88. doi: 10.32734/jtk.v9i2.4302
- Chasanah, U. (2017). 'Uji Aktivitas Antioksidan Krim Ekstrak *Green Tea* dengan Fase Minyak VCP dan Minyak Zaitun dengan Metode DPPH'. *Seminar Nasinal dan Gelar Produk*. Malang: 17-18 Oktober 2017, pp. 137-141.
- Djoko, W., S. Taurhesia, R. Djamil, dan P. Simanjuntak. (2020). 'Standardisasi Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella asiatica*)'. *Saintech Farma: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 13 (2), pp. 118-123.
- Faizah, M. H., dan Sutiningsih. (2019). 'Pengaruh Formulasi Sediaan *Facial Spray Gel* Ekstrak Etanol 70% Kulit Buah Pisang Nangka (*Musa Aab*) terhadap Sifat Fisik, Stabilitas Fisik dan Aktivitas Antioksidan'. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 4 (2), pp. 85-100. doi: https://doi.org/10.52447/inspj.v4i2.1740
- Firdiyani, F. T. W. Agustini, W. F. Ma'aruf. (2015). 'Ekstraksi Senyawa Bioaktif sebagai Antioksidan Alami *Spirulina platensis* Segar dengan Pelarut yang Berbeda'. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan*, 18 (1), pp. 28-37. doi : 10.17844/jphpi.2015.18.1.28.
- Fitriansyah, S. N., S. Wirya, C. Hermayanti. (2016). 'Formulasi dan Evaluasi *Spray Gel* Fraksi Etil Asetat Pucuk Daun Teh Hijau (*Camelia sinensis* [L.] Kuntze) sebagai Antijerawat'. *Pharmacy*, 13 (2), pp. 203-216. doi: 10.30595/pji.v13i02.1257
- Haerani, A., Chaerunisa, A. Y., dan Subarnas, A. (2018). 'Artikel Tinjauan: Antioksidan untuk Kulit'. *Farmaka*, 16 (2), pp. 135-151. doi: 10.24198/jf.v16i2.17789
- Liew, S. S., Wan Yong Ho, Swee Keong Yeap, Shaiful Adzni Bin Sharifudin. (2018). 'Phytochemical Composition and In Vitro Antioxidant Activities of *Citrus sinensis* Peel Extract'. *PeerJ Journal*, 6 (1), pp. 1-16. doi: 10.7717/peerj.5331.
- Mindawarnis, dan A. Jariah. (2019). 'Mutu Ekstrak Etanol Daun Encok (*Plumbago zeylanica* L.) berdasarkan Perbedaan Waktu Pengambilan Simplisia'. *Jurnal Kesehatan Pharmasi*, 1 (1), pp. 1-10. doi: 10.36086/jpharm.v1i1
- Prasetya, I. W. G. A., G. P. G. Putra, L. P. Wrsiati. (2020). 'Pengaruh Jenis Pelarut dan Waktu Maserasi terhadap Ekstrak Kulit Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagai Sumber Antioksidan'. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 8 (1), pp. 150-159. doi: 10.24843/JRMA.2020.v08.i01.p15
- Rahmawanty, D., N. Annisa, D. I. Sari. (2020). 'Formulasi Sediaan Kosmetik (Lotion Antioksidan) dari Tanaman Bangkal (*Nauclea subdita* (Korth.) Steud.)'. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 5 (2), pp. 25-29.
- Roosevelt, Y. A., Lau, S. H. A., Syawal, H. (2019). 'Formulasi dan Uji Stabilitas Krim Ekstrak Metanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) dari Kota Benteng Kabupaten Kepulauan Selayar Provinsi Sulawesi Selatan'. *Jurnal Farmasi Sandi Karsa*, 5 (1), pp. 19-25. doi : 10.36060/jfs.v5i1.44
- Safitri, N.A., O. E. Puspita, V. Yurina. (2014). 'Optimasi Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Stroberi Sebagai Anti Penuaan'. *Makalah Kesehatan FKUB*. 1 (4), pp. 235-246.
- Sidoretno, W. M., dan A. Fauzana. (2018). 'Aktivitas Antioksidan Daun Matoa (*Pometia pinnata*) dengan Variasi Suhu Pengeringan'. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*. 3 (1), pp. 16-25. doi: 10.52447/inspj.v3i1.1086

- Simo, A., Naiome Kawal, G. Paliyath, M. Bakovic. (2014) 'Botanical Antioxidants for Skin Health in the World of Cosmeceuticals'. *International Journal of Advanced Nutritional and Health Science*, 2 (1), pp. 67-88. doi : 10.23953/CLOUD.IJANHS.153.
- Tristantini, D., A. Ismawati, B. T. Pradana, J. G. Jonathan. (2016). 'Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (*Mimusops elengi* L.)'. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*, Yogyakarta: 17 Maret 2016, pp. 1 – 7.
- Utami, Y. P., Abdul Halim Umar, Reny Syahrini, Indah Kadullah. (2017) 'Standarisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum minahassae* Teijsm. & Binn.)'. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 2 (1), pp. 32-39.