

SUNSCREEN POTENTIAL PREPARATIONS CREAM OF BITTER GOURD EXTRACT (*Momordica Charantia L.*)

Chikita Inaku, Ahmad Irsyad Aliah, Marlina

Program Studi Farmasi, Universitas Megarezki, Jl. Antang Raya, Antang,
Kec. Manggala, Kota Makassar, Sulawesi Selatan, 90234, Indonesia

*Corresponding author: Chikita Inaku (chikita_inaku@unimerz.ac.id)

ARTICLE HISTORY

Received: 27 May 2023

Revised: 9 August 2023

Accepted: 29 August 2023

Abstract

Ultraviolet (UV) rays are produced from sunlight and have a negative impact on the skin when exposed to excess, for example, redness of the skin (erythema), pain, skin blisters, skin peeling, burning skin, skin color becomes black and can cause cancer skin. Prevention efforts can be done by using sunscreen. Bitter melon fruit (*Momordica charantia L.*) contains secondary metabolites, including flavonoids, which are useful as sunscreens. The purpose of this research was to find out whether the cream formulation of bitter melon extract (*Momordica charantia L.*) has potential as the sunscreen. This research method was carried out experimentally in the laboratory. Namely, bitter melon extract (*Momordica charantia L.*) was made in the form of cream preparations with concentrations of negative control, F1 (3%), F2 (5%), and F3 (7%). Then, proceed with the evaluation of the preparation by organoleptic test, homogeneity test, pH test, spreadability test, adhesion test, centrifugation test, SPF test, and cycling test. From the results of the study showed bitter melon fruit extract (*Momordica charantia L.*) both Formula I, II, and III have potential as sunscreen preparations where the highest sunscreen value is found in Formula III with an SPF value of (52.6) and is included in the ultra sunscreen protection category.

Keywords: bitter melon, sunscreen cream, UV rays

POTENSI TABIR SURYA FORMULA SEDIAAN KRIM EKSTRAK ETANOL BUAH PARE (*Momordica charantia L.*)

Abstrak

Sinar ultraviolet (UV) dihasilkan dari pancaran cahaya matahari dan memiliki dampak negatif terhadap kulit bila terpapar berlebihan. Upaya pencegahan dapat dilakukan dengan menggunakan tabir surya. Buah pare (*Momordica charantia L.*) memiliki kandungan metabolit sekunder diantaranya flavonoid yang bermanfaat sebagai tabir surya. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia L.*) dapat diformulasikan sebagai sediaan krim yang stabil baik secara fisika dan kimia serta untuk mengetahui apakah formulasi sediaan krim ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia L.*) memiliki potensi sebagai tabir surya. Metode penelitian ini dilakukan secara eksperimental laboratorium yakni, ekstrak buah pare (*Momordica charantia L.*) dibuat dalam bentuk sediaan krim dengan konsentrasi yaitu kontrol negatif, F1 (3%), F2 (5%) dan F3 (7%). Kemudian dilanjutkan dengan evaluasi sediaan meliputi uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, uji sentrifugasi, uji SPF dan uji *cycling test*. Dari hasil penelitian menunjukkan ekstrak buah pare (*Momordica charantia L.*) baik formula I, II dan III memiliki potensi sebagai

sediaan tabir surya dimana nilai tabir surya yang paling tinggi terdapat pada Formula III dengan nilai SPF sebesar (52,6) dan termasuk dalam kategori proteksi tabir surya ultra.

Kata kunci: buah pare, krim tabir surya, sinar U

Pendahuluan

Sinar ultraviolet (UV) adalah sinar yang dipancarkan oleh matahari yang dapat mencapai permukaan bumi selain cahaya tampak dan sinar inframerah.¹ Indonesia sendiri merupakan negara tropis yang penuh dengan limpahan sinar matahari sepanjang tahunnya, sinar matahari sendiri merupakan sumber energi yang bermanfaat bagi kehidupan manusia,² namun paparan sinar matahari yang tinggi juga dapat menyebabkan dampak buruk terhadap tubuh jika terpapar secara berlebihan diantaranya yaitu dapat menimbulkan masalah pada kulit.³

Segala upaya dilakukan untuk mencegah dampak negatif dari radiasi sinar ultraviolet diantaranya yaitu diperlukan perlindungan berupa tabir surya yang tepat.² Tabir surya merupakan bahan-bahan kosmetik yang berfungsi untuk menghambat sinar UV masuk ke dalam kulit dengan cara memantulkan atau menyerap sinar UV sehingga mengurangi kadar paparan sinar UV pada kulit.⁴ Tabir surya (*sunblock*) adalah suatu zat atau material yang dapat melindungi kulit terhadap radiasi sinar UV.²

SPF adalah indikator universal yang menjelaskan keefektifan dari suatu produk atau zat yang dapat bersifat sebagai UV protector.⁵ SPF menunjukkan angka atau rasio berapa lama waktu yang diperlukan kulit hingga memerah akibat sinar UV B atau waktu yang dibutuhkan untuk radiasi sinar UV menimbulkan minimal *eritema* (kemerahan dan gatal) yang disebut MED (*Minimum erythema dose*).⁶ SPF mengindikasikan berapa lama kita dapat berada di bawah paparan sinar matahari langsung tanpa menyebabkan kulit terbakar.⁷

Antioksidan merupakan senyawa yang berfungsi untuk menunda, memperlambat, dan mencegah oksidasi lipid.⁸ Antioksidan dalam artian khusus merupakan suatu zat yang memperlambat atau mencegah terjadinya suatu reaksi oksidasi radikal bebas dalam oksidasi lipid.⁹ Sumber antioksidan ada yang diperoleh secara alami dan sintesis.¹⁰

Pare (*Momordica charantia* L.) ternyata dapat berkhasiat sebagai tabir surya alami. Buah pare mengandung senyawa flavonoid golongan luteolin, kampherol, dan quersetin. Ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia* L.) mengandung senyawa flavonoid, saponin dan polifenol.¹¹ Selain itu buah ini juga mengandung vitamin A, B, dan C, asam amino, kalsium, fosfor serta beta karoten.¹² Beta karoten berfungsi merangsang kekebalan tubuh.¹³ Beta karoten juga sebagai antioksidan yang mampu mencegah sel kanker serta menghambat proses penuaan tidak banyak yang tahu bahwa kandungan vitamin C yang terdapat dalam buah pare dapat membantu memelihara kecantikan kulit dengan cara menghindari ancaman atau mencegah efek buruk dari sinar ultraviolet.¹⁴

Krim adalah bentuk sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai.¹⁵ Krim atau sediaan dermatologi dapat digunakan untuk pengobatan lokal dan sistemik.¹⁶ Efek terapi sediaan ini ditujukan pada daerah epidermis, diadermis dan endodermis.¹⁵ Mekanisme obat yang bekerja secara sistemik yaitu obat akan keluar dari pembawa dan berdifusi atau terabsorpsi ke jaringan melalui rute tertentu, sedangkan untuk emolien, anti serangga, kosmetik hanya bekerja pada permukaannya secara lokal. Jika krim dioleskan pada kulit, maka bahan pembawa akan mempengaruhi permeabilitas kulit sehingga obat yang terdispersi dalam pembawa akan berdifusi keluar menuju permukaan kulit yang permeabilitasnya telah lebih baik sehingga obat bisa masuk ke lapisan dalam yang diinginkan.¹⁶

Kelebihan dari penggunaan krim yaitu krim sangat mudah diabsorpsi oleh kulit sehingga banyak industri farmasi di Indonesia yang lebih memilih untuk memproduksi

krim sebagai bentuk sediaan topikal, karena bentuknya yang praktis dan mudah dalam penggunaannya sehingga banyak disukai oleh masyarakat Indonesia dan khususnya oleh kaum hawa.¹⁷

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Pebrianti Kusuma¹⁸ didapatkan hasil pada konsentrasi 2% kadar flavonoid total ekstrak etanol buah pare sebesar 0,2089 mg/100 g, pada konsentrasi 4% kadar flavonoid total ekstrak etanol buah pare sebesar 0,3345 mg/100 g, pada konsentrasi 6% kadar flavonoid total ekstrak etanol buah pare sebesar 0,3971 mg/100 g dan pada konsentrasi 8% kadar flavonoid total ekstrak etanol buah pare sebesar 0,5928 mg/100 g. Pada penelitian yang dilakukan Citra Aulia Erningpraja¹⁹ diperoleh aktivitas antioksidan sebesar 33, 259 ± 0,33% hingga 44, 768 ± 4,01%, dan penelitian yang dilakukan oleh Ginta Oktoviani²⁰ dimana konsentrasi ekstrak buah pare 5% memiliki nilai IC50 sebesar 53,56 µg/mL, 4,5% memiliki nilai IC50 sebesar 173,14 µg/mL, dan pada konsentrasi 3% memiliki aktivitas antioksidan yang paling efektif dengan nilai IC50 sebesar 48, 21 µg/mL.

Metode

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat sentrifugasi (80-2 Centrifuge), timbangan analitik (Newtech, fujitsu), batang pengaduk, blender (miyako BL-101 PL), cawan porselen 75 mL, corong kaca, gelas kimia 50 mL (cordial), gelas kimia 100 mL (iwaki), gelas kimia 500 mL (pyrex), gelas kimia 1000 mL (bomex), gelas ukur 50 mL (iwaki), hot plate (maspion 300), kaca arloji, kaki tiga kawat kasa, labu ukur 25 mL (herma, pyrex, iwaki), lumpang dan alu, penggaris (kenko), pH meter, pipet tetes, rak tabung, spektrofotometer UV-Vis (Perkin Elmer UV/Vis Lambda 365), spirtus, stopwatch, tabung reaksi (pyrex), toples kaca, wadah krim 50 g (po cream frosted).

Bahan

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu aluminium foil (best fresh), asam stearat (kimia market), aquades (onelab water one), ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L.), etanol 96% (faeza chemical), gliserin (pharmaceutical grade), kertas perkamen, metil paraben (kimia mart), propil paraben (kimia mart), setil alkohol (chemical store), triethanolamine (fadjar kimia) dan vanilla ice (pengaroma).

Prosedur

1. Pembuatan Simplisia

Buah pare (*Momordica charantia* L.) yang dipetik kemudian sortasi basah. Lalu diperkecil ukurannya, kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari secara tidak langsung atau dianginkan-anginkan hingga kering, selanjutnya lakukan sortasi kering. Lalu dihaluskan dan dimasukkan kedalam sebuah toples kaca

2. Pembuatan Ekstrak

Diekstraksi dengan menggunakan larutan etanol dengan konsentrasi 96%. Toples kemudian ditutup dan disimpan selama 3x48 jam di tempat yang terhindar dari sinar matahari langsung, dilakukan pengadukan sesekali pada sampel, kemudian di saring, dipisahkan antara residu dengan filtratnya. Diekstraksi Kembali residu menggunakan larutan etanol dengan konsentrasi 96%. Pada proses ekstraksi dilakukan pengulangan sebanyak 3 x 48 jam.²¹

3. Skrining Fitokimia

a. Uji tanin

Sebanyak 1 mL larutan ekstrak buah pare ditambahkan dengan 5 tetes larutan FeCl₃ 1%. Bila bereaksi positif akan menghasilkan warna hijau kehitaman atau biru tua.²²

- b. Uji saponin
 Ekstrak buah pare yang telah dilarutkan menggunakan aquades kemudian dipipet sebanyak 1 mL dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian dipanaskan selama 2- 3 menit lalu didinginkan kemudian kocok dengan kuat. Terbentuknya busa yang stabil menunjukkan bahwa tumbuhan sampel positif mengandung saponin.²²
 - c. Uji flavonoid
 Ekstrak buah pare sebanyak 1 mL ditambahkan 0,5 g serbuk magnesium dan 10 tetes HCl pekat. Hasil positif ditunjukkan jika larutan berwarna jingga, kuning atau merah.²²
 - d. Uji alkaloid
 Ekstrak buah pare 1 mL dimasukkan kedalam tabung reaksi lalu ditambahkan 5 tetes H₂SO₄ pekat dan 5 tetes pereaksi Dragendorff lalu di kocok. Adanya alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna merah jingga.²²
 - e. Uji steroid/triterpenoid
 Ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L.) sebanyak 1 mL ditambahkan asetat anhidrat sebanyak 10 tetes dan 3 tetes H₂SO₄ pekat, terbentuknya cincin kecoklatan atau violet pada perbatasan dua pelarut menunjukkan adanya triterpenoid dan munculnya warna hijau menunjukkan adanya senyawa steroid.²²
4. Formulasi sediaan krim

Tabel 1. Formulasi I Krim Ekstrak Buah Pare

Nama Bahan	Kegunaan	Kelompok Perlakuan			
		K (-)	F1	F2	F3
Ekstrak buah pare (<i>Momordica charantia</i> L.)	Zat aktif	-	3	5	7
Asam stearate	Pengemulsi	10	10	10	10
Setil alkohol	Emulgator	2	2	2	2
Gliserin	Humektan	8	8	8	8
TEA	Emulgator	2	2	2	2
Metil paraben	Pengawet	0,18	0,18	0,18	0,18
Propil Paraben	Pengawet	0,02	0,02	0,02	0,02
Vanilla Ice	Pengaroma	5	5	5	5
		tetes	tetes	tetes	tetes
Aquadest	Pelarut	Ad 50			

Keterangan:

- K (-) : Krim tanpa ekstrak buah pare
 F1 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 3%
 F2 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 5%
 F3 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 7%

Dilebur asam stearat, setil alkohol (krim dengan fase minyak) pada suhu 70°C, setelah bahan/ fase minyak melebur kemudian dimasukan propil paraben. Diwaktu yang bersamaan fase air yaitu metil paraben, gliserin dan TEA dilarutkan dalam air pada suhu 70°C sampai bahan – bahan tersebut larut seluruhnya. Dimasukkan semua bahan – bahan baik fase air dan minyak yang telah dipanaskan ke dalam mortir-dalam keadaan panas lalu gerus hingga terbentuk emulsi, setelah itu masukkan ekstrak etanol buah pare ke dalam mortir dan digerus hingga terbentuknya suatu masa krim.²³

5. Evaluasi Sediaan

a. Organoleptik

Pada pengujian organoleptis sediaan yang telah dibuat kemudian diuji meliputi pengamatan terhadap bau dan warna.²³

b. Homogenitas

Sediaan krim ekstrak buah yang telah dibuat dengan konsentrasi zat aktif F1 sebanyak 3%, F3 sebanyak 5% dan F3 sebanyak 7% ekstrak sediaan krim dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan lainnya yang cocok hingga menghasilkan sediaan yang homogen dan tidak terlihat butiran-butiran kasar.²³

c. Tipe krim

Metode Dispersi Larutan Zat Warna Krim yang telah dibuat dimasukkan kedalam gelas piala kemudian ditetesi beberapa tetes larutan metilen biru lalu diamati menggunakan kaca preparat. Jika warna biru segera terdispersi keseluruh emulsi maka tipe emulsinya M/A sebaliknya jika warna biru tidak terdispersi seluruhnya maka tipe emulsinya A/M.²⁴

d. pH

Sediaan yang telah dibuat kemudian diperiksa pH-nya dengan bantuan alat deteksi indikator pH umum. Pengukuran pH dilakukan dengan cara ditimbang sebanyak 1 g krim dengan konsentrasi zat aktif 3%, 5% dan 7% lalu dilarutkan dengan 10 ml aquades, setelah itu diukur pHnya menggunakan pH- meter. pH sediaan yang memenuhi kriteria pH kulit yaitu sekitar 4,5 – 6,5.²³

e. Daya sebar

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kualitas daya menyebar krim pada saat diaplikasikan pada kulit. Persyaratan yang baik akan menghasilkan daya sebar sebesar 5-7 cm. adapun cara pengujiannya yaitu krim diambil dan ditimbang sebanyak 0,5g lalu diletakkan di tengah-tengah plat kaca, dibiarkan selama 1 menit. Setelah itu diberi penambahan beban setiap 1 menit 50 g hingga 250 g lalu diukur diameter sebarannya untuk melihat pengaruh beban terhadap perubahan diameter sebar.²³

f. Daya lekat

Pengukuran daya lekat bertujuan untuk mengetahui kualitas daya lekat krim pada kulit. sesuai persyaratan daya lekat krim yang baik yaitu lebih dari 2-300 detik. Uji daya lekat dilakukan dengan cara ditimbang sediaan krim ekstrak buah pare dengan konsentrasi zat aktif masing – masing formula sebanyak 3%, 5% dan 7% sebanyak 0,02 g setelah itu krim dioleskan pada plat kaca. Kedua plat kaca ditempelkan hingga plat menyatu, diberikan beban seberat 250 g selama 5 menit setelah itu dilepaskan, lalu diberi beban pelepasan seberat 80 gram.²³

6. Uji *Cycling test*

Sediaan krim dengan konsentrasi 3%, 5% dan 7% disimpan dalam suhu 4°C selama 1 hari, setelah itu dilanjutkan lagi dengan menyimpan sediaan krim dengan konsentrasi 3%, 5%, dan 7% pada suhu 40°C selama 24 jam. Kedua perlakuan ini dikenal atau disebut sebagai siklus pertama, pengujian ini dilakukan sebanyak 6 siklus, setelah itu diamati perubahan fisik yang terjadi pada sediaan yang meliputi organoleptik, homogenitas, pH, daya sebar dan daya lekat.²⁵

7. Uji Sentrifugasi

Uji sentrifugasi ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pemisahan fase pada sediaan krim. Dengan cara sampel krim sebanyak 5 g ditempatkan didalam tabung sentrifugasi kemudian disentrifugasi pada 3750 rpm selama 30 menit.²⁴

8. Uji Efektivitas Tabir Surya

a. Penyiapan sampel krim tabir surya

Ditimbang ekstrak buah pare dengan konsentrasi 3%, 5% dan 7% sebanyak 0,1 g dan ditambahkan dengan etanol 96% sebanyak 25 mL kemudian diaduk sampai homogen

b. Kalibrasi spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis dikalibrasi dahulu dengan menggunakan etanol 96% dengan cara Dimasukkan etanol 96% sebanyak 1 mL ke dalam kuvet kemudian kuvet dimasukkan kedalam spektrofotometer UV-Vis untuk proses kalibrasi.²⁶

c. Uji spf krim tabir surya

Dibuat kurva serapan dengan panjang gelombang 290 sampai 320 nm, menggunakan etanol 96% sebagai blanko. Serapan larutan uji menunjukkan pengaruh zat yang menyerap maupun yang memantulkan sinar UV dalam larutan. Kemudian dibaca absorbansi setiap interval 5 dari panjang gelombang 290 nm sampai panjang gelombang 320 nm.²⁶

9. Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian dikumpulkan dan dianalisis dengan menggunakan data kuantitatif untuk melihat hasil mutu fisik yang baik dari masing-masing sediaan krim. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik menggunakan Software SPSS versi 29.

Hasil

Tabel 2. Hasil Ekstraksi Buah Pare

Jenis Pelarut	Berat simplisia kering	Berat Ekstrak Kental	Rendemen
Etanol 96%	425 gram	42,96 gram	10,10 %

Tabel 3. Hasil Skrining Fitokimia

Metabolit Sekunder	Pereaksi	Pustaka	Hasil	Reaksi positif
Flavonoid	Mg + HCl	Terbentuk warna merah atau jingga	+	Terbentuk jingga
Tannin	FeCl ₃	terbentuk hijau kehitaman atau biru tua	+	Terbentuk hijau kehitaman
Alkaloid	H ₂ SO ₄ + Dragendrof	Terbentuk endapan jingga	+	Terbentuk endapan jingga
Saponin	Dipanaskan	Terbentuk busa stabil	+	Terbentuk busa stabil
Steroid Triterpenoid	CH ₃ COOH + H ₂ SO ₄	Terbentuk warna hijau Terbentuk cincin kecoklatan/ violet	-	Terbentuk warna kecoklatan dan tidak terbentuk cincin

Keterangan:

- + : Mengandung senyawa metabolik sekunder
- : tidak mengandung senyawa metabolik sekunder

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik

Sediaan	Sebelum <i>Cycling test</i>			Setelah <i>Cycling test</i>		
	Warna	Bau	Bentuk	Warna	Bau	Bentuk
K (-)	Putih	Khas	Semi padat	Putih	Khas	Semi padat
F1	Kuning pucat	Vanilla ice	Semi padat	Kuning pucat	Vanilla ice	Semi padat
F2	Kuning	Vanilla ice	Semi padat	Kuning	Vanilla ice	Semi padat
F3	Kuning kecoklatan	Vanilla ice	Semi padat	Kuning kecoklatan	Khas	Semi padat

Keterangan:

- K (-) : Krim tanpa ekstrak buah pare
 F1 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 3%
 F2 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 5%
 F3 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 7%

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas

Sediaan	Hasil	
	Sebelum <i>Cycling Test</i>	Setelah <i>Cycling Test</i>
K (-)	Homogen	Homogen
F1	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen
F3	Homogen	Homogen

Keterangan:

- K (-) : Krim tanpa ekstrak buah pare
 F1 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 3%
 F2 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 5%
 F3 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 7%

Tabel 6. Hasil Uji Tipe Krim

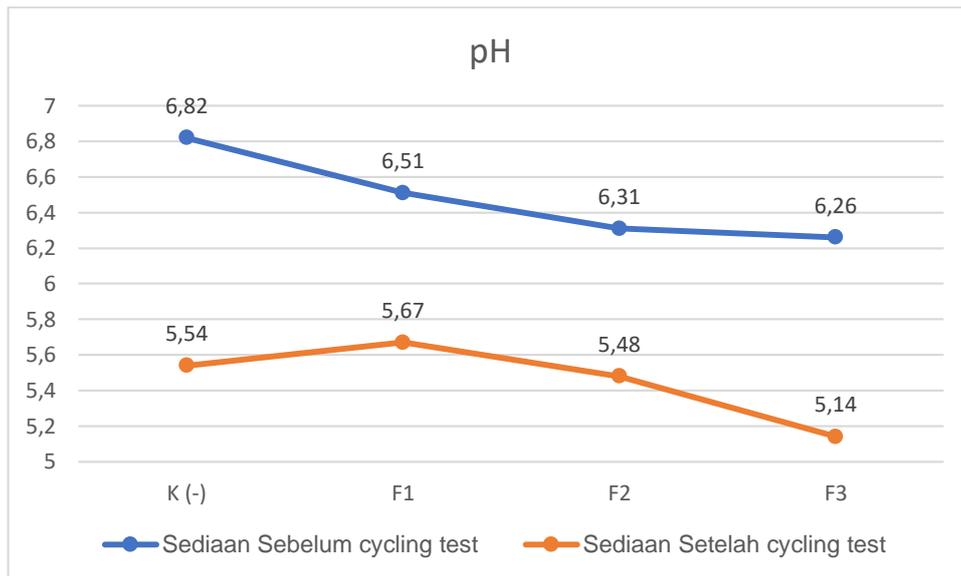
Sediaan	Hasil	
	Sebelum <i>Cycling Test</i>	Setelah <i>Cycling Test</i>
K (-)	A/M	A/M
F1	A/M	A/M
F2	A/M	A/M
F3	A/M	A/M

Keterangan:

- K (-) : Krim tanpa ekstrak buah pare
 F1 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 3%
 F2 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 5%
 F3 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 7%

Tabel 7. Hasil Uji pH

Sediaan	Pengukuran pH		Syarat pH
	Sebelum <i>Cycling Test</i>	Setelah <i>Cycling Test</i>	
K (-)	6,82	5,54	4,5 – 7 ²⁷
F1	6,51	5,67	
F2	6,31	5,48	
F3	6,26	5,14	



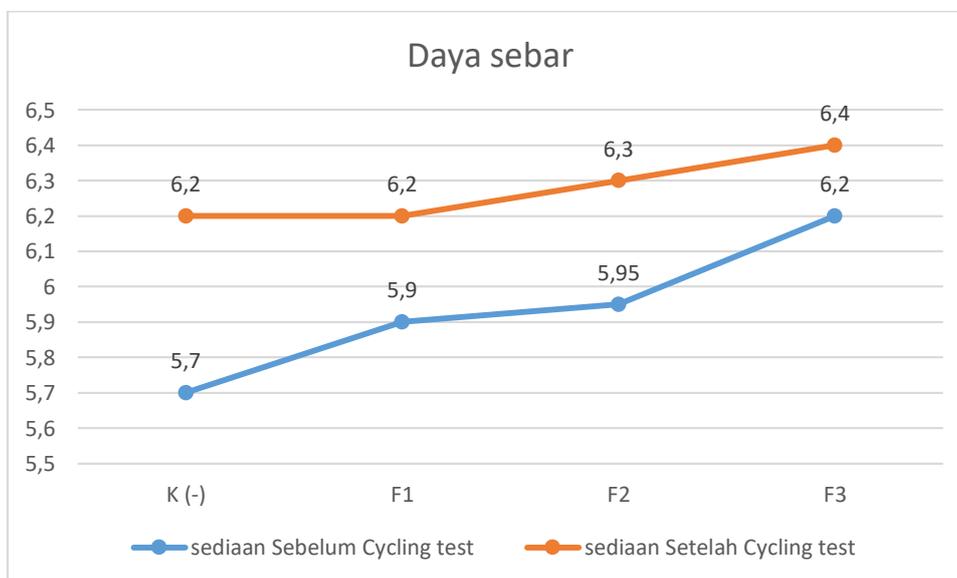
Gambar 1. Hasil uji pH

Keterangan:

- K (-) : Krim tanpa ekstrak buah pare
- F1 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 3%
- F2 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 5%
- F3 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 7%

Tabel 8. Hasil Uji Daya Sebar

Sediaan	Pengukuran Daya Sebar		Syarat
	Sebelum Cycling Test	Setelah Cycling Test	
K (-)	5,7 cm	6,2 cm	5 – 7 ²⁷
F1	5,9 cm	6,2 cm	
F2	5,95 cm	6,3 cm	
F3	6,2 cm	6,4 cm	



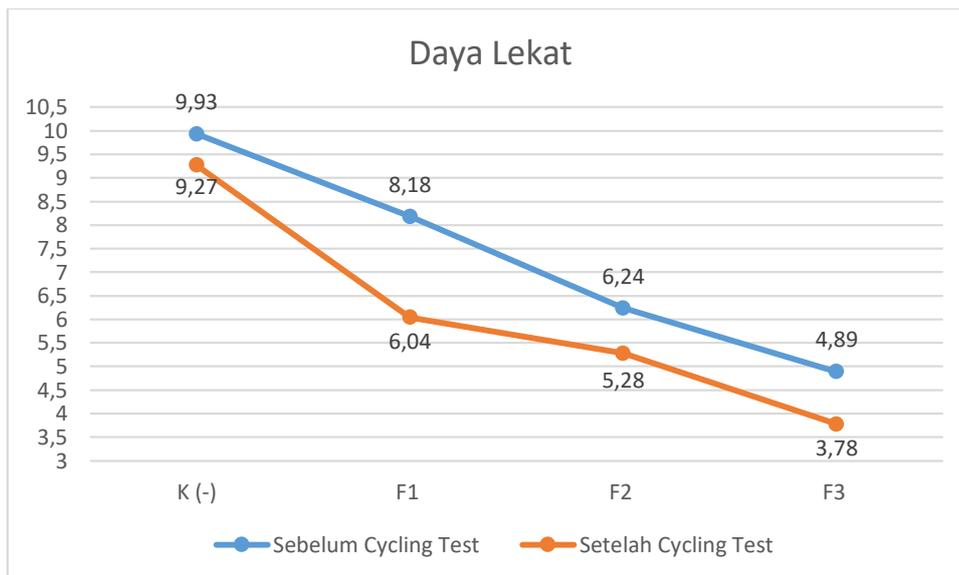
Gambar 2. Hasil uji daya sebar

Keterangan:

- K (-) : Krim tanpa ekstrak buah pare
- F1 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 3%
- F2 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 5%
- F3 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 7%

Tabel 9. Hasil Uji Daya Lekat

Sediaan	Sebelum <i>Cycling Test</i>	Setelah <i>Cycling Test</i>	Syarat
K (-)	9,93 detik	9,27 detik	2-300 detik ²⁷
F1	8,18 detik	6,04 detik	
F2	6,24 detik	5,28 detik	
F3	4,89 detik	3,78 detik	



Gambar 3. Hasil uji daya lekat

Keterangan:

- K (-) : Krim tanpa ekstrak buah pare
- F1 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 3%
- F2 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 5%
- F3 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 7%

Tabel 10. Hasil Uji Sentrifugasi

Sediaan	Pemisahan Fase	
	Sebelum <i>Cycling Test</i>	Sesudah <i>Cycling Test</i>
K (-)	Tidak terpisah	Tidak terpisah
F1	Tidak terpisah	Tidak terpisah
F2	Tidak terpisah	Terjadi sedikit pemisahan
F3	Tidak terpisah	Terjadi sedikit pemisahan

Keterangan:

- K (-) : Krim tanpa ekstrak buah pare
- F1 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 3%
- F2 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 5%
- F3 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 7%

Tabel 11. Hasil Nilai SPF Krim Tabir Surya

Konsentrasi	SPF	Keterangan
Kontrol (-)	1,6	Proteksi minim
Formula I	17,9	Proteksi Ultra
Formula II	26,7	Proteksi Ultra
Formula III	52,6	Proteksi ultra
Kontrol (+)	54,7	Proteksi ultra

Keterangan:

- K (-) : Krim tanpa ekstrak buah pare
- F1 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 3%
- F2 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 5%
- F3 : Krim ekstrak buah pare konsentrasi 7%

Pembahasan

Buah pare merupakan tanaman yang mempunyai khasiat sebagai antioksidan serta mengandung senyawa flavonoid golongan luteolin, kampherol, dan quersetin. Selain itu buah ini juga mengandung vitamin A, B, dan C, asam amino, kalsium, fosfor serta beta karoten, dimana senyawa beta karoten berfungsi memperkuat jaringan kulit dan mencegah munculnya jerawat. Beta karoten juga berfungsi sebagai antioksidan yang mampu mencegah sel kanker serta menghambat proses penuaan, tidak banyak yang tahu bahwa kandungan vitamin C yang terdapat dalam buah pare dapat membantu memelihara kecantikan kulit dengan cara menghindari ancaman atau mencegah efek buruk dari sinar ultraviolet.

Pada penelitian ini bertujuan untuk melihat apakah formula sediaan krim ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia* L.) memiliki potensi sebagai sediaan tabir surya. Dimana langkah – langkah yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu pembuatan simplisia kering, ekstraksi menggunakan metode maserasi, perhitungan rendemen hasil ekstraksi, skrining fitokimia, pembuatan sediaan krim, pengujian organoleptik (Bau, Warna dan bentuk), uji homogenitas, uji tipe krim, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, uji sentrifugasi dan yang terakhir pengujian nilai SPF menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Tahap pertama pembuatan simplisia kering, dimana sampel yang digunakan yaitu buah pare (*Momordica charantia* L.) berfungsi sebagai zat aktif. Buah dibersihkan terlebih dahulu menggunakan air mengalir, diiris – iris tipis lalu dikeringkan secara tidak langsung dibawah sinar matahari menggunakan kain warna hitam atau diangin – anginkan. Tujuan dari proses pengeringan yaitu untuk menghilangkan kandungan air dari simplisia. Setelah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender untuk mempermudah dalam penarikan senyawa kimia yang terkandung dalam simplisia.

Pada proses penyarian simplisia, sampel diekstraksi menggunakan metode maserasi (metode maserasi digunakan karena metode ini lebih praktis dan cukup sederhana serta murah.) dan pelarut etanol 96% sebanyak 1500 mL selama 3x48 jam sesekali diaduk, hasil maserasi disaring untuk memisahkan residu dan filtrat. Filtrat yang diperoleh dikeringkan secara manual menggunakan kipas angin selama kurang lebih 1 minggu. Setelah proses ekstraksi selesai didapatkan hasil ekstraksi, kemudian hasil ekstraksi dikentalkan menggunakan *waterbath* dan didapatkan ekstrak kental. Kemudian dihitung persen rendemen dari hasil ekstraksi (tabel 1, hal. 213), dimana berat ekstrak kental 42,96gram dibagi berat simplisia kering 425gram didapatkan persen rendemen 10,10%. Nilai rendemen yang tinggi menunjukkan banyaknya komponen bioaktif yang terkandung dalam suatu tumbuhan, dimana rendemen ekstrak didapatkan dari perhitungan berat ekstrak yang dihasilkan dengan berat awal atau

berat biomassa sel yang digunakan dikalikan 100%,²⁸ rendemen yang ideal yaitu 100% jika diatas 90% disebut *excellent*, diatas 80% disebut *very good*, jika didapatkan nilai rendemen 70% disebut *good*, diatas 50% disebut *fair*, dan dibawah 40% disebut *poor*.²⁹

Langkah berikutnya yaitu skrining fitokimia, bertujuan untuk mengetahui apakah sampel ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L.) mengandung senyawa flavonoid, tanin, alkaloid, saponin dan triterpenoid atau steroid. Identifikasi senyawa metabolit sekunder yang pertama yaitu flavonoid yang dilakukan dengan cara penambahan pereaksi HCl dan pereaksi logam Mg dan hasil pengujian yang didapatkan ekstrak buah pare positif mengandung flavonoid dimana terbentuknya warna jingga pada larutan uji berdasarkan literature Harborne,³⁰ Indra Lasmana Tariga,³¹ Munadi & Lukman³² dimana hasil pengujian flavonoid akan menunjukkan warna merah, kuning atau jingga hal ini disebabkan karena senyawa flavonoid akan tereduksi dengan Mg dan HCl, pereaksi HCl dan logam Mg memiliki fungsi untuk mereduksi inti benzopiron yang terdapat pada senyawa flavonoid. Penambahan HCl digunakan untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonnya, yaitu dengan menghidrolisis O-glikosil. Glikosil akan tergantikan oleh H⁺ dari asam karena sifatnya yang elektrofilik. Reduksi Mg dan HCl dapat menghasilkan senyawa kompleks yang berwarna merah atau jingga pada flavonol, flavon, flavanonol dan xanton.

Identifikasi senyawa metabolit sekunder yang kedua yaitu Tanin. Dimana pada penambahan FeCl₃ pada larutan uji menunjukkan positif mengandung Tanin dengan terbentuknya warna hijau kehitaman pada larutan uji. Berdasarkan literature Munadi & Lukman,³² ketika larutan uji atau sampel ditambahkan FeCl₃ senyawa tanin dan FeCl₃ akan terhidrolisis dan terjadi perubahan warna seperti biru tua atau hijau kehitaman yang menandakan adanya senyawa tanin.

Identifikasi senyawa metabolit sekunder yang ke tiga yaitu Alkaloid. Larutan uji positif mengandung alkaloid dimana penambahan pereaksi H₂SO₄ dan reagen Dragendorff membentuk endapan berwarna jingga. Pada larutan uji berdasarkan literatur Munadi & Lukman,³² bila suatu senyawa mengandung alkaloid, maka pada saat pengujian dengan menggunakan reagen Dragendorff akan terbentuk endapan berwarna cokelat orange atau jingga. Hal ini disebabkan karena senyawa alkaloid yang berinteraksi dengan ion tetraiodobismutat (III).

Identifikasi senyawa metabolit sekunder yang keempat yaitu Saponin (tabel. 3, Hal. 215). Larutan uji positif mengandung saponin ditandai dengan adanya busa pada larutan uji saat digojok. berdasarkan literatur Harborne,³⁰ busa yang timbul pada larutan uji saat digojok disebabkan karena senyawa saponin mengandung senyawa yang sebagian larut dalam air (hidrofilik) dan senyawa yang larut dalam pelarut non polar (hidrofobik) sebagai surfaktan yang dapat menurunkan tegangan permukaan. Saat digojok, gugus hidrofil akan berikatan dengan air sedangkan gugus hidrofobik akan berikatan dengan udara sehingga terbentuknya buih.

Identifikasi senyawa metabolit sekunder yang kelima yaitu steroid/triterpenoid. Dimana pada hasil pengujian berwarna coklat yang berarti tidak mengandung senyawa steroid/triterpenoid, setelah penambahan pereaksi CH₃COOH dan H₂SO₄ hal ini berbeda, dimana berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nurulainia,³³ didapatkan hasil ekstrak buah pare positif mengandung senyawa terpenoid, ditandai oleh larutan uji yang berwarna hijau kehitaman. Adapun faktor – faktor yang mempengaruhi produksi metabolit sekunder menurut Daniel *et al.*,³⁴ yaitu kondisi lingkungan seperti suhu dan kadar CO₂, semakin tinggi suhu dan kadar CO₂ akan semakin tinggi metabolit sekunder yang diproduksi metabolit sekunder yang dihasilkan.

Dalam formulasi pembuatan krim tabir surya dari ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia* L), berdasarkan jumlah zat aktif yang digunakan diformulasikan menjadi 3 konsentrasi yang berbeda, F1 konsentrasi ekstrak buah pare 3%, F2

konsentrasi ekstrak 5% dan F3 dengan konsentrasi ekstrak 7%. Pemilihan konsentrasi mengikuti hasil penelitian sebelumnya.

Setelah dilakukan pengamatan organoleptis pada sediaan krim sebelum dan setelah *cycling test* terdapat perbedaan, diantaranya hasil organoleptik setelah *cycling tests* pada formula III mengalami perubahan pada bau yang awalnya memiliki bau vanilla ice berubah menjadi bau khas. Menurut Literatur Sandra *et al.*,³⁵ adapun alasan terjadinya perubahan bau pada pengamatan uji organoleptik disebabkan oleh penyimpanan krim pada suhu panas akan menyebabkan asam lemak tak jenuh dari fase minyak mengalami oksidasi. Pada pengamatan homogenitas baik sebelum dan sesudah *cycling test* pada formula I, II dan III tidak terdapat gumpalan dan butiran-butiran. Hasil pengamatan telah sesuai dengan literatur Sandra *et al.*,³⁵ dimana pada sediaan krim tidak terdapat gumpalan – gumpalan kasar. Sediaan krim harus homogen dan terdistribusi merata agar tidak menyebabkan iritasi ketika dioleskan pada permukaan kulit.³⁶

Pengujian tipe krim bertujuan untuk melihat apakah krim termasuk tipe M/A atau A/M. Berdasarkan hasil pengamatan setelah dilakukannya pengujian, krim yang dibuat merupakan krim tipe A/M hal ini dibuktikan dengan warna metilen biru yang tidak terdispersi merata pada (K (-), FI, FII dan FIII) baik sebelum maupun setelah *cycling test*. Hal ini telah sesuai literatur Nur & Diah,³⁷ krim dikatakan tipe A/M bila hasil pengamatan yang didapat saat penambahan metilen biru warna metilen biru tidak tersebar merata pada krim.

Pengujian pH dilakukan untuk melihat kestabilan pH pada sediaan krim. pH merupakan salah satu parameter penting yang menentukan stabil atau tidaknya suatu sediaan. Walaupun terdapat penurunan pH pada krim setelah dilakukan *cycling test* namun masih dalam kategori normal. Menurut literatur Sandra *et al.*,³⁵ alasan terjadinya penurunan pH pada semua sediaan setelah dilakukannya proses *cycling test* disebabkan karena adanya zat – zat yang terurai dalam sediaan krim yang terjadi selama proses *cycling test*, terutama terjadinya penguraian pada asam – asam lemak tak jenuh dari fase minyak krim.

Persyaratan daya sebar untuk sediaan topikal yaitu 5 – 7 cm, berdasarkan hasil uji daya sebar pada sediaan krim baik sebelum dan sesudah *cycling test* telah memenuhi syarat daya sebar yang baik. Walaupun ada perbedaan pada diameter daya sebar sebelum dan sesudah *cycling test*, tapi tidak terlalu jauh dan masih dalam kategori normal. Berdasarkan literatur Sandra *et al.*,³⁵ selama proses *cycling test* viskositas sediaan krim mengalami penurunan sehingga tahanan cairan untuk mengalir semakin berkurang dan daya sebar krim semakin meningkat. Semakin besar daya sebar, luas permukaan kulit yang kontak dengan krim akan semakin luas dan zat aktif akan terdistribusi dengan baik. Hal menjadi kekurangan dalam penelitian ini karena tidak melakukan pengujian viskositas.

Pada pengujian daya lekat krim formula I, II, dan III sebelum dan sesudah dilakukan *cycling test* telah memenuhi persyaratan. Walaupun terdapat beberapa perbedaan pada hasil uji krim, baik sebelum dan sesudah dilakukan *cycling test* tetapi masih dalam kategori normal. Adapun alasan terjadinya penurunan angka pada pengujian daya lekat menurut Natalia *et al.*,³⁸ dipengaruhi oleh suhu pada saat proses *cycling test* hal ini sama dengan pada saat pengujian daya sebar dimana suhu mempengaruhi viskositas dari sebuah krim

Pada pengujian sentrifugasi syarat uji dari pengujian ini yaitu tidak adanya pemisahan fase. Hasil uji dari krim ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia* L.) sebelum dilakukan *cycling test* menunjukkan bahwa krim relatif stabil dan tidak mengalami pemisahan fase sedangkan hasil sentrifugasi pada krim yang telah mengalami *cycling test* pada formula II dan III mengalami sedikit pemisahan fase hal

ini dapat disebabkan karena beberapa faktor salah satunya yaitu reaksi surfaktan setelah dilakukannya *cycling test* tidak mampu melindungi tetesan – tetesan minyak pada sediaan krim sehingga fase minyak dan fase air tidak stabil yang menyebabkan terjadinya pemisahan fase pada krim Formula II dan III setelah *cycling test*. Adapun alasan terjadinya pemisahan fase pada krim menurut Neneng dkk.,³⁹ karena adanya faktor suhu. Suhu tinggi pada saat penyimpanan menyebabkan krim menjadi lebih encer stabilitas krim akan menjadi rusak serta semakin besar kadar ekstrak yang ditambahkan pada formula akan berpengaruh pada penurunan daya sebar krim.

Pada pengujian SPF baik formula I, II dan III menunjukkan aktivitas tabir surya yang sangat baik dimana rata – rata hasil yang didapatkan pada formula I, II dan III masuk dalam kategori proteksi ultra seperti pada formula I dengan konsentrasi ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L.) 3% memiliki nilai SPF sebesar 17,9, pada formula II dengan konsentrasi ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L.) 5% memiliki nilai SPF sebesar 26,7 dan pada formula III dengan konsentrasi ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L.) 7% memiliki nilai SPF sebesar 52,6.

Kesimpulan

Ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia* L.) pada formula I dapat diformulasikan menjadi sediaan yang stabil secara fisik dan kimia. Dari hasil penelitian menunjukkan ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L.) baik formula I, II dan III memiliki potensi sebagai sediaan tabir surya dimana nilai tabir surya yang paling tinggi terdapat pada Formula III dengan nilai SPF sebesar (52,6) dan termasuk dalam kategori proteksi tabir surya ultra.

Daftar Pustaka

1. Pratama WA, Zulkarnain AK. Uji spf in vitro dan sifat fisik beberapa produk tabir surya yang beredar di pasaran. Maj Farm. 2020;11(1):275–83.
2. Isfardiyana SH, Safitri SR. Pentingnya melindungi kulit dari sinar ultraviolet dan cara melindungi kulit dengan sunblock buatan sendiri. J Inov dan Kewirausahaan. 2014;3(2):126–33.
3. Mumtazah EF, Salsabila S, Lestari ES, Rohmatin AK, Ismi AN, Rahmah HA, et al. Pengetahuan mengenai sunscreen dan bahaya paparan sinar matahari serta perilaku mahasiswa teknik sipil terhadap penggunaan sunscreen. J Farm Komunitas. 2020;7(2):63.
4. Putri YD, Kartamihardja H, Lisna I. Formulasi dan evaluasi losion tabir surya ekstrak daun stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni M). J Sains Farm Klin. 2019;6(1):32–6.
5. Andy Suryadi A, Pakaya MS, Djuwarno EN, Akuba J. Determination of sun protection factor (spf) value in lime (*Citrus aurantifolia*) peel extract using UV-vis spectrophotometry method. Jambura J Heal Sci Res. 2021;3(2):169–80.
6. Dewi IK, Pramono S, Rohman A, Martien R. Kosmetik alam: tongkol jagung sebagai whitening agent [Internet]. Gracias Logis Kreatif. 2022. p. 125. Available from: <https://books.google.co.id/books?id=HYFXEAAAQBAJ>
7. Alif Isra Fajari Yohanes. Penentuan nilai sun protection factor (spf) dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70% dan 96% herba baru cina (*Artemisia vulgaris* L.) secara in vitro. [Jambi]: Universitas Jambi; 2022.
8. Handayani V, Ahmad AR, Sudir M. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga dan Daun Patikala (*Etingera elatior* (Jack) R.M.Sm) Menggunakan Metode DPPH. Pharm Sci Res. 2014;1(2):86–93.
9. Aminah A, Hamsinah H, Abiwa NA, Anggo S. Potensi ekstrak rumput laut (*Eucheuma cottoni*) sebagai antioksidan. J Ilm As-Syifaa. 2020;12(1):36–41.

10. Handito D, Basuki E, Saloko S, Dwikasari LG, Triani E. Analisis komposisi bunga telang (*Clitoria ternatea*) sebagai antioksidan alami pada produk pangan. In: Prosiding SAINTEK [Internet]. Mataram: LPPM Universitas Mataram; 2022. p. 64–70. Available from: <https://jurnal.lppm.unram.ac.id/index.php/prosidingsaintek/article/view/481/469>
11. Dalimartha S, Adrian F. Fakta ilmiah buah & sayur. Pratiwi Kusumaningtyas, editor. Jakarta: Penebar Plus+; 2013. 150 p.
12. Rizki F. The miracle of vegetable. Jakarta: Agro Media Pustaka; 2013. 252 p.
13. Wirosaputro S, Sumartini T. *Chlorella*: makanan kesehatan global alami. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 2016. 148 p.
14. Handayani DR, Juliastuti H, Rakhmat I, Yuslianti ER, Pratama AGN. Buku sayur dan buah berwarna hijau di lingkungan rumah untuk menangkal radikal bebas di masa pandemi covid-19. Yogyakarta: Deepublish; 2022. 92 p.
15. Soegiantoro DH. Pengantar ilmu resep (dalam perspektif teologi kristen). Jakarta: Scifintech Andrew Wijaya; 2023. 216 p.
16. Rahayu A. Sediaan semisolid. Surabaya: Jakad Media Publishing; 2022. 236 p.
17. Herda A, Sari RIP, Masrijal CDP, Mahdi N, Setiawan B, Wardani D, et al. Farmasetika. Sumatera Barat: Global Eksekutif Teknologi; 2023.
18. Kusuma P. Penetapan kadar flavonoid total dan daya antioksidan dari ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia* L) [Internet]. Universitas Islam Negeri Alaudin Makassar. Universitas Islam Negeri Alaudin Makassar; 2012. Available from: <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/1957/>
19. Erningpraja CA. Ekstraksi antioksidan buah pare (*Momordica charantia* L.) metode ultrasonik (kajian rasio bahan: pelarut dan lama waktu ekstraksi) [Internet]. [Malang]: Universitas Brawijaya; 2016. Available from: <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/151263/>
20. Oktofiani G. Evaluasi sifat fisik dan aktivitas antioksidan sediaan lotion ekstrak flavonoid buah pare (*Momordica charantia* L.). [Surakarta]: Politeknik Harapan Bangsa; 2021.
21. Laianto S, Sari R, Pratiwi L. Uji efektivitas sediaan gel anti jerawat ekstrak etanol buah pare (*Momordica charantia*) terhadap *staphylococcus epidermidis* dan *propionobacterium acnes* dengan metode difusi [Internet]. Universitas Tanjungpura. Universitas Tanjungpura; 2014. Available from: <https://media.neliti.com/media/publications/192747-ID-none.pdf>
22. Ariani SRD, Rulianah N, Tinasih SI, Rahayu NS, Wulandari A. skrining fitokimia tanaman mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa* [Scheff.]). Yogyakarta: Bintang Semesta Media; 2022. 90 p.
23. Thamrin NF. Formulasi sediaan krim dari ekstrak etanol kunyit (*Curcuma domesticae*. Val) dan uji efektivitas terhadap bakteri *staphylococcus aureus* [Internet]. UIN Alauddin Makassar. UIN Alauddin Makassar; 2012. Available from: [http://repositori.uin-alauddin.ac.id/3179/1/Nur Fadhillah.pdf](http://repositori.uin-alauddin.ac.id/3179/1/Nur%20Fadhillah.pdf)
24. Pratasik MCM, Yamlean PVY, Wiyono WI. Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan krim ekstrak etanol daun sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl.). PHARMACON. 2019;8(2):261–7.
25. Rohmani S, Kuncoro MAA. Uji stabilitas dan aktivitas gel and sanitizer ekstrak daun kemangi. JPSCR J Pharm Sci Clin Res. 2019;4(1):16.
26. Damogalad V, Jaya Edy H, Sri Supriati H. Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas Comosus* L Merr) Dan Uji in Vitro Nilai Sun Protecting Factor (Spf). PHARMACON J Ilm Farm – UNSRAT. 2013;2(02).
27. Alfreds R, Sulfiyana HAL, Hazhima S. Formulasi dan uji stabilitas krim ekstrak methanol daun beluntas (*Pluchea indica* L.) dari kota benteng kabupaten kepulauan selayar provinsi sulawesi selatan. J Farm Sandi Karsa. 2019;5(1).

28. Senduk TW, Montolalu LADY, Dotulong V. The rendement of boiled water extract of mature leaves of mangrove *Sonneratia alba*. *J Perikan dan Kelaut Trop*. 2020;11(1):9.
29. Wibowo AE, Saputra AK, Susidarti RA. Optimasi sintesis senyawa 1-(2,5-Dihidroksifenil)-(3-Piridin-2-IL) propenon sebagai antiinflamasi menggunakan variasi katalis NaOH. *Pharm J Farm Indones (Pharmaceutical J Indones*. 2018;15(2):202–8.
30. Harborne JB. *Metode fitokimia : penuntun cara modern menganalisis tumbuhan*. Bandung: Penerbit ITB; 1996.
31. Tarigan IL, Muadifah A. *Senyawa antibakteri bahan alam*. Malang: MNC Publishing; 2022. 87 p.
32. Munadi R, Arifin L. Identifikasi senyawa metabolit sekunder dan uji aktivitas antioksidan ekstrak daun jahe putih (*Zingiber officinale Rosc. var. officinarum*). *SPIN*. 2022;4(2):163–74.
33. Ainia N. Uji fitokimia infusa pekat buah pare (*Momordica charantia L.*) dan pengaruh lama terapi dengan variasi dosis terhadap penurunan kadar glukosa darah tikus (*Rattus norvegicus*) yang diinduksi aloksan. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang; 2017.
34. Utomo DS, Kristiani EBE, Mahardika A. Pengaruh lokasi tumbuh terhadap kadar flavonoid, fenolik, klorofil, karotenoid dan aktivitas antioksidan pada tumbuhan pecut kuda (*Stachytarpheta Jamaicensis*). *Bioma*. 2020;22(2):143–9.
35. Mardikasari SA, Akib N, Suryani S. Formulasi dan uji stabilitas krim asam kojat dalam pembawa vesikel etosom. *Maj Farm dan Farmakol*. 2020;24(2):49–53.
36. Hamka Z, Hardiyanty SR. Formulasi dan uji efektivitas sediaan krim minyak nilam (*Pogestemon cablin*, Benth) terhadap *Propionibacterium acnes*. *JournalYamasiAcld*. 2021;5(1):112–24.
37. Endriyatno NC, Puspitasari DN. Formulasi krim ekstrak daun sirih cina (*Peperomia Pellucida L.*) dengan variasi konsentrasi trietanolamin dan asam stearat. *Forte J*. 2023;3(1):33–42.
38. Lumentut N, Edi HJ, Rumondor EM. Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan krim ekstrak etanol kulit buah pisang goroho (*Musa acuminata L.*) konsentrasi 12.5% sebagai tabir surya. *J MIPA*. 2020;9(2):42.
39. Purwaningsih NS, Romlah SN, Choirunnisa A. Literature review uji evaluasi sediaan krim. *Edu Masda J*. 2020;4(2):108.