

Penentuan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) Krim Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Menggunakan Metode Spektrofotometri

Sirajul Firdaus¹⁾, Andi Ulfiana Utari²⁾, Dwi Yulianti Alifah³⁾, Wahyuddin Jumardin⁴⁾

Email: jouleinter@unimerz.ac.id

^{1,2,3,4)} Fakultas Farmasi, Universitas Megarezky, Makassar, Indonesia

ABSTRAK

Dalam aktivitas sehari-hari banyak kegiatan yang dilakukan diluar ruangan yang cenderung sering terkena paparan sinar matahari. Kulit yang sering terkena paparan sinar matahari dalam waktu yang lama, dapat memberikan dampak buruk. Penggunaan tabir surya dapat mencegah pengaruh buruk sinar matahari. Efektivitas sediaan tabir surya ditunjukkan dengan nilai *Sun Protection Factor* (SPF). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ekstrak etanol daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dapat diformulasikan sebagai sediaan krim yang stabil secara fisika dan kimia serta untuk mengetahui nilai SPF sediaan krim ekstrak etanol daun Belimbing Wuluh menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental, dengan rancangan formula krim tiga konsentrasi, Formula I dengan konsentrasi 1%, Formula II konsentrasi 3% dan Formula III konsentrasi 5% ekstrak etanol daun Belimbing Wuluh. Pengujian stabilitas sediaan krim secara fisika dan kimia meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, uji daya sebar, uji viskositas, uji pH dan Uji tipe krim. Pengujian Sun Protection Factor (SPF) dengan konsentrasi 600 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dapat dibuat dalam sediaan krim yang stabil secara fisika dan kimia. Nilai SPF dari krim ekstrak etanol daun Belimbing Wuluh yaitu FI 8,3 (Proteksi Maksimal), FII 9,5 (Proteksi Maksimal) dan FIII 12,6 (Proteksi Maksimal).

Kata kunci: Ekstrak daun Belimbing Wuluh, Krim, nilai SPF, Spektrofotometri UV-Vis.

ABSTRACT

In daily activities many activities are carried out outdoors which tend to be frequently exposed to sunlight. Skin that is often exposed to sunlight for a long time can have a negative impact. Using sunscreen can prevent the bad effects of sunlight. The effectiveness of sunscreen preparations is indicated by the Sun Protection Factor (SPF) value. This study aims to determine the ethanol extract of Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) leaves can be formulated as a cream that is physically and chemically stable and to determine the SPF value of the ethanol extract of Belimbing Wuluh cream using the UV-Vis spectrophotometry method. The study was conducted using an experimental method, with a three- concentration cream formula design, Formula I with a concentration of 1%, Formula II with a concentration of 3% and Formula III with a concentration of 5% ethanol extract Belimbing Wuluh leaf. Testing the stability of the cream preparation, physically and chemically included organoleptic test, homogeneity test, spreadability test, viscosity test, pH test and cream type test. Sun Protection Factor (SPF) test with a concentration of 600 ppm. The results showed that the ethanol extract of Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) leaves can be made into cream preparation which are physically and chemically stable. The SPF value of the ethanol extract cream of Belimbing Wuluh leaves is FI 8.3 (Maximum Protection), FII 9.5 (Maximum Protection) and FIII 12.6 (Maximum Protection).

Keywords: Cream, Belimbing Wuluh leaf, Sun Protection Factor (SPF) value, Stability.

1. LATAR BELAKANG

Indonesia terletak di khatulistiwa, yang dimana sinar matahari bersinar sepanjang tahun, dalam setahun terdapat 2 musim yaitu musim hujan dan musim kemarau. Indonesia memiliki karakteristik iklim tropis yang dimana pada musim kemarau sinar matahari cukup terik dan kelembaban yang cukup tinggi. Aktivitas masyarakat sehari-hari sebagian besar dilakukan di luar ruangan yang dimana cenderung terpapar sinar matahari. Sinar matahari sebagai sumber cahaya alami memiliki peranan yang begitu penting bagi kehidupan, selain memberi manfaat sinar matahari juga dapat memberikan efek yang merugikan pada kulit, karena radiasi ultraviolet dapat menyebabkan masalah pada kulit seperti kulit menjadi rusak akibat paparan sinar matahari yang sangat berbahaya [1].

Kulit merupakan organ terluar yang dapat berfungsi sebagai proteksi dan mempunyai nilai keindahan tersendiri yang terlihat dari sehatnya kulit seseorang. Kulit yang tampak sehat dapat terlihat dari tekstur kulit, kelenturan, kelembaban maupun warna kulit. Dengan menggunakan skin care setiap hari dapat menjaga kesehatan dan mempertahankan keindahan kulit. Salah satu kosmetik skin care yang digunakan sebagai pelindung dan berperan penting dalam menjaga kesehatan kulit adalah tabir surya. Karena sediaan tabir surya mampu menyerap, menghamburkan dan memantulkan radiasi sinar ultraviolet pada area tubuh yang sering terpapar [2].

Tabir surya sebagai kosmetik banyak ditemui dalam sediaan krim, dengan tipe krim minyak dalam air (M/A) yang dapat dicuci dengan air. Sifat umum dari sediaan krim yaitu dapat melekat di permukaan kulit untuk waktu yang lama saat sebelum dicuci ataupun dihilangkan. Krim dapat memberikan efek melembabkan, mengkilap, menyebar menyeluruh, berminyak mudah meresap ke dalam kulit, memberikan efek mendinginkan karena dapat memperlambat penguapan air pada kulit, pelepasan obat yang baik, tidak terjadi

penyumbatan di kulit, krem tampak putih dan lembut kecuali krim asam stearate [3].

Pembuatan sediaan kecantikan seperti tabir surya banyak menggunakan bahan kimia. Senyawa sintetik yang memiliki aktivitas sebagai pelindung terhadap cahaya matahari sangat bermanfaat dalam mengurangi dampak kurang baik radiasi ultraviolet pada kulit, tetapi banyak zat aktif mengabsorpsi cahaya ultraviolet yang bisa menimbulkan alergi dan iritasi kulit. Seiring dengan adanya pengembangan “*back to nature*,” saat ini penggunaan obat tradisional di masyarakat lebih diminati. Oleh sebab itu, pengembangan formulasi sediaan yang mengandung ekstrak tanaman tengah dikembangkan [4]. Dengan pengembangan obat tradisional tersebut masyarakat dapat memanfaatkan tanaman yang cenderung aman untuk melindungi kulit dari paparan sinar matahari.

Salah satu tanaman yang banyak digunakan sebagai ramuan tradisional untuk kesehatan kulit adalah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*). Tanaman tersebut umumnya tumbuh di daerah tropis [5]. Manfaat dari belimbing wuluh, yaitu sering digunakan sebagai penyedap masakan yang dapat memberi rasa asam, selain itu dapat juga dimanfaatkan dalam pengobatan seperti asam urat, kolesterol, diabetes melitus, batuk, sariawan dan jerawat [6]. Bagian tanaman belimbing wuluh yang biasa digunakan sebagai ramuan tradisional adalah daunnya. Daun belimbing wuluh memiliki senyawa flavonoid, fenol, alkaloid, tanin dan kumarin [7]. Pada daun belimbing wuluh memiliki kandungan flavonoid, senyawa dengan kandungan flavonoid yang tinggi berpotensi baik untuk digunakan sebagai tabir surya [3]. Flavonoid telah dipelajari secara luas kemampuannya sebagai antioksidan, dimana flavonoid memiliki kemampuan untuk memodifikasi atau meredam radikal bebas serta melawan radikal bebas [7]. Senyawa flavonoid, asam sinamat, karotenoid, polifenol, dan antosianin, mempunyai karakteristik penting untuk tabir surya sebab dampak fotoproteksi dan antioksidan yang kuat [8].

Penelitian yang dilakukan oleh Hasim, dkk (2019), menyatakan bahwa ekstrak etanol daun belimbing wuluh memiliki nilai IC50 sebesar $16,99 \pm 0,12$ $\mu\text{g/ml}$ yang dimana tergolong memiliki antioksidan yang sangat kuat [9].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode *in vitro* yaitu pengukuran nilai SPF dengan menggunakan Spektrofotometer. Sedangkan untuk uji stabilitas krim dilakukan analisis data menggunakan uji *paired-samples T test*. Adapun Teknik penelitian sebagai berikut:

a. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh

Sampel berupa simplisia ditimbang 600 gram dimasukkan ke dalam wadah maserasi, ditambahkan pelarut etanol 96% hingga sampel terendam seluruhnya. Perendaman dilakukan selama 3x24 jam dengan sesekali diaduk

b. Formulasi Krim

1) Cara membuat krim

Fase minyak berupa asam stearat, paraffin cair, setil alkohol dan nipasol ditimbang menggunakan cawan. Dilebur pada suhu 70-75 °C (suhu dijaga) hingga homogen. Kemudian secara bersamaan fase air berupa triethanolamine, nipagin, gliserin, dan aquades dilebur hingga homogen pada suhu 70-75 °C (suhu dijaga) selanjutnya fase minyak dan fase air sedikit demi sedikit dituang ke dalam lumpang panas, diaduk hingga homogen dan terbentuk massa krim.

2) Uji Stabilitas Mutu Fisik Sediaan Krim

Uji stabilitas mutu fisik sediaan krim menggunakan beberapa langkah yaitu: a) Uji Organoleptik; b) Pengujian Homogenitas; c) Pengujian Nilai pH; d) Pengujian Daya Sebar; e) Pengujian Tipe Krim; f) Pengujian Viskositas; g) Uji Cycling Test.

c. Penentuan nilai SPF (*Sun Protection Factor*)

1) Penyiapan Sampel

Ditimbang krim ekstrak etanol daun belimbing wuluh konsentrasi 1%, 3%, 5% masing-masing 50 mg, kemudian dimasukkan ke

dalam labu ukur 50 mL dan diencerkan dengan aquades p.a hingga tanda (1000 ppm). Kemudian dari larutan tersebut dibuat pengenceran dengan konsentrasi 600 ppm.

2) Kalibrasi Spektrofotometer UV-Vis

Kalibrasi Spektrofotometer UV-Vis pada pengujian ekstrak daun belimbing wuluh menggunakan pelarut aquades p.a. ditambahkan 1 mL aquadest p.a ke dalam kuvet, dan dimasukkan kuvet ke dalam Spektrofotometer UV-Vis untuk di kalibrasi. Selanjutnya pada pengujian krim ekstrak etanol daun belimbing wuluh menggunakan larutan blanko dari (K-) basis sediaan krim dimasukkan ke dalam kuvet kemudian dimasukkan ke dalam alat Spektrofotometer UV-Vis untuk di kalibrasi.

3) Pengukuran serapan sampel

Diukur serapan sampel dengan panjang gelombang 290-320 nm (sinar UV-B). Selanjutnya, ditentukan daerah serapan sinar UV dan dihitung nilai log SPF yang merupakan nilai rata-rata serapan, kemudian dihitung nilai SPF dan jenis proteksi tabir surya dari krim ekstrak daun belimbing wuluh tersebut.

d. Analisis data.

Analisi data untuk penentuan nilai SPF menggunakan rumus :

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

Keterangan:

CF : Faktor korelasi (10)

EE : Efisiensi eritema

I : Spektrum simulasi sinar cahaya

Abs : Nilai serapan tabir surya yang terbaca

Nilai $EE \times I$ adalah konstan dari panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm. Nilai $EE \times I$ dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1.

Nilai $EE \times I$

Panjang Gelombang (nm)	EE x I
290	0,015
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864

315	0,0839
320	0,018
Total	1

Nilai SPF yang diperoleh, selanjutnya dikategorikan sebagai berikut:

Tabel 2.

Kategori SPF Menurut FDA

Nilai SPF	Kategori
2-4	Proteksi minimal
4-6	Proteksi sedang
6-8	Proteksi ekstra
8-15	Proteksi maksimal
≥15	Proteksi ultra

Sedangkan analisis data untuk uji stabilitas sediaan krim yaitu data yang dikumpulkan dari uji stabilitas sediaan krim, dianalisis menggunakan uji *paired-samples T test*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) merupakan tanaman yang biasa digunakan sebagai obat tradisional yang memiliki kandungan kimia berupa flavonoid. senyawa dengan kandungan flavonoid yang tinggi sehingga berpotensi digunakan sebagai tabir surya. Pada penelitian ini peneliti ingin mengembangkan ekstrak daun belimbing wuluh menjadi sediaan krim tabir surya dan menentukan nilai SPF (*Sun Protection Factor*).

3.1 Pengelolaan Sampel

Tabel 3.

Rendamen

Bobot Simplisia	Bobot Ekstrak	Rendamen %
600 gram	40, 47 gram	6,75 %

Tabel 3. menunjukkan bahwa hasil rendamen ekstrak etanol daun belimbing wuluh yang didapatkan 6,75%. Penelitian diawali dengan pengolahan sampel, proses pengambilan sampel daun belimbing wuluh diambil daun yang tidak terlalu muda dan tidak terlalu tua pada pagi hari.

Kemudian daun belimbing wuluh disortasi basah dan dilakukan pencucian. Selanjutnya dikeringkan dengan tidak terkena sinar matahari secara langsung yang bertujuan untuk mencegah hilangnya metabolit sekunder yang terdapat pada sampel. Setelah sampel kering, kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender, yang bertujuan dapat memaksimalkan interaksi pelarut dengan sampel sehingga diharapkan keseluruhan metabolit sekunder dapat tersari secara sempurna. Selanjutnya dilakukan pembuatan ekstrak etanol daun belimbing wuluh dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Metode maserasi karena merupakan metode ekstraksi yang sederhana dan dapat menarik senyawa yang tidak tahan dengan pemanasan. Zat aktif kemudian larut karena perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan di luar sel, dan larutan terpekat akan terdorong keluar. Proses ini berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi zat terlarut di dalam dan di luar sel. Selama maserasi atau proses perendaman dilakukan pengadukan, sehingga dapat memastikan konsentrasi yang seimbang, ekstraksi bahan yang lebih cepat ke dalam cairan[10].

3.2 Formulasi Krim

Tabel 4.
Hasil Formula Krim Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh

No	Nama Bahan	Formula krim (%)				K ⁺	Kegunaan
		K ⁻	FI	FII	FIII		
1.	Ekstrak daun belimbing wuluh	-	1	3	5	Mel anox Pre miu m Crea m	Bahan Aktif
2.	Asam Stearat	10	10	10	10		Basis, pengemulsi
3.	Setil Alkohol	2	2	2	2		Emolien
4.	Gliserin	8,5	8,5	8,5	8,5		Humektan
5.	Triethanolamin	2	2	2	2		Pengemulsi
6.	Parafin Cair	8	8	8	8		Emolien
7.	Nipagin	0,2	0,2	0,2	0,2		Pengawet
8.	Nipasol	0,05	0,05	0,05	0,05		Pengawet
9.	Minyak <i>Green tea</i>	0,2	0,2	0,2	0,2		Pengaroma
10.	Aquadest	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100		Pelarut

Sumber: Data Primer, 2023

Pada **tabel 4.** Pada pembuatan formula sediaan, dilakukan dengan masa orientasi (pra formulasi) selama beberapa hari. Formula dasar sediaan krim yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari asam stearat, gliserin, triethanolamin, setil alkohol, parafin cair, nipagin dan nipasol sebagai pengawet, essential green tea yang berfungsi sebagai pengaroma serta aquadest untuk melarutkan dan mencukupkan volume sediaan yang dibuat. Penggunaan kombinasi pengawet nipagin dan nipasol karena krim terdiri dari dua fase yang berbeda, dan krim mengandung banyak air sehingga perlu digunakan kombinasi pengawet untuk mencegah pertumbuhan bakteri. Salah satu emulgator yang digunakan sebagai pengemulsi yaitu asam stearat dan triethanolamin yang dapat mendukung terbentuknya basis krim yang stabil[11]. Mekanisme kerja kedua emulgator yaitu kemampuannya untuk mengurangi tegangan permukaan antara fase air dan fase minyak, sehingga dapat bercampur.

Pembuatan sediaan krim terdiri dari dua fase yaitu fase minyak dan fase air, bahan yang termasuk dalam fase minyak yaitu asam stearat,

paraffin cair, setil alkohol, dan nipasol yang dilebur diatas penangas pada suhu sekitar 70°C, sedangkan bahan yang termasuk fase air yaitu trietanolamin, gliserin dan nipagin yang dilarutkan dengan aquades pada gelas kimia dilebur hingga homogen pada suhu sekitar 70°C. Kemudian fase minyak dan fase air dicampurkan pada lumpang panas dan diaduk hingga terbentuk sediaan krim serta ditambahkan essential green tea, diaduk hingga homogen. Kemudian dilanjutkan dengan formulasi sediaan krim menggunakan ekstrak etanol daun belimbing wuluh dengan konsentrasi 1%, 3% dan 5%.

3.3 Uji Stabilitas

Pengujian stabilitas sediaan krim dilakukan pada suhu 4°C dan 40°C. Dengan adanya perbedaan suhu ini bertujuan untuk membandingkan kestabilan fisik dari sediaan pada kondisi yang berbeda. Penyimpanan dilakukan pada suhu 4°C dan 40°C selama 6 siklus terdiri dari 12 hari. Pengujian stabilitas fisika dan kimia yang meliputi uji stabilitas fisika yaitu uji organoleptik, uji homogenitas, uji daya sebar, dan uji viskositas sedangkan

pengujian stabilitas secara kimia meliputi uji pH dan uji tipe krim dari sediaan.

a. Uji Stabilitas Fisika
1) Uji Organoleptik

Tabel 5. Hasil Pengamatan Organoleptik

Bentuk			Warna		Bau	
Formula	Sebelum <i>Cycling test</i>	Sesudah <i>Cycling test</i>	Sebelum <i>Cycling test</i>	Sesudah <i>Cycling test</i>	Sebelum <i>Cycling test</i>	Sesudah <i>Cycling test</i>
Basis	Semi Padat	Semi Padat	Putih	Putih	Bau khas <i>greentea</i>	Bau khas <i>greentea</i>
FI	Semi Padat	Semi Padat	Hijau Muda	Hijau Muda	Bau khas <i>greentea</i>	Bau khas <i>greentea</i>
FII	Semi Padat	Semi Padat	Hijau	Hijau	Bau khas <i>greentea</i>	Bau khas <i>greentea</i>
FIII	Semi Padat	Semi Padat	Hijau Tua	Hijau Tua	Bau khas <i>greentea</i>	Bau khas <i>greentea</i>

Sumber: Data Primer, 2023

Hasil pengamatan organoleptik sediaan krim ekstrak etanol daun belimbing wuluh sebelum dan setelah dilakukan *cycling test* didapatkan hasil seperti tabel 5. Hasil pengamatan organoleptik, sebelum *cycling test* pada basis (K-) bentuk semi padat, dengan warna putih dan bau khas *green tea*. Pada Formula I bentuk semi padat, dengan warna hijau muda dan bau khas *green tea*. Pada Formula II bentuk semi padat, dengan warna hijau dan bau khas *green tea*. Pada Formula II bentuk semi padat, dengan warna hijau tua dan bau khas *green tea*. Sedangkan setelah *cycling test* tidak terjadi perubahan bentuk, warna maupun bau dari keempat formula tersebut. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa sediaan tetap stabil setelah dilakukan pengujian *cycling test*. Adanya perbedaan warna pada tiap formula dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi zat aktif, yang dapat berpengaruh pada hasil *uji organoleptis* [12].

2) Uji Homogenitas

Tabel 6.

Hasil Pengamatan Uji Homogenitas

Formula	Homogenitas	
	Sebelum <i>Cycling test</i>	Sesudah <i>Cycling test</i>
Basis	Homogen	Homogen
FI	Homogen	Homogen
FII	Homogen	Homogen
FIII	Homogen	Homogen

Sumber: Data Primer, 2023

Pengujian selanjutnya yaitu pengujian homogenitas Tabel 6. menunjukkan bahwa pada keempat sediaan krim homogen dan stabil sebelum dilakukan *cycling test* dan setelah *cycling test*. Tujuan dari uji homogenitas adalah untuk mengevaluasi keseragaman partikel pada sediaan krim untuk memastikan kualitas yang baik dan maksimal ketika digunakan pada kulit [11]. Homogenitas pada semua sediaan krim ekstrak etanol daun belimbing wuluh menunjukkan hasil yang homogen yang ditunjukkan tidak adanya butiran atau partikel kasar dalam sediaan dan distribusi seragam

semua partikel dalam pengamatan pada kaca objek merupakan indikator hasil yang homogen, dan juga ditentukan oleh tidak adanya penggumpalan di satu sisi. Hal ini menunjukkan bahan tercampur merata pada saat proses pembuatan sediaan krim.

3) Uji Daya Sebar

Tabel 7.

Hasil Pengamatan Uji Daya Sebar

Daya Sebar					
For-mula	Beban (g)	Sebelum Cycling test	Sesudah Cycling test	Stand ar	Signifi kan
Basis	50 g	5,2	5		
	100 g	5,6	5,5		
	200 g	6,1	6		
FI	50 g	5,3	5,2		
	100 g	5,7	5,7	5 – 7 cm	0,102 > 0,05
	200 g	6,1	6,1		
FII	50 g	5,5	5,4		
	100 g	6,1	5,8		
	200 g	6,3	6,1		
FIII	50 g	5,6	5,5		
	100 g	6,2	5,9		
	200 g	6,6	6,4		

Sumber: Data Primer, 2023

Pada pengujian daya sebar, sediaan krim sebanyak 0,5 g diletakkan diatas kaca ukuran 20 x 15 cm lalu diberi beban 50 gr, 100 gr, dan 200 gr dalam waktu 1 menit dan diukur daya sebar sediaan menggunakan penggaris. Berdasarkan **Tabel 7.** Bahwa hasil uji daya sebar memenuhi syarat yang ditentukan pada uji kestabilan. Berdasarkan uji *Paired sample t-test* daya sebar memiliki nilai $p = 0,102 > 0,05$ yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan daya sebar antara sebelum dan sesudah dilakukan cycling test.

Luas permukaan yang dihasilkan berbanding lurus dengan peningkatan beban yang ditambahkan. Penambahan beban yang bertahap akan memberikan daya sebar yang

lebih baik sehingga penetrasi obat lebih optimal [1]. Hasil pengujian daya sebar Basis (K-), Formula I, Formula II, dan Formula III sesuai dengan persyaratan daya sebar sediaan krim yang baik yaitu 5- 7 cm. Berdasarkan penelitian Ni Putu Rahayu Artini selama proses *cycling test* hasil uji daya sebar mengalami kenaikan dan penurunan nilai yang disebabkan atau dipengaruhi oleh suhu pada saat penyimpanan [13]. Penurunan daya sebar pada krim ekstrak etanol daun belimbing wuluh sebanding dengan kenaikan nilai viskositas untuk setiap formula. Viskositas krim yang meningkat selama penyimpanan, membuat hambatan aliran cairan meningkat sehingga menyebabkan daya sebar dari krim dapat menurun [14]. Daya sebar krim dievaluasi untuk menentukan tingkat penyebaran krim saat diaplikasikan pada kulit, sehingga kemudahan pelekatan sediaan pada kulit dapat terlihat [15].

4) Uji Viskositas

Tabel 8.

Hasil Pengamatan Uji Daya Sebar

Viskositas				
Formula	Sebelum Cycling test	Sesudah Cycling test	Standar	Signifi kan
Basis	9300	9400		
FI	9350	9350	4000 – 50.000 cPs	0,092 > 0,05
FII	9250	9300		
FIII	9100	9150		

Sumber: Data Primer, 2023

Selanjutnya pengujian viskositas sediaan krim ekstrak etanol daun belimbing wuluh, menggunakan alat viskometer tipe NDJ-8S dengan kecepatan 12 rpm. **Tabel 8.** menunjukkan bahwa hasil uji viskositas yang terjadi kenaikan nilai viskositas setelah dilakukan *cycling test*, hal tersebut terjadi karena adanya perubahan temperatur pada saat *cycling test*. Peningkatan viskositas berkaitan dengan penurunan ukuran diameter daya sebar krim, karena partikelnya sulit bergerak dan

membuat sediaan menjadi lebih kental sehingga viskositas dapat bertambah, maka peningkatan viskositas berhubungan dengan penurunan ukuran diameter daya sebar krim [16]. Nilai viskositas dapat dipengaruhi karena adanya zat pengental, surfaktan yang digunakan, ukuran partikel dan proporsi fase terdispersi. Viskositas akan meningkat ketika jumlah fase terdispersi meningkat dan ukuran partikel menurun. Ketika suhu dinaikkan, viskositas emulsi dapat turun, dan jika suhunya rendah viskositas akan meningkat [17]. Berdasarkan SNI 16-4399-1996 menetapkan persyaratan mutu viskositas sediaan tabir surya (krim) yaitu 2000 – 50000 cPs [18]. Jadi untuk semua formula sediaan krim ekstrak etanol daun belimbing wuluh memenuhi persyaratan mutu viskositas. Berdasarkan uji *Paired sample t-test* pada sebelum dan sesudah dilakukan *cycling test* viskositas tidak ada perbedaan yang signifikan dengan nilai $p = 0,092 > 0,05$.

b. Uji Stabilitas Kimia

1) Uji Tipe Krim

Tabel 9.

Hasil Pengamatan Uji Tipe Krim

Formula	Tipe Krim	
	Sebelum <i>Cycling test</i>	Setelah <i>Cycling test</i>
Basis	M/A	M/A
FI	M/A	M/A
FII	M/A	M/A
FIII	M/A	M/A

Sumber: Data Primer, 2023

Berdasarkan Tabel 4.7 hasil yang didapatkan pada uji tipe krim sebelum *cycling test* dan setelah *cycling test* hasilnya sama yaitu pada sediaan basis (K-), Formula I, Formula II dan Formula III termasuk kedalam tipe krim minyak dalam air (M/A) atau (O/W). Pengujian tipe krim, dilakukan dengan menggunakan metode pewarnaan metilen blue. Pada sediaan basis (K-), FI, FII dan FIII termasuk kedalam tipe krim M/A karena ditandai dengan warna biru dari metilen blue yang dapat tersebar merata pada sediaan krim atau fase luar emulsi

minyak dalam air (M/A) karena metilen blue dapat larut dalam air. Pada sediaan krim ekstrak etanol daun belimbing wuluh menggunakan basis trietanolamin (TEA) dan asam stearat. Dengan mengkombinasikan kedua bahan tersebut dapat menghasilkan tipe emulsi yang stabil dengan membentuk tipe emulsi (M/A) [1]. Tipe krim (M/A) merupakan basis yang mudah dicuci dengan air dan banyak ditemui pada sediaan kosmetik tabir surya[3].

2) Uji pH

Tabel 10.

Hasil Pengamatan Uji pH

Formula	pH		Standar	Signifikan
	Sebelum <i>Cycling test</i>	Sesudah <i>Cycling test</i>		
Basis	5,61	5,60	4,5-8,0	0,300 > 0,05
FI	6,00	5,98		
FII	6,16	6,0		
FIII	6,30	6,27		

Sumber: Data Primer, 2023

Berdasarkan Tabel 10. hasil uji pH menunjukkan bahwa sediaan memenuhi standar pH yang ditentukan yaitu pH 4,5-6,5. Sediaan yang memiliki pH terlalu asam dapat mengiritasi kulit sedangkan jika nilai pH terlalu basa dapat membuat kulit kering dan bersisik [15]. Penurunan pH dapat terjadi karena adanya zat yang terurai dalam krim selama penyimpanan *cycling test*, degradasi asam lemak tak jenuh dari fase minyak sediaan krim. Sehingga sediaan tersebut aman digunakan pada kulit. Berdasarkan uji *Paired sample t-test* pH memiliki nilai $p = 0,300 > 0,05$ yang artinya tidak ada perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah dilakukan *cycling test*.

3.4 Uji SPF (Sun Protection Factor)

Efektivitas suatu sediaan tabir surya dapat ditentukan dari nilai SPF secara Spektrofotometri UV-Vis. Metode ini paling umum digunakan dalam pengujian aktivitas tabir surya karena merupakan metode yang

sederhana, cepat, serta menggunakan sedikit sampel dan bahan kimia [20]. Penentuan nilai SPF dilakukan pada ekstrak etanol daun belimbing wuluh dan ketiga formula krim yaitu Formula I dengan konsentrasi 1%, Formula II konsentrasi 3% dan FIII konsentrasi 5% yang mengandung ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*). Sampel Yang telah diencerkan dengan konsentrasi 600 ppm, selanjutnya diukur serapannya dengan Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm disesuaikan dengan panjang gelombang UV B. Sinar UV B terjadi pada siang hari dan orang-orang terpapar dalam waktu yang lebih lama [20]. Selain itu sinar UV B memiliki energi yang dapat menembus lapisan kulit paling luar (epidermis) dan menimbulkan efek eritema atau kemerahan. Panjang gelombang UV B (290-320) yang berada pada daerah eritmogenik dapat menimbulkan sengatan matahari dan dapat menyebabkan kerusakan lebih cepat dan lebih mudah dibanding sinar UV A dan UV C [21]. Berdasarkan FDA (*Food and Drug Administration*) mengkategorikan SPF (*Sun Protection Factor*) tabir surya yaitu SPF 2-4 merupakan Proteksi minimal, SPF 4-6 Proteksi sedang, SPF 6-8 Proteksi ekstra, SPF 8-15 Proteksi maksimal, dan SPF >15 Proteksi ultra.

Tabel 11.Data SPF (*Sun Protection Factor*)

Sediaan	Nilai SPF	Kategori SPF	Standar
Basis (K ⁻)	-	-	
FI	8,3	Maksimal	2-4 (Proteksi Minimal) 4-6 (Proteksi Sedang) 6-8 (Proteksi Ekstra) 8-15 (Proteksi Maksimal) >15 (Proteksi Ultra)
FII	9,5	Maksimal	
FIII	12,6	Maksimal	
Kontrol Positif (K ⁺)	30	Ultra	
Ekstrak	35,5	Ultra	

Sumber: Data Primer, 2023

Dari hasil pengujian diperoleh hasil bahwa semakin tinggi konsentrasi sediaan krim ekstrak etanol daun belimbing wuluh maka semakin tinggi pula nilai SPF suatu sediaan. Nilai SPF ekstrak etanol daun belimbing wuluh lebih tinggi dibandingkan dengan sediaan krim ekstrak etanol daun belimbing wuluh, karena setelah dibuat dalam bentuk sediaan krim, ekstrak tersebut bercampur dengan basis krim dan berinteraksi dengan bahan yang terkandung dalam basis krim. Pada hasil SPF formula I, formula II dan Formula III, terdapat peningkatan nilai SPF pada tiap formula, karena dipengaruhi oleh konsentrasi zat aktif ekstrak etanol daun belimbing wuluh dalam sediaan krim. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang ditambahkan dalam sediaan krim, maka nilai SPF akan semakin meningkat. Nilai SPF juga dipengaruhi oleh konsentrasi pengenceran pelarut yang digunakan dalam preparasi sampel untuk pengujian spektrofotometri UV-Vis, semakin tinggi konsentrasi pengenceran nilai SPF akan semakin meningkat. Penggunaan pelarut tabir surya, jenis emulsi, konsentrasi dan kombinasi tabir surya, dan interaksi bahan seperti ester, emolien, dan pengemulsi yang digunakan dalam formulasi merupakan faktor yang dapat mempengaruhi nilai SPF dan efektivitas tabir surya dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor tersebut [13].

4. KESIMPULAN

Formulasi Krim ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) dengan berbagai konsentrasi dan penambahan bahan tambahan telah memenuhi persyaratan uji stabilitas fisika dan kimia sediaan krim. Penentuan nilai SPF menunjukkan ketiga formulasi krim ekstrak etanol daun belimbing wuluh berada pada kategori proteksi maksimal dengan nilai SPF pada Formula I (1%) 8,3 (Proteksi maksimal), Formula II (3%) 9,5 (Proteksi maksimal) dan Formula III (5%) 12,6 (Proteksi maksimal). Disarankan untuk dilakukan penelitian secara *in vivo* untuk mengklaim nilai SPF yang lebih baik.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Universitas Megarezky yang telah memberikan ruang kepada peneliti dan terkhusus kepada teman-teman tim peneliti yang telah meluangkan waktu untuk bekerja sama dalam kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. A. S. Dwi Saryanti, Iwan Setiawan, "OPTIMASI FORMULA SEDIAAN KRIM M / A DARI EKSTRAK KULIT PISANG KEPOK (*Musa acuminata* L.) OPTIMIZATION OF M / A CREAM FORMULA FROM KEPOK BANANA PEEL (*Musa acuminata* L.) EXTRACT," *J. Ris. Kefarmasian Indones.*, vol. 1, no. 3, pp. 225–237, 2019, doi: <https://doi.org/10.33759/jrki.v1i3.44>.
- [2] P. Minerva, "Penggunaan Tabir Surya Bagi Kesehatan Kulit," *J. Pendidik. Dan Kel.*, vol. 11, no. 1, 2019.
- [3] S. N. Ashari, H. H. Pramesti, I. Fitriana, and S. Rohmani, "Potensi Senyawa Flavonoid dalam Tanaman sebagai Lotion Tabir Surya," in *National Conference PKM Center Sebelas Maret University*, 2020, pp. 164–168.
- [4] D. J. RR. Asih Juanita, "DETERMINATION THE POTENTIAL OF SUNSCREEN FROM CREAM PREPARATIONS OF ETHANOL EXTRACT OF CEREMAI LEAVES (*Phyllanthus acidus* L.) WITH UV-VIS SPECTROPHOTOMETRY UV-VIS," *J. Farmagazine*, vol. VII, no. 1, pp. 51–57, 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.47653/farm.v7i1.154>.
- [5] R. Suharsanti, N. Sugihartini, E. Lukitaningsih, and M. R. Radix Rahardhian, "In vitro assessment of total phenolic, total flavonoid and sunscreen activities of crude ethanolic extract of belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) fruits and leaves," *J. Glob. Pharma Technol.*, vol. 11, no. 4, pp. 308–313, 2019.
- [6] R. H. Raggi RahimulInsan, Anni Faridah, Asmar Yulastri, "Using Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) As a Functional Food Processing Product," in *The 1st International Conference on Culinary, Fashion, Beauty, and Tourism (ICCFBT)*, 2019, pp. 177–187.
- [7] F. Ariem, P. V. Y. Yamlean, and J. S. Lebang, "FORMULASI DAN UJI EFEKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN KRIM EKSTRAK ETANOL DAUN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.) DENGAN MENGGUNAKAN METODE DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl)," *PHARMACON*, vol. 9, no. 4, pp. 501–511, 2020, doi: <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.31355>.
- [8] A. P. J. Prasanth B, Amrutha Soman, Jobin Johnson, Parvathy S Narayanan, "Plants and Phytoconstituents Having Sunscreen Activity," *World J. Curr. Med PharmResearch*, vol. 2, no. 1, pp. 14–20, 2020, doi: <https://doi.org/10.37022/WJCMPR.2020.02019>.
- [9] and D. N. F. H. Hasim, Y. Y. Arifin, D. Andrianto, "Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai Antioksidan dan Antiinflamasi," *J. Apl. Teknol. Pangan*, vol. 8, no. 3, pp. 86–93, 2019, doi: <https://doi.org/10.17728/jatp.4201>.
- [10] M. A. H. F. F. Sudarwati, Tri Puji Lestari, *Aplikasi Pemanfaatan Daun Pepaya (*Carica papaya*) Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva Aedes aegypti*. Gresik: Penerbit Graniti, 2019.
- [11] A. P. Mudhana, Aditya Rahma, "Pengaruh Trietanolamin Dan Asam Stearat Terhadap Mutu Fisik Dan Stabilitas Mekanik Krim Sari Buah Tomat," *Indones. J. Pharm. Nat. Prod.*, vol. 04, no. 02, pp. 113–122, 2021.
- [12] N. S. Purwaningsih, S. N. Romlah, and A. Choirunnisa, "LITERATURE REVIEW UJI EVALUASI SEDIAAN KRIM," *Edu Masda J.*, vol. 4, no. 2, pp. 108–119, 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.52118/edumasda.v4i2.102>.
- [13] N. Putu and R. Artini, "Validasi Dan Verifikasi Hasil Uji Sun Protection

- Factor (SPF) Pada Sediaan Sunblock Dan Sunscreen Bermerk Dengan Metode Spektrofotometri,” *J. Muhammadiyah Med. Lab. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 29–38, 2020.
- [14] S. A. Mardikasari, N. I. Akib, M. H. Sahumena, L. Ode, and M. Jerni, “FORMULASI DAN UJI STABILITAS KRIM ASAM KOJAT DALAM PEMBAWA VESIKEL ETOSOM,” *Maj. Farm. dan Farmakol.*, vol. 24, no. 2, pp. 49–53, 2020, doi: 10.20956/mff.v24i2.10390.
- [15] N. K. Yusuf Supriadi, “Formulation and Evaluation of Grape Seed Oil (*Vitis Vinifera*, L.) Facial Cream with Variations in The Concentration of Stearic Acid as an Emulsifier,” *J. Heal. Sci. Med. Dev.*, vol. 01, no. 01, pp. 20–30, 2022, doi: 10.56741/hesmed.v1i01.32.
- [16] F. Malik, Suryani, S. Ihsan, E. Meilany, and R. Hamsidi, “FORMULATION OF CREAM BODY SCRUB FROM ETHANOL EXTRACT OF CASSAVA LEAVES (*MANIHOT ESCULENTA*) AS ANTIOXIDANT,” *J. Vocat. Heal. Stud.*, vol. 04, pp. 21–28, 2020, doi: 10.20473/jvhs.V4I1.2020.21-28.
- [17] R. Dewi, E. Anwar, and K. S. Yunita, “Uji Stabilitas Fisik Formula Krim yang Mengandung Ekstrak Kacang Kedelai (*Glycine max*) Abstrak,” *Pharm Sci Res*, vol. 1, no. 3, pp. 194–208, 2014, doi: <https://doi.org/10.7454/psr.v1i3.3484>.
- [18] A. Arifin, N. Jummah, and M. Arifuddin, “Formulasi dan Evaluasi Krim Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) dengan Kombinasi Emulgator Formulation and Evaluation of Green tea Leaves (*Camellia sinensis* (L.) Kuntze) Cream Prepared with Emulgator Combination,” *Pharm. J. Farm. Indones.*, vol. 19, no. 01, pp. 56–65, 2022, doi: <http://dx.doi.org/10.30595/pharmacy.v19i1.10841>.
- [19] A. Nur and Z. Zam, “Formulasi dan Evaluasi Kestabilan Fisik Krim Ekstrak Biji Lada Hitam (*Piper nigrum* L.) Menggunakan Variasi Emulgator,” *J. Syifa Sci. Clin. Res.*, vol. 4, no. 2, pp. 304–313, 2022, doi: <https://doi.org/10.37311/jsscr.v4i2.14146>.
- [20] W. Puspita and H. Puspasari, “PENENTUAN KADAR FLAVONOID TOTAL DAN NILAI SPF EKSTRAK ETANOL DAUN BUAS-BUAS (*Premna serratifolia* L.) ASAL,” *J. Ilmu Farm. dan Farm. Klin.*, vol. 18, no. 1, pp. 24–30, 2021, doi: <http://dx.doi.org/10.31942/jiffk.v18i01.4896>.
- [21] E. S. Khoirunnisa, K. S. Rahmasari, W. Wirasti, and A. V. Nur, “Analysis of SPF Value of Sunscreen Lotion Circulating in Pekalongan City Using UV-Vis Spectrophotometry Analisis Nilai Sun Protection Factor (SPF) Pada Losion Tabir Surya Yang Beredar di Kota Pekalongan Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis,” in *Prosiding 16th Urecol: Seri Mahasiswa Student Paper*, 2022, pp. 260–267.
- [22] I. M. Wardani and R. L. Vifta, “Potensi Antioksidan dan Tabir Surya Ekstrak dan Sediaan Krim Rambut Jagung (*Zea mays* L.),” *J. Holistics Heal. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 233–245, 2021.