



Jurnal Pharmacia Mandala Waluya Vol.5 No.3

ISSN : 2829-6850

<https://jurnal-pharmaconmw.com/jpmw/index.php/jpmw>

DOI : <https://doi.org/10.54883/jpmw.v5i3.458>



Formulasi dan Penentuan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) Sediaan *Spray Gel* Ekstrak Daun Nilam (*Pogostemon Cablin L.*) Sebagai Tabir Surya

Rismayanti Fauziah*, Gita Pratiwi Budia Razky, Muh. Isrul, Rina Andriani

Program Studi Farmasi, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Mandala Waluya

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai Sun Protection Factor (SPF) dari sediaan spray gel ekstrak daun nilam (*Pogostemon cablin Benth.*) pada berbagai konsentrasi. Ekstrak daun nilam diformulasikan ke dalam sediaan spray gel dengan variasi konsentrasi ekstrak, kemudian dilakukan pengujian nilai SPF menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis pada rentang panjang gelombang sinar UVB. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak daun nilam dalam sediaan spray gel sejalan dengan peningkatan nilai SPF yang dihasilkan. Konsentrasi tertinggi menunjukkan nilai SPF tertinggi dan termasuk dalam kategori sunscreen. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa sediaan spray gel ekstrak daun nilam (*Pogostemon cablin Benth.*) berpotensi untuk dikembangkan sebagai tabir surya alami.

Kata Kunci: Spray Gel, Daun Nilam, *Pogostemon Cablin L*, Spf, Tabir Surya Alami

Formulation and Determination of SPF (*Sun Protection Factor*) Value of Patchouli Leaf Extract (*Pogostemon Cablin L.*) *Spray Gel* Preparation as Sunscreen

ABSTRACT

This study aimed to determine the Sun Protection Factor (SPF) value of spray gel preparations containing patchouli leaf extract (*Pogostemon cablin Benth.*) at various concentrations. The patchouli leaf extract was formulated into spray gel preparations with different extract concentrations, followed by SPF evaluation using the UV-Vis spectrophotometric method within the UVB wavelength range. The results showed that increasing the concentration of patchouli leaf extract in the spray gel preparation was directly proportional to the increase in SPF value. The highest extract concentration exhibited the highest SPF value and was classified as providing sunscreen protection. Based on these findings, it can be concluded that spray gel preparations containing patchouli leaf extract (*Pogostemon cablin Benth.*) have potential to be developed as a natural sunscreen

Keywords: Spray Gel, Patchouli Leaf, *Pogostemon Cablin L*, Spf, Natural Sunscreen

Penulis Korespondensi :

Rismayanti Fauziah
Program Studi Farmasi, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Mandala Waluya
E-mail : rismayantifauziah23@gmail.com
No. Hp : 082259273454

Info Artikel :

Submitted : 24 September 2025
Revised : 03 Desember 2025
Accepted : 28 Juni 2026
Published : 29 Juni 2026

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara dengan keanekaragaman hayati yang tinggi dan memiliki berbagai tanaman yang berpotensi sebagai obat tradisional (Kusumaningrum *et al.*, 2017). Masyarakat

Indonesia, khususnya di Sulawesi Tenggara, telah lama memanfaatkan tanaman obat sebagai upaya penanggulangan masalah kesehatan. Hingga saat ini, tanaman obat masih banyak digunakan baik sebagai obat-

obatan maupun kosmetik, serta terus dikaji tidak hanya berdasarkan nilai tradisionalnya, tetapi juga karena manfaatnya dalam bidang farmasi (Susanti *et al.*, 2021).

Salah satu tanaman yang telah lama dikenal dan dimanfaatkan oleh masyarakat adalah daun nilam (*Pogostemon cablin* L.). Tanaman ini merupakan sumber minyak atsiri yang telah dikenal secara global selama lebih dari 65 tahun (Kusumaningrum *et al.*, 2017). Nilam merupakan tanaman perdu aromatik dengan daun halus dan batang segi empat, serta mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti minyak atsiri, flavonoid, saponin, tanin, glikosida, terpenoid, dan steroid. Senyawa utama dalam minyak nilam, yaitu patchouli alkohol, diketahui memiliki aktivitas antibakteri (Jasmiadi *et al.*, 2024).

Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa ekstrak etanol daun nilam memiliki kandungan fenolik total sebesar 327,84 mg GAE/gram ekstrak (Tahir *et al.*, 2017). Senyawa fenolik diketahui berperan sebagai antioksidan dan memiliki kemampuan menyerap radiasi sinar ultraviolet, sehingga berpotensi digunakan sebagai tabir surya alami. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi senyawa fenolik berbanding lurus dengan peningkatan nilai Sun Protection Factor (SPF).

Meskipun potensi ekstrak daun nilam sebagai bahan tabir surya telah dilaporkan, sebagian besar penelitian masih berfokus pada pengujian aktivitas antioksidan dan nilai SPF dari ekstrak secara langsung atau dalam bentuk sediaan konvensional. Hingga saat ini, kajian mengenai formulasi ekstrak daun nilam (*Pogostemon cablin* L.) dalam bentuk sediaan spray gel serta evaluasi nilai SPF-nya masih sangat terbatas.

Selain itu, spray gel berbahan alami sebagai tabir surya belum banyak dikembangkan, padahal sediaan ini memiliki keunggulan berupa kemudahan penggunaan, distribusi yang merata pada kulit, serta risiko

kontaminasi yang lebih rendah (Kresnawati *et al.*, 2022).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini memiliki kebaruan dalam formulasi ekstrak daun nilam ke dalam sediaan spray gel serta penentuan nilai SPF menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan sediaan tabir surya alami berbahan tanaman lokal yang inovatif, aman, dan praktis digunakan.

METODE

Alat dan Bahan

Bahan utama yang digunakan adalah ekstrak daun nilam (*Pogostemon cablin* L.) yang diperoleh dari Kecamatan Moramo, Kabupaten Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara. Bahan tambahan meliputi etanol 96% sebagai pelarut, karbopol 940 sebagai gelling agent, propilen glikol sebagai humektan, trietanolamin sebagai penetral pH, metil paraben dan propil paraben sebagai pengawet, serta oleum citri sebagai pewangi. Aquadest digunakan sebagai pelarut tambahan.

Teknik Pengumpulan Sampel

1. Pengambilan Sampel Daun Nilam

Sampel daun nilam diambil secara purposive sampling dari tanaman nilam yang tumbuh di Kecamatan Moramo, Kabupaten Konawe Selatan.

2. Sortasi dan Pembersihan

Daun nilam yang telah dikumpulkan disortasi untuk memisahkan kotoran serta bagian daun yang rusak atau tidak layak digunakan. Pembersihan dilakukan dengan metode sortasi basah menggunakan air mengalir hingga bersih.

3. Pengeringan

Daun yang telah dibersihkan dikeringkan di bawah sinar matahari langsung hingga kadar air berkurang. Selanjutnya, daun dihindarkan

dari paparan sinar matahari berlebih untuk mencegah terjadinya degradasi senyawa aktif.

4. Penghalusan dan Penyimpanan Simplisia

Daun kering nilam (*Pogostemon cablin* L.) dihaluskan menggunakan blender hingga diperoleh serbuk simplisia. Serbuk simplisia kemudian disimpan dalam wadah tertutup rapat, kedap udara, dan terlindung dari cahaya guna menjaga kestabilan senyawa aktif.

5. Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Sebanyak 500 g serbuk simplisia dimasukkan ke dalam bejana maserasi, kemudian direndam dengan pelarut hingga seluruh bahan terendam sempurna dan dibiarkan selama 3×24 jam sambil sesekali diaduk. Filtrat disaring, dan ampas diperas untuk memperoleh ekstrak cair. Ekstrak cair nilam (*Pogostemon cablin* L.) selanjutnya diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental.

Penelitian dilakukan di Program Studi Farmasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Mandala Waluya pada April 2025. Tahapan penelitian meliputi:

1. Pengambilan dan Persiapan Sampel

Daun nilam (*Pogostemon cablin* L.) segar dipanen dari Kecamatan Moramo, Kabupaten Konawe Selatan. Sampel disortasi basah untuk menghilangkan kotoran, dikeringkan di bawah sinar matahari, kemudian dihaluskan menjadi serbuk simplisia dan disimpan dalam wadah tertutup rapat.

2. Ekstraksi

Sebanyak 500 g serbuk simplisia dimaserasi dengan etanol 96% selama 3×24 jam sambil diaduk secara berkala. Filtrat disaring dan ampasnya diperas untuk memperoleh ekstrak cair. Ekstrak kemudian diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental.

3. Skrining Fitokimia

Ekstrak diuji secara kualitatif untuk kandungan flavonoid, alkaloid, terpenoid, steroid, saponin, dan tanin.

4. Formulasi Spray Gel

Spray gel diformulasikan dengan konsentrasi ekstrak daun nilam 1%, 2%, dan 3%, menggunakan karbopol 940 sebagai gelling agent, propilen glikol sebagai humektan, trietanolamin sebagai penetral, metil paraben dan propil paraben sebagai pengawet, serta oleum citri sebagai pewangi.

5. Uji Mutu Fisik

Setiap formula diuji organoleptik, pH, homogenitas, viskositas, pola penyemprotan, daya sebar, daya lekat, dan uji iritasi. Stabilitas diuji dengan cycling test selama 6 siklus, mengamati perubahan bau, warna, tekstur, pH, viskositas, dan pola semprot.

6. Penentuan Nilai SPF

Nilai SPF diukur secara in vitro dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 290–320 nm menggunakan etanol 96% sebagai blangko. Nilai SPF dihitung menggunakan rumus Mansur berdasarkan absorbansi sampel.

ANALISIS DATA

Hasil uji mutu fisik dan nilai SPF dianalisis untuk menentukan formula terbaik dengan karakteristik fisik yang memenuhi persyaratan dan nilai SPF tertinggi.

HASIL

Hasil Evaluasi Fisik Sediaan *Spray Gel* Ekstrak Daun Nilam (*Pogostemon cablin* L.)

a.) Hasil pengamatan organoleptik

Pengujian organoleptik adalah suatu pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai hal utama dengan melihat secara langsung pada warna, rasa, bau, dan bentuk (Ambari *et al.*, 2020).

Tabel 1. Hasil Pengujian Organoleptik

Formula	Pemeriksaan	Pengamatan Minggu Ke-			
		I	II	III	IV
F0	Warna	Bening	Bening	Bening	Bening
F1		Hijau Pekat	Hijau Pekat	Hijau Pekat	Hijau Pekat
F2		Hijau Pekat	Hijau Pekat	Hijau Pekat	Hijau Pekat
F3		Hijau Kehitaman	Hijau Kehitaman	Hijau Kehitaman	Hijau Kehitaman
F0	Aroma	Khas Oleum Rosae	Khas Oleum Rosae	Khas Oleum Rosae	Khas Oleum Rosae
F1		Khas Oleum Rosae	Khas Oleum Rosae	Khas Oleum Rosae	Khas Oleum Rosae
F2		Khas Oleum Rosae	Khas Oleum Rosae	Khas Oleum Rosae	Khas Oleum Rosae
F3		Khas Oleum Rosae	Khas Oleum Rosae	Khas Oleum Rosae	Khas Oleum Rosae
F0	Bentuk	Gel	Gel	Gel	Gel
F1		Gel	Gel	Gel	Gel
F2		Gel	Gel	Gel	Gel
F3		Gel	Gel	Gel	Gel

b.) Hasil Pengamatan pH

Uji pH dilakukan dengan menggunakan alat Indikator pH Universal, dan masing-masing formula direplikasi 3 kali. Universal Indikator pH dicelupkan kedalam sediaan

spray gel dan dibiarkan beberapa detik, lalu warna pada kertas dibandingkan dengan pembanding pada kemasan (Ambari *et al.*, 2020) dan hasil pengamatan pH Dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian pH

Formula	pH ± SD				Range (Cendana et al.,2021)
	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4	
F0	7 ± 0,00	7 ± 0,00	7 ± 0,00	7 ± 0,00	4,5-7
F1	6 ± 0,00	6 ± 0,00	6 ± 0,00	6 ± 0,00	
F2	6 ± 0,00	6 ± 0,00	6 ± 0,00	6 ± 0,00	
F3	6 ± 0,00	6 ± 0,00	6 ± 0,00	6 ± 0,00	

c.) Hasil Pengamatan Homogenitas

1 gram sediaan pada kaca objek, lalu diamati partikel yang kasar dengan cara diraba dan sediaan harus menunjukkan susunan yang

homogen dan tidak terlihat adanya butir-butir kasar (Ambari *et al.*, 2020). Pengamatan homogenitas pada sampel daun nilam dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Homogenitas

Formula	Pengamatan Minggu Ke-			
	1	2	3	4
F0	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F1	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F3	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

d.) Hasil Pengamatan Pola Penyemprotan

Sediaan disemprotkan pada plastik mika dengan jarak 10 cm dan diukur diameter setelah disemprotkan. Uji ini dilakukan untuk mengetahui kondisi semprotan dan daya sebar pada hasil semprotan dari sediaan spray gel, dengan mengikuti standar sebagai berikut: Buruk 1: tidak menyemprot keluar. Buruk 2:

menyemprot keluar, tetapi tidak dalam bentuk partikel melainkan dalam bentuk tetesan/gumpalan. Buruk 3: menyemprot keluar, tetapi partikel terlalu besar. Baik: menyemprot keluar seragam dan dalam bentuk partikel kecil (Andalia *et al.*, 2024). Hasil pengamatan pola penyemprotan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Pola Penyemprotan Pemeriksaan Pola Penyemprotan

Formula	Hasil Semprotan				Keterangan
	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4	
F0	Baik	Baik	Baik	Baik	Hasil semprotan keluar seragam dalam partikel kecil
F1	Baik	Baik	Baik	Baik	Hasil semprotan keluar seragam dalam partikel kecil
F2	Baik	Baik	Baik	Baik	Hasil semprotan keluar seragam dalam partikel kecil
F3	Baik	Baik	Baik	Baik	Hasil semprotan keluar seragam dalam partikel kecil
Diameter penyemprotan dengan jarak 10 cm (Range 5-7) (Indalifiany <i>et al.</i> , 2025)					

Formula	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4	± SD
F0	5,1	5	5,3	5	5,1 ± 0,12
F1	6,6	5,9	5,8	5,7	6 ± 0,35
F2	6,6	6,5	6,7	6	6,3 ± 0,25
F3	6,6	6,8	6,5	6,9	6,7 ± 0,15

Keterangan :

Buruk 1 : Tidak menyembrot keluar

Buruk 2 : Menyembrot keluar, tetapi tidak dalam bentuk partikel melainkan dalam bentuk tetesan/gumpalan

Buruk 3 : Menyembrot keluar, tetapi partikel terlalu besar

Baik : Menyembrot keluar seragam dan dalam bentuk partikel kecil

e.) Hasil Pengamatan Viskositas

Uji viskositas krim dilakukan dengan menggunakan alat Viskometer Rion tipe Viskositas VT-06 Rion dengan cara diturunkan spindle berisi sediaan pada pot hingga batas

spindle yang diperoleh. Syarat nilai viskositas yang sesuai atau dapat diterima untuk sediaan topikal yaitu masuk dalam range 50-500 dPas (Ambari *et al.*, 2020) yang dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Viskositas

Formula	Viskositas ± SD				Range (Puspita <i>et al.</i> , 2020)
	Minggu ke- 1	Minggu ke-2	Minggu ke-3	Minggu ke-4	
F0	50 ± 0,00	50 ± 0,00	50 ± 0,00	50 ± 0,00	5-50 dPas
F1	10 ± 0,00	10 ± 0,00	10 ± 0,00	10 ± 0,00	
F2	10 ± 0,00	10 ± 0,00	10 ± 0,00	10 ± 0,00	
F3	10 ± 0,00	10 ± 0,00	10 ± 0,00	10 ± 0,00	

f.) Hasil Pengamatan iritasi

Pengujian iritasi sediaan dengan teknik patch test dilakukan dengan cara menyembrotkan sediaan formula (FI, FII, dan FIII) pada punggung tangan sukarelawan. Pengujian ini dilakukan pada relawan dengan bahan aktif yaitu minyak atsiri kulit jeruk purut dan bahan pembuatan gel lainnya, lalu diamati

gejala yang timbul. Apabila terjadi iritasi akan ditunjukkan dengan adanya reaksi kulit setelah sediaan disemprot pada kulit. Iritasi yang terjadi sesaat setelah pelekter disebut iritasi primer, sedangkan jika terjadi setelah beberapa jam pelekter disebut sekunder yang dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian Iritasi

Penelis	Eritema	Papula	Edema
1	-	-	-
2	-	-	-
3	-	-	-
4	-	-	-
5	-	-	-
6	-	-	-
7	-	-	-
8	-	-	-
9	-	-	-
10	-	-	-
11	-	-	-
12	-	-	-
13	-	-	-
14	-	-	-
15	-	-	-
16	-	-	-
17	-	-	-
18	-	-	-
19	-	-	-
20	-	-	-

g.) Hasil Pengamatan *Cycling Test*

Formula dengan berbagai konsentrasi disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam lalu dipindahkan ke dalam suhu ruang $\pm$ 25°C selama 24 jam (satu siklus). Uji dilakukan

sebanyak 6 siklus, kemudian diamati perubahan fisik yang terjadi yaitu berupa ada atau tidaknya perubahan dan pemisahan (Nurfita *et al.*, 2021) yang dapat dilihat pada tabel 7,8,9,10 dan 11.

Tabel 7. Hasil Pengujian *Cycling Test* Organoleptik

Formula	Sebelum <i>Cycling test</i>			Sesudah <i>Cycling test</i>		
	Warna	Bau	Bentuk	Warna	Bau	Bentuk
F0	Bening	Oleum Rosae	Gel	Bening	Oleum Rosae	Gel
F1	Hijau Pekat	Oleum Rosae	Gel	Hijau Pekat	Oleum Rosae	Gel
F2	Hijau Pekat	Oleum Rosae	Gel	Hijau Pekat	Oleum Rosae	Gel
F3	Hijau Kehitaman	Oleum Rosae	Gel	Hijau Kehitaman	Oleum Rosae	Gel

Tabel 8. Hasil Pengujian *Cycling Test* pH

Formula	pH $\pm$ SD	
	Sebelum <i>cycling test</i>	Sesudah <i>cycling test</i>
F0	7 $\pm$ 0,00	7 $\pm$ 0,00
F1	6 $\pm$ 0,00	6 $\pm$ 0,00
F2	6 $\pm$ 0,00	6 $\pm$ 0,00
F3	6 $\pm$ 0,00	6 $\pm$ 0,00

Tabel 9. Hasil Pengujian *Cycling Test* Viskositas

Formula	Viskositas $\pm$ SD	
	Sebelum <i>cycling test</i>	Sesudah <i>cycling test</i>
F0	50 $\pm$ 0,00 dPas	50 $\pm$ 0,00 dPas
F1	10 $\pm$ 0,00 dPas	10 $\pm$ 0,00 dPas
F2	10 $\pm$ 0,00 dPas	10 $\pm$ 0,00 dPas
F3	10 $\pm$ 0,00 dPas	10 $\pm$ 0,00 dPas

Tabel 10. Hasil Pengujian *Cycling Test* Homogenitas

Formula	Homogenitas	
	Sebelum <i>cycling test</i>	Sesudah <i>cycling test</i>
F0	Homogen	Homogen
F1	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen
F3	Homogen	Homogen

Tabel 11. Hasil Pengujian *Cycling Test* Pola Penyemprotan

Formula	Penyemprotan	
	Sebelum <i>cycling test</i>	Sesudah <i>cycling test</i>
F0	Baik	Baik
F1	Baik	Baik
F2	Baik	Baik
F3	Baik	Baik
Diameter penyemprotan dengan jarak 10 cm $\pm$ SD (Range 5-7) (Indalifiany et al., 2025)		
Formula	Sebelum <i>cycling test</i>	Sesudah <i>cycling test</i>
F0	5,1	5
F1	6,6	5,9
F2	6,6	6,5
F3	6,6	6,8

h.) Hasil Penentuan Nilai SPF Ekstrak Daun Nilam

Pembuatan larutan uji untuk penentuan nilai Sun Protection Factor (SPF) ekstrak daun Pogostemon cablin (daun nilam)

diawali dengan pembuatan larutan induk 10.000 ppm, yaitu dengan melarutkan 1 gram pembeding ke dalam 100 mL etanol. Selanjutnya, larutan 10.000 ppm diencerkan menjadi 1.000 ppm dengan mengambil 5 mL

larutan tersebut dan menambahkannya etanol hingga volume 50 mL dalam labu ukur. Dari larutan induk 1.000 ppm ini kemudian dibuat beberapa larutan uji dengan konsentrasi 100, 200, 300, 400, dan 500 ppm, masing-masing sebanyak 25 mL. Pengenceran dilakukan dengan rumus $M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$

= $M_2 \times V_2 = M_1 \times V_1$, sehingga diperoleh volume larutan induk yang harus diambil berturut-turut sebesar 2,5 mL; 5 mL; 7,5 mL; 10 mL; dan 12,5 mL, kemudian masing-masing diencerkan dengan etanol hingga mencapai volume 25 mL yang dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Hasil Penentuan Nilai SPF Ekstrak Daun Nilam

Konsentrasi	SPF			Rata-rata $\pm$ SD	Keterangan
	1,00	2,00	3,00		
100	3,55	3,86	3,85	3,75 $\pm$ 0,18	Proteksi Minimal
200	7,11	7,20	7,22	7,18 $\pm$ 0,06	Proteksi Maksimal
300	11,56	11,67	11,72	11,65 $\pm$ 0,08	Proteksi Maksimal
400	15,79	15,64	15,50	15,64 $\pm$ 0,14	Proteksi Maksimal
500	18,75	19,08	19,10	18,97 $\pm$ 0,19	Proteksi Ultra

Keterangan :

1 < 4 Proteksi Minimal

4 < 6 Proteksi Sedang

8 < 15 Proteksi Maksimal

>15 Proteksi Ultra

i.) Penentuan Nilai SPF Sediaan *Spray Gel* Ekstrak Daun Nilam

Formula *spray gel* ekstrak daun nilam (*Pogostemon cablin* L.) ditimbang sebanyak 0,1 gram, dilarutkan dalam etanol 96% sebanyak 5 ml di dalam labu takar hingga homogen. Sampel *spray gel* yang telah dilarutkan dengan etanol 96% dimasukkan kedalam kuvet untuk dibaca serapannya menggunakan

spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang antara 290-320 (UV B dapat menyebabkan kanker kulit) nm dengan interval 5 nm. Blangko yang digunakan adalah etanol 96%. Hasil absorbansi masing-masing konsentrasi dicatat untuk dihitung nilai SPF (*Sun Protection Factor*) (Prihandini *et al.*, 2023).

Tabel 13. Hasil Penentuan Nilai SPF Sediaan *Spray Gel* Ekstrak Daun Nilam

Konsentrasi	SPF			Rata-rata $\pm$ SD	Keterangan
	1,00	2,00	3,00		
F0	0,00	0,00	0,00	0,00 $\pm$ 0,00	-
F1	7,87	8,37	8,98	8,41 $\pm$ 0,55	Proteksi Maksimal
F2	16,31	16,28	16,51	16,37 $\pm$ 0,12	Proteksi Ultra
F3	23,78	24,37	24,78	24,31 $\pm$ 0,50	Proteksi Ultra

Keterangan :

1 < 4 Proteksi Minimal

4 < 6 Proteksi Sedang

8 < 15 Proteksi Maksimal

>15 Proteksi Ultra

PEMBAHASAN

Ekstraksi daun nilam (*Pogostemon cablin* L.) menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96% menghasilkan ekstrak dengan rendemen yang baik serta mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, fenolik, tanin, saponin, dan terpenoid. Hasil ini konsisten dengan laporan Tahir et al. (2017) dan Susanti et al. (2021) yang menyatakan bahwa etanol 96% efektif mengekstraksi senyawa polar dan semipolar dari daun nilam. Metode maserasi dipilih karena tidak melibatkan pemanasan tinggi, sehingga mampu mempertahankan stabilitas senyawa bioaktif yang bersifat termolabil, seperti flavonoid dan patchouli alcohol, serta meminimalkan degradasi senyawa aktif selama proses ekstraksi.

Sediaan spray gel ekstrak daun nilam dengan variasi konsentrasi 1%, 2%, dan 3% berhasil diformulasikan menggunakan karbopol 940 sebagai gelling agent dan menunjukkan stabilitas fisik yang baik. Hasil ini sejalan dengan penelitian Puspita et al. (2020) dan Kresnawati et al. (2022) yang melaporkan bahwa karbopol 940 mampu membentuk sistem gel yang stabil dan sesuai untuk sediaan semprot. Karakteristik reologi yang dihasilkan memungkinkan sediaan tetap mudah disemprotkan sekaligus mempertahankan daya lekat pada permukaan kulit, sehingga mendukung efektivitas penghantaran bahan aktif secara topikal.

Evaluasi mutu fisik menunjukkan bahwa seluruh formula memenuhi persyaratan organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, dan pola penyemprotan. Nilai pH sediaan berada dalam

rentang pH fisiologis kulit, sehingga aman untuk penggunaan topikal dan sesuai dengan ketentuan BPOM serta temuan Rizal dan Maharani (2023). Peningkatan konsentrasi ekstrak menyebabkan peningkatan viskositas sediaan, namun masih berada dalam rentang yang dapat diterima untuk spray gel. Fenomena ini diduga terjadi akibat meningkatnya interaksi antara senyawa fenolik dan flavonoid dengan matriks gel, yang memperkuat jaringan gel dan memengaruhi sifat alir sediaan.

Uji stabilitas menggunakan metode *cycling test* menunjukkan bahwa seluruh formula tetap stabil tanpa perubahan signifikan pada parameter fisik selama penyimpanan. Hasil ini mendukung laporan Ode et al. (2022) yang menyatakan bahwa sistem gel berbasis karbopol memiliki stabilitas yang baik terhadap fluktuasi suhu. Stabilitas tersebut menunjukkan bahwa sediaan mampu mempertahankan integritas fisik dan homogenitas meskipun mengalami kondisi penyimpanan ekstrem.

Hasil uji iritasi menunjukkan bahwa seluruh sediaan spray gel tidak menimbulkan reaksi iritasi pada kulit. Temuan ini sejalan dengan Andalia et al. (2024) yang menyatakan bahwa sediaan topikal berbahan alami dengan pH sesuai fisiologis kulit cenderung aman digunakan. Tidak ditemukannya reaksi iritasi diduga berkaitan dengan kandungan senyawa antioksidan dan antiinflamasi pada ekstrak daun nilam, serta kesesuaian pH sediaan dengan pH alami kulit.

Penentuan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) menunjukkan adanya peningkatan nilai SPF seiring dengan

meningkatkan konsentrasi ekstrak daun nilam, dengan nilai SPF tertinggi diperoleh pada konsentrasi 3% sebesar 24,78 yang termasuk dalam kategori proteksi tinggi. Hasil ini konsisten dengan penelitian Wulandari et al. (2024) serta Sagala dan Juniasti (2021) yang melaporkan bahwa kandungan senyawa fenolik dan flavonoid berperan signifikan dalam aktivitas proteksi terhadap radiasi ultraviolet. Aktivitas tersebut dikaitkan dengan keberadaan sistem ikatan rangkap terkonjugasi pada senyawa fenolik dan flavonoid yang berfungsi sebagai kromofor, sehingga mampu menyerap radiasi UV pada rentang panjang gelombang 290–320 nm.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil memformulasi sediaan spray gel ekstrak daun nilam (*Pogostemon cablin* L.) dengan variasi konsentrasi 1%, 2%, dan 3% yang memenuhi persyaratan mutu fisik meliputi organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, pola semprot, serta stabilitas. Nilai pH seluruh formula berada pada kisaran fisiologis kulit (4,5–6,5), sehingga aman digunakan secara topikal dan tidak menimbulkan iritasi. Uji stabilitas menunjukkan bahwa sediaan tidak mengalami perubahan warna, bau, maupun pemisahan fase selama penyimpanan.

Penentuan nilai SPF secara *in vitro* menunjukkan bahwa spray gel ekstrak daun nilam memiliki aktivitas sebagai tabir surya. Nilai SPF meningkat seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak, dengan nilai tertinggi pada konsentrasi 3% yaitu 24,78 yang termasuk kategori proteksi ultra. Hal ini membuktikan bahwa kandungan senyawa bioaktif dalam daun nilam, seperti flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, dan patchouli alkohol, berperan dalam memberikan efek proteksi terhadap radiasi sinar ultraviolet.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun nilam dapat diformulasikan dalam bentuk spray gel yang stabil secara fisik dan efektif sebagai tabir surya alami, sehingga berpotensi dikembangkan lebih lanjut sebagai produk kosmetik berbasis bahan alam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang tulus juga penulis sampaikan kepada orang tua tercinta atas doa, dukungan, dan kasih sayang yang tiada henti. Tidak lupa, apresiasi ditujukan kepada rekan-rekan mahasiswa Program Studi Farmasi Universitas Mandala Waluya yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam penyelesaian karya ilmiah ini. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan menjadi kontribusi dalam pemanfaatan bahan alam sebagai produk farmasi dan kosmetik.

Penulis menyampaikan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada pembimbing, apt. Muhammad Isrul, S.Si., M.Si., dan apt. Rina Andriani, S.Farm., M.Sc., atas bimbingan, arahan, dan motivasi yang diberikan selama proses penyusunan penelitian ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Mandala Waluya, Ketua Program Studi S1 Farmasi, serta seluruh dosen dan staf yang telah memberikan ilmu, bantuan, serta fasilitas penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Affandy, F., Wirasisya, D. G., & Hanifa, N. I. (2021). Formulasi dan evaluasi karakter fisik sediaan gel ekstrak etanol daun salam (*Syzygium*

- polyanthum*). *Sasambo Journal of Pharmacy*, 2(1), 1–6.
- Aktifa, A. F., Rahmayanti, M., & Amalina, F. (2024). Formulation of spray sunscreen with variation concentration of wungu leaf extract. *Jurnal Farmasi*, 11(2), 85–93.
- Ali, B., Al-Wabel, N. A., Shams, S., Ahamad, A., Khan, S. A., & Anwar, F. (2015). Essential oils used in aromatherapy: A systematic review. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 5(8), 601–611. <https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2015.05.007>
- Ambari, Y., Hapsari, F. N. D., Ningsih, A. W., Nurrosyidah, I. H., & Sinaga, B. (2020). Studi formulasi sediaan lip balm ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) dengan variasi beeswax. *Journal of Islamic Pharmacy*, 5(2), 36–45.
- Andalia, R., Suzanni, M. A., Zakaria, N., & Yulia. (2024). Studi formulasi dan uji mutu fisik sediaan spray gel. *Jurnal Sains dan Kesehatan Darussalam*, 4(1), 13–21.
- Andy Suryadi, A., Pakaya, M. S., Djuwarno, E. N., & Akuba, J. (2021). Determination of Sun Protection Factor (SPF) value in lime (*Citrus aurantifolia*) peel extract using UV-Vis spectrophotometry. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 3(2), 169–180.
- Anggreini, D., Saputri, M., & Sari, N. (2024). Mengenal lebih dekat nilai Sun Protection Factor (SPF) dalam kosmetik. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Tjut Nyak Dhien*, 3(1), 33–38.
- Azizah, Z., Zulharmita, & Wati, S. W. (2018). Skrining fitokimia dan penetapan kadar flavonoid total ekstrak etanol daun pare (*Momordica charantia* L.). *Jurnal Farmasi Higea*, 10(2), 163–172.
- Cahyani, A. S., Erwiyani, A. R., & Waluyo, L. N. (2021). Formulasi dan uji Sun Protection Factor (SPF) sediaan krim ekstrak etanol 70% daging buah labu kuning (*Cucurbita maxima*). *Laboratorium Ngudi Waluyo*, 3(1), 22–30.
- Dai, T., Vrahas, M. S., Murray, C. K., & Hamblin, M. R. (2012). Ultraviolet C irradiation: An alternative antimicrobial approach to localized infections? *Expert Review of Anti-Infective Therapy*, 10(2), 185–195.
- Dewiastuti, M., & Hasanah, I. F. (2016). Faktor risiko penuaan dini pada kulit remaja wanita usia 18–21 tahun. *Jurnal Profesi Medika*, 10(1), 45–52.
- Husna, P. A. U., Kairupan, C. F., & Lintong, P. M. (2022). Manfaat flavonoid pada tumbuhan obat sebagai antioksidan dan antiinflamasi. *eBiomedik*, 10(1), 76–83.
- Jasmiadi, Musdalifah, & Alim, N. (2024). Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) terhadap *Streptococcus mutans* secara in vitro. *AJoCeST*, 1(1), 36–43.
- Junvidya Heroweti, N., Fitriani, N., & Wibowo, D. N. (2022). Pengaruh formulasi spray gel minyak nilam terhadap sifat fisik sediaan. *Media Farmasi Indonesia*, 17(2), 112–119.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. (2012). *Budidaya tanaman nilam*. Jakarta: Kementerian Pertanian RI.
- Kresnawati, Y., Fitrianiingsih, S., & Purwaningsih, C. P. (2022). Formulasi dan uji potensi sediaan spray gel

- niasinamida dengan propilenglikol sebagai humektan. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 6(2), 281–290.
- Mahardani, T. O., & Yuanita, L. (2021). Pengaruh metode pengolahan dan penyimpanan terhadap kadar senyawa fenolik dan aktivitas antioksidan. *UNESA Journal of Chemistry*, 10(1), 64–78.
- Ode, W., Zubaydah, S., Novianti, R., & Indalifiany, A. (2022). Pengembangan dan pengujian sifat fisik sediaan spray gel ekstrak etanol batang *Etlingera rubroloba*. *Borneo Science Technology and Health Journal*, 5(2), 55–63.
- Puspita, W., Puspasari, H., & Restanti, N. A. (2020). Formulation and physical properties test of spray gel from ethanol extract of *Premna serratifolia* leaves. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 11(1), 145–152.
- Rizal, R., & Maharani, V. (2023). Formulasi spray gel ekstrak etanol pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) dan uji daya tabir surya. *Journal of Pharmaceutical and Health Sciences*, 1(1), 48–59.
- Suhaenah, A., Tahir, M., & Nasra, N. (2019). Penentuan nilai Sun Protection Factor (SPF) ekstrak etanol jamur kancing (*Agaricus bisporus*) secara in vitro. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 11(1), 82–87.
- Susanti, J., Sitohang, R., Tarigan, F. L. B., & Zhohrawati, R. Y. L. (2021). Formulasi spray gel minyak daun nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) dengan variasi konsentrasi karbopol dan HPMC. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 3(1), 45–52.
- Tahir, M., Muflihunna, A., & Nasra, N. (2017). Penentuan kadar fenolik total ekstrak etanol daun nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) dengan metode spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(1), 215–218.
- Zakzak, K., Semenescu, A. D., Moacă, E. A., Predescu, I., Vlaia, L., & Dehelean, C. A. (2024). Comprehensive biosafety profile of carbomer-based hydrogel formulations. *Gels*, 10(7), 1–15. <https://doi.org/10.3390/gels10070431>