

FORMULASI DAN EVALUASI FISIK SEDIAAN SPRAY GEL TABIR SURYA DARI EKSTRAK DAUN KERSEN (*Muntingia calabura* L.)

FORMULATION AND PHYSICAL EVALUATION OF SUNSCREEN SPRAY GEL PREPARATIONS FROM KERSEN LEAF EXTRACT (*Muntingia calabura* L.)

Diva Ratna Shabrina, Setyo Nurwaini*
Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta
*Email: sn164@ums.ac.id

Abstrak

Sinar matahari berlebih dapat menyebabkan dampak berbahaya pada kulit, sehingga penting menggunakan tabir surya yang efektif dan nyaman digunakan untuk memberikan proteksi pada kulit dari efek yang tidak diinginkan dari sinar matahari. Sediaan *spray gel* merupakan pemutakhiran dari sediaan spray dan gel yang praktis digunakan. Daun kersen berpotensi untuk dikembangkan menjadi sediaan tabir surya dikarenakan memiliki kandungan flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan sediaan *spray gel* tabir surya dari ekstrak daun kersen dan mengetahui pengaruh variasi konsentrasi karbopol 940 terhadap karakteristik fisik sediaan *spray gel*. Ekstrak etanol daun kersen diperoleh dengan metode maserasi menggunakan etanol 70%. Ekstrak etanol daun kersen yang diperoleh ditetapkan kemampuannya dalam menyerap sinar UVB pada panjang gelombang 290-320 nm. *Spray gel* tabir surya ekstrak daun kersen dibuat 3 formula dengan variasi konsentrasi karbopol 940, yaitu formula 1 (0,25 g), formula 2 (0,5 g), dan formula 3 (1 g). *Spray gel* yang dihasilkan diuji homogenitas, organoleptik, viskositas, pH, SPF, pola dan bobot penyemprotan. Sediaan *spray gel* tabir surya ekstrak daun kersen yang dihasilkan memiliki warna kuning kecoklatan dan homogen. Perbedaan konsentrasi karbopol 940 tidak mempengaruhi kekuatan tabir surya, namun mempengaruhi viskositas. Viskositas *spray* meningkat dengan meningkatnya konsentrasi karbopol 940. pH *spray* menurun dengan kenaikan karbopol 940. Hasil menunjukkan Formula 2 memiliki karakteristik *spray gel* terbaik dan pola penyebaran yang menyebar. Aktivitas tabir surya *spray gel* memiliki nilai SPF 6 dalam kategori perlindungan ekstra.

Kata Kunci: Karbopol 940, daun kersen, *spray gel*, tabir surya,

Abstract

Excessive sunlight can harm the skin, so it is fundamental to use an effective and comfortable sunscreen to shield the skin from the unfavorable effects of the sun. *Spray gel* preparations are an update of spray and gel preparations that are practical to use. *Kersen* leaves have the prospective to be developed into sunscreen preparations because they contain flavonoids. The purpose of this study was to make a sunscreen *spray gel* preparation from *kersen* leaf extract and to determine the effect of variations in the concentration of carbopol 940 on the physical characteristics of the *spray gel* preparation. The maceration method obtained *kersen* leaf ethanol extract using 70% ethanol. The ethanol extract of *kersen* leaves then being determined for its ability to absorb UVB rays by UV spectrophotometry at a wavelength of 290-320 nm. The manufacture of *spray gel* sunscreen extract of *kersen* leaf using concentration variations of carbopol 940 formula 1 (0.25g), formula 2 (0.5g), and formula 3 (1g). The resulting *spray gel* then being tested for homogeneity, organoleptic, viscosity, pH, SPF, spraying pattern, and weight. The preparation of *spray gel* sunscreen of *kersen* leaf extract produced has a brownish yellow color and is homogeneous. The difference in concentration of carbopol 940 did not influence the strength of the sunscreen. However, it did affect the viscosity, which increased with the

concentration of carbopol 940. The pH value decreased with the increase in carbopol 940. The results showed that formula 2 has the best spray gel characteristics and a diffused distribution pattern. Spray gel sunscreen activity has an SPF value of 6 in the extra protection category.

Keywords: Carbopol 940, kersen leaf, spray gel, sunscreen

PENDAHULUAN

Sinar matahari memberikan banyak manfaat dalam kehidupan, namun apabila kulit terpapar sinar matahari berlebih maka menimbulkan efek buruk pada kulit. Efek berbahaya sinar UV termasuk fototoksik, fotoalergi kanker kulit, hingga immunosupresi (Damayanti *et al.*, 2017). Sebagai upaya mencegah efek negatif yang disebabkan oleh sinar UV matahari, dapat digunakan tabir surya sebagai pelindung kimiawi. Tabir surya adalah sediaan farmasetika yang memiliki zat aktif yang mampu menghamburkan, memantulkan, atau menyerap sinar UV pada kulit sehingga dapat memproteksi kulit dari efek buruk sinar UV (Oktaviasari and Zulkarnain, 2017).

Senyawa kimia yang digunakan dalam tabir surya dapat terbuat dari bahan sintetik atau pun bahan alam. Daun kersen atau talok (*Muntingia calabura* L.) mengandung senyawa tannin, polifenol, saponin, serta flavonoid yang merupakan antioksidan (Zahara and Suryady, 2018). Menurut penelitian Mulangsri *et al.* (2013), nilai SPF yang dihasilkan dari krim tabir surya ekstrak daun kersen dengan bobot masing-masing sebesar 1g, 2g, dan 3g, nilai SPF yang dihasilkan mencapai 8,7; 15,2; dan 20,8 yang masuk ke kategori proteksi maksimal hingga ultra. Hal ini berarti ekstrak etanol daun kersen cocok sebagai bahan baku alami tabir surya untuk memberikan perlindungan terhadap sinar UV.

Pembaruan yang dilakukan pada penelitian ini adalah pembuatan tabir surya dalam bentuk formulasi *spray gel* dengan variasi karbopol 940 sebagai basis gel. Bentuk *spray gel* adalah pemutakhiran dari bentuk sediaan gel yang dikemas dalam botol semprot dan penggunaannya dengan cara disemprot. Karakteristik yang membedakan *spray gel* dengan gel ataupun sediaan *spray* pada umumnya ialah *spray gel* memiliki viskositas yang lebih kental dari air sehingga meningkatkan waktu kontak di kulit namun cukup encer untuk dapat disemprot sehingga praktis, menurunkan tingkat kontaminasi produk, dan dapat diberikan secara merata langsung ke kulit. Menurut penelitian Martono and Suharyani (2018) tentang optimasi karbopol 940 sebagai basis pembuatan *spray gel* antiseptik ekstrak etanol lidah buaya, karbopol 940 dengan konsentrasi 0,25% menghasilkan hasil paling optimum dan memiliki nilai viskositas 791,618 cps. Sedangkan berdasarkan penelitian Akbar *et al.*, (2020) terkait formulasi *spray gel* tabir surya ekstrak etanol biji kedelai (EEBK) dengan basis karbopol 940 konsentrasi 0,5% dan variasi konsentrasi ekstrak EEBK, menghasilkan sediaan dengan karakteristik *spray gel* yang baik dengan nilai viskositas yang dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak yang EEBK yang digunakan.

Formula *spray gel* yang dihasilkan kemudian dilakukan perhitungan nilai SPF dan diuji sifat fisik sediaan seperti uji organoleptik, homogenitas, viskositas, nilai pH, dan uji pola dan bobot penyemprotan. Hasil yang diharapkan adalah diketahui konsentrasi karbopol 940 yang menghasilkan sediaan *spray gel* tabir surya ekstrak daun kersen dengan sifat fisik yang baik dan pola semprot yang menyebar.

METODE

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari: neraca analitik (Ohaus-Jerman), *Rotary evaporator* (Heidolph), *Spektrofotometer UV-Vis* (Shimadzu 1280), pH meter (Toa Electric Ltd), ayakan mesh 60, *Oven* (Mettler), tabung maserasi, *waterbath* (Mettler), alat gelas (Pyrex),

mikropipet (Soccorex), *blue tip*, *yellow tip*, Kuvet (Hellma), *Viscometer* RION (Viskotester VT-06E), dan *Sonicator* (Memmert).

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari: daun kersen yang diperoleh dari pohon kersen di daerah Pabelan dan Gonilan, Sukoharjo. Bahan lain: etanol 70%, etanol p.a absolut, karbopol 940, propilen glikol, triethanolamine, metil paraben, propil paraben, oleum citri, dan aquadest. Bahan tersebut berderajat farmasetis.

Penyiapan bahan

Daun kersen dipilih yang tidak terlalu muda dan bebas dari hama. Determinasi daun kersen dilakukan di UPT-Laboratorium Universitas Setia Budi, Surakarta, Jawa Tengah untuk menentukan identitas bahan yang dipanen. Daun kersen dikumpulkan untuk disortasi dari kotoran-kotoran dan bagian tumbuhan yang tidak diperlukan dalam penelitian seperti buah dan bunga. Hasil sortasi kemudian dicuci dan dikeringkan dengan *oven* dengan suhu 60°C selama 24 jam kemudian dihancurkan menggunakan *blender* untuk memperkecil ukuran daun kersen (Puspitasari dan Wulandari, 2017).

Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Kersen

Serbuk simplisia daun kersen sebanyak 1000 g direndam dalam bejana dengan pelarut etanol 70% sebanyak 7 L. Proses maserasi dilakukan selama 3 x 24 jam sambil diaduk tiga kali sehari. Toples maserasi ditutup dengan kertas coklat untuk mencegah cahaya matahari langsung dan lapiasi tutup toples dengan *aluminium foil* untuk mencegah kebocoran. Penyaringan maserat pertama dilakukan setelah tiga hari, kemudian ditambahkan pelarut etanol 70% sebanyak 3 L untuk remaserasi selama satu hari. Hasil remaserasi kemudian disaring dan didapatkan maserat II. Setelah diendapkan selama satu malam, hasil penyaringan (maserat I dan II) diuapkan pelarutnya menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 50°C kecepatan 60 rpm sehingga diperoleh ekstrak etanol daun kersen (Mulangsri and Puspitasari, 2013). Ekstrak etanol daun kersen kemudian dipekatkan di atas *waterbath* dengan suhu 60 °C selama tiga hari hingga terbentuk ekstrak kental.

Penetapan Nilai SPF Ekstrak

Sebanyak 50 mg ekstrak kental etanol daun kersen dihomogenkan dalam 50 ml etanol absolut dengan dilakukan sonikasi selama 10 menit dan diperoleh larutan baku 1000 ppm. Kemudian larutan baku tersebut diencerkan dalam berbagai konsentrasi yaitu 50 ppm, 40 ppm, 30 ppm, 25 ppm, dan 20 ppm. Larutan seri kadar dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 290 – 320 nm setiap interval 5 nm, blangko yang digunakan adalah etanol absolut (Mulangsri dan Puspitasari, 2013).

Formulasi Spray Gel Tabir Surya

Setiap formula *spray gel* tabir surya dibuat replikasi triplo. Konsentrasi ekstrak etanol daun kersen yang digunakan sebesar 2% (Puspitasari and Wardhani, 2018) dengan menggunakan variasi konsentrasi karbopol 940 sebesar 0,25%, 0,5%, dan 1% (Tabel 1).

Pembuatan sediaan *spray gel* tabir surya ekstrak daun kersen dengan variasi karbopol 940 dilakukan dengan memasukkan karbopol 940 ke dalam *beaker glass* lalu didispersikan dalam aquades hingga terdispersi seluruhnya. Setelah homogen, larutan ditambahkan triethanolamin (TEA) sampai terbentuk massa gel bening (larutan A), larutan kemudian dilakukan pengecekan nilai pH untuk mengetahui apakah nilai pH sediaan sudah sesuai. Kemudian metil paraben dan propil paraben dilarutkan dengan propilen glikol di *beaker glass* terpisah (larutan B). Terakhir larutan A dan larutan B dicampurkan ke dalam *beaker glass* dan ekstrak etanol daun kersen ditambah sedikit demi sedikit, terakhir *oleum citri* diteteskkan kemudian larutan diaduk hingga homogen (Puspita *et al.*, 2020).

Tabel 1. Formula *spray gel* tabir surya ekstrak daun kersen

Bahan	Formula 1 (%)	Formula 2 (%)	Formula 3 (%)
Ekstrak etanol daun kersen	2	2	2
Karbopol 940	0,25	0,5	1
Trietanolamin	0,5	0,5	0,5
Propilen glikol	10	10	10
Metil paraben	0,18	0,18	0,18
Propil paraben	0,02	0,02	0,02
Oleum citri	0,5	0,5	0,5
Aquadest sampai	100	100	100

Evaluasi Sifat Fisik Sediaan

Uji organoleptik

Pengamatan organoleptik meliputi pengamatan bentuk, bau, dan warna dari sediaan dilakukan dengan replikasi sebanyak tiga kali pada masing-masing formula (Depkes RI, 1995).

Homogenitas

Sediaan yang homogen menunjukkan zat aktif terdispersi dalam basis secara merata (Salwa *et al.*, 2020). Tes homogenitas dilakukan dengan cara pengolesan sediaan pada plat kaca untuk diamati. Sediaan disebut homogen apabila tidak nampak partikel yang tidak bercampur, terpisah, atau menggumpal (Depkes RI, 1979).

Pengukuran pH

Pengukuran nilai pH menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi pada larutan penyangga dengan pH 4,7, dan 10. Pemeriksaan pH bertujuan untuk memastikan apakah pH sediaan berada pada rentang syarat keberterimaan pH sediaan topikal yaitu sebesar 4,5-7 (Martono and Suharyani, 2018).

Pengukuran viskositas

Uji viskositas menggunakan rotor nomor 1 pada viskosimeter Rion. Pengukuran viskositas dilakukan dengan replikasi tiga kali (Puspitasari and Wardhani, 2018). Viskositas yang baik untuk *spray gel* berkisar dari 5-50 dPas serta mempunyai daya sebar yang baik (Kamashita *et al.*, 1992).

Pemeriksaan Pola Penyemprotan dan Bobot per Semprot

Sediaan disemprotkan pada lembaran plastik yang sudah diukur berat awalnya dengan jarak semprot 3 cm, 5 cm, 10 cm, dan 15 cm. Lembaran plastik yang sudah disemprot kemudian ditimbang beratnya untuk mengetahui berapa bobot per semprot sediaan. Pengujian setiap jarak dilakukan tiga kali setiap jarak. Hasil yang diamati adalah diameter pola penyemprotan yang terbentuk, pola hasil semprotan, dan jumlah sediaan yang keluar (miligram) tiap semprotnya (Cendana *et al.*, 2021).

Pengukuran SPF

Penetapan kekuatan SPF sediaan dilakukan dengan pembacaan serapan absorbansi larutan tiap formula menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 290 hingga 320 nm setiap interval 5 nm. Sediaan ditimbang sebanyak 0,04 gram kemudian dilarutkan dalam 10 mL etanol absolut (Puspitasari and Wardhani, 2018)

Analisis Data

Data sifat fisik yang didapatkan dari penelitian ini adalah uji organoleptis, pH, viskositas, pola penyemprotan dan bobot per semprot gel. Pengaruh faktor terhadap respon diinterpretasikan menggunakan analisis statistik ANOVA dan regresi linear. Aktivitas tabir surya ditentukan dengan pengukuran nilai SPF secara *in vitro* menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Hasil

absorbansinya kemudian dicatat untuk dihitung nilai SPF menggunakan perhitungan metode Mansur (1986).

$$SPF_{\text{spektrofotometri}} = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)$$

Keterangan :

CF = Faktor koreksi (10), EE = Efisiensi eritemal, Abs = Serapan tabir surya, dan I = Spektrum simulasi sinar surya

Tabel 2. Nilai EE x I pada panjang gelombang 290-320 nm

Panjang gelombang (λ) nm	EE x I (Dinormalisasi)
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180
Total	1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penetapan Nilai SPF Ekstrak Daun Kersen

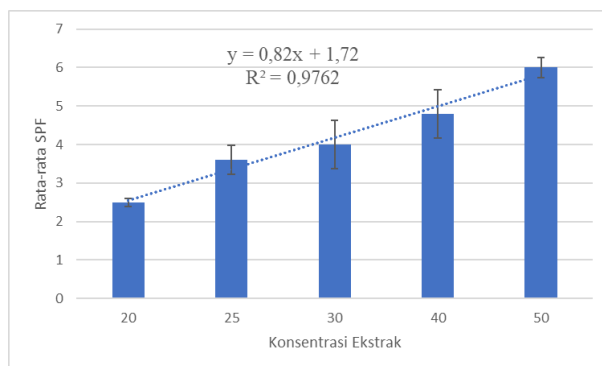
Ekstrak daun kersen yang didapat kemudian ditetapkan nilai SPF untuk memastikan kekuatan tabir surya yang dimiliki ekstrak. Nilai SPF yang didapatkan dari ekstrak daun kersen meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi (Gambar 1) dengan konsentrasi 20 ppm hingga 50 ppm masing-masing sebesar 2,5; 3,6; 4,0; 4,8; dan 6,0 (Tabel 3).

Kemampuan tabir surya dikategorikan menjadi: proteksi minimal (SPF antara 2-4), proteksi sedang (SPF antara 4-6), proteksi ekstra (SPF antara 6-8), proteksi maksimal (SPF antara 8-15), dan proteksi ultra (SPF lebih dari 15) (Food and Drug Administration, 2009). Nilai SPF yang dihasilkan dari seri konsentrasi ekstrak daun kersen pada 20 ppm, 25 ppm, 30 ppm, 40 ppm, dan 50 ppm masing-masing sebesar $2,5 \pm 0,105$; $3,6 \pm 0,379$; $4,0 \pm 0,633$; $4,8 \pm 0,633$; dan $6,0 \pm 0,262$ yang berada di kategori proteksi minimal hingga sedang (Tabel 3).

Tabel 3. Nilai SPF ekstrak daun kersen

Konsentrasi	SPF (Rata-rata \pm SD)	Kategori
20 ppm	$2,5 \pm 0,105$	Proteksi minimal
25 ppm	$3,6 \pm 0,379$	Proteksi minimal
30 ppm	$4,0 \pm 0,633$	Proteksi minimal
40 ppm	$4,8 \pm 0,633$	Proteksi sedang
50 ppm	$6,0 \pm 0,262$	Proteksi sedang

Hasil analisis statistik data dengan uji *One-Way ANOVA* antara konsentrasi ekstrak terhadap nilai SPF ekstrak menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dengan nilai signifikansi $p=0,00 < 0,05$. Hasil analisis regresi linear terhadap konsentrasi ekstrak dengan nilai SPF menunjukkan hubungan linear dengan besar nilai $R^2=0,976$ (Gambar 1). Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak mempengaruhi nilai SPF secara signifikan dan terdapat hubungan linear antara konsentrasi ekstrak dengan nilai SPF yang didapat.



Gambar 1. Hubungan konsentrasi ekstrak daun kersen dengan nilai SPF

3.2 Evaluasi Sifat Fisik Sediaan *Spray Gel Tabir Surya*

Hasil pemeriksaan organoleptik menunjukkan bahwa sediaan berwarna kuning kecoklatan, dengan aroma jeruk karena penambahan *oleum citri* sebagai pewangi dan sediaan yang homogen. Tekstur sediaan yang dihasilkan pada formula sediaan kekentalannya meningkat dengan peningkatan konsentrasi karbopol 940 (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil uji organoleptik dan homogenitas *Spray Gel Tabir Surya* ekstrak daun kersen

Pengujian	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Organoleptik			
Warna	Kuning bening Khas	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan
Aroma	<i>oleum citri</i>	Khas <i>oleum citri</i>	Khas <i>oleum citri</i>
Tekstur	Cair	Agak kental	kental
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen

Hasil uji homogenitas formula 1 yang menunjukkan sediaan yang homogen, berwarna kuning transparan dengan konsistensi seperti air. Sedangkan pada formula 2 sediaan yang terbentuk homogen dengan warna kuning kecoklatan dengan konsistensi agak kental. Pada formula 3 menunjukkan sediaan homogen berwarna kuning kecoklatan dengan konsistensi kental mirip gel (Tabel 4).

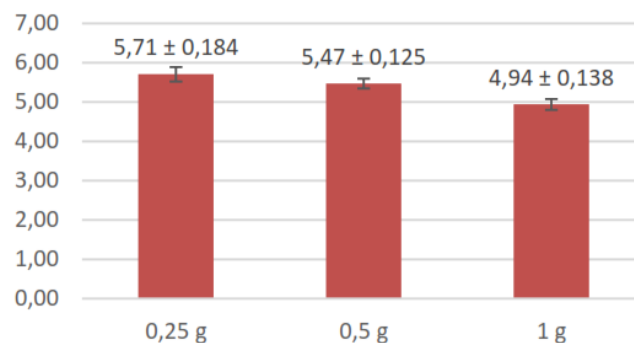
Tabel 5. Hasil evaluasi fisik sediaan *Spray Gel Tabir Surya* ekstrak daun kersen (rerata \pm SD)

Pengujian	Formula 1	Formula 2	Formula 3
SPF	6,04 \pm 0,11	6,26 \pm 0,12	6,83 \pm 0,14
pH	5,71 \pm 0,18	5,53 \pm 0,18	4,94 \pm 0,32
Viskositas (dPas)	2 \pm 0,67	15 \pm 2,46	35 \pm 8,47
Pola penyemprotan	Menyebarkan	Menyebarkan	Menggumpal
Luas penyemprotan (cm ²)	257,94 \pm 223,61	132,14 \pm 128,89	69,83 \pm 43,54
Bobot tetesan (mg)	54,63 \pm 33,57	84,28 \pm 13,74	114,46 \pm 23,40

Besarnya aktivitas tabir surya untuk memberikan perlindungan terhadap kulit dari paparan sinar UV dapat diketahui dari besar nilai SPF yang dimilikinya. Semakin besar nilai SPF maka efektifitas proteksi sediaan terhadap sinar UV pada kulit meningkat. Hasil penetapan nilai SPF *spray gel* tabir surya ekstrak daun kersen menghasilkan nilai sebesar 6 yang masuk kedalam proteksi ekstra (Tabel 5).

Formula 1, 2, dan 3 masing-masing memiliki konsentrasi karbopol 940 sebesar 0,25%; 0,5%, dan 1%. Analisis statistik uji One-Way ANOVA untuk nilai SPF terhadap konsentrasi karbopol 940 antar formula menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh yang bermakna dengan nilai signifikansi $0,549 > 0,05$. Hal ini membuktikan bahwa perbedaan konsentrasi karbopol 940 pada formula tidak berpengaruh secara signifikan pada nilai SPF sediaan.

Pada pengujian pH sediaan didapatkan masing-masing formula mendapatkan nilai $5,71 \pm 0,18$; $5,53 \pm 0,18$; dan $4,94 \pm 0,32$ (Tabel 5). Jika pH sediaan terlalu rendah maka akan menyebabkan iritasi kulit, sedangkan apabila terlalu tinggi dapat menyebabkan kulit menjadi bersisik (Yumas et al., 2016). Hasil pengukuran pH *spray gel* tabir surya ekstrak daun kersen, ketiga formula *spray gel* masih berada pada rentang pH untuk sediaan topikal antara 4,5-7 (Afifah and Nurwaini, 2019). Hasil analisis statistik uji One Way ANOVA terhadap konsentrasi karbopol 940 dengan nilai pH sediaan menunjukkan terdapat perbedaan signifikan dengan nilai signifikansi $0,00 < 0,05$. Hal ini dapat disimpulkan bahwa konsentrasi karbopol 940 memberikan pengaruh signifikan terhadap pH sediaan.



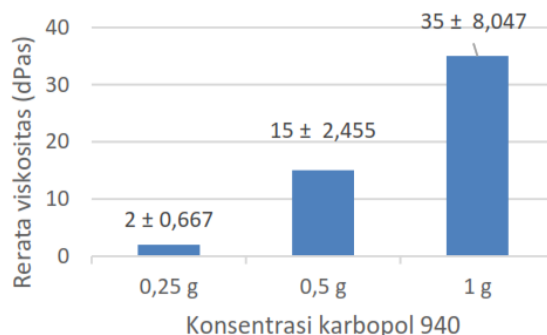
Gambar 2. pH sediaan *Spray Gel* Tabir Surya ekstrak daun kersen dari tiap konsentrasi karbopol dalam *spray gel* (rerata ± SD)

Karbopol 940 adalah senyawa polimer asam yang membentuk gulungan yang erat (*coiled*) yang apabila terhidrasi akan membuka gulungan (*uncoiled*). Karbopol 940 akan berfungsi dengan baik sebagai *gelling agent* apabila polimer-polimer penyusunnya terbuka (*uncoiled*). Mekanisme pembentukan gel karbopol bergantung pada proses ionisasi gugus karboksilat pada rantai polimer karbopol yang bersifat asam dengan basa yang cocok. Proses pembasaan tersebut meningkatkan muatan negatif dan mengakibatkan gaya tolak-menolak membentuk ikatan hidrogen pada gugus karboksil yang meningkatkan viskositas. Pada penelitian ini basa yang digunakan untuk proses penetralan karbopol adalah *triethanolamine* (TEA) (Gutowski, 2010; Afifah and Nurwaini, 2019; Islam et al., 2004; Ande, 2014). Pada penelitian ini membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi karbopol 940 maka pH sediaan semakin asam (Gambar 2).

Besar viskositas pada *spray gel* mempengaruhi mudah atau tidaknya sediaan dapat dihantarkan melalui aplikasi semprot dan pola penyebaran yang dihasilkannya. Karbopol 940 yang merupakan polimer pembentuk basis gel akan meningkatkan viskositas dengan peningkatan konsentrasi karbopol 940 yang digunakan, sehingga kekentalan sediaan semakin tinggi (Gutowski, 2010). Hasil pengukuran viskositas sediaan pada formula 1 hingga 3

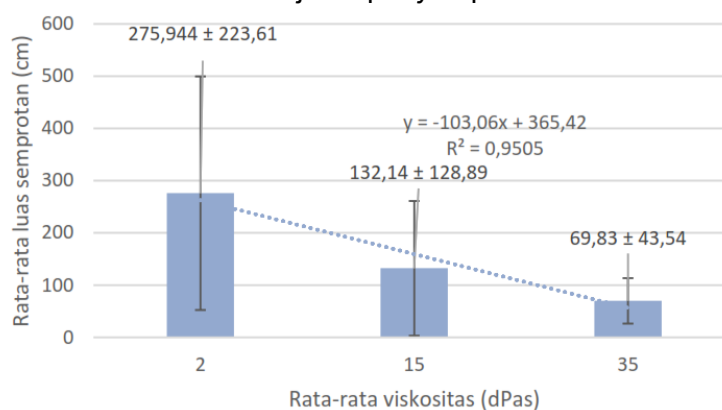
menunjukkan adanya peningkatan yang selaras dengan peningkatan konsentrasi karbopol 940 (Gambar 3). Formula 1 hingga 3 masing-masing memiliki viskositas sebesar $2 \pm 0,67$ dPas; $15 \pm 2,46$ dPas; $35 \pm 8,47$ dPas (Tabel 5).

Menurut Kamashita *et al.* (1992), viskositas yang baik untuk *spray gel* adalah berkisar 5-50 dPas, maka formula 1 memiliki viskositas yang terlalu encer sehingga tidak memenuhi syarat viskositas untuk sediaan *spray gel*. Hasil analisis statistik dengan uji One Way ANOVA menunjukkan bahwa konsentrasi karbopol 940 berpengaruh terhadap viskositas dengan nilai signifikansi $0,00 < 0,05$. Hal ini menunjukkan perbedaan konsentrasi karbopol 940 memberikan pengaruh penting terhadap hasil viskositas sediaan (Gambar 3).



Gambar 3. Viskositas sediaan *Spray Gel* Tabir Surya ekstrak daun kersen (rerata \pm SD) dari tiap konsentarsi karbopol dalam *spray gel*

Pengujian pola dan bobot per semprot dilakukan untuk melihat pola hasil semprotan masing-masing formula, luas permukaan dari hasil semprotan, dan bobot tetesan yang dikeluarkan setiap semprotan. Hasil pengujian pola dan bobot per semprot bervariasi berdasarkan viskositas sediaan dan variasi jarak penyemprotan.

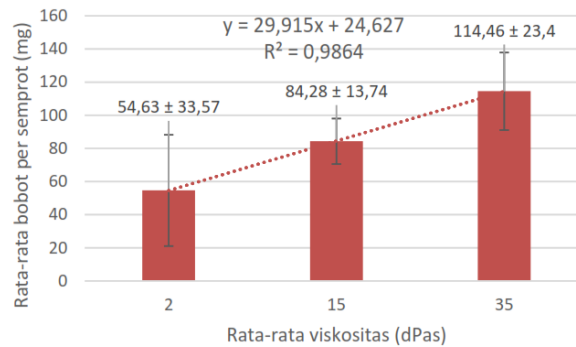


Gambar 4. Hubungan viskositas terhadap luas semprotan *Spray Gel* Tabir Surya ekstrak daun kersen (rerata \pm SD)

Pola semprotan pada formula 1 dan formula 2 menunjukkan hasil yang menyebar sedangkan pada formula 3 hasilnya menggumpal. Hasil luas penyemprotan bervariasi berdasarkan viskositas dan jarak semprotan. Formula 1 memiliki rata-rata luas semprotan paling besar dengan luas rata-rata sebesar $275,944 \pm 223,61$ cm, formula 2 memiliki luas total sebesar $132,14 \pm 128,89$ cm, dan formula 3 memiliki luas semprotan paling kecil dengan luas total sebesar $69,83 \pm 43,54$ cm (Tabel 5). Luas semprotan semakin menurun dengan peningkatan viskositas sediaan. Hasil analisis regresi linear untuk membuktikan hubungan viskositas sediaan dengan luas semprotan menghasilkan nilai R^2 sebesar 0,959. Hal ini dapat

diartikan bahwa terdapat hubungan linear antara viskositas sediaan dengan luas semprotan (Gambar 4).

Bobot tetesan formula 1 hingga formula 3 semakin besar dengan masing-masing bobot sebesar $54,63 \pm 33,57$ mg; $84,28 \pm 13,74$ mg; dan $114,46 \pm 23,40$ mg (Tabel 5). Semakin besar viskositas sediaan maka semakin besar pula bobot per semprotannya. Hal ini dibuktikan dengan analisis regresi linear antara viskositas sediaan dengan bobot semprotan yang menghasilkan nilai R^2 sebesar 0,986. Hal ini membuktikan bahwa terdapat hubungan linear antara viskositas sediaan dengan besar bobot per semprot sediaan (Gambar 5).



Gambar 5. Hubungan viskositas terhadap bobot per semprot Spray Gel Tabir Surya ekstrak daun kersen (rerata \pm SD)

KESIMPULAN

Daun kersen dapat diformulasi kan menjadi sediaan *spray gel* tabir surya dengan sifat fisik yang baik. Sediaan *spray gel* tabir surya daun kersen menghasilkan nilai pH yang sesuai dengan syarat keberterimaan sediaan topikal. Nilai viskositas pada formula 2 dan formula 3 sesuai dengan syarat keberterimaan sediaan *spray gel*. Namun pola penyemprotan formula 2 lebih baik karena menghasilkan pola penyemprotannya yang menyebar sedangkan formula 3 menghasilkan pola semprotan yang menggumpal. Sehingga konsentrasi karbopol 940 sebesar 0,5% pada formula 2 menghasilkan sifat fisik paling baik untuk formulasi *spray gel* tabir surya dari ekstrak daun kersen. Nilai SPF yang dihasilkan *spray gel* tabir surya dengan konsentrasi ekstrak daun kersen sebesar 2% adalah 6 dengan kekuatan proteksi ekstra.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah H. and Nurwaini S., 2019, Uji Aktivitas Antijamur Gel Serbuk Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) Berbasis Carbopol 934 Terhadap *Candida albicans* dan *Trichophyton mentagrophytes*, *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 15 (2), 42–51.
- Akbar M.R.P.K., Hanik F.P.M., Shabrina A. and Zulfa E., 2020, Formulasi Spray Gel Ekstrak Etanol Biji Kedelai (*Glycine max*) sebagai Sediaan Kosmetik Tabir Surya, *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik (JIFFK)*, 17 (2), 44–50.
- Ande B., 2014, *Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 pada Sediaan Sunscreen Gel Ekstrak Temu Giring (Curcuma heyneana Val.) Terhadap Sifat Fisik dan Stabilitas Sediaan dengan Sorbitol Sebagai Humectant.*, Universitas Sanata Darma.
- Cendana Y., Adrianta K.A. and Suena N.M.D.S., 2021, Formulasi Spray Gel Minyak Atsiri Kayu Cendana (*Santalum album* L.), *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 7 (2), 84–89.
- Damayanti R.H., Meylina L. and Rusli R., 2017, Formulasi Sediaan Lotion Tabir Surya Ekstrak Daun Cempedak (*Artocarpus champeden* Spreng), *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 6, 167–172.

- Depkes RI, 1979, *Farmakope Indonesia Edisi III*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Depkes RI, 1995, *Farmakope Indonesia Edisi IV*, Indonesia, D. K. R., ed., Jakarta.
- Food and Drug Administration, 2009, Sunburn Protection Factor (SPF), *US Government* Terdapat di: <https://www.fda.gov/aboutfda/centersoffices/officeofmedicalproduct>.
- Gutowski I., 2010, The effects of pH and concentration on the rheology of carbopol gels, , 1–115.
- Islam M.T., Rodríguez-Hornedo N., Ciotti S. and Ackermann C., 2004, Rheological characterization of topical carbomer gels neutralized to different pH, *Pharmaceutical Research*, 21 (7), 1192–1199.
- Kamashita T., Takashi M. and Yoshihide O., 1992, Spray gel base and spray gel preparation using thereof-Patent US-5158761-A-PubChem, *US5158761A* Terdapat di: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/patent/US-5158761-A#section=Full-Text>
- Mansur J., Breder M., Mansur M.C. and Azulay R., 1986, Determination of sun protection factor (SPF) of sunscreens by ultraviolet spectrophotometry, *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, 61, 121–124.
- Martono C. and Suharyani I., 2018, Formulasi Sediaan Sediaan Spray Gel Antiseptik dari ekstrak Etanol Lidah Buaya (*Aloe vera*), *Jurnal Farmasi muhammadiyah kuningan*, 3 (1), 29–37.
- Mulangri D. and Puspitasari A., 2013, Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*), *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 2 (2), 65–69. Terdapat di: <https://publikasiilmiah.unwahas.ac.id/index.php/CE/article/view/2089/2108>.
- Oktaviasari L. and Zulkarnain A.K., 2017, Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Lotion O/W Pati Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Serta Aktivitasnya Sebagai Tabir Surya Formulation and Physical Stability Test of Lotion O/W Potato Starch (*Solanum tuberosum* L.) and the Activities as Sunscreen, *Majalah Farmaseutik*, 13 (1), 9–27.
- Puspita W., Puspasari H. and Restanti N.A., 2020, Formulation and Physical Properties Test Of Spray Gel From Ethanol Extract Of Buas Buas Leaf (*Premna serratifolia* L.) Weni, *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 11 (2), 145–152.
- Puspitasari A.D. and Wulandari R.L., 2017, Aktivitas Antioksidan dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etil Asetat Daun Kersen (*Muntingia calabura*), *Jurnal Pharmascience*, 4 (2)
- Puspitasari D. and Wardhani E., 2018, Evaluasi Karakteristik Fisika-Kimia dan Nilai SPF Lotion Tabir Surya Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.), *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 12 (2), 150–158.
- Salwa S., Abd Kadir M. Bin and Sulistyowati Y., 2020, Formulasi dan Evaluasi Sediaan Spray Gel Tabir Surya Fraksi Etil Asetat Daun Cempedak (*Artocarpus integer* (Thunb.) Merr.) dengan Kombinasi Basis HPMC Dan Karbopol 940, *Jurnal Mahasiswa Kesehatan*, 2 (1), 12.
- Yumas M., Besar B., Hasil I., Ji P., Basalamah A. and 28 Makassar N., 2016, The Formulation of Face Cream Preparation from Extract of Non Fermented Cocoa Beans Methanol (*Theobroma cacao* L) Combined with Honey Bee, *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 11 (2), 75–87.
- Zahara M. and Suryady, 2018, Kajian Morfologi dan Review Fitokimia Tumbuhan Kersen (*Muntingia calabura* L), *Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Pembelajaran Fakultas Tarbiyah Universitas Muhammadiyah Aceh.*, 5 (2), 68–74.