

Formulasi dan uji nilai SPF (*Sun Protection Factor*) gel tabir surya ekstrak etanol buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) secara *in vitro*

Formulation and testing of SPF (Sun Protection Factor) value sunscreen gel from ethanol extract of bilimbi wuluh fruit (Averrhoa bilimbi L.) in vitro

Anna Fitriawati^{1*}, Karisma Wardani¹, Bangkit Riska Permata¹

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Duta Bangsa Surakarta, Jl. Pinang No.47, Cemani, Grogol, Sukoharjo, 57552 Indonesia

Article Info:

Received: 20-07-2025

Revised: 05-08-2025

Accepted: 10-08-2025

✉ * E-mail Author: anna_fitriawati@udb.ac.id

ABSTRACT

Sunscreen is a cosmetic preparation formulated to reduce and protect the skin from the adverse effects of exposure to ultraviolet light. Bilimbi fruit is one of the plants that potential as a sunscreen, because it contains flavonoid groups that can absorb and reduce the intensity of ultraviolet light exposure. The purpose of this study was to formulate and test the potential SPF value of sunscreen gel preparation of bilimbi fruit extract. This research used experimental method, by making 3 variations of gel formula such as F1 (5% extract), F2 (10% extract), and F3 (15% extract). The physical properties of the gel were tested (homogeneity, organoleptic, spreadability, adhesiveness, pH, and viscosity), and the SPF value was tested *in vitro* with a UV-Vis spectrophotometer. The results of the physical properties test showed that the bilimbi fruit extract sunscreen gel produced a gel that met the requirements of physical properties of a good gel preparation, while from the SPF value test results it was known that all gel formulas had potential as sunscreens. Where F1 gel has an SPF value of 13.43 (maximum protection), F2 has an SPF value of 15.92 (ultra protection), and F3 has an SPF value of 17.24 (ultra protection).

Keywords: *Averrhoa bilimbi L.*, formulation, sunscreen, SPF

ABSTRAK

Tabir surya merupakan sediaan kosmetik yang diformulasikan untuk mengurangi dan melindungi kulit dari efek buruk akibat paparan sinar ultraviolet. Buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) adalah salah satu tanaman yang berpotensi sebagai tabir surya, karena mengandung gugus flavonoid yang dapat menyerap dan mengurangi intensitas dari paparan sinar ultraviolet. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk memformulasikan dan menguji potensi nilai SPF dari sediaan gel tabir surya ekstrak buah belimbing wuluh. Penelitian eksperimental ini membuat tiga variasi formula gel dengan konsentrasi ekstrak 5%, 10%, dan 15% (F1, F2, F3). Sediaan gel yang sudah jadi selanjutnya dilakukan uji mutu fisik gel yang meliputi uji homogenitas, organoleptik, daya sebar, daya lekat, pH, dan viskositas, serta diuji nilai SPF secara *in vitro* dengan spektrofotometer UV-Vis. Hasil uji mutu fisik menunjukkan gel tabir surya ekstrak buah belimbing wuluh menghasilkan gel yang memenuhi persyaratan mutu fisik sediaan gel yang baik, sedangkan dari hasil uji nilai SPF diketahui semua formula gel memiliki potensi sebagai tabir surya. Dimana gel F1 memiliki nilai SPF 13,43 (proteksi maksimal), F2 memiliki nilai SPF 15,92 (proteksi ultra), dan F3 memiliki nilai SPF 17,24 (proteksi ultra).

Kata Kunci: *Averrhoa bilimbi L.*, formulasi, gel tabir surya, SPF

1. PENDAHULUAN

Paparan sinar ultraviolet dalam waktu lama dapat menyebabkan masalah kulit seperti eritema, pigmentasi, penuaan dini, bahkan kanker kulit ⁽¹⁾. Salah satu upaya untuk mencegah kerusakan kulit akibat paparan sinar UV yaitu menggunakan tabir surya. Tabir surya adalah salah satu sediaan kosmetik yang mampu menyerap atau memantulkan paparan dari radiasi sinar UV ⁽²⁾.

Buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) adalah salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai tabir surya. Menurut penelitian Yanuri diketahui ekstrak etanol buah belimbing wuluh memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai EC_{50} sebesar 18,903 $\mu\text{g/ml}$ dan memiliki kemampuan proteksi maksimal sebagai tabir surya dengan nilai SPF 11,65 pada konsentrasi 500 ppm ⁽³⁾. Buah belimbing wuluh mengandung senyawa golongan flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, dan triterpenoid ⁽⁴⁾. Flavonoid adalah salah satu senyawa fenolik yang berpotensi sebagai tabir surya, hal ini disebabkan karena adanya kandungan gugus kromofor (ikatan rangkap tunggal terkonjugasi) yang dapat menyerap dan mengurangi intensitas dari paparan sinar UV-A maupun UV-B ⁽²⁾.

Dalam penelitian ini dibuat tabir surya dalam bentuk sediaan gel, karena gel dapat menyebar dengan baik saat diaplikasikan pada kulit, memberikan sensasi dingin pada kulit, mudah dicuci dengan air, dan tidak menyebabkan pori-pori kulit tersumbat sehingga fungsi fisiologis kulit tidak terhambat ⁽⁵⁾. Penelitian ini bertujuan memformulasikan sediaan gel tabir surya dengan variasi konsentrasi ekstrak 5%, 10%, dan 15%, serta menguji mutu fisiknya yang meliputi uji organoleptik, homogenitas, daya sebar, daya lekat, pH, dan viskositas. Setelah itu di uji nilai SPF secara *in vitro* dengan mengukur absorbansinya menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis, dan dihitung potensi SPF dengan persamaan Mansyur.

2. METODOLOGI

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan analitik (*Fujitsu*), blender (*Maspion*), oven (*Memmert*), *water bath* (*Faithful*), *rotary evaporator* (*IKA*), viskosimeter digital (*NDJ-8S*), *moisture balance* (*Joanlab*), spektrofotometer UV-Vis (*Faithful*), pH meter (*Hanna instrument*), ayakan mesh 40 (*B-One*), alat uji daya sebar, alat uji daya lekat, maserator, *stopwatch*, mortir stamper (*One Med*), sudip, pipet tetes (*One Med*), pipet volum (*Iwaki*), kertas saring (*Whatman*), labu ukur (*Iwaki*), gelas ukur (*Iwaki*), beaker glass (*Iwaki*), tabung reaksi (*Iwaki*), *objek glass* (*Slides*), kaca arloji (*Iwaki*), batang pengaduk (*Iwaki*), cawan porselen (*Haldenwanger*), spatel logam.

Bahan yang diperlukan pada penelitian ini antar lain buah belimbing wuluh, etanol 96% teknis, etanol P.A, aquadest, HPMC, TEA, propilenglikol, nipagin, nipasol, serbuk Mg, HCl pekat, FeCl_3 , dan pereaksi (*dragendroff*, *mayer*, *wagner*, dan *liebermann burchard*).

Pembuatan Simplisia dan Ekstraksi

Simplisia buah belimbing wuluh dicuci sampai bersih dengan air mengalir, kemudian dilakukan pengeringan dibawah sinar matahari dengan ditutup kain hitam diatasnya sampai simplisia kering. Simplisia yang telah kering diblender sampai menjadi serbuk untuk memperluas kontak simplisia dengan pelarut. Penelitian ini menggunakan metode ekstraksi maserasi, dengan cara menimbang 500 gr serbuk simplisia buah belimbing wuluh. Serbuk simplisia direndam dengan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:10, maserasi dilakukan selama 3 x 24 jam pada suhu ruang dan dilakukan beberapa kali pengadukan. Selanjutnya dilakukan penyaringan untuk memisahkan serbuk simplisia dan filtrat, serbuk yang tersaring dilakukan remaserasi dengan pelarut yang sama. Filtrat hasil maserasi dan remaserasi diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 45°C, kemudian dilanjutkan pemekatan ekstrak diatas *water bath* sampai diperoleh ekstrak kental ⁽⁶⁾.

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia ekstrak buah belimbing wuluh dilakukan dengan metode uji tabung atau pewarnaan, sebagai berikut:

a. Flavonoid

0,5 ml sampel ditambahkan dengan 0,5 gr serbuk Mg dan 0,5 mL HCl pekat (tetes demi tetes). Positif mengandung flavonoid bila terjadi perubahan warna menjadi merah atau kuning dengan busa ⁽⁷⁾.

b. Saponin

0,5 ml sampel ditambahkan dengan 5 ml aquadest, lalu kocok selama 30 detik. Positif mengandung saponin bila terbentuk buih atau busa stabil ⁽⁷⁾.

c. Alkaloid

0,5 ml sampel ditambahkan dengan 5 tetes pereaksi *mayer* (reaksi positif terbentuk endapan putih), pereaksi *dragendorff* (reaksi positif terbentuk endapan oranye), dan pereaksi *wagner* (reaksi positif terbentuk endapan coklat) ⁽⁸⁾.

d. Triterpenoid dan steroid

0,5 ml sampel ditambahkan dengan pereaksi *Liebermann burchard*, reaksi positif mengandung terpenoid bila berubah warna menjadi merah kecoklatan, dan reaksi positif mengandung steroid bila berubah warna menjadi ungu kebiruan ⁽⁹⁾.

e. Tannin

1 ml sampel ditambahkan dengan 3 tetes FeCl₃ 10%, reaksi positif mengandung tannin bila terjadi perubahan warna larutan menjadi hijau kehitaman ⁽⁹⁾.

Pembuatan gel tabir surya

Gel tabir surya ekstrak buah belimbing wuluh di buat menjadi 3 formula dengan perbedaan konsentrasi ekstrak disetiap formulanya, yaitu formula 1 dengan kandungan 5% ekstrak, formula 2 dengan kandungan 10% ekstrak, dan formula 3 dengan kandungan 15% ekstrak). Formula gel tabir surya ekstrak buah belimbing wuluh dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Formula Gel Tabir Surya Ekstrak Buah Belimbing Wuluh

Bahan	Satuan	Penimbangan Bahan				Fungsi
		F0	F1	F2	F3	
EEBW	Gram	-	5	10	15	Zat aktif
HPMC	Gram	2	2	2	2	<i>Gelling agent</i>
TEA	Gram	2,5	2,5	2,5	2,5	<i>Alkalizing agent</i>
Propilenglikol	Gram	10	10	10	10	Humektan
Nipagin	Gram	0,18	0,18	0,18	0,18	Pengawet
Nipasol	Gram	0,02	0,02	0,02	0,02	Pengawet
Aquadest ad	mL	100	100	100	100	Pelarut

Keterangan:

EEBW: Ekstrak etanol buah belimbing wuluh

Formulasi gel tabir surya ekstrak buah belimbing wuluh diawali dengan melarutkan pengawet (nipagin dan nipasol) dengan propilenglikol. Selanjutnya mengembangkan HPMC didalam mortar dengan air panas 20 kalinya, aduk perlahan dan diamkan 10-15 menit sampai gel mengembang, kemudian ditambahkan pengawet yang telah dilarutkan dengan propilenglikol lalu aduk ad homogen. TEA dimasukkan kedalam masa gel aduk ad homogen, lalu ditambahkan ekstrak etanol buah belimbing wuluh dan aduk ad homogen. Sisa air ditambahkan kemudian di aduk ad menjadi sediaan gel yang baik, dan dimasukkan kedalam pot gel ⁽⁵⁾.

Pengujian mutu fisik gel tabir surya

- Uji Homogenitas
Mengoleskan sebagian gel tabir surya diatas *objek glass*, diamati apakah terdapat sediaan yang tidak homogen. Sediaan gel yang baik harus homogen, tidak boleh terdapat butiran kasar ⁽¹⁰⁾.
- Uji Organoleptik
Mengamati beberapa aspek seperti bentuk, bau, dan warna sediaan gel dengan bantuan panca indera ⁽¹⁰⁾.
- Uji pH
Mengkalibrasi pH meter dengan dapar asetat pH 4 dan dapar fosfat pH 7. Mencelupkan elektroda kedalam sediaan gel dan diamati hingga muncul nilai pH yang konstan. Standar nilai pH sediaan gel berkisar 4,5-8 ⁽¹⁰⁾.
- Uji Viskositas
Memasukkan gel kedalam beaker glass, menurunkan rotor sampai tercelup sediaan gel, lalu alat dihidupkan dengan kecepatan 30 rpm. Spindle yang digunakan adalah spindle nomor 4. Standar nilai viskositas sediaan gel berkisar 2000-50.000 mPa.S ⁽¹⁰⁾.
- Uji Daya Sebar
Meletakkan 0,5 gr gel diatas plat kaca berskala, lalu tutup bagian atasnya dengan plat kaca yang lain. Beri beban sebesar (50 gr, 100 gr, dan 150 gr) diamkan selama

1 menit tiap penambahan beban. Hitung diameter penyebaran gel pada akhir penambahan beban, standar nilai daya sebar sediaan gel berkisar 5-7 cm ⁽¹⁰⁾.

f. Daya Lekat

Meletakkan 0,25 gr gel diatas *objek glass*, lalu tutup bagian atasnya dengan *objek glass* lain. Letakkan beban seberat 1 kg diatas diatas *objek glass* dan diamkan selama 5 menit, selanjutnya pasang *objek glass* pada alat yang telah diberi beban seberat 80 gr. Catat waktu pelepasan kedua *objek glass* setelah tuas pada alat ditekan, standar nilai daya lekat sediaan gel harus lebih dari 1 detik ⁽¹⁰⁾.

Penentuan nilai SPF (*Sun Protection Factor*)

Penentuan nilai SPF (*Sun Protection Factor*) dilakukan secara *in vitro* dengan metode pengenceran menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis. Membuat larutan induk 5000 ppm pada masing-masing sampel, dengan menimbang sebanyak 0,05 gr sampel kemudian dilarutkan dengan 10 ml etanol P.A. Larutan yang diperoleh disaring, kemudian masing-masing sampel diencerkan menjadi 1000 ppm. Diukur absorbansinya dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm, dengan interval setiap 5 nm dan digunakan etanol P.A sebagai blanko ⁽¹¹⁾. Absorbansi yang diperoleh kemudian dicatat dan dilakukan perhitungan nilai SPF dengan persamaan Mansyur, sebagai berikut :

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

Keterangan :

CF : Faktor koreksi (10)

EE : Spektrum efek eritema

I : Spektrum intensitas matahari

Abs : Absorbansi sampel

Tabel 2. Nilai EE x I

Panjang gelombang	EE x I
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0837
320	0,0180
Jumlah	1

Tabel 3. Tingkat Proteksi Tabir Surya

SPF	Kategori proteksi tabir surya
2-4	Proteksi minimal
4-6	Proteksi sedang
6-8	Proteksi ekstra
8-15	Proteksi maksimal
>15	Proteksi ultra

Analisis Data

Data uji mutu fisik dan uji nilai SPF gel tabir surya dibandingkan dengan parameter standar sediaan gel yang baik dan secara statistik dilakukan analisis menggunakan *software* SPSS dengan metode *One Way ANOVA (Analysis of Variance)* yang memiliki taraf signifikansi sebesar 95%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan ekstrak buah belimbing wuluh

Ekstrak buah belimbing wuluh dibuat dengan metode ekstraksi maserasi. Metode maserasi dipilih karena mudah dalam pengerjaannya, sederhana, dan cocok untuk beberapa senyawa yang tidak tahan dengan pemanasan. Etanol 96% dipilih sebagai pelarut yang digunakan untuk proses maserasi ekstrak buah belimbing wuluh, karena sifatnya netral, tidak beracun, dan dapat menarik senyawa polar maupun nonpolar ⁽⁶⁾. Dari 500 gr serbuk simplisia buah belimbing wuluh diperoleh ekstrak kental sebanyak 79,56 gr. Setelah dihitung diperoleh nilai rendemen dari ekstrak kental buah belimbing wuluh yaitu sebesar 15,91%. Hasil penelitian (Wati *et al.*, 2022) diketahui nilai rendemen ekstrak etanol buah belimbing wuluh sebesar 12%, perbedaan nilai rendemen ini mungkin dipengaruhi salah satunya oleh waktu ekstraksi. Waktu ekstraksi yang lebih lama menyebabkan kontak antara serbuk simplisia dengan pelarut akan lebih lama juga, sehingga nilai rendemen yang dihasilkan akan lebih besar ⁽¹²⁾. Hasil rendemen ekstrak kental buah belimbing wuluh dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Rendemen Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)

Bobot	Hasil
Serbuk (g)	500
Ekstrak (g)	79,56
Rendemen (%)	15,91

Skrining Fitokimia

Setelah dilakukan skrining fitokimia, dapat diketahui ekstrak etanol buah belimbing wuluh mengandung beberapa senyawa seperti yang tertera pada tabel 5.

Tabel 5. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.)

Jenis Uji	Pereaksi	Hasil	Keterangan
Saponin	Aquadest	Busa stabil	+
Flavonoid	Serbuk Mg + HCl Pekat	Merah jingga	+
Tannin	FeCl ₃ 10%	Hijau kehitaman	+
Alkaloid	Dragendroff	Endapan merah	+
	Mayer	Endapan putih	+
	Wagner	Endapan coklat	+
	Liebermann Burchard	Merah kehitaman	+
Triterpenoid/Steroid			

Evaluasi fisik gel tabir surya

Tujuan dilakukan evaluasi fisik sediaan gel yaitu untuk mengetahui apakah sediaan gel telah memenuhi kriteria fisik gel yang baik sesuai dengan literatur yang ada. Evaluasi fisik gel meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, dan viskositas.

Uji organoleptik

Uji organoleptik bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisik dari sediaan gel yang meliputi aspek warna, bentuk, dan bau. Hasil uji organoleptik gel tabir surya ekstrak buah belimbing wuluh dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Organoleptik Gel Tabir Surya Ekstrak Buah Belimbing Wuluh

Formula	Bentuk	Bau	Warna
0 (Tanpa ekstrak)	Gel semi padat	Khas HPMC	Bening
1 (5% ekstrak)	Gel semi padat	Khas Ekstrak buah belimbing wuluh	Coklat tua
2 (10% ekstrak)	Gel semi padat	Khas Ekstrak buah belimbing wuluh	Coklat tua
3 (15% ekstrak)	Gel semi padat	Khas Ekstrak buah belimbing wuluh	Coklat tua

Berdasarkan tabel 6 diketahui semua formula gel memiliki bentuk berupa gel semi padat. Formula 0 memiliki bau khas HPMC, karena tidak terkandung ekstrak buah belimbing wuluh. Sedangkan formula 1, 2, dan 3 memiliki bau khas ekstrak buah belimbing wuluh. Warna formula 0 adalah bening atau transparan, sedangkan gel formula 1, 2, dan 3 berwarna coklat tua dengan perbedaan kepekatan warna yang tidak begitu signifikan, perbedaan warna ini disebabkan karena penambahan ekstrak pada sediaan gel. Bila ekstrak yang ditambahkan lebih banyak maka wana sediaan gel yang dihasilkan akan lebih pekat.

Uji homogenitas

Uji homogenitas digunakan sebagai parameter yang menggambarkan tingkat keseragaman zat aktif yang terdistribusi dalam sediaan gel. Hasil uji homogenitas gel tabir surya ekstrak buah belimbing wuluh dapat dilihat pada tabel 7.

Table 7. Hasil uji homogenitas Gel Tabir Surya Ekstrak Buah Belimbing Wuluh

F0 (Tanpa ekstrak)	F1 (5% ekstrak)	F2 (10% ekstrak)	F3 (15% ekstrak)	Standar
Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Tidak terdapat butiran kasar

Berdasarkan tabel 7 diketahui semua formula gel telah homogen, yang ditandai dengan tidak adanya butiran kasar pada sediaan gel. Sehingga disimpulkan penyebaran zat aktif dalam sediaan gel ekstrak buah belimbing wuluh telah homogen.

Uji pH

Nilai pH sediaan gel tidak boleh terlalu asam karena dapat mengiritasi kulit, serta tidak boleh terlalu basa karena dapat menyebabkan kulit menjadi kasar ⁽¹⁾. Hasil uji nilai pH sediaan gel ekstrak buah belimbing wuluh dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji pH Gel Tabir Surya Ekstrak Buah Belimbing Wuluh

Formula	pH	Standar
0 (Tanpa ekstrak)	6,42	4,5-8 (SNI 16-4399-1996)
1 (5% ekstrak)	5,26	
2 (10% ekstrak)	5,01	
3 (15% ekstrak)	4,69	

Berdasarkan tabel 8 dapat diketahui nilai pH dari keempat formula gel telah memenuhi standar, karena berada dalam rentang persyaratan pH sediaan tabir surya menurut SNI 16-4399-1996 yaitu berkisar 4,5-8. Hasil analisis statistik *ANOVA* satu arah menghasilkan nilai sig <0,05 yang artinya variasi konsentrasi ekstrak buah belimbing wuluh yang ditambahkan kedalam sediaan gel tabir surya memberikan pengaruh perbedaan yang signifikan atau bermakna pada nilai pH antar formula gel.

Uji daya sebar

Uji daya sebar menyatakan kemampuan penyebaran gel saat diaplikasikan pada permukaan kulit. Daya sebar yang baik akan membantu pemerataan zat aktif gel, sehingga gel akan lebih mudah untuk diabsorpsi kulit ⁽¹³⁾. Hasil uji daya sebar dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil Uji Daya Sebar Gel Tabir Surya Ekstrak Buah Belimbing Wuluh

Formula	Daya sebar (cm)	Standar
0 (Tanpa ekstrak)	4,35	5-7 cm (10)
1 (5% ekstrak)	4,82	
2 (10% ekstrak)	5,03	
3 (15% ekstrak)	5,38	

Berdasarkan tabel 9 diketahui formula 3 dengan kandungan 15% ekstrak buah belimbing wuluh menghasilkan gel dengan nilai daya sebar tertinggi, hal ini terjadi karena semakin besar konsentrasi ekstrak yang ditambahkan maka gel akan lebih cepat untuk menyebar ⁽⁵⁾. Hasil analisis statistik *ANOVA* satu arah menghasilkan nilai sig <0,05 yang artinya variasi konsenterasi ekstrak buah belimbing wuluh yang ditambahkan kedalam sediaan gel tabir surya memberikan pengaruh perbedaan yang signifikan atau bermakna pada nilai daya sebar antar formula.

Uji daya lekat

Uji daya lekat digunakan sebagai parameter lamanya sediaan gel kontak dengan permukaan kulit. Hasil uji daya lekat sediaan gel tabir surya ekstrak buah belimbing wuluh dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Daya Lekat Gel Ekstrak Buah Belimbing Wuluh

Formula	Daya lekat (s)	Standar
0 (Tanpa ekstrak)	04.23	> 1 detik
1 (5% ekstrak)	03.51	
2 (10% ekstrak)	02.98	
3 (15% ekstrak)	02.26	

Berdasarkan tabel 10 dapat terlihat hasil uji daya lekat semua formula gel telah memenuhi standar uji daya lekat gel yang baik. Dari keempat formula gel diketahui semakin besar konsentrasi ekstrak yang ditambahkan kedalam sediaan gel, dapat menurunkan daya lekatnya. Nilai daya lekat akan berbanding lurus dengan viskositas dan berbanding terbalik dengan nilai daya sebar. Apabila ilai nilai viskositas besar maka nilai daya lekat akan semakin lama, dan niali daya sebar akan semakin kecil ⁽¹³⁾. Hasil analisis statistic *ANOVA* satu arah menghasilkan nilai sig <0,05 yang artinya variasi konsenterasi ekstrak buah belimbing wuluh yang ditambahkan kedalam sediaan gel tabir surya memberikan pengaruh perbedaan yang signifikan atau bermakna pada nilai daya lekat antar formula gel.

Uji viskositas

Uji viskositas menyatakan besarnya nilai viskositas atau kekentalan dari sediaan gel. Hasil uji viskositas sediaan gel tabir surya ekstrak buah belimbing wuluh dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Viskositas Gel Tabir Surya Ekstrak Buah Belimbing Wuluh

Formula	Viskositas (mPa.S)	Standar
0 (Tanpa ekstrak)	15.696	2000-50.000 (SNI16-4399-1996)
1 (5% ekstrak)	14.826	
2 (10% ekstrak)	12.139	
3 (15% ekstrak)	8.826	

Berdasarkan tabel 11 dapat diketahui nilai viskositas dari keempat formula gel telah memenuhi standar viskositas gel yang baik menurut SNI 16-4399-1996, karena berada pada rentang 2000-50.000 mPa.s. Semakin besar konsentrasi ekstrak yang ditambahkan kedalam sediaan gel, maka nilai viskositas yang dihasilkan akan semakin kecil. Hal ini telah selaras dengan penelitian Irmaneisa yang menyatakan bahwa semakin banyak ekstrak yang ditambahkan kedalam sediaan gel, maka konsistensi sediaan gel akan lebih encer ⁽¹⁴⁾. Hasil analisis statistik *ANOVA* satu arah menghasilkan nilai sig <0,05 yang artinya variasi konsenterasi ekstrak buah belimbing wuluh yang

ditambahkan kedalam sediaan gel tabir surya memberikan pengaruh perbedaan yang signifikan atau bermakna pada nilai viskositas antar formula gel.

Uji nilai SPF (*Sun Protection Factor*) gel tabir surya

SPF (*sun protection factor*) adalah indikator universal untuk mengetahui efektivitas suatu zat atau produk yang bersifat sebagai UV protektor ⁽¹⁵⁾. Dalam penelitian ini digunakan metode *in vitro* untuk mengukur potensi nilai SPF sediaan gel tabir surya, yaitu dengan mengukur absorbansi gel tabir surya menggunakan spektrofotometer UV-Vis, kemudian nilai SPF dihitung dengan persamaan Mansyur. Hasil uji nilai SPF gel tabir surya ekstrak buah belimbing wuluh dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Hasil Uji SPF Gel Tabir Surya Ekstrak Buah Belimbing Wuluh

Formula	SPF	Potensi
0 (Tanpa ekstrak)	1,80	Tidak berpotensi
1 (5% ekstrak)	13,43	Maksimal
2 (10% ekstrak)	15,92	Ultra
3 (15% ekstrak)	17,24	Ultra
Kontrol (+) (Gel Parasol)	23,42	Ultra
Ekstrak	26,59	Ultra

Berdasarkan tabel 12 diketahui formula 0 tidak memiliki potensi sebagai tabir surya, karena nilai SPF yang dihasilkan kurang dari standar SNI 16-4399-1996, yaitu syarat dikatakan sebagai tabir surya bila memiliki nilai SPF minimal 4. Sediaan gel tabir surya formula 1, 2, dan 3 menunjukkan adanya potensi sebagai tabir surya yang diukur secara *in vitro*. Formula 3 dengan kandungan 15% ekstrak buah belimbing wuluh menghasilkan nilai SPF yang paling besar dibandingkan formula lain yaitu sebesar 26,59 yang tergolong proteksi ultra. Bila dibandingkan dengan nilai SPF ekstrak murni buah belimbing wuluh, nilai SPF yang dihasilkan dari sediaan gel lebih rendah. Hal ini terjadi karena adanya eksipien atau bahan tambahan lain yang terkandung didalam sediaan gel, yang dapat menurunkan efektivitas ekstrak sebagai UV protektor ⁽¹⁵⁾.

Aktivitas tabir surya yang dihasilkan oleh ekstrak buah belimbing wuluh disebabkan karena adanya kandungan senyawa metabolit yang berpotensi sebagai tabir surya, salah satunya adalah flavonoid. Dimana senyawa ini memiliki kemampuan dalam menyerap sinar UV, memiliki sifat sebagai antioksidan, dan dapat memodulasi beberapa jalur pensinyalan DNA ⁽¹¹⁾. Nilai SPF gel formula 3 masih lebih rendah bila dibandingkan dengan gel kontrol positif (parasol), hal ini terjadi karena adanya beberapa kandungan senyawa kimia yang bersifat sebagai UV *filter* di dalam sediaan gel parasol seperti *octyl methoxycinnamate*, *4-Methylbenzylidene camphor*, *butyl methoxydibenzoylmethane*, dan *tocopheryl acetate* ⁽¹⁵⁾. Hasil analisis statistik ANOVA satu arah menghasilkan nilai sig <0,05 yang artinya variasi konsentersasi ekstrak buah

belimbing wuluh yang ditambahkan kedalam sediaan gel tabir surya memberikan pengaruh perbedaan yang signifikan atau bermakna pada nilai SPF antar formula gel.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol buah belimbing wuluh dapat diformulasikan menjadi sediaan gel tabir surya dengan sifat fisik yang baik. Secara *in vitro* gel ekstrak etanol buah belimbing wuluh memiliki potensi sebagai tabir surya yang telah memenuhi persyaratan menurut SNI 16-4399-1996, dimana gel dengan kandungan ekstrak buah belimbing wuluh 15% menghasilkan nilai SPF yang paling tinggi, yaitu sebesar 17,24 tergolong proteksi ultra.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rusita YD, A.S I. Aktifitas Tabir Surya Dengan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Sediaan Losion Kombinasi Ekstrak Kayu Manis Dan Ekstrak Kulit Delima Pada Paparan Sinar Matahari Dan Ruang Tertutup. J Kebidanan dan Kesehat Tradis. 2017;2(1):38–43.
2. Shovyana HH, Zulkarnain AK. Stabilitas Fisik dan Aktivitas Krim W/O Ekstrak Etanolik Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarph(scheff.) Boerl.*) Sebagai Tabir Surya. Tradit Med J. 2013;18(2):2013.
3. Yanuri NI. Uji Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya Ekstrak dan Fraksi Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) Secara In Vitro. STIFAR Yayasan Pharmasi Semarang; 2017.
4. Hasanuzzaman M, Ali MR, Hossain M, Kuri S, Sourov, Islam MS. Evaluation of total phenolic content , free radical scavenging activity and phytochemical screening of different extracts of *Averrhoa bilimbi* (fruits). Int Curr Pharm. 2013;2(May 2014).
5. Suhesti TS. Formulation of Gel Hand Sanitizer of Nagasari Leaf Extract (*Mesua ferrea L .*) Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Ekstrak Etanol Daun Nagasari (*Mesua ferrea L .*). 2021;1(1).
6. Wati EA, Prasetya F, Suparningtyas JF. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*). Proceeding Mulawarman Pharm Conf. 2022;16(November 2022):21–4.
7. Putriana A. EKSTRAK BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi L.*) Sebagai Ovisida Keong Mas (*Pomacea canaliculata L.*). Islam Negeri Raden Intan Lampung; 2018.
8. Nuraskin CA, Mardelita S, Kesehatan P, Poltekkes G, Aceh K, Terapi P, et al. Identifikasi Metabolit Sekunder Ekstrak Buah Belimbing Wuluh Geothermal Non Geothermal Aceh Besar. Mutiara Ners. 2022;5(2).
9. Yanti S, Vera Y. Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi*). Kesehat Ilm Indones. 2019;4(2):41–6.
10. Nurlily, Rahmah A, Ratnapuri PH, Srikartika VM, Anwar K. Uji Karakteristik Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata L .*) dengan Variasi

- Karbopol dan HPMC. *J Pharmascience*. 2021;8(2):79–89.
11. Lisnawati N, Fathan MNU, Nurlitasari D. Penentuan Nilai Spf Ekstrak Etil Asetat Daun Mangga Gedong Menggunakan Spektrofotometri Uv ± Vis. *Ris Kefarmasian Indones*. 2019;1(2):157–66.
 12. Fauziyah R, Widyasanti A, Rosalinda S. Perbedaan Metode Ekstraksi terhadap Kadar Sisa Pelarut dan Rendemen Total Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.). *Kim Padjadjaran* [Internet]. 2022;1:18–25. Available from: <https://jurnal.unpad.ac.id/jukimpad>
 13. Cahyani Mn. Optimasi Formula Gel Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Basis HPMC DAN Propilen Glikol Serta Aktivitas Antibakterinya Terhadap *Staphylococcus aureus*. Muhammadiyah Surakarta; 2022.
 14. Irmaneisa E, Witjahjo RBB, Bagiana IK. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Awar-Awar (*Ficus Septic Burm F .*) Dalam Sediaan Gel Pada Karakteristik Fisik Sediaan Dan Penyembuhan Luka Bakar Kulit Kelinci Secara Makroskopis Mikroskopis. *Media Farm Indones*. 2013;14(1).
 15. Suryadi AMA, Pakaya MSY, Djuwarno EN, Akuba J, Farmasi PS, Olahraga F, et al. Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Pada Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jambura J Heal Sci Res*. 2021;3(2):169–80.