OPTIMASI SETIL ALKOHOL, TRIETHANOLAMIN DAN ASAM STEARAT PADA FORMULASI SEDIAAN LOTION DARI FRAKSI ETIL ASETAT EKSTRAK ETANOL HERBA KROKOT (*Portulaca oleracea* L.) SEBAGAI TABIR SURYA

OPTIMIZATION OF CETYL ALCOHOL, TRIETHANOLAMINE AND STEARIC ACID IN ETHYL ACETATE FRACTION LOTION FORMULATION OF KROKOT HERBS ETHANOL EXTRACT (*Portulaca oleracea* L.) AS SUNSCREEN

SKRIPSI

Oleh :

FRANSISCA DITA TRI ANANDA

4171021

PROGRAM STUDI S1 FARMASI

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL

SURAKARTA

2021

OPTIMASI SETIL ALKOHOL, TRIETHANOLAMIN DAN ASAM STEARAT PADA FORMULASI SEDIAAN LOTION DARI FRAKSI ETIL ASETAT EKSTRAK ETANOL HERBA KROKOT (*Portulaca oleracea* L.) SEBAGAI TABIR SURYA

OPTIMIZATION OF CETYL ALCOHOL, TRIETHANOLAMINE AND STEARIC ACID IN ETHYL ACETATE FRACTION LOTION FORMULATION OF KROKOT HERBS ETHANOL EXTRACT (*Portulaca oleracea* L.) AS SUNSCREEN

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Program Studi S1 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional di Surakarta

Oleh :

FRANSISCA DITA TRI ANANDA

4171021

PROGRAM STUDI S1 FARMASI

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN NASIONAL

SURAKARTA

2021

SKRIPSI

OPTIMASI SETIL ALKOHOL, TRIETHANOLAMIN DAN ASAM STEARAT PADA FORMULASI SEDIAAN LOTION DARI FRAKSI ETIL ASETAT EKSTRAK ETANOL HERBA KROKOT (*Portulaca oleracea* L.) SEBAGAI TABIR SURYA

OPTIMIZATION OF CETYL ALCOHOL, TRIETHANOLAMINE AND STEARIC ACID IN ETHYL ACETATE FRACTION LOTION FORMULATION OF KROKOT HERBS ETHANOL EXTRACT (*Portulaca oleracea* L.) AS SUNSCREEN

Oleh :

FRANSISCA DITA TRI ANANDA

4171021

Dipertahankan di hadapan Penguji Skripsi Program Studi S1 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Pada tanggal : 26 Agustus 2021

Pembimbing Utama	**Pembimbing Pendamping**
C.E. Dhurhania, S.Farm., M.Sc.	apt. Disa Andriani, S. Farm., M. Sc.

Mengetahui,

Ketua Program Studi S1 Farmasi,

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional

apt. Lusia Murtisiwi, S.Farm., M.Sc.

Tim Penguji

1	apt. Dian Puspitasari, S. Farm., M. Sc.	Ketua Penguji	1.
2	Prashinta Nita D., S. Si., M. Pharm. Sci.	Anggota Penguji	2.
3	C.E. Dhurhania, S.Farm., M.Sc.	Anggota Penguji	3.
4	apt. Disa Andriani, S. Farm., M. Sc.	Anggota Penguji	4.

Dengan Serta Tuhan Yang Maha Esa

Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang

"Percayalah kepada Tuhan dengan segenap hatimu, dan janganlah bersandar kepada pengertianmu sendiri"

(Amsal 3:5)

Karya ini saya persembahkan kepada
Ayah dan Bunda Tercinta,
Adikku tersayang

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surakarta, 16 Agustus 2021

Peneliti

(Fransisca Dita Tri Ananda)

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Pengasih dan Penyayang atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul "Optimasi Setil Alkohol, Triethanolamin dan Asam Stearat pada Formulasi Sediaan Lotion dari Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanol Herba Krokot (*Portulaca oleracea* L.) sebagai Tabir Surya" sebagai salah satu syarat menyandang gelar Sarjana Farmasi di Progran Studi S1 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional. Dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Apt. Lusia Murtisiwi, S. Farm., M. Sc., selaku Ketua Program Studi S1 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional yang telah memberikan bantuan dalam penyelesaian skripsi.
2. C.E. Dhurhania, S.Farm., M.Sc., selaku pembimbing utama yang selalu memberikan motivasi, pengarahan, bimbingan, nasehat dan teladan selama penyelesaian skripsi.
3. Apt. Disa Andriani, S. Farm., M. Sc., selaku pembimbing pendamping yang selalu memberikan motivasi, pengarahan, bimbingan, nasehat dan teladan selama penyelesaian skripsi.
4. Apt. Dian Puspitasari, S. Farm., M. Sc., selaku dosen penguji atas saran dan masukan yang diberikan
5. Prashinta Nita D., S. Si., M. Pharm. Sci., selaku dosen penguji atas saran dan masukan yang diberikan.
6. Ibu, ayah, dan adik yang selalu mendoakan, memberikan nasehat dan memberikan semangat dalam proses penelitian dan penyusunan skripsi.
7. Dosen Program Studi S1 Farmasi yang telah memberi bekal pengetahuan, sehingga melancarkan penyusunan proposal, proses penelitian dan penyusunan naskah.
8. Staf dan Karyawan Program Studi S1 Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional.
9. Sahabat-sahabat Diah Kartika Dewi, Damai Rifi Riyani Cucu Randika, Navietri Arum Wardhani, Nurul Istiqomah yang selalu memberi semangat dikala senang maupun susah, mendengarkan keluh kesah penulis, menemani penulis dan sabar menghadapi perilaku penulis selama kuliah sampai saat ini.
10. Teman-teman S1 Farmasi angkatan 2017 yang memberikan bantuan dan semangat dalam menyelesaikan penelitian.

11. Pihak-pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan, baik moral maupun material.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan penelitian, ilmu pengetahuan maupun dunia medis. Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Surakarta, 16 Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ii
HALAMAN PENGESAHAN iii
HALAMAN PERSEMBAHAN iv
HALAMAN PERNYATAAN vi
PRAKATA vii
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
DAFTAR SINGKATAN xiv
INTISARI xv
ABSTRACT xvi
BAB I. PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Perumusan Masalah 4
C. Tujuan Penelitian 4
D. Manfaat Penelitian 5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA 6
A. Tanaman Krokot (*Portulaca oleracea* L.) 6
1. Klasifikasi Tanaman 6
2. Deskripsi Tanaman 6
3. Kandungan Kimia Tanaman 7
4. Kegunaan Tanaman 8
B. Fraksinasi 8
C. Flavonoid 9
D. Tabir Surya 11
E. *Sun Protection Factor* (SPF) 12
F. Spektrofotometri UV-vis 12
G. *Simplex Lattice Design* 13
H. *Lotion* 14

I. Pemerian Bahan 15
1. Setil Alkohol 15
2. Minyak Mineral 16
3. Asam Stearat 16
4. Trietanolamin 17
5. Gliserin 18
6. Metil Paraben 19
7. Akuades 19
J. Landasan Teori 20
K. Hipotesis 21
L. Kerangka Konsep Penelitian 26
BAB III. METODE PENELITIAN 23
A. Desain Penelitian 23
B. Alat dan Bahan 23
C. Variabel Penelitian 24
D. Definisi Operasional 25
E. Jalannya Penelitian 26
1. Determinasi Tanaman 26
2. Pengolahan Sampel 26
3. Pembuatan Ekstrak 27
4. Fraksinasi 27
5. Uji Kualitatif Flavonoid Fraksi Etil Asetat Herba Krokot 28
6. Formulasi *lotion* 28
7. Pembuatan *lotion* 29
8. Evaluasi sediaan *lotion* 29
9. Penentuan Formula Optimal 31
10. Verifikasi Hasil Optimasi 31
11. Uji aktivitas tabir surya 32
F. Analisis Data 34
G. Alur Penelitian 35
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 36

A. Identifikasi Tanaman 36
B. Pengolahan Sampel 36
C. Pembuatan Ekstrak 38
D. Fraksinasi 39
E. Analisis kualitatif Fraksi Etil Asetat Herba Krokot 39
F. Formulasi *Lotion* 41
G. Evaluasi sifat fisik sediaan *lotion* 42
1. Pemeriksaan Organoleptis 42
2. Pemeriksaan Homogenitas 42
3. Pengamatan pH 43
4. Pengamatan Viskositas 46
5. Pengamatan Daya Sebar 48
6. Pengamatan Daya Lekat 51
H. Formula Optimum sediaan *Lotion* Fraksi Etil Asetat Herba Krokot 53
I. Verifikasi Formula Optimum *Lotion* Fraksi Etil Asetat Herba Krokot 56
J. Penentuan Nilai SPF *Lotion* Fraksi Etil Asetat Herba Krokot 57
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN 61
A. Kesimpulan 61
B. Saran 61
DAFTAR PUSTAKA 62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman Krokot 6
Gambar 2. Struktur Kimia Flavonoid 10
Gambar 3. Struktur kimia setil alkohol 16
Gambar 4. Struktur kimia asam stearat 17
Gambar 5. Struktur kimia trietanolamin 18
Gambar 6. Struktur kimia gliserin 18
Gambar 7. Struktur kimia metil paraben 19
Gambar 8. Kerangka konsep penelitian 22
Gambar 9. Alur penelitian 35
Gambar 10. Hasil Uji Identifikasi Flavonoid (A) Kontrol positif; (B) Sampel; (C) Kontrol negatif 40
Gambar 11. Reaksi Flavonoid dengan Logam Mg dan HCl 40
Gambar 12. Diagram *counter plot* pH Lotion Fraksi Etil Asetat Herba Krokot ... 45
Gambar 13. Diagram *counter plot* Viskositas Lotion Fraksi Etil Asetat Herba Krokot 48
Gambar 14. Diagram *counter plot* Daya Sebar Lotion Fraksi Etil Asetat Herba Krokot 50
Gambar 15. Diagram *counter plot* Daya Lekat Lotion Fraksi Etil Asetat Herba Krokot 53
Gambar 16. *Design point* formula optimum 55
Gambar 17. Diagram Nilai SPF 59

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keefektifan sediaan tabir surya berdasarkan nilai SPF 12
Tabel 2. Komposisi Standar Basis *Lotion* 28
Tabel 3. Formula *lotion* 28
Tabel 4. Nilai EE x I yang digunakan pada kalkulasi SPF 33
Tabel 5. Data pH formula *lotion* 44
Tabel 6. Data viskositas *lotion* 46
Tabel 7. Data daya sebar *lotion* 49
Tabel 8. Data daya lekat *lotion* 51
Tabel 9. Penetapan *goal* (target), *limit lower, limit upper*, dan *importance* dari respon *lotion* fraksi etil asetat herba krokot 55
Tabel 10. Data *design expert* formula optimum 55
Tabel 11. Perbandingan hasil prediksi formula optimum dengan hasil percobaan 57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Determinasi Herba Krokot 68
Lampiran 2. Pembuatan Simplisia 69
Lampiran 3. Pembuatan Ekstrak Herba Krokot 70
Lampiran 4. Perhitungan Rendemen Ekstrak..... 71
Lampiran 5. Pembuatan Fraksi Herba Krokot 72
Lampiran 6. Perhitungan Rendemen Fraksi Etil Asetat..... 73
Lampiran 7. Kontrol kualitas *lotion* fraksi etil asetat herba krokot 74
Lampiran 8. Data Design Expert Formula Optimal 75
Lampiran 9. Data Analisis pH pada Design Expert 76
Lampiran 10. Data Analisis Daya Sebar pada Design Expert 77
Lampiran 11. Data Analisis Daya Lekat pada Design Expert 78
Lampiran 12. Data Analisis Viskositas pada Design Expert 79
Lampiran 13. Data Uji Statistik Verifikasi Formula Optimum 80
Lampiran 14. Data Absorbansi Uji Penentuan Nilai SPF 81
Lampiran 15. Perhitungan Nilai SPF 82
Lampiran 16. Perhitungan Nilai CF 83

DAFTAR SINGKATAN

Abs	Absorbansi
CF	*Correction Factor*
cm	centimeter
dPa.s	*deci Pascal second*
°C	derajat celcius
EE	Efek Eritema
g	gram
I	Intensitas
mg	milligram
mL	milliliter
pH	*potential of Hydrogen*
SLD	*Simplex Lattice Design*
SNI	Standar Nasional Indonesia
SPF	*Sun Protection Factor*
TEA	Triethanolamin
UV	Ultraviolet
UV-Vis	Ultraviolet-Visibel

INTISARI

Fraksi etil asetat ekstrak etanol herba krokot (*Portulaca oleracea* L.) mengandung flavonoid dan memiliki aktivitas sebagai tabir surya. Formula optimum *lotion* fraksi etil asetat ekstrak etanol herba krokot didapat berdasarkan metode *Simplex Lattice Design (SLD)* menggunakan *software Design Expert versi 11* dengan variasi setil alkohol, triethanolamin dan asam stearat. Sediaan *lotion* dibuat dalam 10 formula lalu diuji sifat fisiknya. Data sifat fisik digunakan untuk penentuan formula optimum. Perbedaan sifat fisik formula optimum percobaan terhadap sifat fisik hasil prediksi, ditetapkan dengan uji *t-test*. Hasil penelitian menunjukan bahwa formula optimum *lotion* diperoleh dengan komposisi setil alkohol 3,00%, triethanolamin 3,00% dan asam stearat 9,00%. Uji *t-test* menunjukan hasil yang tidak berbeda signifikan antara sifat fisik hasil percobaan terhadap sifat fisik hasil prediksi. *Lotion* fraksi etil asetat ekstrak etanol herba krokot memiliki aktivitas sebagai tabir surya dengan nilai SPF 17,592 sehingga tergolong memiliki daya proteksi ultra.

Kata kunci : Krokot, *lotion*, tabir surya

ABSTRACT

The ethyl acetate fraction of krokot herb ethanol extract (*Portulaca oleracea* L.) contains flavonoids and has activity as a sunscreen. The optimum formula for the lotion ethyl acetate fraction of krokot herb ethanol extract was obtained based on the Simplex Lattice Design (SLD) method using Design Expert software version 11 with variations of cetyl alcohol, triethanolamine and stearic acid. The lotion preparations were made in 10 formulas and then tested for their physical properties. Physical properties data is used to determine the optimum formula. The difference in the physical properties of the experimental optimum formula to the predicted physical properties was determined by the t-test. The results showed that the optimum lotion formula was obtained with a composition of 3.00% cetyl alcohol, 3.00% triethanolamine and 9.00% stearic acid. The t-test showed no significant difference between the physical properties of the experimental results and the predicted physical properties. The ethyl acetate fraction lotion of krokot herb ethanol extract has activity as a sunscreen with an SPF value of 17.592 so it is classified as having ultra-protective power.

Keywords: Krokot, lotion, sunscreen

BAB I.

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Paparan radiasi ultraviolet (UV) dari sinar matahari yang berlebihan dapat menyebabkan eritema, hiperpigmentasi, serta menyebabkan kanker kulit. Sinar UV yang paling berpotensi menyebabkan pigmentasi adalah sinar UV A (320nm-400nm), menyebabkan eritema yaitu sinar UV B (290nm-320nm), serta sinar UV C (100nm-290nm) yang bersifat karsinogenik, tetapi sinar UV C dapat disaring oleh lapisan ozon sehingga tidak sampai ke permukaan bumi (Cefali dkk., 2016). Adanya berbagai dampak negatif sinar matahari tersebut maka perlu menggunakan pelindung kulit. Sediaan yang bisa digunakan sebagai pelindung kulit yaitu tabir surya. Tabir surya akan menyerap sinar UV dan menghalangi penetrasi sinar UV ke lapisan epidermis (Elmarzugi dkk., 2013).

Tabir surya yang beredar di pasaran pada umumnya terbuat dari bahan sintetik. Bahan alam belum banyak dimanfaatkan dalam industri produk tabir surya. Salah satu tanaman yang sudah terbukti berkhasiat sebagai tabir surya alami adalah tanaman krokot. Tanaman Krokot (*Portulaca oleracea* L.) diketahui masyarakat sebagai tanaman liar yang tumbuh di tanah lembab dan digunakan sebagai bahan makanan. Ketersediaannya yang melimpah dan mudah ditemukan menjadikan tanaman krokot sebagai bahan penelitian untuk dibuat sebagai tabir surya (Nisakorn dkk., 2013).

Penelitian mengenai herba krokot yang memiliki aktivitas sebagai tabir surya pernah diteliti oleh Lolo dkk. (2017), menunjukkan bahwa ekstrak etanol dan fraksi etil asetat herba krokot dengan kadar 0,1% memiliki tingkat kemampuan tabir surya dengan nilai SPF berturut-turut 19,495 (kategori proteksi ultra) dan 20,829 (kategori proteksi ultra). Kandungan kimia flavonoid dan fenolik pada ekstrak dan fraksi herba krokot memiliki potensi fotoproteksi karena kemampuannya menyerap sinar UV. Flavonoid dan fenolik juga memiliki kemampuan sebagai antioksidan dan antiinflamasi. Peran flavonoid dan fenolik dalam tanaman adalah melindungi tanaman dari radiasi UV matahari (Nisakorn dkk., 2013 dan Shantanu dkk., 2014). Pada penelitian ini dilakukan pengembangan berupa formulasi sediaan *lotion* fraksi etil asetat herba krokot sebagai tabir surya.

Pada umumnya sediaan tabir surya berupa sediaan *lotion* dan termasuk dalam salah satu jenis *skin care cosmetic*. *Lotion* merupakan sediaan emulsi yang diaplikasikan secara topikal. Emulsi yang digunakan pada kulit dapat berupa minyak dalam air (M/A) atau air dalam minyak (A/M). Konsistensi sediaan *lotion* yang cenderung encer memungkinkan pemakaian yang cepat dan merata pada permukaan kulit jika dibandingkan dengan sediaan krim atau salep. *Lotion* merupakan perpaduan minyak dan cairan namun *lotion* sangat ringan dan lebih encer karena mengandung cairan lebih banyak. Dibandingkan dengan krim, *lotion* memiliki daya serap yang lebih cepat (Allen, dkk., 2014).

Sediaan *lotion* agar dapat memenuhi kriteria perlindungan kulit dengan baik, maka perlu dilakukan optimasi formula *lotion* tabir surya dengan basis

setil alkohol, trietanolamin dan asam stearat. Setil alkohol digunakan karena sifat emolien, penyerap air, dan sifat emulgator dan meningkatkan konsistensi emulsi M/A. Dalam emulsi semi padat, kelebihan setil alkohol yaitu menggabungkan larutan cair emulgator membentuk fase kontinyu viskoelastik yang memberikan sifat semipadat dan mencegah koalesen tetasan (Unyala, 2009). Asam stearat digunakan sebagai emulgator karena asam stearat pada sediaan topikal akan membentuk basis yang kental. Trietanolamin digunakan sebagai emulgator yang memiliki pengaruh terhadap sifat fisik sediaan. Asam stearat dalam pembuatan *lotion* jika direaksikan dengan trietanolamin digunakan untuk menetralkan *lotion* (Rowe dkk., 2009). Optimasi variasi ketiga bahan tersebut pada jumlah tertentu diharapkan akan menghasilkan *lotion* dengan sifat fisik yang baik dan nyaman digunakan.

Pada penelitian ini dilakukan penentuan formula optimum kombinasi matriks setil alkohol, triethanolamin dan asam stearat menggunakan metode *Simplex Lattice Design* (SLD) karena dengan metode ini kosentrasi ketiga matriks dapat dirancang secara matematis. Metode SLD dapat digunakan untuk menentukan proporsi relatif bahan-bahan untuk membuat suatu formulasi optimum berdasarkan variabel atau hasil yang diinginkan. (Kurniawan dan Sulaiman, 2009). Berdasarkan profil sifat-sifat fisik dapat ditentukan campuran setil alkohol, triethanolamin dan asam stearat dengan kadar optimum untuk digunakan sebagai emulgator yang memenuhi persyaratan.

Berdasarkan uraian tersebut maka pada penelitian ini dibuat formula *lotion* tabir surya fraksi etil asetat ekstrak etanol herba krokot dengan variasi

basis setil alkohol, trietanolamin dan asam stearat. Metode yang digunakan yaitu *Simplex Lattice Design* untuk sifat fisik formulasi yang baik dan menggunakan spetrofotometri UV-Vis untuk uji aktivitas tabir surya dari sediaan *lotion*.

B. Perumusan Masalah

1. Berapa proporsi optimum kombinasi dari setil alkohol, trietanolamin dan asam stearat dalam formula *lotion* fraksi etil asetat ekstrak etanol herba krokot (*Portulaca oleracea* L.) yang dihasilkan dari metode *Simplex Lattice Design*?
2. Apakah formula optimum *lotion* setil alkohol, trietanolamin dan asam stearat fraksi etil asetat ekstrak etanol herba krokot (*Portulaca oleracea* L.) memiliki aktivitas tabir surya yang baik?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui berapa proporsi optimum dari kombinasi setil alkohol, trietanolamin dan asam stearat dalam formula *lotion* fraksi etil asetat ekstrak etanol herba krokot (*Portulaca oleracea* L.) yang dihasilkan dari metode *Simplex Lattice Design.*
2. Mengetahui aktivitas tabir surya dari formula optimum *lotion* setil alkohol, trietanolamin dan asam stearat fraksi etil asetat ekstrak etanol herba krokot (*Portulaca oleracea* L.).

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan informasi akan penggunaan metode *Simplex Lattice Design* untuk optimasi formula *lotion* dengan setil alkohol, trietanolamin dan asam stearat sebagai emulgator yang mempunyai sifat fisik sediaan *lotion* yang baik, serta menghasilkan sediaan *lotion* tabir surya dengan memanfaatkan fraksi etil asetat ekstrak etanol dari herba krokot yang mempunyai sifat fisik yang baik.

BAB III.

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desian eksperimental. Penelitian ini menggunakan metode *Simplex Lattice Design* karena mencari proporsi setil alkohol, trietanolamin dan asam stearat yang optimum pada formula *lotion* fraksi etil asetat ekstrak etanol herba krokot (*Portulaca oleracea* L.). Setelah didapatkan sediaan *lotion* yang optimal kemudian dilakukan uji sifat fisik dan uji aktivitas tabir surya dengan metode spektrofotometri UV-Vis.

B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan penelitian ini adalah spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV mini 1240), *rotatory evaporator* (IKA HB 10 Basic), *waterbath* (memmert), timbangan analitik (Ohaus EP 214 sensitivitas 0,1mg), viscosimeter (RION VT-04F), blender (Philips), alat-alat gelas (Pyrex®), alat uji daya lekat, ayakan 40 mesh, stopwatch, pH universal, toples kaca, tabung reaksi, rak rabung, kertas saring, nampan, kain hitam.

Bahan-bahan dalam penelitian ini adalah herba krokot (*Portulaca oleracea* L.), etanol 96% (Medica), n-heksan (Merck®), etil asetat (Merck®), kuersetin p.a. (Sigma Aldrich®), HCl pekat (Medica), serbuk magnesium p.a. (Medica), etanol p.a. (Medica), setil alkohol (Brataco), asam stearat (Brataco), minyak

mineral (Brataco), gliserin (Brataco), trietanolamin (Brataco), metil paraben (Brataco), akuades.

C. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas

   Variabel bebas pada penelitian ini adalah proporsi setil alkohol, trietanolamin dan asam stearat pada formula *lotion* fraksi etil asetat ekstrak etanol herba krokot (*Portulaca oleracea* L.).

2. Variabel terikat

   Variabel terikat pada penelitian ini adalah formula optimum *lotion* fraksi etil asetat ekstrak etanol herba krokot (*Portulaca oleracea* L.) berdasarkan sifat fisik yaitu uji pH, uji viskositas, uji daya lekat, uji daya sebar dan daya aktivitas tabir surya berdasarkan nilai SPF.

3. Variabel terkendali

   Variabel terkendali pada penelitian ini adalah hal-hal yang berpengaruh selama pembuatan *lotion* fraksi etil asetat ekstrak etanol herba krokot (*Portulaca oleracea* L.), diantaranya metode pengeringan simplisia, metode penyerbukan simplisia, metode ekstraksi dan fraksinasi, formula *lotion* yang dingunakan, proses pembuatan *lotion* metode *Simplex Lattice Design*, metode analisis spektrofotometri UV-Vis, bahan atau instrument analisis yang digunakan, dan kondisi laboratorium termasuk peralatan dan bahan yang digunakan.

D. Definisi Operasional

Definisi operasional yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Herba krokot yang digunakan adalah seluruh bagian tumbuhan krokot yang masih segar.
2. Fraksi etil asetat ekstrak etanol herba krokot adalah proses pemisahan senyawa berdasarkan tingkat kepolaran. Fraksi etil asetat herba krokot *(Portulaca oleracea* L.*)* diperoleh dari partisi ekstrak etanol herba krokot yang dilarutkan dengan aquadestilata (1:1) menggunakan pelarut berturut-turut n-heksan dan etil asetat.
3. *Lotion* adalah sediaan cair berupa suspense atau disperse digunakan sebagai obat luar dapat berbentuk suspensi zat padat dalam bentuk serbuk halus dengan bahan pensuspensi yang cocok atau emulsi tipe minyak dalam air (o/w atau m/a) dengan surfaktan yang cocok.
4. Sifat fisik adalah parameter yang diamati untuk pengamatan sifat fisik berupa organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya lekat dan daya sebar.
5. Respon adalah besaran yang dipengaruhi oleh variabel bebas, dalam penelitian ini yaitu pH, viskositas, daya lekat dan daya sebar.
6. *Simplex Lattice Design* adalah suatu desain penelitian yang digunakan untuk mengevaluasi efek suatu faktor dan interaksi dalam waktu yang bersamaan.
7. Uji aktivitas tabir surya yaitu penentuan nilai SPF menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

E. Jalannya Penelitian

1. Determinasi Tanaman

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah memastikan kebenaran tanaman krokot berkaitan dengan ciri-ciri morfologinya pada tanaman krokot. Tanamanan krokot dideterminasi di B2P2TOOT Kabupaten Karanganyar.

2. Pengolahan Sampel

Herba krokot sebanyak 5 kg diperoleh dari Dusun Bentangan, Kelurahan Bentangan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Klaten. Sampel tumbuhan krokot (*Portulaca oleracea* L.) yang digunakan adalah seluruh tumbuhan (herba). Sebelum dianalisis sampel terlebih dahulu disortasi awal yaitu memisahkan tumbuhan sampel dari bahan asing seperti kotoran hewan, tanah, kerikil, rumput, bagian tumbuhan lain yang mungkin melekat atau ikut terambil pada waktu pengumpulan tumbuhan krokot, dan juga bahan pengotor lain lalu dibersihkan dengan air yang mengalir hingga bersih, lalu ditiriskan dan dipotong kecil-kecil. Selama itu diangin-anginkan di bawah sinar matahari dengan ditutup kain hitam dalam keadaan bersih hingga diperoleh simplisia kering. Penanda bahwa simplisia telah kering adalah apabila bahan dipatahkan dengan mudah dan apabila diremas berubah menjadi serpihan. Setelah itu dilanjutkan dengan penghalusan sampel tanaman krokot dengan menggunakan blender hingga menjadi serbuk yang dapat diayak dengan

ayakan mesh 40. Sampel yang sudah diserbukkan dipindahkan ke wadah toples untuk selanjutnya diekstraksi (Indradewi dkk., 2018).

3. Pembuatan ekstrak

Serbuk Krokot sebanyak 1 Kg dimasukan ke dalam bejana, direndam dengan etanol 96% sebanyak 7,5 liter selama 5x24 jam dan tiap 24 jam dilakukan pengadukan. Setelah disaring, dilakukan remaserasi dengan sejumlah 2,5 liter etanol 96% selama 2x24 jam. Maserasi dilakukan dalam gelap pada suhu kamar. Setelah selesai proses maserasi kemudian filtrat disaring dan didapat ekstrak cair. Ekstrak yang diperoleh diuapkan pelarutnya dengan *rotary evaporator* dan *waterbath* dengan suhu 50°C sehingga didapatkan ekstrak kental (Lolo dkk., 2017 dan Hartati, 2019).

4. Fraksinasi

Fraksinasi dilakukan menggunakan pelarut etil asetat yang dilakukan secara partisi dengan menggunakan corong pisah. Ekstrak etanol herba krokot yang didapatkan kemudian disuspensikan dengan campuran air (1:1) kemudian dimasukan ke dalam corong pisah dan ditambahkan n-heksan dengan perbandingan 1:1 sampai bening, sehingga terbentuk 2 lapisan dan dipisahkan fase-fase yang terbentuk. Fraksi air bagian bawah kemudian dipartisi dalam corong pisah lagi dengan menambahkan etil asetat dengan perbandingan 1:1 sampai bening. Hasil fase etil asetat diuapkan dengan *waterbath* pada suhu 50°C hingga diperoleh fraksi kental (Harry dkk., 2020).

5. Analisis Kualitatif Flavonoid Fraksi Etil Asetat Herba Krokot

Fraksi sebanyak 0,5gram dimasukan dalam tabung reaksi ditambahkan 2 ml etanol p.a. dan diaduk, ditambahkan 3 tetes HCl pekat dan serbuk magnesium 0,5gram. Terbentuknya warna jingga sampai merah menunjukan adanya flavon, dan merah padam sampai merah keunguan menunjukan flavonon (Sulistiyawati dkk., 2017).

6. Formulasi *lotion*

Tabel 2. Komposisi Standar Basis *Lotion*

Bahan	Standar
Setil Alkohol	3-6%
TEA	3-6%
Asam Stearat	6-9%

Tabel 3. Formula *lotion* diperoleh dari metode SLD

Bahan	**Formula (%)**									
	F1	**F2**	**F3**	**F4**	**F5**	**F6**	**F7**	**F8**	**F9**	**F10**
Fraksi herba krokot	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Setil alkohol	3	3,5	6	5	4,5	4,5	3,5	3	4	3
TEA	4,5	5	3	3,5	3	4,5	3,5	3	4	6
Asam Stearat	7,5	6,5	6	6,5	7,5	6	8	9	7	6
Gliserin	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Parafin Cair	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Metil paraben	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Akuades ad	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

7. Pembuatan *Lotion*

Pembuatan *lotion* diawali dengan pembuatan fase minyak, yaitu dengan melebur paraffin cair, asam stearat dan setil alkohol dalam cawan porselen di atas penangas air hingga suhu 70ºC sambil diaduk hingga melarut sempurna. Setelah itu dalam baker glass ditambahkan fase air TEA, gliserin dan metil paraben kemudian diaduk hingga homogen. Selanjutnya fase minyak dituang ke dalam fase air dalam mortir panas, diaduk sampai suhu 25ºC dan terbentuk massa *lotion.* Selanjutnya tambahkan fraksi yang sudah dilarutkan dalam sebagian air dan diaduk sampai homogen (Mercy dan Karim, 2018).

8. Evaluasi sifat fisik sediaan *lotion*

a. Pemeriksaan organoleptis

Pemeriksaan organoleptis meliputi warna, bau, dan bentuk sediaan l*otion* tabir surya

b. Uji homogenitas

Pemeriksaan homogenitas dilakukan dengan cara sediaan ditimbang 0,1 g kemudiaan dioleskan secara merata dan tipis pada kaca arloji. *Lotion* harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya bintik bintik (Ansel, 1989).

c. Uji pH

Uji pH dilakukan dengan menggunakan pH universal dengan cara mengoleskan *lotion* pada kertas pH universal. Persyaratan pH sediaan pelembab kulit menurut SNI yaitu 4,5 – 8.

d. Uji viskositas

Uji viskositas dilakukan dengan menuangkan sediaan pada gelas viskometer dan diukur dengan alat pengaduk viscometer nomor 2, yaitu seri nomor pengaduk untuk sediaan yang memiliki kekentalan sedang. Skala kekentalan sediaan yang diuji ditunjukan oleh jarum di RION viskometer VT-04F (Panji, 2017). Syarat viskositas lotion menurut SNI yaitu antara 20-500 dPa.s.

e. Uji daya sebar

Sediaan sebanyak masing-masing 0,5 gram dan kaca tak berskala ditimbang. Sediaan diletakan di tengah kaca berskala dan ditimpa kaca tak berskala selama 1 menit. Diameter sebaran *lotion* dihitung pada penambahan beban mulai dari 0 gram hingga 150 gram dan masing-masing didiamkan terlebih dahulu 1 menit sebelum ditambahkan beban (Panji, 2017). Standar daya sebar sediaan topikal berdiameter antara 5,0-7,0cm (Ulaen dkk, 2012).

f. Uji daya lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan mengoleskan sediaan pada area kaca berukuran 2x2 cm yang diletakan obyek gelas lain di atasnya, kemudian diberi beban 1 kg selama 5 menit. Dihitung waktu hingga lekatan terlepas dengan menurunkan beban 80 gram (Panji, 2017). Syarat daya lekat pada sediaan *lotion* yaitu 0,34-0,57 detik (Wiweka dan Karim, 2015).

9. Penetuan Formula Optimum

Penentuan formula optimum dilakukan dengan menggunakan *software Design Expert.* Optimasi dilakukan dengan memasukkan komponen batas atas dan batas bawah dari setil alkohol, trietanolamin dan asam stearat, kemudian dari hasil optimasi formula tersebut didapatkan variasi komposisi setil alkohol, trietanolamin dan asam stearat yang digunakan untuk pembuatan sediaan *lotion*. Respon sifat fisik yang digunakan yaitu pH, viskositas, daya sebar dan daya lekat. Target respon dan derajat kepentingan disesuaikan untuk memperoleh kombinasi setil alkohol, trietanolamin dan asam stearat yang optimal. Formula optimum ditentukan dengan nilai *desirability*. Nilai *desirability* memiliki rentang 0-1. Semakin tinggi nilai *desirability*, maka formula optimum semakin sesuai dengan target respon yang diharapkan. (Mercy dan Karim, 2018).

10. Verifikasi Hasil Optimasi

Formulasi optimum yang dimunculkan oleh *software Design Expert* versi 11, difomulasikan dalam sediaan *lotion* dengan metode yang sama dengan sepuluh formula sebelumnya, kemudian diuji sifat fisiknya dan dibandingkan dengan nilai prediksi sifat fisik *software Design Expert versi 11*. Respon sifat fisik yang digunakan meliputi pH, uji viskositas, uji daya sebar, uji daya lekat. Analisis statistik untuk verifikasi menggunakan *one sample t-test* dengan taraf kepercayaan 95% yang bertujuan untuk mengetahui bahwa prediksi yang dihasilkan *software*

Design Expert versi 11, menghasilkan data yang berbeda signifikan atau tidak terhadap hasil percobaan.

11. Penentuan nilai SPF *lotion*

Uji aktivitas sediaan *lotion* tabir surya dilakukan dengan penentuan nilai SPF yaitu penentuan efektivitas sediaan tabir surya dilakukan dengan cara menimbang kontrol positif (*lotion* tabir surya yang beredar di pasaran), formula optimum dan kontrol negatif (basis *lotion* tanpa zat aktif) masing-masing sebanyak 2,50g dimasukan dalam labu ukur 25,0 ml selanjutnya dilarutkan dalam etanol p.a. hingga 25,0 ml sampai larut. Setelah terlarut sempurna sampel disaring menggunakan kertas saring, kemudian disentrifugasi selama 5 menit (Fatmawati, dkk., 2006). Filtrat yang didapat dari formula optimal, diukur serapannya dengan spektrofotometer *UV-Vis* setiap 5 nm pada rentang panjang gelombang 290- 320 nm untuk penentuan SPF. Selanjutnya angka SPF dihitung dengan menggunakan persamaan Mansur (1986) :

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

Keterangan :

CF : faktor koreksi

EE : Spektrum Efek Eritema

I : Spektrum Intensitas dari matahari

Abs : Absorbansi dari sampel

Nilai EE X I adalah konstan dan ditunjukkan pada Tabel berikut:

Tabel 4. Nilai EE x I yang digunakan pada kalkulasi SPF

No.	Panjang Gelombang (nm)	EE x I
1	290	0,0150
2	295	0,0817
3	300	0,2874
4	305	0,3278
5	310	0,1864
6	315	0,0839
7	320	0,0180
	Total	1

Cara perhitungan :

a. Nilai serapan yang diperoleh dikalikan dengan nilai EE x I untuk masing–masing panjang gelombang yang terdapat pada tabel 4.

b. Hasil perkalian serapan dan EE x I dijumlahkan.

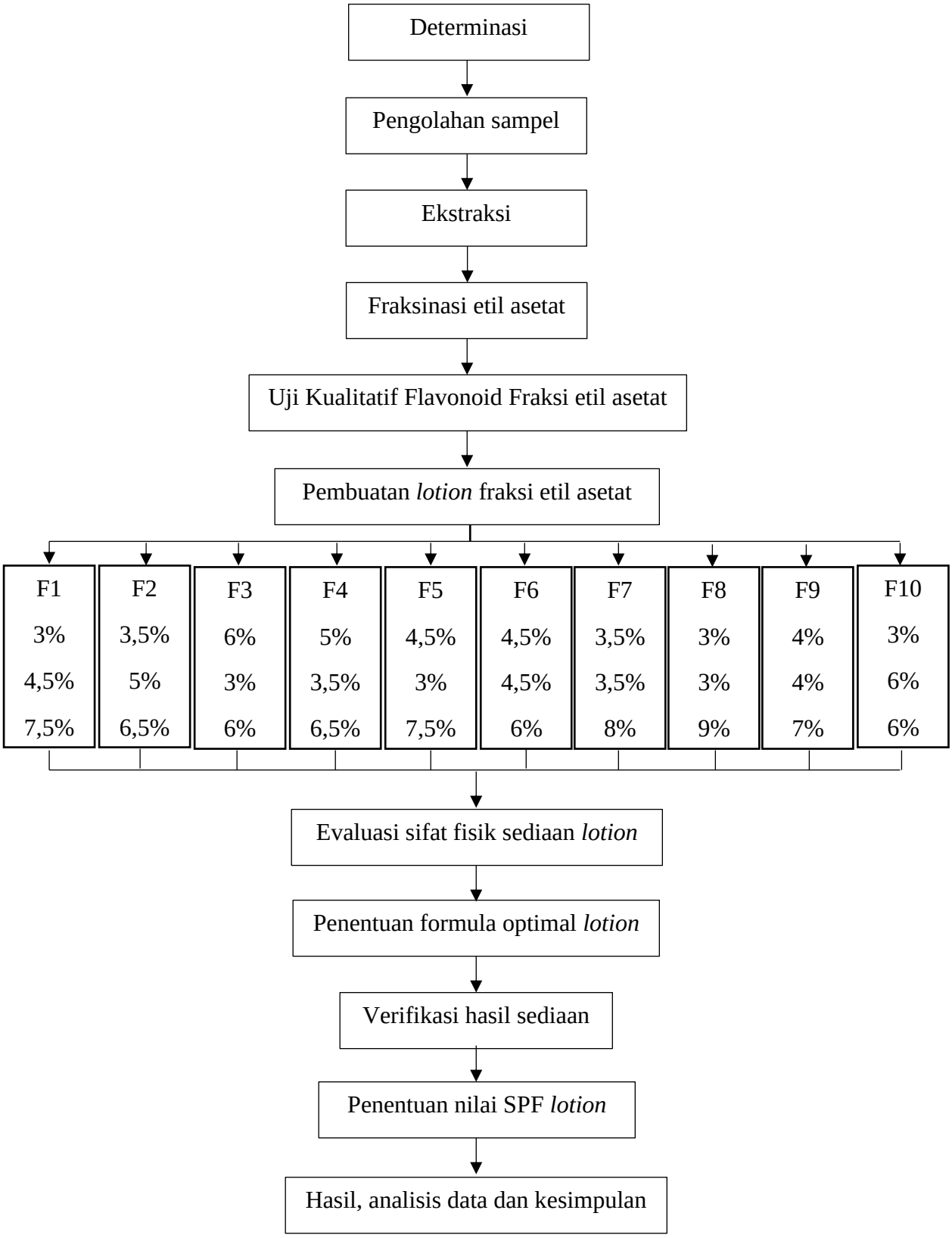
c. Hasil penjumlahan kemudian dikalikan dengan faktor koreksi untuk mendapatkan nilai SPF sampel.

F. Analisis Data

Optimasi formula sediaan *lotion* fraksi etil asetat ekstrak etanol herba krokot (*Portulaca oleracea* L.) dapat ditetapkan dengan metode *Simplex Lattice Design* menggunakan *software Design Expert*® versi 11 trial pada program *mixture design*. Setelah itu hasil parameter fisik berupa pH, viskositas, daya lekat, dan daya sebar dianalisis menggunakan uji *t-test* dengan taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui perbedaan antara formula optimum hasil prediksi menggunakan *Design Expert*® versi 11 trial pada program *mixture design* dengan formula optimum hasil percobaan.

Data aktivitas tabir surya *lotion* fraksi etil asetat ekstrak etanol herba krokot dianalisis menggunakan metode Mansur untuk mengetahui nilai SPF pada kontrol positif, formula optimum dan kontrol negatif. Masing-masing absorbansi dibaca pada panjang gelombang 290-320 nm tiap kenaikan 5 nm dengan menggunakan spektrofotometer *UV-Vis*. Selanjutnya hasil absorbansi disubstitusikan pada persamaan Mansur, kemudian dihitung nilai SPF dari sediaan dan hasilnya dapat disimpulkan bahwa nilai SPF yang dimiliki sediaan termasuk proteksi minimal (2-4), sedang (4-6), ekstra (6-8), maksimal (8-15), atau proteksi ultra (>15).

H. Alur Penelitian



Gambar 9. Alur penelitian

BAB V.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Proporsi optimum kombinasi dari setil alkohol, trietanolamin dan asam stearat dalam formula *lotion* fraksi etil asetat ekstrak etanol herba krokot (*Portulaca oleracea* L.) dengan kombinasi setil alkohol 3,00%, trietanolamin 3,00%, dan asam stearat 9,00%.
2. Optimasi *lotion* dengan zat aktif fraksi etil asetat ekstrak etanol herba krokot *(Portulaca oleracea L.)* memiliki aktivitas sebagai tabir surya tergolong sebagai proteksi ultra dengan nilai SPF 17,592.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut:

1. Melakukan pengembangan metode ektraksi agar didapatkan rendemen ekstrak yang lebih maksimal.
2. Melakukan pengujian stabilitas *lotion* untuk mengetahui stabilitas dari sediaan yang dibuat tahan terhadap suhu dingin dan panas dalam penyimpanan.
3. Melakukan optimasi untuk menentukan kadar optimum fraksi etil asetat herba krokot agar dapat memberikan nilai SPF secara maksimal didalam formula tabir surya.

DAFTAR PUSTAKA

Allen, L.V., Popovich, N.G., Ansel, H.C., 2014, *Bentuk Sediaan Farmasetis dan Sistem Penghantaran Obat Edisi 9*, Penerbt Buku Kedokteran EGC : Jakarta.

Anggilia Yovita Lalus. 2018. Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Kloroform Daun Flamboyan (*Delonix Regia* Raf.) dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Karya Tulis Ilmiah*. Program Studi Farmasi. Kupang

Anonim, 2015, Kamus Kesehatan, http://kamuskesehatan.com/arti/ta bir-surya/, Diakses tanggal 12 November 2020.

Ansel, H.C., 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, diterjemahkan oleh Farida Ibrahim, Cetakan 1, 376, 519, UI Press, Jakarta

Bolton, S., 2010, *Pharmaceutical Statistic, Practical and Clinical Applications*, 4th Ed., Marcel Dekker, Inc., New York.

Cefali, L.C., J.A. Ataide, P. Moriel, M.A. Foglio, & P.G. Mazzola, 2016, Plant-based Active Photoprotectants for Sunscreens, *International Journal of Cosmetic Science*, 38 (4), 346-353.

Dalimartha, S. 2009. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 6. Pustaka Bunda,Jakarta.

Damogalad, V., Edy HJ., Supriati, 2013, Formulasi krim tabir surya ekstrak kulit nanas (Ananas Comosus L) dan uji in vitro nilai sun protecting factor (SPF) Pharmacon. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, UNSRAT. 2 (2): 12-16.

Dutra, E., dan Olivera, D., 2004. Determination of Sun Protecting Factor (SPF) of Sunscreen by Ultraviolet Spectrophotometry. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*. 40(3): 381-385.

Dwinatari, I. K. Dan Y. B. Murti. 2015. Pengaruh Waktu Pemanenan Dan Tingkat Maturasi Daun Terhadap Kadar Viteksikarpin Dalam Daun Legundi (vitex trifolia l.). *Jurnal ugm*. Vol. 20(2), p 105-111.

Elmarzugi, N.A. Keleb, E. I. Mohamed, A.T. Issa, Y.S. Hamza, A.M. Layla, A.A. Salama, M. Bentaleb, A.M., 2013, The Relation between Sunscreen and Skin Pathochanges Mini Review, *International journal of Pharmaceutical Science Invention*, 2(7), 43-52.

Ergina, Nuryati S., dan Pursitasari, I.D., 2014, Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi dengan Pelarut Air dan Metanol, Universitas Tadulako, Palu.

Fatmawati, A., Pakki, E., & Sartini, 2006, Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Temugiring (*Curcuma heyneana* Val.) sebagai Bahan Tabir Surya, *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 10 (2).

Gadri, A., dkk. 2012. Formulasi Sediaan Tabir Surya dengan Bahan Aktif Nanopartikel Cangkang Telur Ayam Broiler. Bandung: Sekolah Farmasi ITB.

Hamdani, S.M., 2011. Tabir Surya Mengurangi Efek Radiasi. Http://catatankimia.com/catatan/tabir-surya-mengurangi-efek-radiasi.html, 23 November 2020

Harborne JB. 1987. Metode Fitokimia: Penuntun dan Cara Modern Menganalisa Tumbuhan. Kosasih P, Iwang S. Penerjemah; Sofia N, editor. Bandung : ITB. Terjemahan dari: Phytochemical Methods.

Harry Noviardi, Eem Masaenah, Kurniati Indraswari, 2020, Potensi Antioksidan Dan Tabir Surya Ekstrak Kulit Buah Pisang Ambon Putih (*Musa acuminata* AAA), *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, Vol. 11; No. 2; Halaman 180-188.

Hartati, A. 2019. Formulasi Krim Ekstrak Etanol Herba Krokot (Portulacca oleracea L.) sebagai Tabir Surya. *Jurnal Kesehatan*, *10*(2), 264.

Hastuti, F.I., 2017, Uji Efektivitas Penangkapan Radikal Bebas DPPH dari Kombinasi Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* L.) dan Ekstrak Daun Bayam Hijau (*Amaranthus hybridus*), *Karya Tulis Ilmiah*, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, Surakarta.

Husnawati, Ukhradiya M.S.P., dan Aulia A.R., 2020, Perbedaan Bagian Tanaman Krokot (*Portulaca grandiflora* Hook.) Terhadap Kandungan Total Fenolik dan Flavonoid serta Aktivitas Antioksidan. *Curr. Biochem.* 7 (1): 10-20.

Indradewi A., F., A. M., S., Irnawati, D. H., D., & Hamid, M. 2018. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air, Ekstrak Etanol dan Ekstrak Etanol Terpurifikasi Krokot (Portulaca oleracea Linn.) Asal Sulawesi Tenggara dengan Metode DPPH. *Teknologi Terapan Berbasis Kearifan Lokal (SNT2BKL)*, *1*(1), 490–497.

Jellinek, J.S., 1970, *Formulation and Function of Cosmetic*, Penerjemah: G.L. Fenton, Wiley-Interscience, New York.

Karim, Z., Meiroza, S., dan Aliva N. L., 2013. Stabilitas Fisik Sediaan Lotion O/W dan W/O Ekstrak Buah Mahkota Dewa sebagai Tabir Surya dan Uji Iritasi Primer pada Kelinci. *Traditional Medicine Journal*, 18(3)

Klug, H.L.P., Tooze, J.A., Cherry-Graff, C. et al. 2010. Sunscreen prevention of melanoma in man and mouse. Pigm. Cell Melanoma Res. 23, 835–837

Kockler, J., Oelgemoller, M., Robertson, S., & Glass, BD., 2012, Photostability of Sunscreens, *Journal of Photochemistry and Photobiology C: Photochemistry Reviews*, 13 (1), 91-110.

Kurniawan, D. W., dan Sulaiman, T. N. S., 2009, Teknologi Sediaan Farmasi,. Edisi 1, Graha Ilmu, Yogyakarta.

Lolo, W. A., Sudewi, S., & Edy, H. J. 2017. Determination Sun Protecting Factor (SPF) Of Krokot Herbs Extract (*Portulacaoleracea* L.*). JPSCR : Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 2(01), 01.

Mansur, J.S., Breeder, M.N., Azulay, R.D., 1986, *Determinacao do Fator de Protecao Solar por Espectrofotometria*, An. Bras Dermatol, 61, 121-124.

Marzuki, Asnah. 2012, Kimia Analisis Farmasi, Dua Satu Press : Makassar.

Mercy A., dan A. Karim Z., 2018. Optimasi Formula dan Uji Aktivitas Secara In Vitro Lotion O/W Ekstrak Etanolik Rimpang Temu Mangga (*Curcuma Mangga* Val. dan van Zijp) sebagai Tabir Surya, *Majalah Farmaseutik* Vol. 14 No. 1: 29-41

Mescher AL., 2010. Junqueira's Basic Histology Text & Atlas. McGraw Hill Medical: New York.

Moravkova, T., & Filip, P., 2014, The Influence of Thickeners on the Rheological and Sensory Properties of Cosmetic Lotions, *Petr Filip Institute of Hydrodynamic*, 11 (6).

Mutiasari, I.R,. 2012. Identifikasi Golongan Senyawa Kimia Fraksi Aktif. Journal. Jakarta: FMIPA-UI, 2012.

Nindya Kusumorini, 2016, Optimasi Formula Dan Uji Aktivitas *In Vitro Lotion W/O* Ekstrak Etanol Temu Mangga (*Curcuma Mangga* Val.) Sebagai Sediaan Tabir Surya menggunakan Kombinasi Setil Alkohol, Gliserin, dan Cera Alba, *Skripsi* Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Nisakorn, S., Ampa, J. 2013. Photoprotection of Natural Flavonoids, *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 3, (09) :129-141.

Panji Gelora Priawanto dan, Ingenida Hadning, M.Sc., Apt., 2017, Formulasi Dan Uji Kualitas Fisik Sediaan Gel Getah Jarak (Jatropha Curcas), Skripsi, Fkik, Umy, Yogyakarta.

Patria, W.D. dan Soegihardjo. 2013. Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Radikal 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil (DPPH) dan Penetapan Kandungan Fenolik Total Fraksi Etilasetat Ekstrak Etanolik Daun Benalu (*Dendrophthoe pentandra* L. Miq.) Yang Tumbuh Di Pohon Kepel (*Stelechocarpus burahol* (Bl.) Hook. f.), *Jurnal Farmasi Sains Dan Komunitas*. Vol. 10 No. 1, hlm. 51-60 : Yogyakarta.

Prasiddha, I. J., Laeilocattleya, R. A., Estiasih, T., & Maligan, J. M. 2015. Potensi senyawa bioaktif rambut jagung (Zea mays L.) untuk tabir surya alami. *Jurnal pangan dan agroindustri*; 4(1).

Pratama, W.A., Zulkarnain, A.K., 2015. Uji SPF In Vitro dan Sifat Fisik Beberapa Produk Tabir Surya yang Beredar di Pasaran. *Majalah Farmaseutik*, Vol. 11 No. 1.

Rohman, A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.

Rowe, R.C., Sheskey, P.J., dan Owen, S. O., 2009, *Handbook of Pharmaceutical excipients*, Sixth Edition, Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association, Washington D. C.

Saewan, N., dan Jimtaisong, A., 2013, Photoprotection of Natural Flavonoids, *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 3 (9), 129-141.

Saifudin, A., Rahayu, V., dan Teruna, HY., 2011, Standarisasi Obat Alam, Graha ilmu, Yogyakarta

Setiawan, T. 2010. Uji Stabilitas Fisik dan Penentuan Nilai SPF Krim Tabir Surya Yang Mengandung Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camelia Sinensis* L.), Oktilmetoksisinamat Dan Titanium Dioksida. *Skripsi*. Program Studi Farmasi UI. FMIPA. Depok.

Shantanu, K., Kapil, K., Khanderao, J. 2014. Formulation and InVitro Evaluation for Sun Protection Factor of Cosmos Sulphurus Flowers (Asteraceae) Extract Sunscreen Cream, *International Journal Pharmacy*. 4 (3) : 174-181.

Sicari, V., Loizzo, M.R., Tundis, R., Mincione, A., Pellicano, T.M., (2018), Portulaca oleracea L. (Purslane) Extracts display antioxidant and Hypoglycaemic effect, *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 91, 39 – 46.

Sinko, P. J., 2011, Matin farmasi Fisika dan Ilmu farmasetika edisi 5, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.

Standar Nasional Indonesia 16-4399-1996, *Sediaan Tabir Surya*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Stanfield & Joseph, W., 2003, *Sun Protectans: Enhancing Product Functionality will Sunscreen, in Schuellerm R, Romanowski P, Multifunctional Cosmetic, Marcell Dekker Inc*., New York, USA.

Stankovic, M. 2011. Total Phenolic Content, Flavonoid Concentration and Antioxidant Activity of Marrubium peregrinum L. Extract. *Krajuevac Journal Science*, 63-72.

Sugihartini, N. 2011. Optimasi Komposisi Tepung Beras Dan Fraksi Etanol Daun Sendok (Plantago Major L) Dalam Formulasi Tabir Surya Dengan Metode Simplex Lattice Design. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. 1(2): 63-70.

Sulistyawati, Rini., Laela, H.N., Sholihatil, Hidayati., Ahmad, Mursyidi., Mustofa, 2016, Standarisasi Kualitas Fraksi Etil Asetat Daun Kelor (Moringa *oleifera* Lamk.), *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*1(2): pp 30-35.30, Sulawesi Selatan.

Supratman, U., 2010, Elusidasi Struktur Senyawa Orgaik, *Widya Padjajaran* Bandung

Susanti, M., Dachriyanus, P., & Permana, D., 2012, Aktivitas Perlindungan Sinar UV Kulit Buah Garcinia mangostana linn Secara In Vitro, Jurnal Farmasi Indonesia, 13 (2).

Suwito, W. 2010. Bakteri Yang Sering Mencemari Susu: Deteksi, Patogenesis, Epidemiologi, Dan Cara Pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian*. 29, (3).

Suyatno, Hidajati, Syarief N., Sri Hidayati, Rinaningsih dan Wakhida H.N., 2007. Uji In Vitro Aktivitas Tabir Surya Senyawa Turunan Sinamat Hasil Isolasi dari Rimpang Kencur (*Kaempferia galangal* L.).

Ulaen, Selfie P.J., Banne, Yos Suatan & Ririn A. 2012. Pembuatan Salep Anti Jerawat dari Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 3(2):45- 49

Unyala H.M., Cetyl alcohol, In: Rowe R.C., Sheskey P.J., Quinn M.E., 2009, *Handbook of pharmaceutical excipient*, sixth edition. London: Pharmaceutical Press, Washington: American Pharmacists Association.

Voigt, R., 1995, Buku Pelajaran Teknologi Farmasi, diterjemahkan oleh Soedani N. S., UGM Press, Yogyakarta.

Wasnik, D. D. and Tumane, P. M., 2014, Preliminary Phytochemical Screening and Evaluation of Antibacterial Activity of Portulaca oleracea L. Against Multiple Drug Resistant (MDR) Pathogens Isolated from Clinical Specimen, *World Journal of Pharmaceutical Research*, Vo. 3 Issue 10, 920-931.

Wihelmina, C. E. 2011. Pembuatan Dan Penentuan Nilai SPF Nanoemulsi Tabir Surya Menggunakan Minyak Kencur (*Kaemferia Galanga* L.) Sebagai Fase Minyak. *Skripsi.* Program Studi Farmasi UI. FMIPA. Depok

Wiweka, A.P. dan Karim, Z., 2015. Uji SPF In Vitro dan Sifat Fisik Beberapa Produk Tabir Surya yang Beredar di Pasaran. *Majalah Farmaseutik*, Vol. 11 No. 1.

Wunas, Yeanny dan Susanti, 2011, Analisa Kimia Farmasi Kuantitatif, Makassar.