

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS TABIR SURYA KRIM
EKSTRAK DAUN PUCUK MERAH (*Syzygium myrtifolium*
Walp) DENGAN VARIASI KONSENTRASI *SUNFLOWER OIL*
DAN *OLIVE OIL***

SKRIPSI

Oleh

CLARA SITUMORANG

191148201075

**Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi**



**PROGRAM STUDI S-1 FARMASI
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN DIRGAHAYU SAMARINDA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS TABIR SURYA KRIM EKSTRAK
DAUN PUCUK MERAH (*Syzygium myrtifolium* Walp) DENGAN VARIASI
KONSENTRASI *SUNFLOWER OIL* DAN *OLIVE OIL***

Dipersiapkan dan disusun oleh:

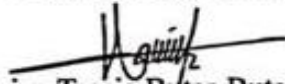
**CLARA SITUMORANG
191148201075**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 03 Agustus 2023

(Program Studi Sarjana Farmasi)

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda

Pembimbing Utama



Maria Elvina Tresia Butar-Butar, M.Farm
NIDN : 1117049501



PROGRAM STUDI STRATA I Farmasi
Ketua **Mangetahui** Studi S-1 Farmasi
apt. Liniati Geografi, M.Sc
NIDN : 1123058401

Pembimbing Pendamping



Sister Sianturi, S.Si., M.Si
NIDN : 0316088901

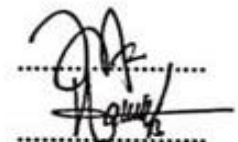
Tim Penguji

Ketua : apt. Husnul Warnida, M.Si



Anggota :

1. apt. Muh. Taufiqurrahman, M.Farm
2. Maria Elvina Tresia Butar-Butar, M.Farm



LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN DAN PERBANYAKAN SKRIPSI

Skripsi sarjana yang terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada pengarang dengan mengikuti aturan HaKI yang berlaku di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seizin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh isi skripsi haruslah seizin Ketua Prodi Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana, baik di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda maupun perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan dari pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing dan masukan Tim Penelaah/Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Samarinda, 1 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,

(Clara Situmorang)

KUTIPAN

Kutipan atau saduran baik
Sebagai ataupun seluruh
Naskah, harus menyebut nama
Pengarang dan sumber
Aslinya, yaitu Sekolah
Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu
Samarinda

PERSEMBAHAN

Dengan segala puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus yang mendalam, dengan telah selesainya Skripsi ini Penulis mempersembahkannya kepada, Tuhan Yesus yang selalu menyertai, menuntun dan memberkati saya dalam menyelesaikan Skripsi ini. Kedua orang tua Bapak Jentua Situmorang dan Ibu Sumarni yang tanpa lelah memberikan doa dan dukungan baik moril maupun materil terimakasih atas pengorbanan yang telah diberikan selama ini gelar sarjana ini penulis persembahkan untuk kalian. Ibu Maria Elvina Tresia Butar-Butar, M.Farm selaku dosen pembimbing, terimakasih atas bimbingan dan ilmu yang telah ibu berikan dalam menyelesaikan skripsi ini dan selalu meluangkan waktu disela kesibukan ibu. Terakhir, terimakasih untuk Clara situmorang karna tidak menyerah, selalu berusaha, dan berjuang sejauh ini.

ABSTRAK

Daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp) mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid yang berpotensi sebagai tabir surya karena mampu menyerap sinar ultraviolet, sehingga dapat digunakan sebagai bahan aktif alami untuk pembuatan krim tabir surya. Tujuan dari penelitian ini adalah menguji nilai SPF ekstrak, kemudian diformulasikan dalam bentuk sediaan krim dengan kombinasi *sunflower oil* dan *olive oil*. Metode Spektrofotometri UV-Vis digunakan untuk penentuan nilai SPF ekstrak dan krim. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai SPF ekstrak daun pucuk merah sebesar 36,923 dan sediaan krim F1 4,337; F2 3,822; F3 4,713; F4 5,090; F5 6,523; F6 5,551; dan F7 5,271. Hasil evaluasi fisik dari tiga formula terbaik yaitu F5, F6, dan F7. Uji organoleptis sediaan berwarna coklat, semi padat, berbau khas dan memenuhi persyaratan homogenitas. Pengujian pada hari ke-28 rata pH berkisar 6, daya lekat F5 1,18; F6 0,96; F7 0,56. Daya sebar F5, F6, dan F7 memenuhi parameter yaitu, 5-7 cm. Data uji pH dan viskositas dianalisis menggunakan *One way ANOVA*, dan uji *Post-Hoc LSD*. Hasil viskositas diperoleh adanya perbedaan pada F5, F6, dan F7 dengan nilai $p < 0,05$. Nilai signifikansi tersebut dapat dimaknai adanya pengaruh variasi konsentrasi basis terhadap nilai viskositas. Hasil statistik pH diperoleh $p > 0,05$ menunjukkan tidak terdapat perbedaan pada variasi konsentrasi basis terhadap nilai pH.

Kata kunci : Sinar UV, Nilai SPF, *Syzygium myrtifolium* Walp, Krim tabir surya

ABSTRACT

Red shoot leaves (Syzygium myrtifolium Walp) contain secondary metabolites of flavonoids which have potential as sunscreens because they can absorb ultraviolet light, so they can be used as natural active ingredients for the manufacture of sunscreen creams. The purpose of this study was to test the value of the SPF extract, then it was formulated in a cream dosage form with a combination of sunflower oil and olive oil. The UV-Vis Spectrophotometry method was used to purchase the SPF and cream extract values. Based on the research results, the SPF value of red shoots leaf extract was 36.923 and F1 cream preparation was 4.337; F2 3.822; F3 4.713; F4 5090; F5 6.523; F6 5551; and F7 5.271. The results of the physical evaluation of the three best formulas, namely F5, F6, and F7. The organoleptic test of the preparation was brown in color, semi-solid, had a characteristic odor and met the homogeneity requirements. Testing on the 28th day the average pH ranged from 6, F5 adhesion 1.18; F6 0.96; F7 0.56. The spreadability of F5, F6, and F7 met the parameters, namely, 5-7 cm. pH and viscosity test data were analyzed using One way ANOVA, and LSD Post-Hoc test. The results of the viscosity obtained that there were differences in F5, F6, and F7 with $p < 0.05$. This significance value can be interpreted as the influence of variations in base concentration on the viscosity value. The results of pH statistics obtained by $p > 0.05$ showed that there was no difference in the variation of base concentration to the pH value.

Keywords : UV Rays, SPF Value, *Syzygium myrtifolium Walp*, Sunscreen cream

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha ESA atas segala berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal skripsi yang berjudul “**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS TABIR SURYA KRIM EKSTRAK DAUN PUCUK MERAH (*Syzygium myrtifolium* Walp) DENGAN VARIASI KONSENTRASI *SUNFLOWER OIL* DAN *OLIVE OIL*”.**

Penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada jurusan Farmasi di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dosen Pembimbing Ibu Maria Elvina Tresia Butar-Butar, M.Farm dan Ibu Sister Sianturi, M.Si. atas bimbingan, nasehat, dukungan, serta pengorbanan yang diberikan. Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Ns. Vinsensia Tetty, M.Kep. selaku ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda,
2. Ibu apt. Liniati Geografi, M.Sc. selaku Ketua Program Studi S-1 Farmasi,
3. Ibu Maria Elvina Tresia Butar-Butar, M.Farm selaku Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
4. Seluruh staf dosen, staf administrasi serta karyawan Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda,
5. Kedua orang tua dan keluarga besar saya yang selalu memberikan dukungan, semangat dan doa sehingga skripsi ini bisa terselesaikan.
6. Chrisbaningrum Prehatin terimakasih karna selalu ada dan tidak menyerah dalam mencoba segala cobaan dari awal penulisan proposal, melakukan penelitian, hingga terselesainya skripsi ini.
7. Teman-teman *grup stayathome* Atika, Bernadet, Gres, dan Ningrum yang telah mendukung, memberikan kegembiraan, dan selalu ada selama masa perkuliahan.

8. Teman-teman sekolah *Anxo* yang tidak lelah mendengarkan keluh kesah, selalu seru, dan memberikan kegembiraan tak terhingga selama penulis berada di samarinda.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah dengan tulus ikhlas memberikan dukungan sehingga dapat terselesainya skripsi ini.
10. Serta teman-teman angkatan 2019 yang telah memberikan inspirasi dan kegembiraan selama penulis kuliah di Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda.

Dalam Penulisan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan karena pengetahuan yang masih sangat terbatas. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati diharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga skripsi ini akan bermanfaat bagi penulis sendiri dan juga pihak lain yang berkepentingan.

Samarinda, 01 Agustus 2023

Penulis

(Clara Situmorang)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
KUTIPAN	iv
PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Hipotesis.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kulit.....	5
2.2 Sinar UV (<i>Ultraviolet</i>)	7
2.2.1 Dampak sinar UV	7
2.3 Tabir Surya	8
2.4 <i>Sun Protection Factor</i> (SPF).....	10
2.5 Antioksidan	11
2.6 Daun pucuk merah	12
2.6.1 Taksonomi	13
2.6.2 Morfologi.....	13
2.6.3 Kandungan daun pucuk merah	14

2.6.4 Manfaat dan khasiat daun pucuk merah	15
2.7 Ekstraksi	15
2.8 <i>Olive Oil</i>	17
2.9 <i>Sunflower Oil</i>	17
2.10 Krim Tabir Surya	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.1.1 Waktu penelitian	20
3.1.2 Tempat penelitian	20
3.2 Alat dan Bahan	20
3.2.1 Alat.....	20
3.2.2 Bahan	20
3.3 Metodologi Penelitian	21
3.3.1 Jenis penelitian.....	21
3.3.2 Definisi operasional	21
3.3.3 Fokus penelitian.....	21
3.3.4 Populasi, Sampel dan Teknik Sampling	22
3.3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	23
3.4 Skrining Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Daun Pucuk Merah	25
3.5 Penentuan Nilai SPF Ekstrak Daun Pucuk Merah	27
3.6 Formulasi Krim Ekstrak Daun Pucuk Merah.....	28
3.7 Penentuan nilai SPF sediaan krim.....	29
3.8 Evaluasi Karakteristik Fisik Krim.....	29
3.9 Teknik analisis data.....	31
3.10 Alur Penelitian.....	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil	33
4.1.1 Determinasi	33
4.1.2 Hasil Ekstraksi simplisia.....	33
4.1.3 Hasil uji Skrining Fitokimia	33
4.1.4 Hasil penentuan nilai SPF ekstrak daun pucuk merah.....	34
4.1.5 Hasil penentuan nilai SPF krim ekstrak daun pucuk merah	34

4.1.6 Hasil evaluasi karakteristik krim ekstrak daun pucuk merah	35
4.1.7 Evaluasi mutu fisik krim ekstrak daun pucuk merah.....	35
4.2 Pembahasan.....	43
4.2.1 Determinasi.....	43
4.2.2 Ekstraksi.....	43
4.2.3 Skrining fitokimia	44
4.2.4 Penentuan nilai SPF ekstrak daun pucuk merah.....	46
4.2.5 Formulasi krim ekstrak daun pucuk merah.....	47
4.2.6 Penentuan nilai SPF krim ekstrak daun pucuk merah	48
4.2.7 Evaluasi karakteristik krim ekstrak daun pucuk merah	51
4.2.8 Hasil evaluasi mutu fisik krim ekstrak daun pucuk merah.....	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Tipe kulit berdasarkan sensitifitas terhadap sinar UV	6
Tabel 2.2 Standar nilai $EE \times I$ yang digunakan untuk menghitung nilai SPF.....	10
Tabel 2.3 Penilaian SPF menurut <i>Food Drug Administration</i> (FDA)	11
Tabel 2.5 Kandungan senyawa metabolit ekstrak daun pucuk merah	14
Tabel 2.6 Kandungan kimia daun pucuk merah.....	14
Tabel 2.7 Hasil Penelitian Potensi Dari Tanaman Pucuk Merah	16
Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	22
Tabel 3.2 Formula sediaan krim ekstrak daun pucuk merah	28
Tabel 4.1 Hasil ekstraksi daun pucuk merah.....	33
Tabel 4.2 Hasil uji skrining simplisia dan ekstrak daun pucuk merah.....	34
Tabel 4.3 Nilai SPF ekstrak daun pucuk merah	34
Tabel 4.4 Hasil Nilai SPF sediaan krim ekstrak daun pucuk merah	35
Tabel 4.5 Hasil organoleptis sediaan krim ekstrak daun pucuk merah.....	36
Tabel 4.6 Hasil pengujian homogenitas krim ekstrak daun pucuk merah	36
Tabel 4.7 Hasil pengamatan <i>cycling test</i> krim ekstrak daun pucuk merah	37
Tabel 4.8 Hasil Uji sentrifugasi krim ekstrak daun pucuk merah.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Lapisan-lapisan Kulit	5
Gambar 2.2 Proses penyerapan sinar matahari oleh kulit	8
Gambar 2.3 Mekanisme kerja tabir surya fisik dan kimia	9
Gambar 2.5 Tanaman dan Buah <i>Syzygium myrtifolium</i> Walp	13
Gambar 3.1 Proses maserasi menggunakan etanol 96% selama 3x24 jam.....	26
Gambar 3.2 Proses remaserasi menggunakan etanol 96% selama 1x24 jam.....	26
Gambar 3.3 Maserat hasil proses maserasi dan remaserasi	26
Gambar 3.4 Bagan Alir Penelitian	32
Gambar 4.1 Hasil uji pH krim ekstrak daun pucuk merah.....	38
Gambar 4.2 Hasil uji viskositas krim ekstrak daun pucuk merah.....	39
Gambar 4.3 Hasil Uji daya lekat krim ekstrak daun pucuk merah	40
Gambar 4.4 Hasil uji daya sebar krim ekstrak daun pucuk merah beban 50 g	41
Gambar 4.5 Hasil uji daya sebar krim ekstrak daun pucuk merah beban 100 g ...	41
Gambar 4.6 Hasil uji daya sebar krim ekstrak daun pucuk merah beban 150 g ...	42
Gambar 4.7 Hasil uji daya sebar krim ekstrak daun pucuk merah beban 200 g ...	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat determinasi tanaman daun pucuk merah.....	71
2. Sertifikat analysis etanol pro <i>analysis</i>	72
3. Sertifikat analysis <i>sunflower oil</i>	73
4. Sertifikat analysis <i>olive oil</i>	74
5. Proses pembuatan ekstrak daun pucuk merah.....	75
6. Perhitungan rendeman ekstrak daun pucuk merah	76
7. Hasil skrining simplisia dan ekstrak daun pucuk merah.....	77
8. Perhitungan hasil pengujian nilai SPF ekstrak daun pucuk merah	82
9. Formulasi krim ekstrak daun pucuk merah.....	83
10. Perhitungan formulasi sediaan krim ekstrak daun pucuk merah	84
11. Perhitungan hasil pengujian nilai SPF ekstrak daun pucuk merah	88
12. Dokumentasi hasil evaluasi fisik krim ekstrak daun pucuk merah.....	93
13. Hasil data evaluasi fisik krim ekstrak daun pucuk merah.....	95

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kulit merupakan organ terluar dari tubuh berfungsi sebagai proteksi dan sering kali terpapar sinar matahari yang mengandung sinar ultraviolet (UV) (Minerva, 2019; E. Susanti & Lestari, 2019). Sinar UV-A (320-400 nm) dapat menyebabkan pigmentasi (noda coklat kemerahan atau hitam) dan merusak DNA sehingga menyebabkan penuaan dini pada kulit. Sinar UV-B (290-320 nm) menyebabkan kulit terbakar, reaksi iritasi hingga kanker kulit. Sinar UV-C (200-280 nm) apabila terpapar terlalu lama dapat menyebabkan kanker kulit karena memiliki energi radiasi paling tinggi (Dampati & Veronica, 2020; Daud dkk., 2018; Yuni & Yani, 2021).

Salah satu upaya untuk mengurangi dampak buruk dari sinar UV, yaitu dengan menggunakan tabir surya. Tabir surya dapat melindungi dan meminimalkan efek dari paparan sinar UV-A dan sinar UV-B pada kulit yang aktivitasnya dinyatakan berdasarkan nilai SPF (*Sun Protection factor*) (Aris & Andriana, 2022; Dampati & Veronica, 2020; Ningsih dkk., 2022; Shoviantari & Agustina, 2021). Nilai SPF dalam tabir surya bervariasi berkisar 2-50 dan dianjurkan minimal penggunaan dengan nilai SPF 15 untuk memblokir 95% radiasi sinar UV-B (Suesti, 2019). Produk tabir surya komersial yang mengandung bahan kimia sintetik seperti Titanium dioksida dapat bersifat karsinogenik (Chen dkk., 2014). *Octocrylene* dan PABA (*p-aminobenzoic acid derivatives*) dapat menyebabkan reaksi iritasi dengan rasa terbakar dan fototoksitas (Bens., 2014). Oleh sebab itu, pemanfaatan bahan alami yang memiliki aktivitas tabir surya dapat digunakan untuk menghindari efek samping dari bahan kimia.

Beberapa hasil penelitian pemanfaatan bahan alam yang memiliki aktivitas sebagai tabir surya diantaranya, ekstrak daun kemangi memiliki nilai SPF sebesar 8,97 dengan perlindungan maksimal (Ismail dkk., 2014). Hasil penelitian Rahmawati dkk. (2018) sari buah sirsak memiliki nilai SPF sebesar 17,247 dengan perlindungan ultra (Rahmawati dkk., 2018). Penelitian Puspita & Puspitasari.

(2014) ekstrak daun buah-buahan memiliki kadar flavonoid sebesar $3,70 \pm 0,02\%$ yang cukup tinggi sehingga mempengaruhi nilai SPF sebesar 38,28 yang termasuk dalam perlindungan ultra (Puspita & Puspasari., 2021). Penelitian Aris & Ilmi. (2022) ekstrak rimpang temu ireng pada konsentrasi 200 ppm memiliki kadar flavonoid dan nilai SPF secara berurutan sebesar 13,78% dan 4,541 dimana semakin tinggi kadar total flavonoid maka semakin tinggi pula nilai SPF (Aris & Andriana., 2022).

Daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium Walp*) memiliki banyak manfaat seperti memiliki efek hepatoprotektor (Wibowo dkk., 2017). Ekstrak daun pucuk merah 6% memiliki aktivitas penyembuhan luka bakar pada tikus dalam bentuk sediaan gel dan memiliki aktivitas antidiare paling efektif pada dosis 7,72mg/20gBB pada mencit putih jantan (Indriani dkk., 2020; Moerfiah dkk., 2019). Daun pucuk merah mengandung senyawa metabolit sekunder diantaranya flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid, alkaloid (Haryati dkk., 2015). Penggunaan bahan alam mengandung senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan, seperti flavonoid berpotensi sebagai tabir surya karena adanya gugus kromofor (ikatan rangkap tunggal terkonjugasi) yang mampu menyerap sinar UV baik UV-A maupun UV-B, sehingga mampu menangkal paparannya pada kulit (Pramiastuti, 2019; Veronica dkk., 2021). Kandungan daun pucuk merah yang bertanggung jawab pada aktivitas antioksidan adalah antosianin yang termasuk golongan flavonoid (Anggraini, 2017; Dipahayu & Arifiyana, 2020). Kemampuan daun pucuk merah sebagai antioksidan ditunjukkan dengan nilai IC_{50} sebesar 25,83 mg/L yang dikategorikan memiliki aktivitas antioksidan yang kuat (Purnomo & Yuliati, 2020).

Berdasarkan latar belakang di atas daun pucuk merah perlu dikembangkan pemanfaatannya sebagai tabir surya. Salah satu sediaan yang diformulasikan sebagai tabir surya adalah krim. Sediaan krim dipilih karena mudah menyebar pada kulit, mudah meresap, dan cepat kering (Himawan dkk., 2018). Krim di rancang dengan basis *Sunflower oil* dan *Olive oil*, kedua bahan ini memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} secara berturut-turut yaitu sebesar 88,372 mcg/mL dan 51,28%. Pada penelitian ini akan menguji nilai SPF ekstrak daun pucuk merah dan diformulasikan sebagai krim. Krim ekstrak daun pucuk merah

akan diuji potensinya melalui pengujian nilai SPF menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis dan mengevaluasi karakteristik fisik sediaan krim.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada penelitian adalah sebagai berikut :

1. Apakah ekstrak daun pucuk merah memiliki aktivitas sebagai tabir surya ?
2. Berapa nilai SPF ekstrak daun pucuk merah ?
3. Berapa nilai SPF krim ekstrak daun pucuk merah dengan variasi konsentrasi *sunflower oil* dan *olive oil* ?
4. Bagaimana hasil evaluasi karakteristik fisik sediaan krim ekstrak daun pucuk merah ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian adalah sebagai berikut :

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui aktivitas ekstrak daun pucuk merah sebagai tabir surya.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Menentukan nilai SPF ekstrak daun pucuk merah
2. Menentukan nilai SPF krim ekstrak daun pucuk merah dengan konsentrasi *sunflower oil* dan *olive oil*
3. Menentukan hasil evaluasi karakteristik fisik sediaan krim ekstrak daun pucuk merah.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat antara lain :

1.4.1 Bagi peneliti

Penelitian ini bermanfaat untuk menambah pengetahuan bagi peneliti mengenai manfaat ekstrak daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp) yang dapat di formulasikan menjadi sediaan krim sebagai tabir surya.

1.4.2 Bagi institusi

Penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk menambah pengetahuan dan referensi bagi institusi dan sebagai acuan bagi penelitian dimasa yang akan datang sebagai bentuk pengembangan sediaan farmasi

1.4.3 Bagi Industri

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi perkembangan ilmu farmasi dengan zat aktif bahan alam yang dapat dikembangkan menjadi sediaan farmasetik dan kosmetik.

1.5 Hipotesis

H0 : Ekstak daun pucuk merah tidak memiliki aktivitas tabir surya yang dapat di formulasikan dalam bentuk sediaan krim.

H1 : Krim ekstrak daun pucuk merah memiliki aktivitas tabir surya yang dapat di formulasikan dalam bentuk sediaan krim.

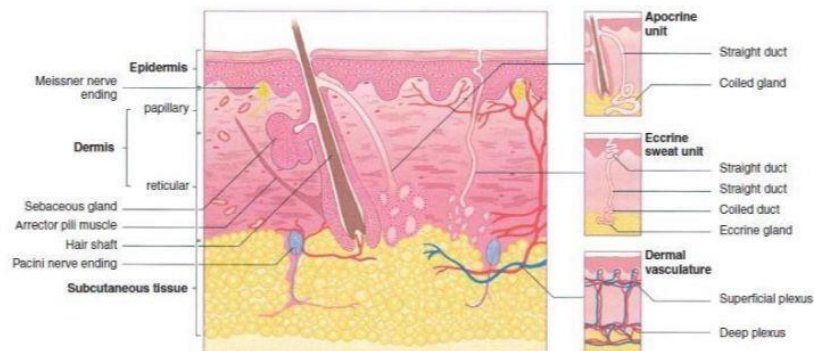
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kulit

Kulit memiliki fungsi diantaranya sebagai pelindung tubuh dari luka fisik, sebagai indra peraba atau alat komunikasi, sebagai alat pengatur suhu, pengaruh sinar matahari, unsur kimia, dan bakteri (Fauzi & Nurmalina, 2012; Santi & Andari, 2019). Kulit tersusun atas 3 lapisan utama yaitu epidermis, dermis dan lapisan terbawah adalah lapisan subkutis. Lapisan-lapisan kulit dapat dilihat pada Gambar 2.1 (Adi & Zulkarnain, 2015; Kalangi, 2014).

Epidermis adalah lapisan paling luar kulit terdiri dari epitel berlapis gepeng terdiri oleh banyak lapisan sel yang disebut keratinosit tersusun berlapis-lapis di seluruh epidermis. Melanosit merupakan lapisan pembentuk melanin yang terdapat pada lapisan basal epidermis (Ismail, 2013; Kalangi, 2014). Dermis merupakan lapisan jaringan ikat mengandung serat elastis dan kolagen yang berfungsi memberikan kekatan dan elastisitas (Brown & Krishnamurthy, 2021; Safaruddin dkk., 2022). Lapisan subkutis berada langsung di bawah dermis yang terdiri atas jaringan longgar berisi sel-sel lemak di dalamnya berfungsi sebagai cadangan makanan (Adi & Zulkarnain, 2015).



Gambar 2.1 Lapisan-lapisan Kulit (Lalita & Shalini, 2020)

Pada dasarnya kulit memiliki suatu pertahanan terhadap radiasi sinar UV (ultraviolet) yaitu berupa Melanin (pigmen) yang terdapat pada epidermis dan protein pada lapisan terluar kulit pada bagian *stratum corneum* dengan cara menyerap radiasi UV dan mengurangi jumlah sinar yang terpapar ke dalam kulit. Kulit menyerap sinar UV dengan sel kulit (keratinosit) akan mengalami proliferasi (perbanyak diri) sel bila terpapar UV, sehingga timbul hiperkeratosis

(penebalan kulit) dan menyebabkan produksi melanin berlebihan. Proses ini merupakan efek proteksi alami dari kulit untuk melindungi kulit agar tidak terbakar namun, intensitas paparan yang lebih lama akan menyebabkan sinar UV masuk lebih dalam kelapisan kulit sehingga menyebabkan kerusakan sel hingga timbulnya keganasan kulit (Jacoeb dkk., 2020). Pada orang kulit gelap memiliki sel melanin (zat pigmen) lebih banyak sehingga lebih terlindung dari bahaya sinar UV marahari, namun hal ini bukan berarti memiliki kulit gelap tidak mengalami efek dari sinar UV tetapi perlu paparan yang lebih lama untuk menimbulkan gejala terhadap kulit (Minerva, 2019).

Paparan sinar UV-A mampu menembus hingga mencapai dermis (bagian dalam) kulit sehingga menyebabkan pigmentasi. Pigmentasi dapat timbul setelah paparan 26-36 jam. Sinar UV-B sebagian besar diserap oleh lapisan terluar kulit stratum korneum (lapisan terluar) dan hanya sebagian kecil yang menembus bagian atas dermis kulit. Reaksi akut terbakar terjadi bila kulit terpapar sinar UV terus menerus dalam waktu 10-24 jam. Oleh sebab itu, sinar UV-B menimbulkan efek kulit terbakar lebih besar dari sinar UV-A. Paparan sinar UV-B berkepanjangan menyebabkan kerusakan jaringan ikat dermal dan merupakan penyebab karsinogenik primer untuk kanker nonmelanoma. Sinar UV-C radiasinya tidak mencapai permukaan bumi karena diserap oleh ozon pada atmosfer bumi (Minerva, 2019; Tansari, 2003).

Fitzpatrick membagi 6 klasifikasi tipe kulit berdasarkan sensitifitas terhadap sinar UV yang dapat dilihat pada Tabel 2.1 (Minerva, 2019).

Tabel 2.1 Tipe kulit berdasarkan sensitifitas terhadap sinar UV

Tipe kulit	Sifat kulit	Warna kulit
I	Selalu terbakar, tidak mengalami pigmentasi	Putih pucat
II	Mudah terbakar, kadang pigmentasi	Putih pucat
III	Terbakar minimal, pingmentasi ringan	Putih
IV	Terbakar minimal sekali, selalu pigmentasi	Sedikit coklat
V	Tak pernah terbakar, selalu pigmentasi	Coklat
VI	Tak pernah terbakar, selalu pigmentasi	Coklat tua

Sumber : Minerva (2019)

2.2 Sinar UV (Ultraviolet)

Sinar ultraviolet (UV) merupakan sinar yang dipancarkan matahari dan dapat mencapai permukaan bumi. Sinar UV berada pada kisaran panjang gelombang 200-400 nm (Adi & Zulkarnain, 2015). Sinar UV terbagi menjadi 3 kelompok berdasarkan panjang gelombang, yaitu sinar UV-A memiliki panjang gelombang 320-400 nm. Sinar UV-A mencapai bumi lebih dari 90%. Sinar UV-A bersifat stabil sepanjang hari dan dapat menembus awan dan kaca. Sinar UV-B memiliki panjang gelombang 290-320 nm. Sinar UV-B terbanyak pada pukul 10.00-14.00 serta dapat diserap kaca dan awan. Sinar UV-C memiliki panjang gelombang 200-290 nm. Radiasi sinar UV-C memiliki energi radiasi paling tinggi sehingga dapat menyebabkan kanker kulit, namun sebagian besar telah tersaring oleh lapisan ozon pada atmosfer bumi (Dampati & Veronica, 2020; Minerva, 2019).

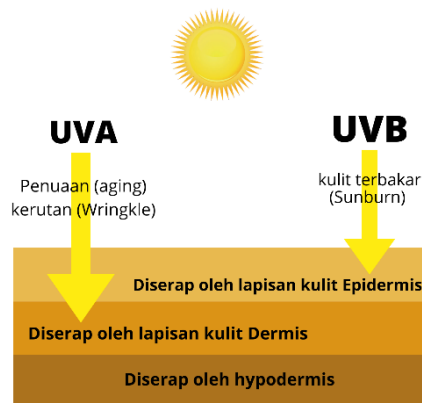
2.2.1 Dampak sinar UV

Sinar UV pada dasarnya memiliki manfaat yang baik salah satunya dalam pembentukan kolekalsiferol (vitamin D3) yang berperan dalam pembentukan tulang dan pertahanan sistem imun tubuh. Namun, paparan yang berlebihan dapat menyebabkan efek merugikan pada manusia. Proses penyerapan sinar UV dari matahari dapat dilihat pada Gambar 2.3. Berdasarkan ketiga pengelompokan sinar UV memiliki ciri-ciri dan tingkat keparahan efek radiasi yang berbeda bagi manusia diantaranya :

1. Sinar UV-B dapat menimbulkan efek kemerahan pada kulit yang merupakan bentuk iritasi kulit saat terpapar sinar UV. Gejala ini juga biasanya disertai rasa gatal pada bagian kulit yang memerah. Sinar UV-B pula dapat menyebabkan kulit terasa seperti, terbakar, eritema dimana kulit menjadi kemerahan dan bengkak.
2. Radiasi Sinar UV-A menembus pada lapisan dermis sehingga merusak sel dan menyebabkan penuaan dini pada kulit, membuat kulit menjadi tidak elastis (timbulnya kerutan).
3. Menyebabkan *tanning*, yaitu kondisi kulit berwarna lebih gelap yang akan menghilang dalam beberapa hari tergantung berapa lama kulit terpapar sinar UV.

4. Paparan sinar UV dapat memicu pertumbuhan sel kanker dengan merusak sel DNA pada kulit.
5. Sinar UV menyebabkan *Photo aging*, yaitu menimbulkan efek penuaan seperti kulit menjadi kering dan kasar, pigmentasi tidak merata, timbul kerutan-kerutan, dan tumor-tumor jinak pada kulit (Dampati & Veronica, 2020; Isfardiyana & Safitri, 2014; Minerva, 2019).

Kulit mempunyai sistem perlindungan alami yaitu lapisan melanin. Semakin cokelat warna kulit maka semakin tebal lapisan melanin, sehingga memberi perlindungan lebih banyak bagi kulit. Maka, semakin putih kulit seseorang, semakin rentan terhadap radiasi UV sehingga perlu sistem perlindungan salah satunya dengan menggunakan tabir surya (Isfardiyana & Safitri, 2014).



Gambar 2. 2 Proses penyerapan sinar matahari oleh kulit (Isfardiyana & Safitri, 2014)

2.3 Tabir Surya

Tabir surya adalah senyawa mengandung bahan atau zat yang dapat melindungi kulit terhadap paparan sinar UV sehingga mencegah gangguan kulit karena radiasi sinar (Adi & Zulkarnain, 2015).

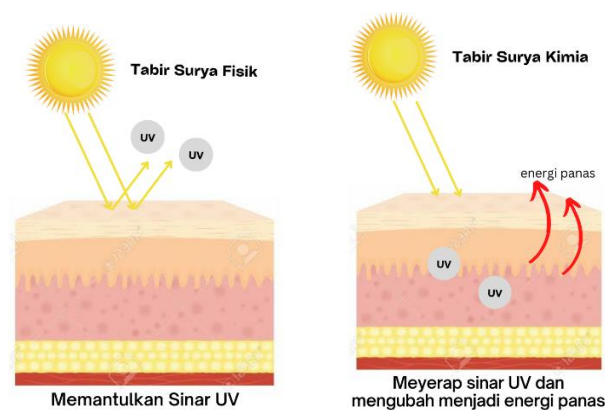
Berdasarkan mekanisme kerjanya dapat dibagi menjadi dua yaitu tabir surya kimia dan tabir surya fisik. Tabir surya kimia melindungi kulit dengan cara menyerap sinar matahari dan mengubahnya menjadi energi panas. Tabir surya fisik bekerja melindungi kulit dengan cara memantulkan sinar matahari. Tabir surya fisik merupakan *broad spectrum* (Spektrum luas) yang mampu melindungi

dari sinar UV-A dan UV-B, bersifat stabil dan memiliki potensi alergi yang rendah sehingga dapat digunakan oleh anak-anak. Kombinasi antara tabir surya fisi dan kimia tak jarang dilakukan untuk mengoptimalkan kemampuan tabir surya. Mekanisme kerja tabir surya dapat dilihat pada Gambar 2.4 (Minerva, 2019; Prasiddha dkk., 2016)

Mekanisme tabir surya sebagai proteksi terhadap kulit dari sinar UV diantaranya (Prasiddha dkk., 2016):

1. Molekul bahan kimia tabir surya akan menyerap energi dari sinar UV kemudian, mengalami eksitasi (naiknya energi) dari *ground state* (keadaan dasar) ke tingkat yang lebih tinggi
2. Sewaktu molekul tereksitasi kembali ke kedudukan yang lebih rendah akan melepaskan energi yang lebih rendah dari energi semula yang diserap untuk menyebabkan eksitasi
3. Maka sinar UV dan energi yang lebih tinggi akan diserap kembali energinya oleh bahan kimia sehingga mempunyai energi yang lebih rendah
4. Sinar UV dengan energi yang lebih rendah akan berkurang atau tidak menyebabkan efek terbakar pada kulit.

Sediaan tabir surya biasanya dinyatakan dalam label dengan kekuatan SPF (*Sun Protecting Factor*) (Isfardiyana & Safitri, 2014). Penggunaan tabir surya dianjurkan minimal pada SPF 15, namun penggunaan tabir surya SPF 30 tidak memberikan perlindungan duakali dari nilai SPF 15. SPF 15 akan melindungi kulit dari sekitar 95% UV-B dan SPF 30 memberikan perlindungan 97% terhadap radiasi sinar UV (Agency, 2006).



Gambar 2.3 Mekanisme kerja tabir surya fisik dan kimia (Dokumen pribadi)

2.4 Sun Protection Factor (SPF)

Efektivitas dari suatu sediaan tabir surya ditunjukkan salah satunya dengan nilai *sun protection factor* (SPF) (Adi & Zulkarnain, 2015). Nilai SPF merupakan nilai untuk mengukur kemampuan tabir surya dalam melindungi kulit dari paparan sinar UV (Dampati & Veronica, 2020).

Penentuan nilai SPF dapat dilakukan secara *in vitro* dengan menggunakan metode Spektrofotometri (Adi & Zulkarnain, 2015). Metode penentuan nilai SPF menurut Mansur (1986), dimana prinsipnya adalah pengukuran absorbansi dari bahan aktif tabir surya pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm. Nilai absorbansi yang diperoleh kemudian dihitung nilai SPF nya dengan menggunakan persamaan 2.1 (Salsabila dkk., 2021) :

$$SPF = CF \times \sum_{320}^{290} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs \quad (2.1)$$

Keterangan :

CF : Faktor koreksi (=10)

EE : Spektrum efek eritema

I : Intensitas spektrum sinar

Abs : Absorbansi dari sampel

Nilai EE x I adalah konstan, dimana nilainya sudah ditetapkan (konstan) dan ditunjukkan pada Tabel 2.2 (Salsabila dkk., 2021)

Cara perhitungan SPF sebagai berikut (Pramiastuti, 2019) :

1. Nilai serapan yang diperoleh dikalikan dengan nilai EE x 1 untuk masing-masing panjang gelombang yang terdapat pada Tabel 2.2
2. Hasil perkalian serapan dan EE x 1 dijumlahkan
3. Hasil penjumlahan kemudian di kalikan dengan faktor koreksi yang nilainya 10 untuk mendapatkan nilai SPF.

Tabel 2.2 Standar nilai EE x I yang digunakan untuk menghitung nilai SPF

No	Panjang gelombang (λ)	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

Sumber : Salsabila dkk (2021)

Menurut *Food Drug Administration* (FDA) Amerika Serikat, efektivitas tabir surya suatu sediaan terbagi menjadi lima berdasarkan nilai SPF nya, diantaranya dapat dilihat pada Tabel 2.3 (Prasiddha dkk., 2016) :

Tabel 2.3 Penilaian SPF menurut *Food Drug Administration* (FDA)

No	Tipe proteksi	Nilai SPF
1.	Proteksi minimal	1-4
2.	Proteksi sedang	4-6
3.	Proteksi ekstra	6-8
4.	Proteksi maksimal	8-15
5.	Proteksi ultra	>15

Sumber : Prasiddha dkk (2016)

2.5 Antioksidan

Radikal bebas adalah suatu molekul yang relatif tidak stabil dengan elektron yang tidak berpasangan (Khaira, 2010). Adanya elektron tidak berpasangan tersebut menyebabkan senyawa sangat reaktif mencari pasangan. Radikal bebas akan merebut elektron dari molekul lain yang ada di sekitarnya untuk menstabilkan diri (Fessenden & Fessenden, 1986). Sinar UV termasuk radikal bebas eksogenus yang berasal dari luar tubuh dan menyerap ke kulit. Sinar UV-B akan merangsang melanosit untuk memproduksi melanin berlebihan dalam kulit yang akan mengakibatkan kulit lebih gelap dan berbintik hitam (Yuslianti, 2018).

Radikal bebas dalam jumlah berlebihan mengakibatkan penarikan electron molekul lain dalam tubuh yang menyebabkan potensi kerusakan pada lipid, protein, dan DNA yang mengarah pada peningkatan stres oksidatif seperti proses penuaan dini, bahkan kanker. Oleh sebab itu, diperlukan antioksidan yang dapat menunda atau menghambat adanya reaksi oksidasi oleh radikal bebas (Arnanda & Nuwarda, 2019; Yuslianti, 2018).

Antioksidan merupakan senyawa dalam jumlah tertentu dapat memperlambat atau menghambat terjadinya kerusakan yang diakibatkan oleh proses oksidasi. Senyawa antioksidan dibutuhkan bagi tubuh sebagai penangkal dari paparan radikal bebas (Apitalau dkk., 2021). Antioksidan memiliki kemampuan dalam mendonorkan elektron (Rizki dkk., 2021). Senyawa antioksidan bekerja dengan cara menyumbangkan elektronnya kepada suatu

senyawa yang memiliki sifat oksidan, sehingga dapat dengan mudah menghambat aktivitas oksidan (Apitalau dkk., 2021). Untuk melindungi tubuh dari serangan radikal bebas seperti sinar UV, diperlukan antioksidan berfungsi untuk menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron dari radikal bebas sehingga menghambat terjadinya reaksi berantai (A. N. Sari, 2015).

Antioksidan dapat diperoleh dari luar tubuh maupun makanan seperti bahan alami yang mengandung bahan aktif diantaranya Vitamin C, E, pro vitamin *α -tocopherol*, flavonoid, *thymoquinone*, statin, niasin, *phycocyanin*, dan lain-lain (Werdhasari, 2014). Flavonoid dapat digunakan sebagai tabir surya yang dapat menangkal radikal induksi UV dan memberikan efek perlindungan terhadap radiasi UV dan penyerapan UV (Purwaningsih dkk., 2015). Golongan flavonoid selain menyerap radiasi UV juga berperan sebagai antioksidan dan antiinflamasi sehingga lengkap untuk mencegah kerusakan kulit karena sinar matahari (Dipahayu & Arifiyana, 2020).

2.6 Daun pucuk merah

Daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp) merupakan tanaman perdu, yang memiliki ciri khas berwarna merah dan hijau. Biasanya daun terdiri dari beberapa warna, diantaranya hijau, kuning orange dan merah. Tanaman pucuk merah dapat dilihat pada Gambar 2.6 pada bagian (a). Daun pucuk merah ketika baru tumbuh daun pucuk merah berwarna merah menyala, kemudian berubah menjadi coklat, lalu berubah lagi menjadi warna hijau (Ningsih., 2017). Pucuk merah berasal dari Timur laut india, Myanmar, Thailand, Semenanjung malaysia, Singapura, Sumatera, Kalimantan, dan Filipina (Haryati dkk., 2015).

2.6.1 Taksonomi

Klasifikasi tanaman daun pucuk merah adalah sebagai berikut :

Kingdom	:	<i>Plantae</i>
Phyllum	:	<i>Tracheophyta</i>
Class	:	<i>Magnoliopsida</i>
Order	:	<i>Myrtales</i>
Famili	:	<i>Myrtaceae</i>
Genus	:	<i>Syzygium</i>
Spesies	:	<i>Syzygium myrtifolium</i> Walp



Gambar 2.4 Tanaman *Syzygium myrtifolium* Walp (a), Buah *Syzygium myrtifolium* Walp (b) (Anggraini, 2017)

2.6.2 Morfologi

Tanaman daun pucuk merah memiliki akar tunggal dengan batang berbentuk bulat. Tanaman pucuk merah dapat tumbuh hingga mencapai 6 m dengan diameter mencapai 2 m (Garsinia Lestari & Kencana, 2015). Daun pucuk merah memiliki daun tunggal berbentuk elips, pertulangan daun menyirip, ujung dan pangkal daun meruncing, tepi daun rata, panjang 3-8 cm dan lebar ± 2 cm. Daun muda berwarna merah cerah dan akan menjadi warna yang lebih ringan jika terkena sinar matahari langsung (Eriawati, 2017; Fitra dkk., 2013).

Bunga berwarna putih, majemuk (berkelompok) dan tumbuh pada ujung tangkai (Ningsih., 2017). Buahnya berbentuk bulat agak pipih berwarna coklat agak keunguan bila sudah tua akan berwarna hitam mengkilat dengan diameter sebesar $\pm 0,7$ cm. Buah pucuk merah dapat

dilihat pada Gambar 2.6 bagian (b). Biji berbentuk bulat permukaan tidak rata berwarna coklat agak ungu diameter \pm 3-4 mm. (Nurasyikin dkk., 2019)

2.6.3 Kandungan daun pucuk merah

Daun pucuk merah mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Haryati dkk. (2015) pada uji fitokimia terhadap ekstrak total dan fraksi daun pucuk merah memiliki kandungan yang dapat dilihat pada Tabel 2.5 (Haryati dkk., 2015). Daun pucuk merah memiliki kadar air sebesar 9,1% dan kadar abu total 3,24% (Marbun dkk., 2019). Pada penelitian Purnomo & Yuliati. (2020) ekstrak daun pucuk merah memiliki aktivitas antioksidan yang dilihat berdasarkan nilai IC₅₀ sebesar 25,38 mg/L dan Indeks aktivitas antioksidan (IAA) sebesar 1,55 yang dikategorikan memiliki aktivitas antioksidan yang kuat (Purnomo & Yuliati, 2020). Daun pucuk merah mengandung senyawa tanin, flavonoid, fenol dengan kadar pada masing-masing senyawa dapat dilihat pada Tabel 2.6 (Yuwono & Faustina, 2019).

Tabel 2.4 Kandungan senyawa metabolit ekstrak daun pucuk merah

Jenis senyawa	Ekstrak total	Fraksi n-heksana	Fraksi etil asetat	Fraksi etanol-air
Alkaloid	+	+	+	-
Triterpenoid	+	+	+	+
Steroid	+	+	-	-
Saponin	+	-	-	+
Fenolik	+	-	+	+
Flavonoid	+	-	+	-

Sumber : Haryati dkk (2015)

Keterangan :

(+) = Positif mengandung metabolit sekunder

(-) = Negatif mengandung metabolit sekunder

Tabel 2.5 Kandungan kimia daun pucuk merah

Parameter	Kadar (mg/g)
Tanin	67.49
Flavonoid	84.58
Fenol	134.37

Sumber : Yuwono & Faustina (2019)

2.6.4 Manfaat dan khasiat daun pucuk merah

Daun pucuk merah mengandung antosianin yang dapat berguna sebagai pewarna alami yang aman pada produk atau industri makanan dan minuman (Anggraini, 2017). Daun pucuk merah memiliki efek antiangiogenik dan antitumor (Aisha dkk., 2013), antikanker (Memon dkk., 2014), antidiabetes (Hasti dkk., 2016), efek hepatoprotektor (Wibowo dkk., 2017), dan memiliki aktivitas pengembuhan luka bakar dalam bentuk sediaan gel (Indriani dkk., 2020). Beberapa penelitian mengenai potensi tanaman pucuk merah dapat dilihat pada Tabel 2.7

2.7 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan salah satu teknik pemisahan kimia untuk memisahkan atau menarik satu atau lebih komponen atau senyawa-senyawa (analit) dari suatu sampel dengan menggunakan pelarut yang sesuai (Leba, 2017).

Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi secara dingin yaitu digunakan untuk simplisia yang zat aktifnya tidak tahan terhadap proses pemanasan. Pelarut yang digunakan adalah air atau pelarut organik. Proses ekstraksi dilakukan dengan cara perendaman sampel pada suhu kamar menggunakan pelarut yang sesuai sehingga dapat melarutkan analit dalam sampel. Proses dilakukan selama 3-5 hari sambil diaduk sesekali untuk mempercepat proses pelarutan analit. Kelebihan ekstraksi metode maserasi adalah alat dan cara yang digunakan sangat sederhana, dapat digunakan untuk analit yang tahan terhadap pemanasan maupun tidak tahan pemanasan. Kelemahannya yaitu menggunakan banyak pelarut (Leba, 2017; Aspan & Sherley, 2012). Remaserasi merupakan metode alih bentuk dari maserasi yang terjadi penggulangan dengan penambahan pelarut setelah dilakukan penyaringan maserat pertama, dan seterusnya. Pelarut kedua ditambahkan sebanyak penambahan pelarut pertama (Ningsih dkk., 2015).

Ekstrak merupakan sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian diuapkan dan massa atau sebuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku

yang telah di tetapkan. Salah satu metode yang digunakan untuk mengekstraksi bahan baku adalah maserasi (Kemenkes RI, 2020).

Tabel 2.6 Hasil Penelitian Potensi Dari Tanaman Pucuk Merah

Bagian Tanaman	Metode	Uji	Hasil	Pustaka
Daun	Maserasi pelarut larutan etanol asam (49 ml etanol dan 1 ml HCL37%)	Aktivitas antioksidan metode DPPH dan Absorbansi antosianin pada panjang gelombang 527-548 dengan spektrofotometer UV-Vis	Nilai IC50 sebesar 25,83 mg/L (antioksidan kuat). Mengandung antosianin pada panjang gelombang 536	(Purnomo & Yulianti, 2020)
Daun	Maserasi pelarut etanol 96%	Kadar air, Kadar sari larut dalam air, Kadar sari larut etanol, Kadar abu total, Kadar abu tidak larut asam	9,1 % , 13 % , 9,66 % , 3,24 % , 1,2 % sehingga Ke-5nya memenuhi persyaratan	(Marbun dkk., 2019)
Daun berwarna merah	- Maserasi pelarut etanol 96%, kemudian di fraksinasi dengan etanol & n-heksana (1:1) - Metode difusi agar (uji antivas antibakteri)	Uji aktivitas antibakteri pada bakteri <i>staphylococcus aureus</i> dan <i>escherichia coli</i>	- Aktivitas antibakteri <i>staphylococcus aureus</i> pada fraksi etil asetat - aktivitas antibakteri <i>Escherichia coli</i> terdapat pada ekstrak total dengan nilai MIC 0,5%.	(Haryati dkk., 2015)
Daun	Aktivitas SGOT dan SGPT	Uji Efek Hepatoprotektor	Pada tikus yang diinduksi paracetamol dengan dosis ekstrak sebesar 420 mg/kg BB	(Wibowo dkk., 2017)
Daun berwarna merah	Metode Morton yang telah di modifikasi	Aktivitas gel ekstrak terhadap penyembuhan luka	Penyembuhan luka bakar pada gel formulasi 3 dengan konsentrasi ekstrak 6%	(Indriani dkk., 2020)
Daun	Metode transit usus	Aktivitas antidiare	Antidiare paling efektif pada dosis 7,72mg/20gBB pada mencit putih jantan.	(Moerfiah dkk., 2019)

2.8 Olive Oil

Olive oil diperoleh dari biji matang *Olea europaea* berbentuk cairan minyak jernih. Olive oil memiliki tekstur berminyak dan berwarna kuning pucat, kuning kehijauan terang ataupun kuning transparan, memiliki bau dan rasa yang khas lemah (Oktavia dkk., 2021). *Olive oil* digunakan sebagai pelarut dan *Oleaginous vehicle* pada sediaan topikal (Rowe dkk., 2009). Salah satu komponen utama *olive oil* adalah asam lemak. Asam lemak yang terdapat pada *olive oil* diantaranya *oleic acid* 55-83%, *linoleic acid* 3,5-21%, *stearic acid* 0,5-5%, dan *palmitic acid* 7,5-20%. Olive oil mengandung sejumlah vitamin seperti vitamin A, D, dan E serta sejumlah mineral (Irmak & Tokusoglu, 2017).

Kandungan vitamin E berfungsi untuk mengatasi kerusakan kulit dikarenakan adanya senyawa tokoferol yang memiliki aktifitas sebagai antioksidan yang dapat melindungi dari radikal bebas. Vitamin E bersifat mempertahankan ikatan air pada kulit sehingga dapat mempertahankan kelembapan. Olive oil mengandung senyawa yang bertanggung jawab sebagai antioksidan antara lain senyawa tokoferol, β -Cartotene, squalene, lutein, hydroxytyrosol, dan oleuropein (Irmak & Tokusoglu, 2017).

Hasil penelitian Yuniarti dkk. (2018) pengujian antioksidan menggunakan metode DPPH didapatkan hasil nilai aktivitas scavenging sebesar 51,28%. Nilai IC₅₀ merupakan nilai kemampuan penghambatan proses oksidasi sebesar 50% suatu konsentrasi sampel (ppm) dan *olive oil* memiliki nilai IC₅₀ yang mendekati 50% (Aisyah Meisya Putri, 2020; Yuniwati dkk., 2018).

2.9 Sunflower Oil

Bunga matahari memiliki nama botani *Helianthus annuus* L. termasuk ke dalam famili *Asteraceae* (Saini dkk., 2011). Tanaman bunga matahari berasal dari Meksiko dan Peru Amerika Latin. Sunflower oil dihasilkan dari ekstraksi biji tanaman bunga matahari (*Helianthus annuus* L.). *Sunflower oil* diklasifikasikan sebagai minyak asam oleat-linoleat. Sunflower oil mengandung asam linoleat 66%, asam oleat 21,3%, asam palmitat 6,4%, asam arakidat 4,0%, asam stearat 1,3%, dan asam behenat 0,8%. Pada kosmetik dan formulasi farmasi berfungsi sebagai basis, emollient, agen pengemulsi, dan pelarut (Rowe dkk., 2009). Hasil

penelitian Susanti dkk. (2019) minyak biji bunga matahari memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} sebesar 88,372 microgram/mL yang termasuk memiliki aktivitas antioksidan kuat karena masih dalam rentang 50-100 $\mu\text{g/mL}$ (Susanti dkk., 2020).

2.10 Krim Tabir Surya

Krim tabir surya merupakan produk yang memiliki formula khusus yang bekerja untuk menyerap, menyebarkan atau memantulkan sinar ultraviolet (UV) sehingga meminimalkan intensitas sinar ultraviolet yang langsung mengenai kulit (Yanuarti dkk., 2021). Krim merupakan sediaan setengah padat berupa emulsi kental mengandung air tidak kurang dari 60% dan dimaksudkan untuk pemakaian luar (Damogalad dkk., 2013; Safitri dkk., 2014). Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan krim sebagai berikut :

2.9.1 Asam stearat

Asam stearat ($C_{18}H_{36}O_2$) merupakan padatan kristal putih agak kuning, tidak larut dalam air dengan suhu lebur $<54^{\circ}\text{C}$ dan berfungsi sebagai lubricant. (Rowe dkk., 2009).

2.9.2 Isopropil miristat

Isopropil miristat merupakan cairan jernih tidak berwarna yang bersifat lipofilik dan digunakan sebagai peningkat penetrasi (*enhancer*) yang dapat meningkatkan absorpsi percutan obat (Pakki dkk., 2019; Rowe dkk., 2009).

2.9.3 Triethanolamine (TEA)

TEA ($C_6H_{15}NO_3$) merupakan cairan tidak berwarna mudah larut dalam etanol yang berfungsi sebagai emulsifer dan pengatur pH. TEA akan membentuk sabun ionik dengan pH sekitar 8 bila ditambahkan ke dalam asam lemak (Rowe dkk., 2009).

2.9.4 DMDM hydantoin

DMDM hydantoin digunakan untuk mengontrol atau membunuh mikroorganisme. Konsentrasi penggunaan maksimum 0,2% di AS dan 0,6% di Uni Eropa (Michalun & Dinardo., 2014).

2.9.5 Disodium EDTA (*Ethylene diamine tetra-acetic acid*)

Disodium EDTA merupakan kristal putih berfungsi sebagai pelekat atau Chelating agent (Rowe dkk., 2009).

2.9.6 Gliserin

Gliserin merupakan cairan jernih dengan pH netral yang larur dalam air dan etanol. Berfungsi sebagai *humectant* dalam kadar $\leq 30\%$ (Rowe dkk., 2009).

2.9.10 Air suling

Air suling merupakan H₂O murni karena sifatnya yang murni ini, aquadest diperoleh melalui proses destilasi (penyulingan) air. Air suling digunakan sebagai pelarut pada sediaan kosmetik (Depkes RI., 1979).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

3.1.1 Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2023-Mei 2023

3.1.2 Tempat penelitian

Tempat penelitian dilaksanakan di STIKES Dirgahayu Samarinda yaitu Laboratorium Teknologi Farmasi untuk pelaksanaan formulasi sediaan, Laboratorium Kimia untuk penentuan nilai SPF, dan Laboratorium Fitokimia untuk uji skrining. Determinasi di "Herbarium Mulawarman", Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodeversitas Hutan Tropis Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Lemari pendingin (Refrigerator), oven (Memmert UN55), Spektrofotometri UV-Vis (Shimadzu UV-1800), timbangan analitik, penangas air, *viskometer Brookfield* (BYK-Gardener 7565 *Brookfield*), *sentrifuge* (LC-04S), *hot plate*, pH meter, termometer, alat uji daya sebar, alat uji daya lekat, tabung reaksi, rak tabung reaksi, bunsen, penjepit tabung reaksi, *object glass*, ayakan *mesh* 40, toples kaca, *blender* dan alat-alat gelas laboratorium (*Pyrex*®).

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp), etanol pro analisis 96% (Merck), etanol 96% (teknis), *sunflower oil*, *olive oil*, TEA (*triethanolamine*), *lipomulse luxe*, asam stearat, disodium EDTA (*Ethylene diamine tetraacetic acid*), isopropil miristat, gliserin, *dimethylol-5-5-dimethylhydantoin* (DMDM *hydantoin*), pereaksi *Meyer*, pereaksi *Bouchardat*, perekasi

Dragendorff, FeCl₃, sebuk Mg, HCl pekat, HCl 1 N, CH₃COOH glasial, H₂SO₄, air suling, kertas saring, dan aluminium foil.

3.3 Metodologi Penelitian

3.3.1 Jenis penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratorium dengan rancangan penelitian dimana sampel daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp) diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Kemudian, dilakukan penentuan nilai SPF ekstrak untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak yang akan diformulasikan dalam bentuk sediaan krim. Selanjutnya, dilakukan pengujian penentuan nilai SPF pada sediaan krim dan dilakukan evaluasi sediaan krim dengan memilih tiga nilai SPF terbaik untuk dilakukan uji organoleptis, uji homogenitas, uji stabilitas penyimpanan, *cycling test*, uji sentrifugasi, uji pH, uji viskositas, uji daya lekat, dan uji daya sebar. Objek pada penelitian ini adalah daun pucuk merah yang telah diekstraksi menggunakan etanol 96% dan subjek, yaitu sediaan krim yang akan diformulasikan dengan konsentrasi basis berbeda, yaitu *sunflower oil* dan *olive oil*. Pada penelitian ini akan dibuat 7 rancangan formula krim menggunakan ekstrak daun pucuk merah.

3.3.2 Definisi operasional

Definisi operasional merupakan definisi variabel yang akan diteliti secara operasional di lapangan dibuat untuk memudahkan dalam pelaksanaan pengumpulan, pengolahan serta analisis data. Definisi operasional dapat dilihat pada Tabel 3.1.

3.3.3 Fokus penelitian

Fokus pada penelitian ini adalah menguji nilai SPF ekstrak daun pucuk merah yang kemudian akan diformulasikan dalam bentuk sediaan krim dengan kombinasi basis, yaitu *sunflower oil* dan *olive oil* yang dilihat dari evaluasi karakteristik fisik. Penelitian ini pula akan mengetahui nilai SPF ekstrak sebelum dan sesudah di formulasikan sebagai sediaan krim apakah memiliki nilai SPF yang sama. Kemudian, melakukan evaluasi

karakteristik fisik sediaan menggunakan tiga formulasi dengan nilai SPF terbaik.

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional
Daun pucuk merah (<i>Syzygium myrtifolium</i> Walp)	Daun muda (daun pucuk merah) yang tumbuh dari pucuk atas urutan ke 1-5 yang tidak sobek atau dimakan binatang. lalu, dilakukan pengolahan serbuk simplisia yang kemudian diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96%.
<i>Sun Protection Factor</i> (SPF)	Nilai untuk menunjukkan efektivitas suatu ekstrak dan sediaan tabir surya yang bersifat UV protektor. Yang dikategorikan menjadi semakin tinggi nilai SPF dari suatu produk atau zat aktif tabir surya maka semakin efektif melindungi kulit dari pengaruh buruk sinar UV.
Krim tabir surya	Sediaan topikal yang digunakan dengan tujuan melindungi kulit dari bahaya sinar matahari khususnya sinar ultraviolet (UV).
Karakterisasi sediaan krim	Uji organoleptis, uji pH, uji homogenitas, uji viskositas, uji daya lekat, uji daya sebar, uji stabilitas penyimpanan, <i>cycling test</i> dan uji sentrifugasi untuk mengetahui karakteristik fisik sediaan.

3.3.4 Populasi, Sampel dan Teknik Sampling

3.3.4.1 Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp) yang diambil di Jln. Gunung Merbabu, Kecamatan Samarinda Ulu. Kriteria daun yang digunakan adalah daun berwarna merah diambil dari pucuk atas urutan daun ke1-5 Pengambilan dilakukan pada pagi hari pukul 09.00-11.00 saat cuaca cerah (Mangalik & Rusdiaman., 2022)

3.3.4.2 Sampel

Sampel yang digunakan adalah ekstrak daun pucuk merah yang diperoleh dari proses maserasi dan remaserasi menggunakan etanol 96% (Puspitasari dkk., 2018) yang akan diformulasikan sebagai sediaan krim dengan konsentrasi mengacu pada hasil penentuan nilai SPF ekstrak. Pada formulasi dilakukan penentuan Nilai SPF krim yang kemudian, dipilih tiga formulasi dengan Nilai

SPF terbaik untuk dilakukan evaluasi karakteristik fisik. Perbedaan kombinasi konsentrasi basis *sunflower oil* dan *olive oil* akan mempengaruhi karakteristik fisik meliputi organoleptiks, uji homogenitas, uji stabilitas penyimpanan, cycling test, uji sentrifugasi, uji pH, uji viskositas, uji daya lekat, dan uji daya sebar sediaan krim.

3.3.4.3 Teknik Sampling

Teknik sampling yang digunakan, yaitu *Simple Random Sampling* (Sampel Acak Sederhana). *Simple Random Sampling* merupakan teknik pengambilan sampel dari populasi secara acak sederhana, sehingga setiap jenis populasi mempunyai peluang yang sama besar untuk digunakan sebagai sampel. Cara pengambilan sampel dapat dilakukan secara acak, dimana pemilihan sampel dan lokasi yang akan digunakan secara acak telah mewakili populasi dan wilayah secara keseluruhan (Sugiyono, 2012). Sampel yang dimaksud adalah daun pucuk merah yang berwarna merah, berlokasi di Jln. Gunung Merbabu, Kecamatan Samarinda Ulu diambil dari pucuk atas urutan ke 1-5 dan dilakukan proses ekstraksi menggunakan metode maserasi yang kemudian di formulasikan sebagai sediaan krim.

3.3.5 Teknik Pengumpulan Data

3.3.5.1 Pengumpulan bahan baku

Pengumpulan Bahan baku adalah daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium Walp*) yang berwarna merah diambil dari pucuk atas urutan daun ke1-5, daun yang digunakan yaitu tidak sobek atau dimakan binatang. Pengambilan dilakukan pada pagi hari pukul 09.00-11.00 saat cuaca cerah (Mangalik & Rusdian., 2022)

3.3.5.2 Determinasi

Tujuan determinasi adalah untuk memastikan identitas tanaman yang digunakan. Determinasi dilakukan di "Herbarium Mulawarman", Laboratorium Ekologi dan Konservasi

Biodeversitas Hutan Tropis Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda.

3.3.5.3 Pengolahan simplisia

Daun pucuk merah yang telah dipetik dipisahkan antara bagian batang, tangkai daun atau bagian lain yang tidak diperlukan. Hasil sortiran daun dicuci menggunakan air mengalir dan ditiriskan. Proses pengeringan dilakukan dengan pengeringan oven pada suhu 40°C. Simplisia kering kemudian di serbukan menggunakan alat *blender* dan diayak menggunakan ayakan *Mesh* 40 (Rizqiana & Pambudi, 2021).

3.3.5.4 Ekstraksi daun pucuk merah

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% (Puspitasari dkk., 2018). simplisia yang diperoleh ditimbang sebanyak 200 g dimasukkan dalam toples kaca dan ditambahkan etanol 96% sebanyak 2 L, perendaman dilakukan selama 3 x 24 jam disimpan dalam suhu ruang ditempat gelap sambil sesekali diaduk sehari minimal tiga kali. Disaring menggunakan kertas saring dan di peroleh filtrat (maserat) I proses perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3.1. Residu ditambah etanol 96% sebanyak 2 L untuk remaserasi (perendaman ulang) dibiarkan 1 x 24 jam. Kemudian, disaring ulang menggunakan kertas saring dan didapatkan maserat II proses perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3.2. Maserat I dan II dicampur dan dipekatkan menggunakan *waterbath* pada suhu 60°C sampai diperoleh ekstrak kental proses perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3.3 (Puspitasari dkk., 2018).

Perhitungan rendemen dapat dilihat pada persamaan 3.1 (Susanty & Bachmid, 2016) :

$$\text{Rendeman} = \frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat sampel}} \times 100\% \quad (3.1)$$

3.4 Skrining Fitokimia Simplisia dan Ekstrak Daun Pucuk Merah

3.4.1 Uji alkaloid

Diambil sampel masing-masing 3 tetes ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 2 tetes larutan pereaksi *meyer*, *bouchardat*, dan *dragendorf* ke dalam masing-masing tabung reaksi. Jika terdapat alkaloid maka dengan larutan pereaksi *meyer* terbentuk endapan menggumpal putih atau kuning, dengan larutan pereaksi *bouchardat* terbentuk endapan berwarna coklat sampai hitam, dengan larutan pereaksi *dragendorf* terbentuk endapan kuning jingga. Sampel dikatakan mengandung alkaloid apabila 2 dari 3 reaksi di atas memberikan reaksi positif (Depkes., 1995).

3.4.2 Uji tanin

Diambil sampel dalam tabung reaksi kemudian ditetes dengan larutan FeCl_3 1%, perubahan warna biru kehitaman atau hitam kecoklatan menunjukkan adanya tanin (Yuningtyas dkk., 2021).

3.4.3 Uji flavonoid

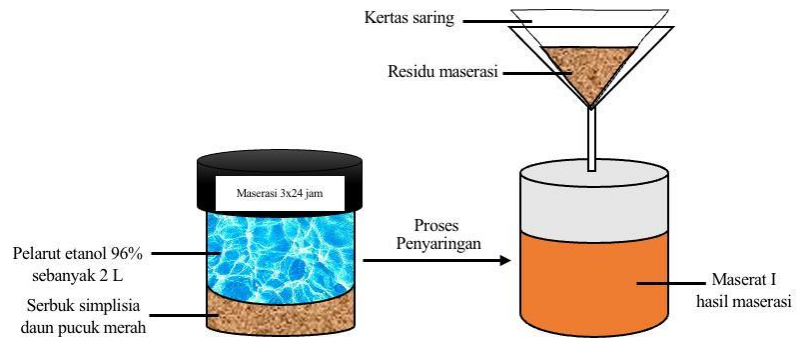
Diambil sampel dan ditambahkan 0,05 mg serbuk Mg dan 1 mL HCl pekat, kemudian dikocok kuat. Perubahan warna ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga (Wijaya dkk., 2014).

3.4.4 Uji saponin

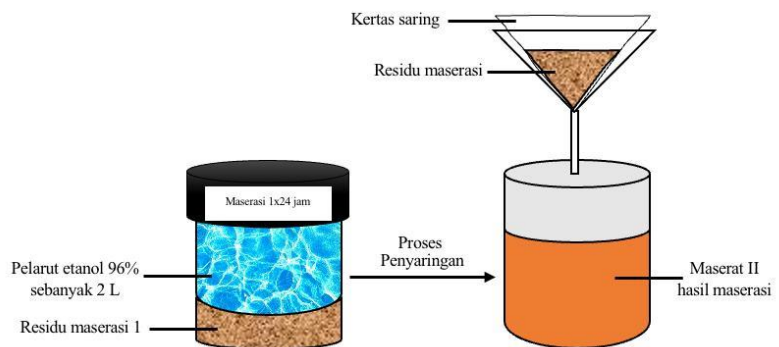
Diambil sampel dalam tabung reaksi ditambahkan 10 mL air sambil dikocok selama 1 menit, lalu ditambahkan 2 tetes HCL 1 N. Bila busa yang terbentuk tetap stabil kurang lebih 7 menit, maka hasil positif mengandung saponin (Wijaya dkk., 2014).

3.4.5 Uji Fenol

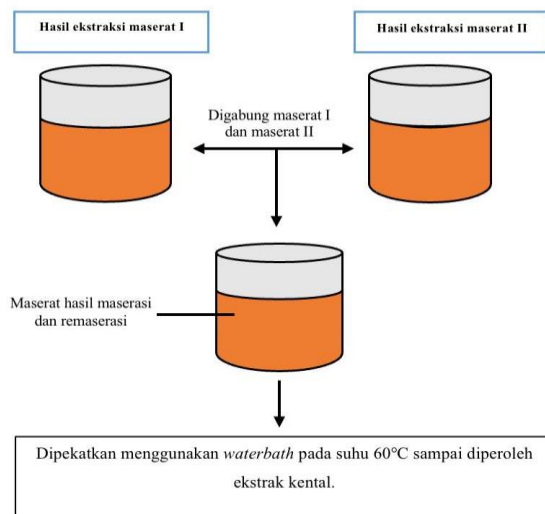
Diambil sampel ditambahkan aquadest panas kemudian didinginkan pada suhu ruang. Setelah dingin ditambahkan 5 tetes NaCl 10% dan 3 tetes larutan FeCl_3 . Hasil positif ditunjukkan adanya perubahan warna menjadi hitam kebiruan atau hitam kehijauan (Nintiasari & Ramadhani, 2022).



Gambar 3.1 Proses maserasi simplisia daun pucuk merah menggunakan etanol 96% selama 3x24 jam hingga mendapatkan maserat I (Dokumen pribadi).



Gambar 3.2 Proses remaserasi residu maserasi I menggunakan etanol 96% selama 1x24 jam hingga mendapatkan maserat II (Dokumen pribadi).



Gambar 3.3 Maserat hasil proses maserasi dan remaserasi hingga diperoleh ekstrak kental (Dokumen pribadi).

3.4.6 Uji steroid dan triterpenoid

Diambil sampel ditambahkan CH₃COOH glasial sebanyak 10 tetes dan 2 tetes H₂SO₄. Larutan dikocok perlahan dan dibiarkan selama beberapa menit. Steroid memberikan warna biru atau hijau, sedangkan triterpenoid memberikan warna merah atau ungu (Wijaya dkk., 2014).

3.5 Penentuan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) Ekstrak Daun Pucuk Merah

Pengujian nilai SPF ekstrak daun pucuk merah dilakukan menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis. Konsentrasi ekstrak yang digunakan adalah sebesar 5000 ppm dibuat dengan menimbang 125 mg ekstrak dilarutkan dalam 25 ml etanol p.a. Penentuan nilai SPF dilakukan dengan mengukur absorbansi dari konsentrasi 5000 ppm larutan ekstrak pada panjang gelombang antara 290-320 nm tiap interval 5 nm dan digunakan etanol p.a sebagai blanko (Puspita & Puspasari, 2021). Nilai SPF dihitung menggunakan metode Mansur (1986) dihitung menggunakan persamaan 3.4 :

$$SPF = CF \times \sum_{320}^{290} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs \quad (3.4)$$

Keterangan :

CF : Faktor koreksi (=10)

EE : Spektrum efek eritema

I : Intensitas spektrum sinar

Abs : Absorbansi dari sampel

Nilai EE x I adalah konstan, dimana nilainya sudah ditetapkan

Nilai serapan yang diperoleh dikalikan dengan nilai EE x I untuk masing-masing panjang gelombang yang ditunjukkan pada Tabel 2.2. Setelah itu, hasil perkalian serapan dan EE x I dijumlahkan dan dikalikan dengan faktor koreksi yang bernilai 10 untuk mendapatkan nilai SPF (Salsabila dkk., 2021).

3.6 Formulasi Krim Ekstrak Daun Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium* Walp)

3.7.1 Formula di rancang menggunakan *Design expert*

Rancangan formulasi krim ekstrak daun pucuk merah dibuat menggunakan *design expert* dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Formulasi sediaan krim ekstrak daun pucuk merah

Bahan	Kegunaan	Konsentrasi (%)						
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
Ekstrak daun pucuk merah	Zat aktif	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125
<i>Sunflower oil</i>	Basis	1	0	0,5	0,75	0,25	1	0
<i>Olive oil</i>	Basis	0	1	0,5	0,25	0,75	1	0
TEA	Buffer	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
<i>Lipomulse luxe</i>	Emulgator	4	4	4	4	4	4	4
Asam Stearat	<i>Lubricant</i>	2	2	2	2	2	2	2
Disodium EDTA	<i>Chelating agent</i>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Isopropil miristat	<i>Enhancer</i>	2	2	2	2	2	2	2
Gliserin	Humektan	3	3	3	3	3	3	3
DMDM <i>hydantoin</i>	Pengawet	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074	0,074
<i>Aquadest</i>	Pelarut	Ad	Ad	Ad	Ad	Ad	Ad	Ad
		100	100	100	100	100	100	100

Keterangan :

F1 : *Sunflower oil* 1%; *Olive oil* 0%

F2 : *Sunflower oil* 0%; *Olive oil* 1%

F3 : *Sunflower oil* 0,5%; *Olive oil* 0,5%

F4 : *Sunflower oil* 0,75%; *Olive oil* 0,25%

F5 : *Sunflower oil* 0,25%; *Olive oil* 0,75%

F6 : *Sunflower oil* 1%; *Olive oil* 1%

F7 : *Sunflower oil* 0%; *Olive oil* 0%

3.7.2 Pembuatan Krim

Bahan ditimbang sesuai formula pada Tabel 3.2. Fase minyak yang terdiri dari *lipomulse luxe*, *sunflower oil*, *olive oil*, asam stearat dan isopropil miristat dileburkan di atas *hot plate* dan diaduk hingga homogen, kemudian panaskan pada suhu 70°C. Pada wadah terpisah fase air yang terdiri dari TEA, 1/2 Gliserin, disodium EDTA, DMDM *hydantoin*, dan *aquadest* dipanaskan pada suhu 70°C sambil diaduk hingga homogen. Kemudian, dimasukan fase

minyak ke dalam mortir panas lalu dimasukkan fase air dituang sedikit demi sedikit kedalam fase minyak sambil dilakukan pengadukan dengan stamper hingga homogen sampai terbentuk masa krim. Selanjutnya, dimasukkan ekstrak daun pucuk merah dengan $\frac{1}{2}$ Gliserin, dihomogenkan dan dilakukan evaluasi (Nurhidaya dkk., 2021; Puspitasari dkk., 2018).

3.7 Penentuan nilai SPF (*Sun Protection Factor*) sediaan krim

Nilai SPF ditentukan dengan mengukur absorbansi larutan pada tiap formulasi menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada rentang panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm. Masing-masing krim ditimbang 250 mg kemudian dilarutkan menggunakan etanol p.a hingga tanda batas dalam labu ukur 25 mL sehingga diperoleh konsentrasi 10.000 ppm. Sebelum dianalisis menggunakan Spektrofotometer UV-Vis Larutan disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Setelah itu, dimasukkan etanol p.a sebanyak 1 mL kedalam kuvet dimasukkan kedalam Spektrofotometer UV-Vis. Dibuat kurva serapan uji dengan panjang gelombang antara 290-320 nm tiap interval 5 nm, digunakan etanol p.a sebagai blanko (Erwiyani dkk., 2021). Hasil absorbansi digunakan untuk menghitung nilai SPF dengan persamaan sebagaimana dalam mansur (1986) dengan menggunakan persamaan 3.4.

Nilai serapan yang diperoleh dikalikan dengan nilai $EE \times I$ untuk masing-masing panjang gelombang yang ditunjukkan pada Tabel 2.2. Setelah itu, hasil perkalian serapan dan $EE \times I$ dijumlahkan dan dikalikan dengan faktor koreksi yang bernilai 10 untuk mendapatkan nilai SPF (Salsabila dkk., 2021).

3.8 Evaluasi Karakteristik Fisik Krim

3.8.1 Pengamatan organoleptis

Pengamatan organoleptis dilakukan secara visual, dengan mengamati warna, bau dan tekstur dari sediaan krim (Erwiyani dkk., 2017).

3.8.2 Uji homogenitas

Ditimbang 0,1 g krim kemudian di oleskan pada *object glass* secara merata lalu ditutup dengan *object glass* lain. Kemudian, diamati sediaan

krim harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak adanya butiran-butiran kasar secara visual (Thomas dkk., 2022)

3.8.3 Uji stabilitas penyimpanan

Krim dengan berbagai konsentrasi disimpan pada suhu ruang (15-30°C) selama 28 hari kemudian, diamati bentuk, warna, dan bau (Safitri dkk., 2014).

3.8.4 Cycling test

Pengujian dilakukan sebanyak 6 siklus. *cycling test* merupakan salah satu cara mempercepat evaluasi kestabilan sediaan. Sediaan krim disimpan pada suhu dingin $\pm 4^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam lalu dikeluarkan dan ditempatkan pada suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam, proses ini dihitung 1 siklus. Kondisi fisik krim meliputi bentuk, warna, dan bau dibandingkan selama percobaan dengan sediaan sebelumnya (Zam Zam & Musdalifah, 2022).

3.8.5 Uji sentrifugasi

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui adanya pemisahan fase pada sediaan krim. Ditimbang 5 g krim dimasukkan kedalam tabung sentrifugasi dan di sentrifugasi dengan kecepatan 5000 rpm selama 30 menit (Sari dkk., 2021).

3.8.6 Uji pH

Uji pH dilakukan menggunakan alat pH meter yang di kalibrasi menggunakan larutan dapar standar netral (pH 7,01) dan larutan dapar asam (pH 4,01) hingga alat menunjukan pH tersebut. Ditimbang 1 g krim yang telah diencerkan dengan *aquadest* 10 mL. Kemudian, diukur menggunakan pH meter digital hingga menunjukan pH konstan. Krim sebaiknya memiliki pH yang sesuai dengan pH kulit yaitu antara 4,5 – 6,5 (Lohani dkk., 2021; Zam Zam & Musdalifah, 2022).

3.8.7 Uji Viskositas

Uji Viskositas dilakukan bertujuan untuk mengetahui tingkat kekentalan dari sediaan krim. Alat yang digunakan adalah viskometer brookfield. Ditimbang ± 50 g krim, kemudian pengujian dilakukan menggunakan *spindel* ukuran 4 dengan kecepatan 12 rpm . Diturunkan *spindel* hingga tercelup kedalam sediaan krim. Lalu, dinyalakan

viskometer sambil menekan tombol dan biarkan *spindel* berputar. Viskositas krim yang baik berkisar 2000 cPs-50.000 cPs (Erwiyani dkk., 2017; Thomas dkk., 2022; Rumanti dkk., 2022).

3.8.8 Uji Daya Lekat

Ditimbang 0,5 g krim pada *object glass* lalu ditutup dengan *object glass* lain di atasnya. Kemudian, ditekan dengan beban 500 g selama 5 menit, diambil beban dan dua *object glass* yang berlekatan tersebut dilepaskan. Hitung waktu yang dibutuhkan untuk kedua *object glass* terlepas. Daya lekat krim yang baik berada pada rentang 2-300 detik (Puspitasari dkk., 2018; Thomas dkk., 2022).

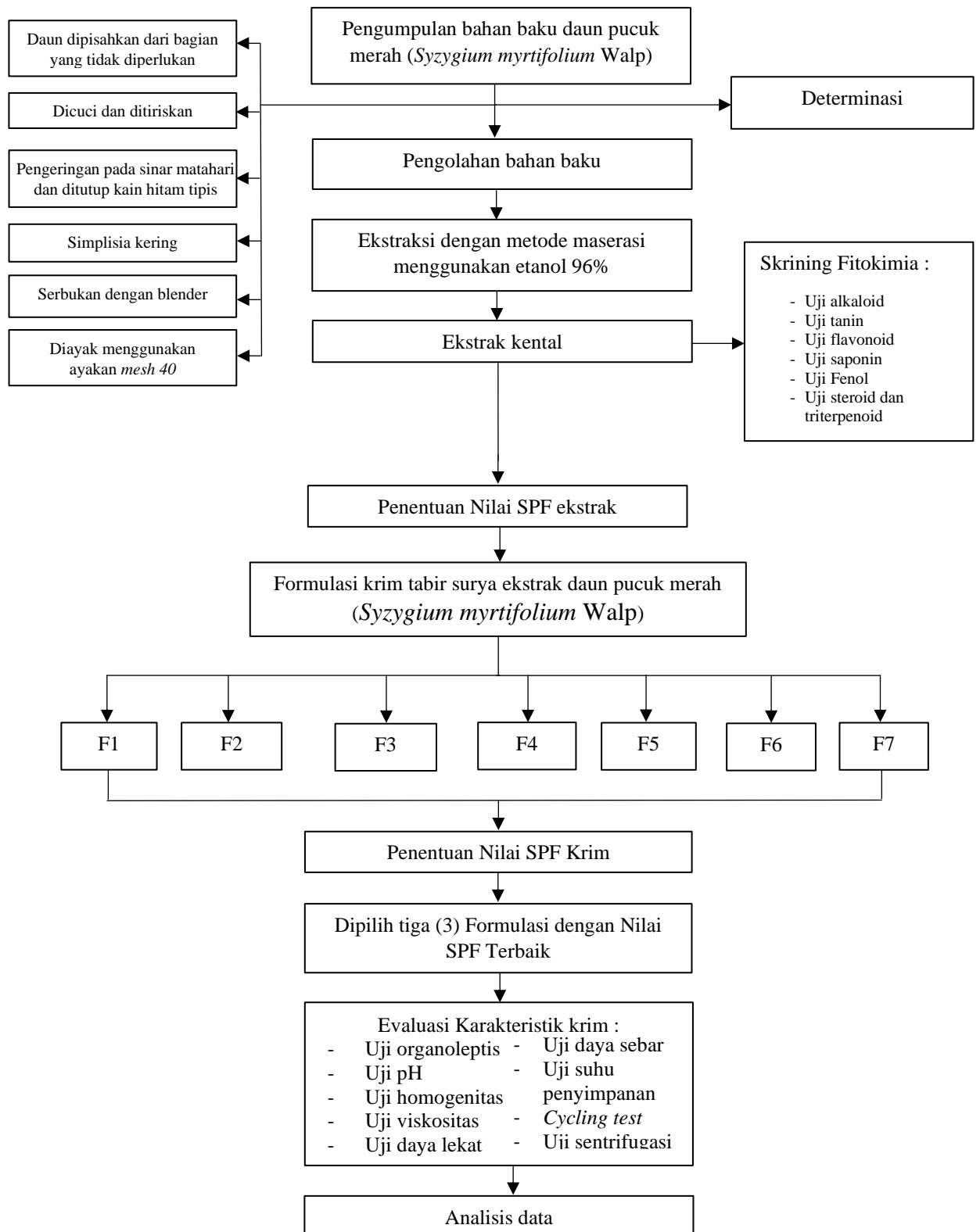
3.8.9 Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan menyebar krim saat digunakan pada permukaan kulit. Ditimbang 0,5 g krim diletakkan di atas kaca berskala kemudian ditutup dengan kaca berskala lainnya. Biarkan selama 1 menit dan diukur diameter krim yang menyebar. Beban berat 50 g, 100 g, 150 g, dan 200 g diletakkan di atas kaca berskala selama 1 menit dan diukur diameter sebarannya. Daya sebar krim yang baik berada pada rentang 5-7 cm (Thomas dkk., 2022; Zainuddin dkk., 2019).

3.9 Teknik analisis data

Analisis data hasil evaluasi organoleptik, homogenitas, daya lekat, daya sebar, *cycling test*, stabilitas penyimpanan, dan uji sentrifugasi dilakukan analisis secara deskriptif. Sedangkan, hasil pengukuran Nilai SPF krim, viskositas dan pH dianalisis menggunakan IBM SPSS Versi 26.0. Langkah pertama yang dilakukan yakni, uji normalitas selanjutnya, dilaksanakan uji homogenitas menggunakan *Levene's test*. Data penelitian dapat dikatakan berdistribusi normal dan homogen dengan syarat apabila nilai signifikansi lebih dari 0,05 ($p > 0,05$). Kemudian, dilanjutkan dengan analisis *One Way Anova* dengan taraf kepercayaan 95%. Apabila terdapat perbedaan bermakna pada uji *One Way Anova*, Analisis dilanjutkan dengan uji LSD (*Least Significantly Different*). Data hasil uji *One Way Anova* dan LSD dikatakan berbeda bermakna bila di dapatkan nilai signifikansi $< 0,05$ ($p < 0,05$).

3.10 Alur Penelitian



Gambar 3.4 Bagan Alir Penelitian

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Determinasi

Hasil determinasi tanaman yang digunakan dalam penelitian ini sesuai dengan nomor surat 243/UNI7.4..08/LL/2022 tertulis bahwa tanaman yang digunakan adalah benar spesies *Syzygium myrtifolium* Walp, seperti yang terlampir pada (Lampiran 1)

4.1.2 Hasil Ekstraksi simplisia

Penelitian dilakukan dengan mengekstraksi 200 g serbuk simplisia daun pucuk merah dalam 2 L etanol 96% selama 3 x 24 jam dan diremaserasi menggunakan pelarut yang sama sebanyak 2 L 1 x 24 jam (Puspitasari dkk., 2018). Hasil proses ekstraksi di peroleh ekstrak hasil maserasi sebanyak 20,49 g dan hasil remaserasi sebanyak 5,49 g. Hasil ekstraksi daun pucuk merah dapat dilihat pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil ekstraksi daun pucuk merah

Berat simplisia serbuk (g)	Berat ekstrak hasil maserasi dan remaserasi (g)	Rendemen (%)
200	25,98	12,99

4.1.3 Hasil uji Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam daun pucuk merah. Golongan senyawa metabolit sekunder yang diuji, antara lain uji alkaloid, tanin, flavonoid, saponin, fenol, terpenoid, dan steroid. Hasil uji skrining fitokimia simplisia dan ekstrak daun pucuk merah dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Hasil uji skrining fitokimia serbuk simplisia dan ekstrak daun pucuk merah

Pengujian	Pereaksi	Hasil	
		Simplisia	Ekstrak
Alkaloid	HCl 2 N + <i>Dragendorff</i>	-	+
	HCl 2 N + <i>Bouchardart</i>	-	+
	HCl 2 N + <i>Mayer</i>	-	-
Tanin	FeCl 1 %	+	+
Flavonoid	Serbuk Mg + HCl pekat	+	+
Saponin	Aquadest + HCl 1 N	+	+
Fenol	NaCl 10 % + FeCl	-	+
Triterpenoid	HCl pekat + H ₂ SO ₄	-	+

Keterangan :

(+) : Mengandung senyawa metabolit sekunder

(-) : Tidak mengandung senyawa metabolit sekunder

4.1.4 Hasil penentuan nilai SPF (*Sun Protection factor*) ekstrak daun pucuk merah

Hasil nilai SPF yang dihasilkan dari 125 mg ekstrak daun pucuk merah dilarutkan dalam 25 mL etanol p.a, sehingga diperoleh konsentrasi sebesar 5000 ppm. Pengujian dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis. nilai SPF diukur pada panjang gelombang 290-320 nm yang didasarkan pada persamaan mansur (Puspita & Puspasari, 2021). Hasil penentuan nilai SPF ekstrak daun pucuk merah dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.3 Nilai SPF ekstrak daun pucuk merah

Ekstrak (ppm)	Nilai SPF	Kategori proteksi
5000	36,923	Ultra

4.1.5 Hasil penentuan nilai SPF (*Sun Protection factor*) krim ekstrak daun pucuk merah

Penentuan nilai SPF sediaan krim daun pucuk merah dilakukan menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm dengan sampel krim 250 mg dalam 25 ml etanol p.a kemudian, dihitung menggunakan persamaan Mansur (Erwiyani dkk., 2021). Pengujian dilakukan dengan tujuh formula yang masing-masing menggunakan konsentrasi ekstrak sebesar 125 mg dan variasi konsentrasi basis, yaitu F1 (*Sunflower oil* 1%; *Olive oil* 0%), F2 (*Sunflower oil* 0%; *Olive oil* 1%), F3 (*Sunflower oil* 0,5%; *Olive oil* 0,5%), F4 (*Sunflower oil* 0,75%; *Olive oil* 0,25%), F5 (*Sunflower oil* 0,25%;

Olive oil 0,75%), F6 (*Sunflower oil 1%; Olive oil 1%*), F7 (*Sunflower oil 0%; Olive oil 0%*). Data hasil pengujian nilai SPF sediaan krim ekstrak daun pucuk merah dapat dilihat pada Tabel 4.4

Tabel 4.4 Hasil Nilai SPF sediaan krim ekstrak daun pucuk merah

Formula	Nilai SPF	Kategori proteksi
F1	4,337	Sedang
F2	3,822	Minimal
F3	4,713	Sedang
F4	5,090	Sedang
F5	6,523	Sedang
F6	5,551	Sedang
F7	5,271	Sedang

Keterangan :

F1 : *Sunflower oil 1%; Olive oil 0%* 4.333

F2 : *Sunflower oil 0%; Olive oil 1%*

F3 : *Sunflower oil 0,5%; Olive oil 0,5%*

F4 : *Sunflower oil 0,75%; Olive oil 0,25%*

F5 : *Sunflower oil 0,25%; Olive oil 0,75%*

F6 : *Sunflower oil 1%; Olive oil 1%*

F7 : *Sunflower oil 0%; Olive oil 0%*

4.1.6 Hasil evaluasi karakteristik krim ekstrak daun pucuk merah

Evaluasi karakteristik krim ekstrak daun pucuk merah dilakukan menggunakan formulasi dari pengujian nilai SPF krim dan dipilih tiga formula dengan nilai SPF terbaik, yaitu formulasi krim F5, F6, dan F7 yang secara berturut-turut nilai SPFnya 6.526, 5.551, dan 5,270.

4.1.7 Evaluasi mutu fisik krim ekstrak daun pucuk merah

4.1.7.1 Uji organoleptis

Pengamatan organoleptis bertujuan untuk melihat ciri-ciri fisik dari sediaan yang diamati secara visual, meliputi warna sediaan, bau, dan bentuk dari sediaan (Erwiyani dkk., 2017). Hasil pengamatan organoleptis sediaan krim ekstrak daun pucuk merah dapat dilihat pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Hasil organoleptis sediaan krim ekstrak daun pucuk merah

Formula		Hari ke-				
		0	7	14	21	28
F5	Warna	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
F6	Warna	Coklat pucat	Coklat pucat	Coklat pucat	Coklat pucat	Coklat pucat
	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
F7	Warna	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
	Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat

Keterangan :

F5 : *Sunflower oil* 0,25%; *Olive oil* 0,75%

F6 : *Sunflower oil* 1%; *Olive oil* 1%

F7 : *Sunflower oil* 0%; *Olive oil* 0%

4.1.7.2 Uji homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan menggunakan kaca objek untuk mengamati apakah seluruh komponen krim tercampur dengan baik atau tidak dan tidak terlihat adanya butiran kasar pada kaca objek (Lumentut dkk., 2020). Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada Tabel 4.6

Tabel 4.6 Hasil pengujian homogenitas krim ekstrak daun pucuk merah

Formula	Hari ke-				
	0	7	14	21	28
F5	+	+	+	+	+
F6	+	+	+	+	+
F7	+	+	+	+	+

Keterangan :

(+) : Homogen

(-) : Tidak homogen

F5 : *Sunflower oil* 0,25%; *Olive oil* 0,75%

F6 : *Sunflower oil* 1%; *Olive oil* 1%

F7 : *Sunflower oil* 0%; *Olive oil* 0%

4.1.7.3 Uji stabilitas penyimpanan

Pengamatan penyimpanan sediaan krim ekstrak daun pucuk merah pada suhu ruang (15-30°C) bertujuan untuk mengamati stabilitas sediaan setelah disimpan selama 28 hari tanpa dilakukan perlakuan (Safitri dkk., 2014). Hasil pengamatan bentuk, warna, dan bau sediaan krim ekstrak daun pucuk merah tidak menimbulkan perubahan bentuk, warna, ataupun bau selama 28 hari penyimpanan.

4.1.7.4 *Cycling test*

Pengujian *cycling test* dilakukan bertujuan mengamati kestabilan sediaan krim setelah disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam dan dilanjutkan dengan menyimpan sediaan suhu 40°C selama 24 jam (1 siklus). Pengujian dilakukan sebanyak 6 siklus (Rusmin, 2020). Hasil pengamatan *Cycling test* krim ekstrak daun pucuk merah dapat dilihat pada Tabel 4.7

Tabel 4.7 Hasil pengamatan cycling test krim ekstrak daun pucuk merah

Formula	Uji <i>Cycling test</i>	
	Sebelum	Sesudah
F5	+	+
F6	+	+
F7	+	+

Keterangan :

(+) : Tidak terjadi pemisahan fase

(-) : Terjadi pemisahan fase

F5 : *Sunflower oil* 0,25%; *Olive oil* 0,75%

F6 : *Sunflower oil* 1%; *Olive oil* 1%

F7 : *Sunflower oil* 0%; *Olive oil* 0%

4.1.7.5 Pengujian sentrifugasi

Pengujian sentrifugasi dilakukan bertujuan melihat kestabilan krim setelah pengocokan dengan kecepatan tinggi menggunakan alat sentrifugasi dan disentrifugasi 5000 rpm selama 30 menit (Sari dkk., 2021). Hasil pengujian sentrifugasi krim ekstrak dapat dilihat pada Tabel 4.8

Tabel 4.8 Hasil Uji sentrifugasi krim ekstrak daun pucuk merah

Formula	Hasil Uji sentrifugasi
F5	+
F6	+
F7	+

Keterangan :

(+) : Tidak terjadi pemisahan fase

(-) : Terjadi pemisahan fase

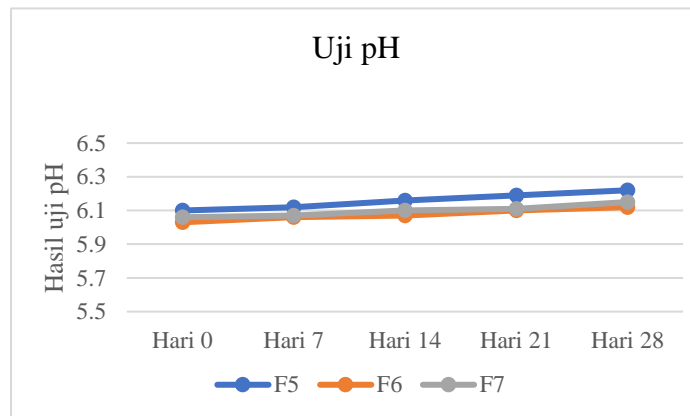
F5 : *Sunflower oil* 0,25%; *Olive oil* 0,75%

F6 : *Sunflower oil* 1%; *Olive oil* 1%

F7 : *Sunflower oil* 0%; *Olive oil* 0%

4.1.7.6 Hasil pengujian pH

Uji pH dilakukan untuk melihat tingkat keasaman krim saat digunakan dan memastikan bahwa sediaan tidak mengiritasi kulit (Rahmandari dkk., 2021). Hasil pengujian pH ekstrak daun pucuk merah dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Hasil uji pH krim ekstrak daun pucuk merah

Keterangan :

F5 : *Sunflower oil* 0,25%; *Olive oil* 0,75%

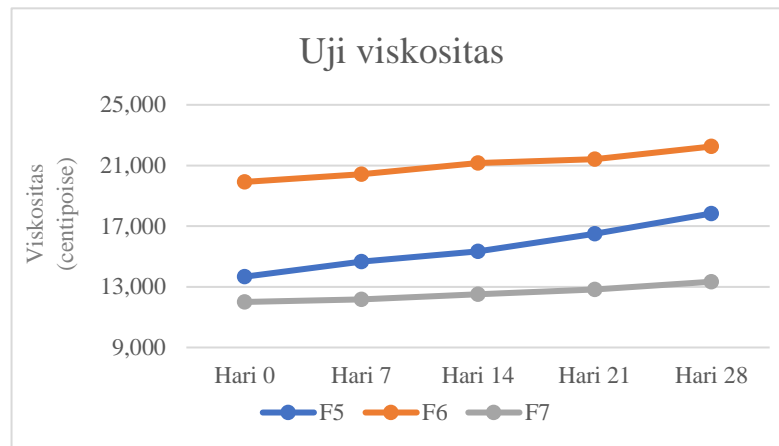
F6 : *Sunflower oil* 1%; *Olive oil* 1%

F7 : *Sunflower oil* 0%; *Olive oil* 0%

4.1.7.7 Uji Viskositas

Pengujian viskositas bertujuan untuk mengetahui mengetahui sifat alir dan tingkat kekentalan pada sediaan selama penyimpanan agar sesuai dengan persyaratan krim yang baik (Syaputri dkk., 2023). Pengujian dilakukan menggunakan Viskometer *brookfield* dengan kecepatan 12 rpm

dan spindle no 4. Data hasil pengamatan pengujian viskositas krim ekstrak daun pucuk merah dapat dilihat pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Hasil uji viskositas krim ekstrak daun pucuk merah

Keterangan :

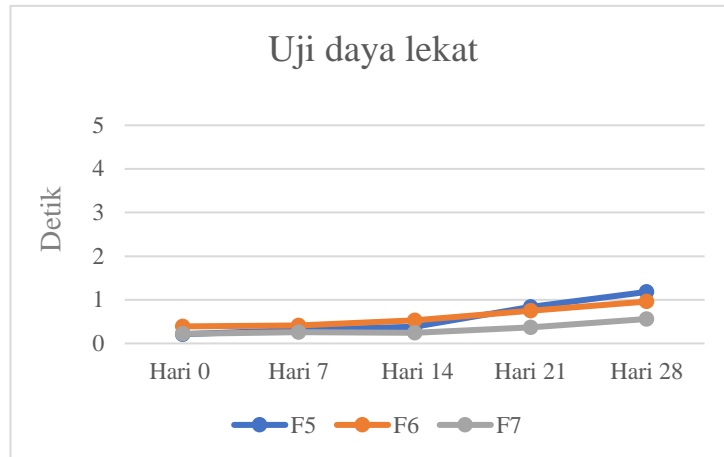
F5 : *Sunflower oil* 0,25%; *Olive oil* 0,75%

F6 : *Sunflower oil* 1%; *Olive oil* 1%

F7 : *Sunflower oil* 0%; *Olive oil* 0%

4.1.7.8 Uji daya lekat

Pengujian daya lekat bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan krim untuk melekat pada saat digunakan (Saryanti dkk., 2019). Pengujian dilakukan menggunakan alat tes daya lekat dengan beban 500 g selama 5 menit diletakan diantara dua kaca transparan kemudian setelah beban di angkat kedua kaca transparan dilepas untuk mengetahui waktu daya lekat krim (Puspitasari dkk., 2018) . Hasil pengamatan uji daya lekat krim ekstrak daun pucuk merah dapat dilihat pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 Hasil Uji daya lekat krim ekstrak daun pucuk merah

Keterangan :

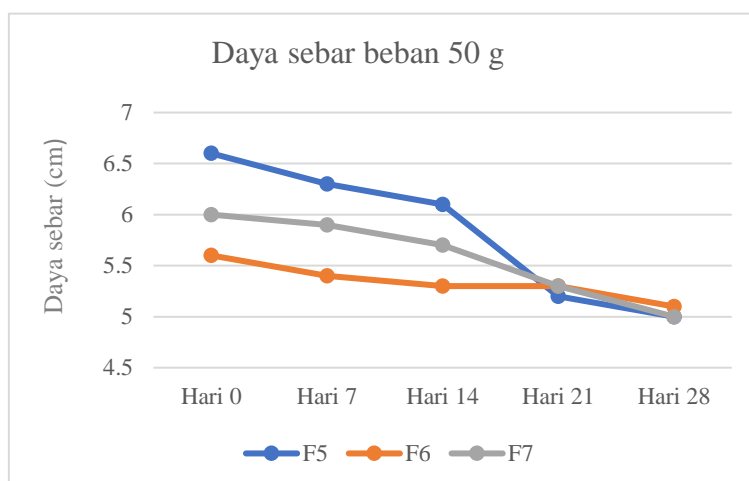
F5 : *Sunflower oil* 0,25%; *Olive oil* 0,75%

F6 : *Sunflower oil* 1%; *Olive oil* 1%

F7 : *Sunflower oil* 0%; *Olive oil* 0%

4.1.7.9 Uji daya sebar

Pengujian daya sebar merupakan salah satu parameter yang menunjukkan suatu sediaan mudah di oleskan. Uji daya sebar bertujuan untuk meelihat kemampuan krim menyebar pada kulit (Pratasik dkk., 2019). pengujian ini dilakukan dengan alat tes daya sebar dengan menggunakan beban 50 g, 100 g, 150 g, 200 g, dan ditunggu 1 menit pada setiap penambahan setiap beban untuk melihat penambahan diameter dari sediaan (Zainuddin dkk., 2019). Hasil pengamatan uji daya sebar krim ekstrak daun pucuk merah dapat dilihat pada Gambar 4.4; Gambar 4.5; Gambar 4.6; dan Gambar 4.7



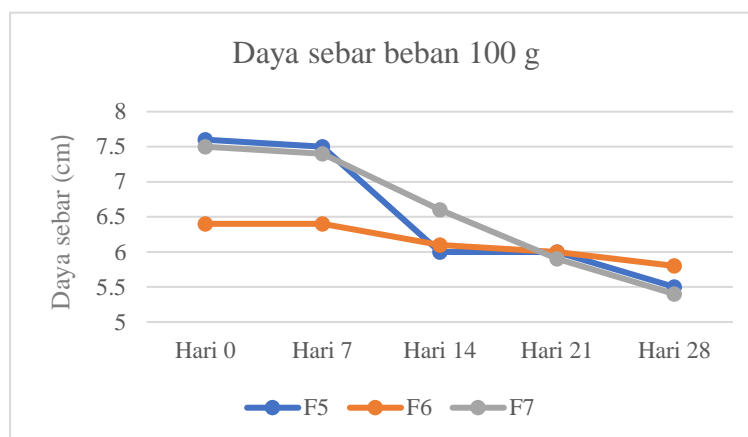
Gambar 4.4 Hasil uji daya sebar krim ekstrak daun pucuk merah beban 50 g

Keterangan :

F5 : *Sunflower oil 0,25%; Olive oil 0,75%*

F6 : *Sunflower oil 1%; Olive oil 1%*

F7 : *Sunflower oil 0%; Olive oil 0%*



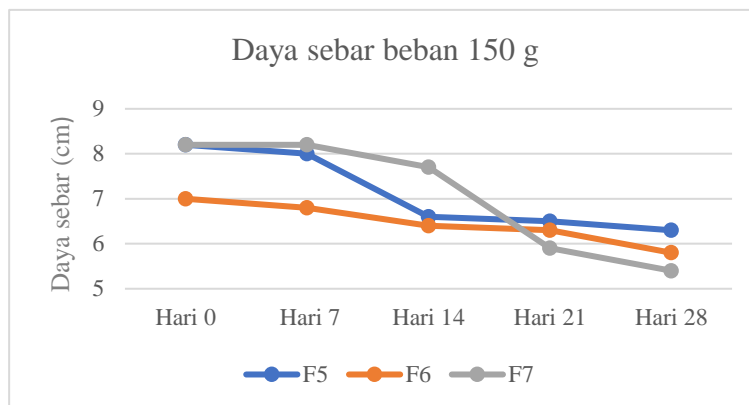
Gambar 4.5 Hasil uji daya sebar krim ekstrak daun pucuk merah beban 100 g

Keterangan :

F5 : *Sunflower oil 0,25%; Olive oil 0,75%*

F6 : *Sunflower oil 1%; Olive oil 1%*

F7 : *Sunflower oil 0%; Olive oil 0%*



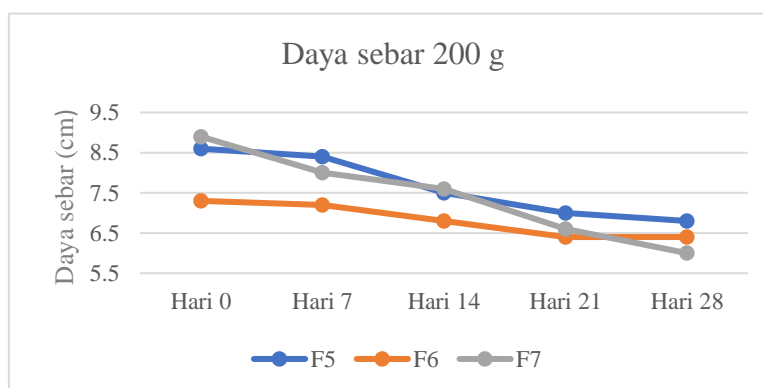
Gambar 4.6 Hasil uji daya sebar krim ekstrak daun pucuk merah beban 150 g

Keterangan :

F5 : *Sunflower oil 0,25%; Olive oil 0,75%*

F6 : *Sunflower oil 1%; Olive oil 1%*

F7 : *Sunflower oil 0%; Olive oil 0%*



Gambar 4.7 Hasil uji daya sebar krim ekstrak daun pucuk merah beban 200 g

Keterangan :

F5 : *Sunflower oil 0,25%; Olive oil 0,75%*

F6 : *Sunflower oil 1%; Olive oil 1%*

F7 : *Sunflower oil 0%; Olive oil 0%*

4.2 Pembahasan

4.2.1 Determinasi

Berdasarkan hasil identifikasi tanaman yang dilakukan di "Herbarium Mulawarman", Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodeversitas Hutan Tropis Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda menyatakan bahwa tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah tanaman daun pucuk merah dengan spesies *Syzygium myrtifolium* Walp.

4.2.2 Ekstraksi

Metode maserasi dipilih karena cara pengerjaannya sederhana, cepat, dan dapat menarik senyawa kimia dari sampel, selain itu tidak menggunakan suhu tinggi yang beresiko merusak komponen bioaktif yang tidak tahan terhadap suhu tinggi (Sa'adah & Nurhasnawati, 2015). Pada penelitian ini salah satu komponen bioaktif yang ingin ditarik senyawanya adalah flavonoid yang tidak tahan terhadap suhu tinggi (Gloriana dkk., 2021). Menurut penelitian Gloriana dkk. (2021) pada suhu 70°C flavonoid tidak terdegradasi (penurunan aktivitas) (Gloriana dkk., 2021). Proses ekstraksi dilakukan dengan serbuk simplisia sebanyak 200 g dan pelarut etanol 96% sebanyak 2 L, proses maserasi dilakukan selama 3 x 24 jam. Kemudian, diremaserasi dengan jumlah pelarut yang sama 1 x 24 jam dan selama proses dilakukan sesekali pengadukan. Remaserasi atau pergantian pelarut baru dilakukan agar senyawa yang terdapat pada sampel dapat terekstraksi secara menyeluruh (Wendersteyt dkk., 2021). Tujuan dilakukan pengadukan, yaitu agar kontak antara sampel dan pelarut sering terjadi, sehingga proses ekstraksi lebih maksimal (Koirewoa dkk., 2012).

Proses ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut etanol 96% pada temperatur ruangan dan terlindung dari cahaya yang bertujuan agar senyawa yang terkandung tidak mudah teroksidasi (Widyastutik dkk., 2022). Etanol digunakan sebagai pelarut karena selama perendaman terjadi peristiwa plasmolisis yang menyebabkan terjadinya pemecahan dinding sel akibat perbedaan tekanan di dalam dan di luar sel, senyawa yang terdapat pada sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik dan proses ekstraksi senyawa

akan sempurna. Hal ini dapat menghasilkan senyawa-senyawa yang tidak tahan terhadap pemanasan dan mengeluarkan lebih banyak flavonoid (Rahman dkk., 2017). Hasil ekstraksi yang di peroleh kemudian dilakukan uji bebas etanol. Pengujian bebas etanol dilakukan untuk mengetahui apakah ekstrak masih terkandung etanol atau tidak dan merupakan salah satu kriteria standarisasi ekstrak. Ekstrak yang baik adalah ekstrak yang terbebas dari pelarut pembawannya (Tivani dkk., 2021). Dari hasil pengujian diketahui bahwa sampel sudah bebas dari etanol dengan ditandai tidak terciumnya bau ester setelah mereaksikan ekstrak dengan asam sulfat dan asam asetat yang dipanaskan. Berdasarkan Tabel 4.1 hasil ekstraksi diperoleh sebanyak 25,98 g dengan rendemen sebanyak 12,99%. Secara standar menurut Farmakope Herbal Indonesia (2017) rendeman yang baik yaitu tidak kurang dari 10% (Farmakope Herbal Indonesia., 2017).

4.2.3 Skrining fitokimia

Pengujian skrining fitokimia dilakukan sebagai uji pendahuluan yang dilakukan terhadap serbuk simplisia dan ekstrak kental daun pucuk merah dengan tujuan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder secara kualitatif dengan mengamati terjadinya perubahan warna pada sampel (Syafriana & Wiranti, 2022). Berdasarkan hasil pada Tabel 4.2 skrining fitokimia daun pucuk merah pada mengandung senyawa flavonoid, tanin, saponin, fenol, alkaloid dan, triterpenoid. Pada identifikasi senyawa alkaloid serbuk simplisia negatif pada penambahan pereaksi *mayer*, *dragendorff*, *bouchardat* dan pada pengujian ekstrak pereaksi *mayer* dan sampel tidak membentuk endapan putih, namun sampel dengan pereaksi *dragendorff* (kalium tetraiodobismutat) menghasilkan endapan merah kecoklatan. Hal ini menyebabkan reaksi pengantian ligan dimana nitrogen yang memiliki pasangan elektron bebas pada alkaloid akan membentuk ikatan kovalen koordinat dengan ion K^+ dan kalium tetraiodobismutat menghasilkan kompleks kalium-alkaloid yang mengendap (Marliana dkk., 2005). Hasil positif ditunjukkan pada pereaksi *Bouchardat* yang ditandai dengan terbentuknya endapan coklat yang terjadi karena adanya ikatan

kovalen koordinasi antara ion logam K^+ dengan alkaloid sehingga terbentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap (Sulistyarini dkk., 2019).

Pengujian flavonoid serbuk simplisia dan ekstrak positif mengandung senyawa flavonoid dengan adanya perubahan warna menjadi merah yang disebabkan oleh penambahan bahan *magnesium*, dan HCl pekat yang menyebabkan reduksi inti benzopirin, sehingga menimbulkan reaksi warna merah atau jingga (Agustina dkk., 2017). Pengujian tanin serbuk simplisia dan ekstrak ditandai dengan perubahan warna menjadi biru kehitaman yang termasuk tanin terhidrolisis hal ini terjadi karena senyawa $FeCl_3$ akan bereaksi dengan gugus hidroksil pada senyawa tanin yang menyebabkan perubahan warna biru kehitaman (Putri dkk., 2022).

Saponin memiliki komponen ikatan glikosida sehingga cenderung bersifat polar dan memiliki kemampuan untuk membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya. Pada pengujian serbuk simplisia dan ekstrak menunjukkan hasil positif yang ditunjukkan dengan adanya buih busa yang stabil saat dikocok dalam air (Sulistyarini dkk., 2019). Identifikasi fenol pada serbuk simplisia menunjukkan hasil negatif dan ekstrak menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan perubahan warna menjadi biru kehitaman, hal ini dikarenakan fenol akan membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe^{3+} dan bereaksi dengan gugus $-OH$ aromatis (Suryadi dkk., 2021).

Pada pengujian steroid/triterpenoid serbuk simplisia negatif mengandung steroid dan triterpenoid, namun pada ekstrak menunjukkan terbentuknya warna merah yang artinya positif mengandung triterpenoid. Penambahan asam asetat anhidrat bertujuan untuk membentuk turunan asetil, sedangkan penambahan H_2SO_4 bertujuan untuk menghidrolisis air yang bereaksi dengan turunan asetil membentuk larutan warna (Sulistyarini dkk., 2019). Hasil sesuai dengan penelitian Haryati dkk. (2015) menyatakan bahwa daun pucuk merah mengandung alkaloid, triterpenoid, saponin, flavonoid dan fenolik (Haryati dkk., 2015). Moerfiah dkk. (2019) menyatakan daun pucuk merah mengandung senyawa metabolit alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin (Moerfiah dkk., 2019). Metabolit sekunder

yang diduga berpotensi sebagai tabir surya pada penelitian ini adalah flavonoid dan tanin. Menurut Putri dkk. (2022) Flavonoid dan tanin berpotensi sebagai penangkal paparan sinar UV (ultraviolet) (Putri dkk., 2022).

4.2.4 Penentuan nilai SPF (*Sun Protection Factor*) ekstrak daun pucuk merah

Paparan sinar UV yang berlebihan pada kulit dapat menyebabkan reaksi fisiologis seperti keriput, pigmentasi, eritema, penggelapan warna pada kulit hingga kanker kulit. Oleh sebab itu, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah bahaya yang ditimbulkan oleh sinar UV, yaitu dengan menggunakan tabir surya (Sutarna dkk., 2015). Analisis penentuan potensi tabir surya pada ekstrak daun pucuk merah dilakukan dengan menghitung nilai SPF.

Pengukuran nilai SPF ekstrak dilakukan dengan sampel sebanyak 125 mg dilarutkan dalam etanol p.a 96% dalam 25 mL kemudian dicampur hingga homogen. Etanol digunakan sebagai pelarut dan blangko karena sebagian besar golongan senyawa larut dalam pelarut tersebut dan relatif tidak memberikan gangguan serapan terhadap senyawa yang dilarutkan (Mursyidah & Erwiyani, 2021).

Efektivitas sediaan tabir surya didasarkan pada penentuan nilai SPF yang merupakan indikator universal yang menjelaskan keefektifan dari suatu sediaan atau zat yang bersifat *UV protector* dengan semakin tinggi nilai SPF maka semakin efektif untuk melindungi kulit dari pengaruh buruk sinar UV (Ningsih dkk., 2022). Menurut *Food Drug Administration* (FDA), kategori nilai SPF pada rentang 1 – 4 masuk dalam kategori proteksi minimal, nilai SPF 4 – 6 masuk dalam kategori proteksi sedang, nilai SPF 6 – 8 masuk dalam kategori proteksi ekstra, nilai SPF 8 – 15 masuk dalam kategori proteksi maksimal dan nilai SPF >15 masuk dalam kategori proteksi ultra (Prasiddha dkk., 2016).

Penentuan Nilai SPF dilakukan secara *in vitro* menggunakan alat Spektrofotometri UV-Vis yang mengacu pada persamaan Mansur dengan panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm. Selanjutnya, data absorbansi dari hasil pengukuran diolah menggunakan persamaan Mansur.

Pada penelitian ini, nilai *Correction Factor* (CF) adalah 10. Panjang gelombang yang digunakan merupakan panjang gelombang dari sinar UV-B yang berada pada daerah eritmogenik yang dapat menimbulkan sengatan sinar matahari. Kelompok sinar tersebut merupakan sinar berbahaya yang dapat menyebabkan kerusakan lebih cepat dan lebih mudah dibanding sinar UV-A (Pramiastuti, 2019). Berdasarkan data Tabel 4.3 nilai SPF ekstrak daun pucuk merah diperoleh sebesar 36,923. Menurut kategori *Food Drug Administration* (FDA) nilai SPF ekstrak daun pucuk merah merupakan tipe proteksi ultra.

4.2.5 Formulasi krim ekstrak daun pucuk merah

Pada penelitian ini dibuat tujuh formulasi ekstrak daun pucuk merah dengan variasi konsentrasi *sunflower oil* dan *olive oil* sebagai basis. Sediaan tabir surya di formulasikan dalam krim karena mudah menyebar pada permukaan kulit, tidak menimbulkan efek kilau berminyak saat diaplikasikan, tidak mudah tercuci atau luntur karena keringat saat digunakan beraktifitas di luar ruangan dan penetrasinya cepat ke kulit (Ngoc dkk., 2019). Prinsip pembuatan krim adalah pencampuran beberapa bahan yang di sertai dengan pengadukan dan pemanasan. Bahan dipisah menjadi dua bagian, yaitu fase minyak yang terdiri dari *lipomulse luxe*, *sunflower oil*, *olive oil*, asam stearat, dan isopropil miristat. Bahan bahan yang termasuk fase air terdiri dari TEA (*Triethanolamine*), gliserin, disodium EDTA, DMDM *hydatoin*, dan air suling.

Permbuatan formulasi krim menggunakan *sunflower oil* dan *olive oil* sebagai basis dan *oleaginous vehicle* (agen pembawa zat aktif dengan sifat berminyak). Asam stearat berfungsi sebagai *lubricant* dengan konsentrasi asam stearat yang umumnya digunakan dalam formulasi krim adalah 1-20% (Rowe dkk., 2009). *Lipomulse luxe* merupakan kombinasi bahan *cetearyl alcohol*, *glyceryl stearate*, PEG-40 *stearate* and *cetareth-20* digunakan sebagai emulgator dengan rekomendasi konsentrasi 3-6%. Isopropil miristat digunakan sebagai *enhancer* (peningkat penetrasi) yang merupakan pelembut tidak berminyak yang dapat meningkatkan penetrasi percutan obat (Verawati dkk., 2022). Isopropil miristat dapat digunakan dalam sediaan

topical dengan konsentrasi 1-10% (Rowe dkk., 2009). Penambahan TEA sebagai *alkalizing agent*, yaitu menentralkan agar sediaan mencapai pH yang sesuai dengan karakteristik pH kulit, yaitu 4,5-6,5 (Wiyono & Mustofani, 2019).

Gliserin berfungsi sebagai *humectan* yang membantu menjaga kelembaban kulit dengan mekanisme menjaga kandungan air pada lapisan stratum korneum, selain sebagai *humektan* gliserin digunakan untuk melarutkan ekstrak agar homogen saat dicampurkan pada sediaan. Konsentrasi gliserin sebagai *humektan* sebesar $\leq 30\%$ (Rowe dkk., 2009). Disodium EDTA digunakan sebagai pelekat atau *chelating agent* pada sediaan *topical*, konsentrasi disodium EDTA yang digunakan yaitu 0,005 dan 0,1% (Rowe dkk., 2009). DMDM *hydantoin* digunakan sebagai bahan antimikroba dengan spektrum luas yang berguna untuk membunuh atau mencegah pertumbuhan mikroorganisme, menurut *Cosmetic ingredient review* DMDM *hydantoin* aman digunakan sebagai bahan kosmetik pada kadar 0,074% atau kurang, *Cosmetic directive of the europe* menyatakan aman digunakan dengan maksimal penggunaan 0,6% dan 0,2% di AS (Michalun & Dinardo, 2014).

4.2.6 Penentuan nilai SPF krim ekstrak daun pucuk merah

Pada pembuatan krim konsentrasi ekstrak yang digunakan sebesar 125 mg untuk masing-masing formula. Pada pengukuran nilai SPF krim hal pertama yang dilakukan, yaitu menimbang sebanyak 250 mg untuk masing-masing sampel dilarutkan menggunakan etanol p.a dalam 25 mL hingga homogen. Spektrofotometri UV-Vis dikalibrasi menggunakan etanol p.a. Kemudian, diukur serapannya menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm yang mengacu pada persamaan Mansur (Salsabila dkk., 2021)..

Berdasarkan data hasil Tabel 4.4 pada F2 memiliki nilai SPF 3,821 yang termasuk dalam kategori proteksi minimal, sedangkan formula F1 memiliki nilai SPF 4,337, F3 memiliki nilai SPF 4,713, F4 memiliki nilai SPF 5,090, F5 memiliki nilai SPF 6,526 , F6 memiliki nilai SPF 5,551 dan

F7 memiliki nilai SPF 5,270. Formula, yaitu F1, F3, F4, F5, F6, dan F7 memiliki nilai SPF dengan rentang kategori proteksi sedang.

Pada formulasi terdapat variasi konsentrasi *sunflower oil* dan *olive oil* dimana menurut hasil penelitian Susanti dkk. (2020) *sunflower oil* (biji bunga matahari) yang telah di olah menjadi minyak memiliki nilai IC_{50} sebesar 88,372 mcg/mL dan hasil penelitian Yuniwati dkk. (2018) *olive oil* memiliki nilai aktivitas *scaveging* sebesar 51,28% yang artinya memiliki nilai IC_{50} mendekati 50% hal ini menunjukkan bahwa keduanya memiliki aktivitas antioksidan yang kuat (Susanti dkk., 2020; Yuniwati dkk., 2018). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Purnomo & Yuliati. (2020) yang menyatakan nilai IC_{50} daun pucuk merah sebesar 25,83 mg/L yang termasuk memiliki antioksidan yang kuat. Penggunaan antioksidan pada sediaan tabir surya dapat meningkatkan aktivitas fotoprotektif dan dapat mencegah berbagai penyakit yang ditimbulkan radiasi sinar UV (Rahmawati dkk., 2018). Hasil penelitian Alhabsyi dkk. (2014) pada ekstrak kulit pisang goroho antara nilai SPF dan aktivitas antioksidan menunjukkan adanya korelasi, yaitu dengan semakin besar aktivitas antioksidan suatu ekstrak, maka semakin tinggi nilai SPF (Alhabsyi dkk., 2014).

Daun pucuk merah mengandung senyawa flavonoid dan tanin yang diduga berperan dalam aktivitas tabir surya. Sesuai dengan hasil skrining fitokimia pada ekstrak kental etanol 96% daun pucuk merah yang menunjukkan adanya kandungan flavonoid. Senyawa flavonoid dan tanin diketahui memiliki potensi sebagai tabir surya karena memiliki gugus kromofor (ikatan rangkap tunggal terkonjugasi) yang mampu menyerap sinar UV baik UV-A maupun UV-B sehingga mengurangi intensitas paparan pada kulit (Subekti dkk., 2022; Nopiyanti dkk., 2019).

Daun pucuk merah pada pengujian nilai SPF ekstrak memiliki potensi sebagai tabir surya yang termasuk dalam kategori proteksi ultra, dan setelah diformulasikan pada sediaan krim mengalami penurunan nilai SPF. Menurut Putri dkk. (2019) dari beberapa penelitian untuk pembuatan tabir surya menggunakan ekstrak akan mengalami penurunan setelah ekstrak ditambahkan pada formula (Putri dkk., 2019). Pada penelitian Yulianti dkk.

(2015) hasil pengujian nilai SPF ekstrak etanol Temu mangga setelah di formulasikan menjadi sediaan krim dengan konsentrasi yang sama dengan ekstrak mengalami penurunan nilai SPF (Yulianti dkk., 2015). Hal ini dapat dipengaruhi oleh eksipien pada sediaan yang dapat mempengaruhi aktivitas ekstrak dan walaupun pada konsentrasi basis *sunflower oil* dan *olive oil* terdapat aktivitas antioksidan namun konsentrasi yang digunakan pada sediaan terlalu kecil yaitu F1 (*Sunflower oil* 1%; *Olive oil* 0%), F2 (*Sunflower oil* 0%; *Olive oil* 1%), F3 (*Sunflower oil* 0,5%; *Olive oil* 0,5%), F4 (*Sunflower oil* 0,75%; *Olive oil* 0,25%), F5 (*Sunflower oil* 0,25%; *Olive oil* 0,75%), F6 (*Sunflower oil* 1%; *Olive oil* 1%) dan F7 (*Sunflower oil* 0%; *Olive oil* 0%) sehingga tidak menyebabkan peningkatan nilai SPF yang signifikan.

Analisis data dengan uji statistik dilakukan untuk mengetahui perbedaan nilai SPF krim antar formula yang memiliki variasi konsentrasi basis *sunflower oil* dan *olive oil*. Data nilai SPF krim yang diperoleh diolah secara statistik menggunakan aplikasi SPSS statistik 26.0. Pada uji pendahuluan berupa uji Normalitas (*Shapiro-Wilk*), uji homogenitas (uji *Levene*), dan uji *One Way Anova*. Berdasarkan hasil statistik menunjukkan bahwa hasil pengujian nilai SPF krim terdistribusi normal dimana nilai signifikansi $>0,05$ dan pada pengujian homogenitas menunjukkan hasil nilai signifikansi $>0,05$ dimana data tersebut homogen. Maka, dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi normal dan homogen. oleh karena itu dapat dilanjutkan menggunakan menggunakan uji *Oneway Anova* dengan hasil nilai signifikansi $p = 0,000 < 0,05$, hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna dari nilai SPF krim terhadap masing-masing formula.

Pengujian dilanjutkan menggunakan *Post Hoc Test* (uji LSD) untuk mengetahui formula mana yang terdapat perbedaan. Berdasarkan hasil uji diperoleh hasil pada F6 terhadap F7 (nilai signifikansi $0,011 > 0,05$) dan pada F4 terhadap F7 (nilai signifikansi $0,079 > 0,05$), hal ini dapat diartikan dengan nilai signifikansi $>0,05$ hasil data yang diperoleh menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada nilai SPF terhadap konsentrasi variasi basis. Namun, hasil uji LSD pada formula F1,

F2, F3, F5, dan F6 terhadap masing-masing formulasi diperoleh nilai signifikansi $<0,05$ yang dapat diartikan terdapat pengaruh nilai SPF terhadap variasi konsentrasi basis yang terdapat pada formulasi sediaan krim ekstrak daun pucuk merah.

4.2.7 Evaluasi karakteristik krim ekstrak daun pucuk merah

Pada evaluasi karakteristik krim ekstrak daun pucuk merah dipilih tiga formulasi dari pengujian nilai SPF krim dengan nilai SPF terbaik, yaitu formulasi krim ekstrak daun pucuk merah F5, F6, dan F7 yang secara berturut-turut nilai SPF 6.526, 5.551, dan 5,270.

4.2.8 Hasil evaluasi mutu fisik krim ekstrak daun pucuk merah

4.2.8.1 Pengamatan organoleptis dan stabilitas penyimpanan

Pada pengamatan organoleptik yang bertujuan untuk mengetahui warna, bau dan bentuk dari sediaan (Erwiyani dkk., 2017). Hasil pengamatan organoleptik terhadap tiga formula krim ekstrak daun pucuk merah memiliki bentuk padat, berbau khas ekstrak dan pada sediaan F5 dan F7 berwarna coklat, F6 berwarna coklat pucat. Pada sediaan F6 krim berwarna lebih pucat dibandingkan dengan krim ekstrak daun pucuk merah F5 dan F7 karena konsentrasi *sunflower oil* dan *olive oil* yang sama-sama senilai 1%. Hasil pengamatan stabilitas penyimpanan selama 28 hari penyimpanan pada suhu ruang (15-30°C) sediaan F5, F6, dan F7 memiliki warna, bau, dan bentuk sediaan tidak menunjukkan adanya perbedaan.

4.2.8.2 Pengujian homogenitas

Pengujian homogenitas bertujuan untuk mengetahui tercampurnya sediaan krim dengan tidak terlihat adanya butiran-butiran kasar (Thomas dkk., 2022). Homogenitas berpengaruh terhadap efektivitas terapi karena berhubungan dengan kadar obat yang sama pada setiap penggunaan. Cara penggunaan krim dengan cara di oleskan, sehingga dengan homogenya suatu sediaan bagian zat aktif akan memiliki kesempatan yang sama untuk menempati tempat terapi (Swastika dkk., 2013).

Hasil pengujian homogenitas yang dilakukan pada hari ke-0, 7, 14, 21 dan 28 menunjukkan hasil sediaan homogen (tidak adanya butiran kasar). Hal ini sesuai dengan persyaratan homogenitas krim, yaitu krim homogen dan tidak ditemukan butiran kasar pada krim serta terdapat persamaan warna yang merata (Ida & Noer, 2012).

4.2.8.3 Pengujian *cycling test*

Pengujian *cycling test* dilakukan dengan mengamati sediaan krim ekstrak daun pucuk merah terhadap beberapa kemungkinan adanya kristalisasi atau berawan (penguapan) (Dewi dkk., 2014). Pengujian dilakukan dengan menyimpan krim pada suhu 4°C selama 24 jam, kemudian dipindahkan kedalam oven suhu 40°C selama 24 jam dan perlakuan ini disebut satu siklus. Pengujian dilakukan selama 6 siklus. Berdasarkan hasil pengamatan *cycling test* yang dilakukan pada krim ekstrak daun pucuk merah F5, F6, dan F7 menunjukkan hasil stabil yang ditunjukkan tidak adanya pemisahan fase dan tidak terbentuk kristalisasi, sehingga dapat dikatakan ketiga formula sediaan krim tersebut memenuhi persyaratan *cycling test* yang baik.

4.2.8.4 Pengujian sentrifugasi

Pengujian sentrifugasi dilakukan menggunakan alat sentrifugasi pada kecepatan 5000 rpm selama 30 menit (Sari dkk., 2021). Tujuan dilakukan pengujian adalah melihat kestabilan sediaan krim. Hasil pengamatan terhadap sediaan F5, F6, dan F7 krim ekstrak daun pucuk merah tidak terjadi pemisahan fase dan berdasarkan hal tersebut sediaan stabil terhadap gaya gravitasi selama satu tahun penyimpanan (Mansauda dkk., 2022).

4.2.8.5 Pengujian pH

Pengujian pH pada krim bertujuan untuk mengetahui kadar asam dan basa dari sediaan krim (Suru dkk., 2019). Hasil uji pH F5, F6, dan F7 krim ekstrak daun pucuk merah dari hari ke-0, 7, 14, 21 dan 28 menunjukkan hasil yang stabil, yaitu pada kisaran pH 6 dimana menurut standar SNI 16-4399-1996 nilai pH produk kulit berkisaran antara 4,5-7,5. Menurut Saputra dkk. (2021) krim dapat mengiritasi

kulit jika pH berada di bawah 4,5 dan jika pH berada di atas 6,5 dapat menimbulkan kulit kering dan bersisik (Saputra dkk., 2021). Hasil pengujian pH F5, F6, dan F7 memenuhi persyaratan uji pH.

Pada pengolahan data nilai pH menggunakan statistik menunjukkan hasil pengujian normalitas terdistribusi normal dimana nilai signifikansi $>0,05$ dan hasil pengujian homogenitas menunjukkan hasil homogen dimana nilai signifikansi $>0,05$. Kemudian, dilakukan uji dengan *One Way Anova* diperoleh hasil yang signifikan pada ketiga formula dengan nilai signifikansi $0,020 > 0,05$. Pengujian dilanjutkan menggunakan uji *Post Hoc Test* untuk mengetahui perbedaan bermakna pada uji pH dari sediaan F5, F6, dan F7. Berdasarkan hasil uji diperoleh hasil pada F5 terhadap F6 (nilai signifikansi $0,08 > 0,05$). Pada F5 terhadap F7 (nilai signifikansi $0,037 > 0,05$) dan F6 terhadap F7 (nilai signifikansi $0,0407 > 0,05$). Berdasarkan uji *One Way Anova* dan *Post Hoc Test*, yaitu dengan signifikansi $>0,05$ hasil data yang diperoleh menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada konsentrasi basis terhadap nilai pH.

4.2.8.6 Pengujian viskositas

Pengujian viskositas bertujuan untuk mengetahui tingkat kekentalan dari sediaan dan merupakan suatu pernyataan tahanan dari suatu cairan untuk mengalir (Wintariani dkk., 2021). Pengukuran viskositas dilakukan menggunakan Viskometer *Brookfield* spindel 4 dengan kecepatan 12 rpm. Menurut Mudhana & Pujiastuti. (2021) viskositas krim yang baik ditunjukkan dengan konsentrasi krim yang tidak terlalu encer dan tidak terlalu kental (Mudhana & Pujiastuti, 2021). Berdasarkan Gambar 4.2 hasil pengukuran viskositas yang dilakukan hari ke-0, 7, 14, 21 dan 28 pada sediaan F5, F6, dan F7 mengalami peningkatan. Viskositas tertinggi terdapat pada formula F6 dengan basis *sunflower oil* dan *olive oil* masing-masing sebesar 1%. Kemudian, F5 dengan basis *sunflower oil* 0,25% dan *olive oil* 0,75% dan pada F7 yang tidak menggunakan basis diperoleh nilai terendah. Adanya perbedaan variasi konsentrasi basis mempengaruhi

viskositas krim ekstrak daun pucuk merah, semakin tinggi konsentrasi basis maka semakin tinggi viskositas. Kekentalan sediaan dapat terjadi karena adanya pengaruh bahan tambahan yang digunakan pada sediaan krim. Menurut Murdiana dkk. (2022) Peningkatan viskositas krim dapat dipengaruhi dengan adanya asam lemak yang terkandung dalam formulasi sediaan krim (Murdiana dkk., 2022). krim ekstrak daun pucuk merah menggunakan basis *sunflower oil* dan *olive oil* yang mengandung banyak asam lemak salah satunya *stearic acid* yang masing-masing sebanyak 1,3% dan 0,5-5,0%. Menurut Saryanti dkk. (2019) *Stearic acid* dapat meningkatkan viskositas sediaan (Saryanti dkk. 2019). Menurut SNI 16-4399-1996 persyaratan viskositas krim yang baik antara 2000 cPs-50.000 cPs (Thomas dkk., 2022). Berdasarkan hasil uji sediaan F5, F6, dan F7 memenuhi *range* viskositas yang dipersyaratkan untuk sediaan krim.

Analisis data dengan uji statistik dilakukan untuk mengetahui perbedaan viskositas antar formula yang memiliki variasi konsentrasi basis, yaitu F5 *sunflower oil* 0,25% dan *olive oil* 0,75%, F6 dengan *sunflower oil* dan *olive oil* masing-masing sebesar 1%, dan F7 yang tidak menggunakan basis. Data viskositas yang diperoleh diolah secara statistik menggunakan aplikasi SPSS statistik 26.0. Pada uji pendahuluan berupa uji Normalitas (*Shapiro-Wilk*), uji homogenitas (uji *Levene*), dan uji *One Way Anova*. Berdasarkan hasil statistik menunjukkan bahwa hasil pengujian viskositas terdistribusi normal dimana nilai signifikansi $>0,05$ dan pada pengujian homogenitas menunjukkan hasil nilai signifikansi $>0,05$ dimana data tersebut homogen. Maka, dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi normal dan homogen. oleh karena itu dapat dilanjutkan menggunakan menggunakan uji *Oneway Anova* dengan hasil nilai signifikansi $p = 0,000 < 0,05$, hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna dari nilai viskositas krim pada formula F5, F6, dan F7.

Pengujian dilanjutkan menggunakan *Post Hoc Test* (uji LSD) untuk mengetahui formula mana yang terdapat perbedaan. Hasil uji

LSD diperoleh signifikansi $<0,05$ ditemukan pada semua formula. Hal ini berarti perbedaan variasi konsentrasi basis pada semua formula berpengaruh pada viskositas sediaan krim ekstrak daun pucuk merah dimana nilai viskositas tertinggi ada pada formula F6 dengan konsentrasi *sunflower oil* dan *olive oil* masing-masing 1% dan nilai viskositas terendah pada formula F7 yang tidak menggunakan basis. Berdasarkan data hasil daya sebar menunjukkan adanya pengaruh terhadap viskositas sediaan, semakin tinggi viskositas maka akan menurunkan diameter daya sebar.

4.2.8.7 Pengujian daya lekat

Pengujian daya lekat bertujuan untuk mengetahui kemampuan krim melekat pada kulit. Kemampuan daya lekat krim berpengaruh pada penetrasi zat aktif kedalam kulit (Mukhlisah dkk., 2016). Berdasarkan Gambar 4.3 hasil uji daya lekat krim ekstrak daun pucuk merah pada formula F5, F6, dan F7 dari hari ke-0 hingga hari ke-28 diketahui kurang baik karena tidak sesuai dengan persyaratan, yaitu 2-300 detik yang menyebabkan tidak maksimalnya daya lekat krim pada kulit (Thomas dkk., 2022).

4.2.8.8 Pengujian daya sebar

Pengujian daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan krim saat digunakan dan seberapa luas krim dapat menyebar pada kulit (Pratasik dkk., 2019). Daya sebar yang baik berarti krim akan mudah diaplikasikan ke permukaan kulit sehingga luas kontak antara krim dan kulit menjadi lebih luas, dan penyerapan bahan aktif ke dalam kulit lebih maksimal (Rohmani dkk., 2021). Persyaratan uji daya sebar untuk sediaan topikal sekitar 5-7 cm (Erwiyani dkk., 2018). Berdasarkan Gambar 4.4, Gambar 4.5, Gambar 4.6, dan Gambar 4.7 hasil pengukuran yang dilakukan hari ke-0, 7, 14, 21 dan 28 daya sebar krim ekstrak daun pucuk merah yang dihasilkan sediaan F5, F6, dan F7 memenuhi kriteria persyaratan daya sebar yang baik. Sediaan F5 dan F7 memiliki daya sebar paling besar, sedangkan F6 memiliki daya sebar paling kecil. Pada hasil

gambar sediaan F5, F6, dan F7 adanya pengaruh beban dan lama penyimpanan akan memberikan pengaruh bermakna terhadap diameter daya sebar. Peningkatan beban akan mempegaruhi meningkatnya daya sebar, dan semakin lama penyimpanan maka daya sebar akan semakin menurun. Menurut Ratnapuri dkk. (2019) daya sebar dan viskositas saling berhubungan dengan semakin besar viskositas maka diameter daya sebar sediaan akan semakin kecil (Ratnapuri dkk., 2019).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Ekstrak daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp) memiliki potensi sebagai tabir surya
2. Ekstrak daun pucuk merah pada konsentrasi 5000 ppm memiliki nilai SPF 36,923 yang termasuk kategori perlindungan ultra
3. Nilai SPF sediaan krim ekstrak daun pucuk merah F1 sebesar 4,336 yang termasuk kategori proteksi sedang, F2 sebesar 3,821 yang termasuk dalam kategori proteksi minimal, dan formula F3, F4, F5, F6, dan F7 masing-masing secara berturut-turut sebesar 4,713, 5,090, 6,526, 5,551, 5,270 termasuk berada pada rentang kategori proteksi sedang.
4. Formula sediaan krim dengan Nilai SPF terbaik yang dilakukan evaluasi karakteristik fisik yaitu, F5, F6, dan F7 memiliki mutu fisik organoleptis , homogenitas, pH, daya sebar, dan viskositas memenuhi persyaratan parameter sediaan krim yang baik. Stabilitas sediaan krim F5,F6, dan F7 pada penyimpanan suhu ruang, *cycling test* dan uji sentrifugasi diperoleh hasil stabil dengan tidak terjadi pemisahan fase.

5.2 Saran

Saran yang dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya yaitu sebagai berikut :

1. Meningkatkan konsentrasi ekstrak daun pucuk merah dalam sediaan krim.
2. Melakukan uji nilai %Te dan %Tp pada sediaan krim.
3. Melakukan uji lanjutan, yaitu uji iritasi dan uji penetrasi pada sediaan krim.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, W., & 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 Tahun 2015, 1745(965), 275–283.
- Agency, U. S. E. P. 2006. *The Burning Facts* (Vol. 430-F-06-0). <https://www.epa.gov/sites/production/files/documents/sunscreen.pdf>
- Agustina, W., Nurhamidah, & Handayani, D. 2017. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Beberapa Fraksi dari Kulit Banteng Jarak (*Ricinus communis* L.). *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, 1(2), 117–122.
- Aisha, A. F. A., Ismail, Z., Abu-Salah, K. M., Siddiqui, J. M., Ghafar, G., & Abdul Majid, A. M. S. 2013. *Syzygium campanulatum korth methanolic extract inhibits angiogenesis and tumor growth in nude mice*. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 13(1), 1. <https://doi.org/10.1186/1472-6882-13-168>
- Aisyah Meisya Putri. 2020. Perbandingan Aktivitas Antioksidan terhadap Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) Dengan Tumbuhan Lainnya. *Journal of Research and Education Chemistry*, 2(2), 85–91. [https://doi.org/10.25299/jrec.2020.vol2\(2\).5667](https://doi.org/10.25299/jrec.2020.vol2(2).5667)
- Alhabsyi, D. F., Suryanto, E., & Wewengkang, D. S. 2014. Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya Pada Ekstrak Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa Acuminata* L.). *Pharmacon*, 3(2), 107–114. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/pharmacon/article/view/4782>
- Anggraini, T. 2017. *Antioxidant activity of syzygium oleana*. *Pakistan Journal of Nutrition*, 16(8), 605–611. <https://doi.org/10.3923/pjn.2017.605.611>
- Apitalau, E. A., Edy, H. J., & Mansauda, K. L. R. 2021. Formulasi Dan Uji Efektivitas Abtioksidan Sediaan Krim (*Syzygium Polyanthum* (Wight) Walpers.) Dengan Menggunakan Metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl*). *Pharmacon*, 10(1), 720–729. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.32764>
- Aris, M., & Andriana, A. N. I. 2022. Penentuan Kadar Total Flavonoid Dan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) Ekstrak Etanol Rimpang Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb .) Secara Spektrofotometri UV-Vis. 12(2), 85–93.
- Arnanda, Q. P., & Nuwarda, R. F. (2019). Penggunaan Radiofarmaka Teknisium-99M Dari Senyawa Glutation dan Senyawa Flavonoid Sebagai Deteksi Dini Radikal Bebas Pemicu Kanker. *Farmaka*, 14(1), 1–15.
- Aspan, R., & Sherley. 2012. *Pedoman Teknologi Formulasi Sediaan Berbasis Ekstrak* (1 ed.). Badan POM RI.

- Bens, G. 2014. Sunscreens. In *Sunscreens. In: Sunlight, Vitamin D and Skin Cancer* (hal. 429–430). Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0437-2_25
- Chen, T., Yan, J., & Li, Y. 2014. *Genotoxicity of titanium dioxide nanoparticles. Journal of Food and Drug Analysis*, 22(1), 95–104. <https://doi.org/10.1016/j.jfda.2014.01.008>
- Damogalad, V., Jaya Edy, H., & Sri Supriati, H. 2013. Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas Comosus* L Merr) Dan Uji in Vitro Nilai *Sun Protecting Factor* (SPF). *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT*, 2(02), 2302–2493.
- Dampati, P. S., & Veronica, E. 2020. Potensi Ekstrak Bawang Hitam sebagai Tabir Surya terhadap Paparan Sinar Ultraviolet. *KELUWIH: Jurnal Kesehatan dan Kedokteran*, 2(1), 23–31. <https://doi.org/10.24123/kesdok.v2i1.3020>
- Daud, N. S., Musdalipah, & Idayati 2018. Optimasi Formula Lotion Tabir Surya Ekstrak Kulit Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*) Menggunakan Metode Desain D-Optimal. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 5(2), 72–77.
- Dewi, R., Anwar, E., & KS, Y. 2014. Uji stabilitas fisik formula krim yang mengandung ekstrak kacang kedelai (*Glycine max*). *Pharmaceutical Sciences and research*, 1(3), 5.
- Dipahayu, D., & Arifiyana, D. 2020. Uji Efektifitas Tabir Surya (*In Vitro*) Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* (L.)) Varietas Antin-3 dari Dua Metode Pengeringan Daun Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 6(1), 122–128.
- Eriawati. 2017. Karakteristik Morfologi Daun Di Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Sebagai Referensi Morfologi Tumbuhan. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 55–62. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/article/view/2107/1564>
- Erwiyani, A. R., Destiani, D., & Kabelen, S. A. 2018. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Sediaan Fisik Krim Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill) dan daun sirih hijau (*Piper betle* Linn). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 1(1), 23–29. <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v1i1.31>
- Erwiyani, A. R., Luhurningtyas, F. P., & Sunnah, I. 2017. Optimasi Formula Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill) dan Daun Sirih Hijau (*Piper Betle* Linn). *Cendekia Journal of Pharmacy*, 1(1), 77–86. <https://doi.org/10.31596/cjp.v1i1.10>
- Fauzi, A. R., & Nurmalina, R. 2012. *Merawat kulit dan Wajah*. PT Elex Media

Komputindo.

- Fessenden, R. J., & Fessenden, J. S. 1986. *Kimia Organik Dasar Edisi Ketiga* (A. H. Pudjaamatka (ed.)). Erlangga.
- Fitra, M., Daut, I., Gomesh, N., Irwanto, M., & Irwan, Y. M. 2013. *Dye solar cell using Syzigium Oleina organic dye. Energy Procedia*, 36, 341–348. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2013.07.039>
- Garsinia Lestari, & Kencana, I. P. 2015. Galeri Tanaman Hias Lanskap. In Febriani Ai Nurrohmah (Ed.), *Penebar Swadaya*. Penebar Swadaya.
- Gloriana, E. M., Sagita, S., & Siswanto. 2021. Karakterisasi Flavonoid Daun Kitolod dengan Metode Maserasi dan Enkapsulasi. *Journal of Chemical and Process Engineering Jurnal ChemPro*, 2(2), 44–51. www.chempro.upnjatim.ac.id
- Haryati, N. A., Saleh, C., & Erwin. 2015. Uji Toksisitas Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Merah Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 13(1), 35–40.
- Hasti, S., Emrizal, & Susilawati, F. 2016. Uji Aktifitas Antidiabetes Ekstrak N-Heksana Daun Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) terhadap Mencit Putih Diabetes. *PHARMACY*, 13(02), 172–181.
- Ida, N., & Noer, S. F. 2012. Uji Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera* L.). *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 16(2), 79–84.
- Indarto, I., Isnanto, T., Muyassaroh, F., & Putri, I. 2022. Efektivitas Kombinasi Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) dan Mikroalga (*Haematococcus pluvialis*) sebagai Krim Tabir Surya: Formulasi, Uji *In Vitro*, dan *In Vivo*. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 12(1), 11–24. <https://doi.org/10.22435/jki.v0i0.5085>
- Indonesia, K. K. R. 2020. *Farmakope Indonesia Edisi VI*. Kementerian Kesehatan RI.
- Indriani, L., Almasyhuri, A., & Pratama, A. R. 2020. Aktivitas Gel Ekstrak Etanol Daun Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium*) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Tikus Sprague-Dawley. *FITOFARMAKA: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 10(2), 178–187. <https://doi.org/10.33751/jf.v10i2.2233>
- Irmak, A., & Tokusoglu, ozlem. 2017. *Saturated and Unsaturated Fatty Acids Composition of Olive Oils Obtained from Less Salty Black Table Olives Preserved with Vacuum, MAP and Gamma Irradiation Technologies. Journal of Nutrition & Food Sciences*, 07(02). <https://doi.org/10.4172/2155-9600.1000582>

- Isfardiyana, S. H., & Safitri, S. R. 2014. Pentingnya melindungi kulit dari sinar ultraviolet dan cara melindungi kulit dengan sunblock buatan sendiri. *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan*, 3(2), 126–133. <https://journal.uui.ac.id/ajie/article/view/7819>
- Ismail, I. 2013. *Formulasi Kosmetik: Produk Perawatan Kulit dan Rambut*. Alauddin University Press.
- Ismail, I., Handayany, G. N., Wahyuni, D., & Juliandri. 2014. Formulasi dan Penentuan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) Sediaan Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.). *Jurnal farmasi UIN Alauddin Makassar*, 2(1), 6–11. https://journal3.uin-alauddin.ac.id/index.php/jurnal_farmasi/article/view/2149
- Jacob, T. N. A., K, S. K. K., Siswati, A. S., K, S. K. K., Budiyanto, A., Ph, D., Spkk, K., Triwahyudi, D., Kk, S., Sirait, S. A. P., K, S. K. K., Ked, M., Mawardi, P., K, S. K. K., Budianti, W. K., K, S. K. K., Dwiyan, R. F., K, S. K. K., Kes, M., ... Kk, S. 2020. Pengaruh Sinar Ultraviolet Terhadap Kesehatan Kajian Terhadap Berjemur (*Sun Exposures*). *Indonesia : SATGAS COVID-19 PP PERDOSKI 2017-2020*, 1–14.
- Kalangi, S. J. R. 2014. Histofisiologi Kulit. *Jurnal Biomedik (Jbm)*, 5(3), 12–20. <https://doi.org/10.35790/jbm.5.3.2013.4344>
- Khaira, K. 2010. Menangkal Radikal Bebas dengan Anti-Oksidan. In *STAIN Batusangkar Sumatera Barat* (Vol. 2, hal. 184).
- Koirewoa, Y. A., Fatimawali, & Wiyono, W. I. 2012. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dalam Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.). *Pharmacon*, 1(1), 47–52.
- Lalita, C., & Shalini, G. 2020. *Cream: A Review on Classification, Preparation Methods, Evaluation and its Applications*. *Journal of Drug Delivery & Therapeutics*, 10(5-s), 281–289. <https://doi.org/https://doi.org/10.22270/jddt.v10i5-s.4430>
- Latha, M. S., Martis, J., Shobha, V., Shinde, R. S., Bangera, S., Krishnankutty, B., Bellary, S., Varughese, S., Rao, P., & Kumar, B. R. N. 2013. Sunscreening agents: A review. *Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*, 6(1), 16–26.
- Leba, M. A. U. 2017. *Ekstraksi dan Real Kromatografi* (1 ed.). Deepublish.
- Liebert, M. A. 1988. *Find Report On The Safety Assessment of DMDM Hydantoin*. *Journal of The American College Of Toxicology*, 7(3), 1–33.
- Lohani, A., Verma, A., Hema, G., & Pathak, K. 2021. *Topical Delivery of Geranium/Calendula Essential Oil-Entrapped Ethanolic Lipid Vesicular Cream to Combat Skin Aging*. *BioMed Research International*, 1–13.

<https://doi.org/10.1155/2021/4593759>

- Lumentut, N., Edi, H. J., & Rumondor, E. M. 2020. Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa acuminata* L.) Konsentrasi 12.5% Sebagai Tabir Surya. *Jurnal MIPA*, 9(2), 42. <https://doi.org/10.35799/jmuo.9.2.2020.28248>
- Mangalik, T. N., & Rusdian. 2022. Uji Efek Antidiare Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* Lam.) Kombinasi Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) Terhadap Mencit Jantan (*Mus musculus*). *Fito Medicine : Journal Pharmacy and Sciences*, 13(2), 111–117.
- Mansauda, K. L. R., Abdullah, S. S., & Tunggal, R. I. 2022. Stabilitas Fisik Krim Ekstrak Kulit Buah Alpukat Dengan Variasi Perbandingan Asam Stearat dan Trietanolamin. *Jurnal MIPA*, 12(1), 16–21. <https://doi.org/10.35799/jm.v12i1.44221>
- Marbun, R. A. T., Syarifuddin, A., Silalahi, M., & Ginting, R. B. F. 2019. Uji Immunostimulator Dari Kombinasi Ekstrak Etanol Herba Binara (*Artemisia Vulgaris* Linn) Dan Ekstrak Etanol Daun Pucuk Merah (*Syzygium Oleana*) Dengan Metode Hipersensitivitas Tipe Lambat Pada Tikus Jantan. *Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal*, 1(2), 22–26. <https://doi.org/10.36656/jpjh.v1i2.105>
- Marliana, S. D., Suryanti, V., & Suyono. 2005. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule Jacq. Swartz.*) dalam Ekstrak Etanol *The phytochemical screenings and thin layer chromatography analysis of*. *Biofarmasi*, 3(1), 26–31.
- Memon, A. H., Ismail, Z., Aisha, A. F. A., Al-Suede, F. S. R., Hamil, M. S. R., Hashim, S., Saeed, M. A. A., Laghari, M., & Abdul Majid, A. M. S. 2014. *Isolation, characterization, crystal structure elucidation, and anticancer study of dimethyl cardamonin, isolated from Syzygium campanulatum Korth. Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2014/470179>
- Michalun, M. V., & Dinardo, J. C. 2014. *MILADY Skin Care and Cosmetic Ingredients Dictionary* (4 ed.).
- Minerva, P. 2019. *Penggunaan tabir surya bagi kesehatan kulit*. 11(1).
- Moerfiah, Indriani, L., & Pramayudha, R. 2019. *Utilizing of 96% etanol extract activity red leaf (Syzygium myrtifolium walp.) maseration and socletation method as an antidiarrhea at male mice. International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(2 Special Issue 7), 260–263. <https://doi.org/10.35940/ijrte.B1045.0782S719>
- Mudhana, A. R., & Pujiastuti, A. 2021. Pengaruh Trietanolamin Dan Asam Stearat

Terhadap Mutu Fisik Dan Stabilitas Mekanik Krim Sari Buah Tomat. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 4(2), 113–122. <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v4i2.1342>

Mukhlisah, N. R. I., Sugihartin, N., & Yuwono, T. 2016. Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi Edisi IV, diterjemahkan oleh Farida Ibrahim, Asmanizar, Iis Arsyah. *Majalah Farmaseutik*, 12(1), 372–376.

Murdiana, H. E., Putri, M. K., Rosita, M. E., Kristariyanto, Y. A., & Kurniawaty, A. Y. 2022. Optimasi Formula Sediaan Krim Beras (*Oryza sativa* L.) Tipe M/A dengan Variasi Asam Stearat, Setil Alkohol dan Trietanolamin. *Jurnal Farmamedika (Pharmamedika Journal)*, 7(2), 55–63.

Ngoc, L. T. N., Tran, V. Van, Moon, J. Y., Chae, M., Park, D., & Lee, Y. C. 2019. *Recent trends of sunscreen cosmetic: An update review. Cosmetics*, 6(4), 1–15. <https://doi.org/10.3390/COSMETICS6040064>

Ningsih, G., Utami, S., & Nugrahani, R. 2015. Pengaruh Lamanya Waktu Ekstraksi Remaserasi Kulit Buah Durian Terhadap Rendemen Saponin Dan Aplikasinya Sebagai Zat Aktif Anti Jamur. *Jurnal Konversi Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 4(1), 107565.

Ningsih, M. A. L., Lianastuti, M., Suciyaniti, Q. P., & Yuniarsih, N. 2022. Potensi Tabir Surya Pada Berbagai Tanaman Herbal. *Jurnal Healthy Sains*, 3(6), 758–766. <https://doi.org/10.46799/jhs.v4i06.511>

Ningsih, W. R. 2017. Laju fotosintesis dan kandungan Pb daun pucuk merah. *Prodising Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi*, 97–102. <http://seminar.uny.ac.id/sembiouny2017/prosiding/laju-fotosintesis-dan-kandungan-pb-daun-pucuk-merah>

Nintiasari, J., & Ramadhani, M. A. 2022. Uji Kuantitatif Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Teh Kombucha Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Indonesia Journal Of Pharmacy And natural Product*, 5(2), 173–183.

Nopiyanti, V., & Aisiyah, S. 2019. Uji Penentuan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) Fraksi Bunga Rosela (*Hibiscus Sabdariffa* L .) Sebagai Zat Aktif Tabir Surya. *Journal of Pharmacy*, 9(1), 19–26.

Nurasyikin, Maimunah, S., Soleha, U., & Heryani. 2019. Teknologi Tepat Guna Sirup Buah Pucuk Merah Mudah Dan Aman. *Aktualita: Jurnal Penelitian Sosial Keagamaan*, 9(1), 32–48. <http://ejournal.annadwahkualatungkal.ac.id/index.php/aktualita/article/view/63>

Nurhidaya, Paerah, I. A. P., & Baso, F. F. 2021. *Formulation For Making Acne Cream Ethanol Extract Of Manila Sawo Leaf (Manilkara zapota L .) in Batara Village , Pangkajene Regency. Journal Of Pharmaceutical and*

Medicinal Sciences, 6(2), 31–34.

- Oktavia, A. D., Desnita, R., & Anastasia, S. 2021. Potensi Penggunaan Minyak Zaitun (*Olive Oil*) Sebagai Pelembab. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 5(1).
- Pakki, E., Rewa, M., & Irma, N. 2019. *The Effectiveness of Isopropyl Myristate as Enhancing Agent in the Antioxidant Cream of Kasumba Turate Seed (Carthamus tinctorius L .). Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 4(2), 44–50.
- Pramiastuti, O. 2019. Penentuan Nilai Spf (*Sun Protection Factor*) Ekstrak Dan Fraksi Daun Kecombrang (*Etlingera Elatior*) Secara *in Vitro* Menggunakan Metode Spektrofotometri. *Parapemikir : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8(1), 14. <https://doi.org/10.30591/pjif.v8i1.1281>
- Prasiddha, I. J., Laeliocattleya, R. A., & Estiasih, T. 2016. Potensi senyawa bioaktif rambut jagung (*zea mays L*) untuk tabir surya alami : Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1), 40–45.
- Pratasik, M. C. M., Yamlean, P. V. Y., & Wiyono, W. I. 2019. Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan krim Ekstrak Etanol Daun Sesewanua (*Clerodendron squamatum* Vahl.). *Pharmacon*, 8(2), 261. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29289>
- Purnomo, T. A. B., & Yuliati, L. 2020. *High Antioxidant Activity of Pucuk Merah (Syzygium oleina) Leaf and Zinnia (Zinnia elegans) Flower Extracts. Indonesian Journal of Natural Pigments*, 2(2), 54. <https://doi.org/10.33479/ijnp.2020.02.02.54>
- Purwaningsih, S., Salamah, E., & Adnin, M. N. 2015. Efek Fotoprotektif Krim tabir Surya Dengan Penambahan Karaginan Dan Buah Bakau Hitam (*Rhizopora mucronata* Lamk.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7(1), 1–14. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v7i1.9819>
- Puspita, W., & Puspasari, H. 2021. Penentuan Kadar Flavonoid Total Dan Nilai SPF Ekstrak Etanol Daun Buas-Buas (*Premna serratifolia L.*) Asal Kabupaten Melawi Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*, 18(1), 24–30. <https://doi.org/10.31942/jiffk.v18i01.4896>
- Puspitasari, A. D., Mulangsri, D. A. K., & Herlina, H. 2018. Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) untuk Kesehatan Kulit. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 28(4), 263–270. <https://doi.org/10.22435/mpk.v28i4.524>
- Putri, D. K., Indiawati, N., & Sofiana, M. S. J. 2022. Kandungan Fitokimia dan Nilai *Sun Protection Factors* (SPF) pada Ekstrak Metanol *Hypnea pannosa*, *Turbinaria decurrens*, dan *Caulerpa serrulata*. *Indonesia Juornal of Pure and Applied Chemistry*, 5(2), 65–72. <https://doi.org/DOI:>

<http://dx.doi.org/10.26418/indonesian.v5i2.49170>

- Putri, Y. D., Kartamihardja, H., & Lisna, I. 2019. Formulasi dan Evaluasi Losion Tabir Surya Ekstrak Daun Stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni* M). *Yola Desnera Putri Haruman Kartamihardja Intan Lisna*, 6(1), 32–36.
- Rahman, A., Taufiqurrahman, I., & Edyson. 2017. Perbedaan Total Flavonoid Antara Metode Maserasi Dengan Sokletasi Pada Ekstrak Daun Ramania (*Bouea macrophylla* Griff). *Dentino jurnal kedokteran gigi*, 1(1), 22–27.
- Rahmandari, F., Swastawati, F., & Kurniasih, R. A. 2021. *Quality Characteristics of Body Cream with the Addition of Gelatin from Tilapia (Oreochromis niloticus) Scales as an Emulsifier. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 750(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/750/1/012008>
- Rahmawati, R., Muflihunna, A., & Amalia, M. 2018. Analisis Aktivitas perlindungan Sinar UV Sari Buah Sirsak (*Annona muricata* L.) Berdasarkan Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 5(2), 284–288. <https://doi.org/10.33096/jffi.v5i2.412>
- Ratnapuri, P. H., Haitami, F., & Fitriana, M. 2019. Stabilitas Fisik Sediaan Emulgel Ekstrak Etanol Daging Buah Limpasu (*Baccaurea lanceolata* (Miq.) Müll. Arg.). *Jurnal Pharmascience*, 6(2), 8–18. <https://doi.org/10.20527/jps.v6i2.7345>
- Rizki, M. ., Nurlely, Fadlilaturrahmah, & Ma'shumah. 2021. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Cempedak (*Artocarpus integer*), Nangka (*Artocarpus heterophyllus*), dan Tarap (*Artocarpus odoratissimus*) Asal Kalimantan Selatan. *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 4(2), 367–372.
- Rizqiana, K., & Pambudi, D. B. 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pare (*Momordica charantia* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan*, 1, 1598–1604. <https://doi.org/10.48144/prosiding.v1i.901>
- Rohmani, S., Dinda, K. E., & Ainurofiq, A. 2021. *Formulation and evaluation of the cream made from potassium azeloyl diglycinate as an anti-aging. Journal of Physics: Conference Series*, 1912(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1912/1/012041>
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Quinn, M. E. 2009. *Hanbook Of Pharmaceutical Excipients* (6 ed.). Pharmaceutical Press.
- Rusmin, R. 2020. Formulasi dan Uji Mutu Fisik Sediaan Lulur Krim dari Serbuk Kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) WILLD.). *Jurnal Kesehatan yamasin Makassar*, 4(1), 47–57.

- Sa'adah, H., & Nurhasnawati, H. 2015. Perbandingan pelarut Etanol dan Air Pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* Merr) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2), 149–153. <https://doi.org/10.51352/jim.v1i2.27>
- Safaruddin, S., Arum, M., Wahyuningsih, S., & Amin, R. 2022. Uji Efektivitas Patch Transdermal Ekstrak Etanol Kulit Batang Kayu Jawa (*Lannea Coromandelica* (Houtt.) Merr) Terhadap Luka Sayat Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus Norvegicus*). *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(2), 1001–1018. <https://doi.org/10.54259/mudima.v2i2.483>
- Safitri, N. A., Puspita, O. E., & Yurina, V. 2014. Optimasi Formula Sediaan Krim Ekstrak Stroberi (*Fragaria x ananassa*) sebagai Krim Anti Penuaan. *Majalah Kesehatan FKUB*, 1(4), 235–246.
- Saini S, Sharma S. 2011. *Helianthus Annuus* (Asteracea). A Review. *International Journal of Pharma Professional's Research*. 2 (4): 465- 470
- Salsabila, S., Rahmiyani, I., & Sri Zustika, D. 2021. Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) pada Sediaan Lotion Ekstrak Etanol Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*). *Majalah Farmasetika*, 6(1), 123–132. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v6i0.36664>
- Santi, I. H., & Andari, B. 2019. Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah dengan Metode *Certainty Factor*. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 3(2), 159. <https://doi.org/10.29407/intensif.v3i2.12792>
- Saputra, E., Setiyabudi, L., & Issusilaningtyas, E. 2021. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kulit Batang Mangrove (*Avicennia Marina*) Dalam Sediaan Krim Terhadap Sifat Fisik Dan Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal Ilmiah JOPHUS: Journal Of Pharmacy UMUS*, 2(02), 10–20. <https://doi.org/10.46772/jophus.v2i02.424>
- Sari, A. N. 2015. Antioksidan Alternatif Untuk Menangkal Bahaya Radikal Bebas Pada Kulit. *Elkawanie: Journal of Islamic Science and Technology*, 1(1), 63–68. www.jurnal.ar-raniry.com/index.php/elkawanie
- Sari, N., Samsul, E., & Narsa, A. C. 2021. Pengaruh Trietanolamin pada Basis Krim Minyak dalam Air yang Berbahan Dasar Asam Stearat dan Setil Alkohol. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 14, 70–75. <https://doi.org/10.25026/mpc.v14i1.573>
- Saryanti, D., Setiawan, I., & Safitri, R. A. 2019. Optimasi Formula Sediaan Krim M/A Dari Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata* L.). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 1(3), 225–237.
- Shoviantari, F., & Agustina, L. 2021. Penyuluhan Pencegahan Kanker Kulit Dengan Penggunaan Tabir Surya. *Journal of Community Engagement and*

Employment, 3(April 2020), 40–46.

- Subekti, I., Wardani, T. W., & Artini, K. S. 2022. Uji Aktifitas Tabir Surya dengan Metode *Sun Protection Factor* pada Sediaan Lotion Kombinasi Ekstrak Kayu Manis dan Temulawak. *Prosiding Seminar Informasi Kesehatan Nasional (SIKESNAS)*, 353–362.
- Suhesti, I. 2019. Pengaruh Metode Pengeringan Beku (*Freeze Drying*) Terhadap Nilai Total Fenol dan Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) Ekstrak Etanol Biji Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierr A. Froehner). *Jurnal FARMASIINDO Politeknik Indonesia Surakarta*, 3(2), 19–25.
- Sulistiyarini, I., Sari, D. A., & Wicaksono, T. A. 2019. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 56–62.
- Suru, E., Yamlean, P. V. Y., & Lolo, W. A. 2019. Formulasi dan Uji Efektivitas krim Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. *Pharmacon*, 8(1), 214–224. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29256>
- Suryadi, A. A., Pakaya, M. S., Djuwarno, E. N., & Akuba, J. 2021. *Determination of Sun Protection Factor (Spf) Value in Lime (Citrus Aurantifolia) Peel Extract Using Uv-Vis Spectrophotometry Method*. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 3(2), 169–180. <https://doi.org/10.35971/jjhsr.v3i2.10319>
- Susanti, E., & Lestari, S. 2019. Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etanol Tumbuhan Sembung Rambat (*Mikania micrantha* Kunth) Secara In Vitro. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 7(2), 2019.
- Susanti, Y., Purba, A. V., & Rahmat, D. 2020. Nilai Antioksidan dan Spf dari Kombinasi Minyak Biji Wijen (*Sesamum indicum* L.) dan Minyak Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.). *Majalah Farmaseutik*, 16(1), 107. <https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v16i1.52243>
- Susanty, S., & Bachmid, F. 2016. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Refluks Terhadap Kadar Fenolik Dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Konversi*, 5(2), 87.
- Sutarna, T. H., Fikri Atalas, & Ratih, H. 2015. Pengaruh Penambahan Vitamin C Sebagai Antioksidan Terhadap Nilai *Sun Protection Factor* (Spf) Dari *Oktil Metoksisinamat*. *Prosiding Snija, January*, 114–117.
- Swastika, A., Mufrod, & Purwanto. 2013. *Antioxidant Activity Of Cream Dosage Form Of Tomato Extract (Solanum lycopersicum L.)*. *Traditional Medicine Journal*, 18(3), 132–140.

- Syafriana, V., & Wiranti, Y. 2022. Potensi Daun Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium* Walp.) Sebagai Agen Antibakteri Terhadap *Streptococcus mutans*. *Farmasains*, 9(2), 65–75.
- Syaputri, F. N., Artha Mulya, R., Daru, T., Tugon, A., & Wulandari, F. 2023. Formulasi dan Uji Karakteristik *Handbody* Lotion yang Mengandung Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*). *FARMASIS: Jurnal Sains Farmasi*, 4(1), 13–22.
- Tansari. 2003. Pakaian Sebagai Pelindung Surya. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 19(2). <https://doi.org/10.21776/ub.jkb.2003.019.02.7>
- Thomas, N. A., Tungadi, R., Papeo, D. R. P., Makkulawu, A., & Manoppo, Y. S. 2022. Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Krim. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 2(2), 143–152. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v2i2.13532>
- Tivani, I., Amananti, W., & Rima Putri, A. 2021. Uji AKtivitas Antibakteri Handwash Ekstak Daun Turi (*Sesbania grandiflora* L) Terhadap *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Manutung*, 7(1), 86–91.
- Verawati, Febriyenti, A. A., & Putra, D. P. 2022. Formulasi Krim Tabir Surya Dari Fraksi Terfurifikasi *Herba Elephantopus mollis* Kunth. *Jurnal Katalisator*, 7(1), 52–62. <https://doi.org/http://doi.org/10.22216/jk.v5i2.5717>
- Veronica, E., Christmayanti, N. K. S., & Dampati, P. S. 2021. *Potential Extract of Poinsettia (Euphorbia pulcherrima) as a sunscreen against UV exposure. Journal of Medicine and Health*, 3(1), 83–92. <https://doi.org/10.28932/jmh.v3i1.2972>
- Wendersteyt, N. V., Wewengkang, D. S., & Abdullah, S. S. 2021. Uji Aktivitas Antimikroba dari ekstrak dan Fraksi ASCIDAN *Herdmania momus* Dari Perairan Pulau bangka belitung Likupang terhadap pertumbuhan mikroba *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* dan *Candida albicans*. *Pharmacon*, 10(1), 706–712. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.32758>
- Werdhasari, A. 2014. Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. *Jurnal Biomedik Medisiana Indonesia*, 3(2), 59–68.
- Wibowo, M. I. N. A., Aeni, N., Huda, Z. M., & Nurulita, N. A. 2017. *The Hepatoprotective Effect of Ethanol Extract of Syzygium campanulatum (Korth) and Syzygium aromaticum (L) Leaf on Male Wistar Rat (Rattus Norvegicus) was Induced by Paracetamol. Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 15(2), 196. <https://doi.org/10.35814/jifi.v15i2.517>
- Widyastutik, Yunita, Hardani, Trida, P., Sari, & Perwito, D. 2022. Optimasi Perbandingan Pelarut dan Lama Maserasi terhadap Kadar Total Antosianin

- Ekstrak Jantung Pisang (*Musa acuminata x Musa balbisiana*). *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 19(2), 167–175. <https://doi.org/10.23917/pharmacon.v19i2.19834>
- Wijaya, D. P., Paendong, J. E., & Abidjulu, J. 2014. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Daun Nasi (*Phrynium capitatum*) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Jurnal MIPA*, 3(1), 11. <https://doi.org/10.35799/jm.3.1.2014.3899>
- Wintariani, N. P., Mahartha, I. K. P., & Suwantara, I. P. T. 2021. Sifat Fisika Kimia Sediaan Vanishing Krim Anti Jerawat Ekstrak Etanol 96% Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). *Widya Kesehatan*, 3(1), 26–34. <https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v3i1.1655>
- Wiyono, A. S., & Mustofani, D. 2019. Efektivitas Gel Ekstrak kasar Bromelin Kulit nanas (*Ananus comosus* L. Merr) Hasil Optimasi Formula Pada Tikus Yang Dibuat Luka Memar. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 11(2), 112–123. <https://doi.org/10.33096/jifa.v11i2.569>
- Yanuarti, R., Nurjanah, N., Anwar, E., & Pratama, G. 2021. Evaluasi Fisik Sediaan Krim Tabir Surya dari Bubur Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* dan *Turbinaria conoides*. *Jurnal Fishtech*, 10(1), 1–8. <https://doi.org/10.36706/fishtech.v10i1.13883>
- Yulianti, E., Adelsa, A., & Putri, A. 2015. Penentuan nilai SPF (*sun protection Factor*) ekstrak etanol 70% temu mangga (*Curcuma mangga*) dan krim ekstrak etanol 70% temu mangga (*Curcuma mangga*) secara *in vitro* menggunakan metode spektrofotometri. *Majalah Kesehatan FKUB*, 2(1), 41–50.
- Yuni, R. T., & Yani, D. F. 2021. Uji Fitokimia dan Penentuan Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) Fraksi Metanol dan n-heksan Daun Kebiul (*Caesalpinia Bonduc*) Secara *In Vitro*. *Fullerene Journal Of Chemistry*, 6(2), 71–75. <https://doi.org/10.37033/fjc.v6i2.251>
- Yuningtyas, S., Masaenah, E., & Telaumbanua, M. 2021. Aktivitas Antioksidan, Total Fenol, Dan Kadar Vitamin C Dari Kombucha Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.). *Jurnal Farmamedika*, 6(1), 10–14. <https://doi.org/10.47219/ath.v6i1.116>
- Yuniwati, E. Y. W., Saraswati, T. R., & Kusdiyantini, E. 2018. Aktivitas Antioksidan Berbagai Minyak Edible Menggunakan Metode DPPH. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 3, 1–4.
- Yuslianti, E. R. 2018. *Pengantar Radikal Bebas Dan Antioksidan*. Deepublish.
- Yuwono, S. S., & Faustina, D. R. 2019. *Effect of withering time and chopping size on properties of pucuk merah (Syzygium oleana) herbal tea*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 230(1).

<https://doi.org/10.1088/1755-1315/230/1/012047>

Zainuddin, Suci, T., & W, G. P. 2019. Formulasi Krim Kombinasi Herba Pegagan (*Centella asiatica* L.) dan Minyak Zaitun Sebagai Tabir Surya Secara *In Vitro*. *CHMK Pharmaceutichal Scientific Journal*, 2(1), 27–38.

Zam Zam, A. N., & Musdalifah, M. 2022. Formulasi dan Evaluasi Kestabilan Fisik Krim Ekstrak Biji Lada Hitam (*Piper nigrum* L.) Menggunakan Variasi Emulgator. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 4(2), 304–313. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v4i2.14146>

Zulfikar, E., Wiendarlina, I. Y., & Wardatun, S. 2017. Penelusuran Potensi Antikanker Daun Pucuk Merah (*Syzygium campanulatum* Korth) Dengan Metode *Brine Shrimps Lethality Test* (BSLT). *Seminar Nasional Farmasi Universitas Pakuan*, 1, 110–125.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

SURAT DETERMINASI TANAMAN DAUN PUCUK MERAH



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN FAKULTAS KEHUTANAN
LABORATORIUM EKOLOGI DAN KONSERVASI BIODIVERSITAS HUTAN TROPIS
Alamat : Kampus Unmul Gunung Kelua, Jl. Penajam Gd. B11 Lt. 1 Samarinda 75123
Telp./Fax (0541) 7273726, Email: lab.ekobio@fahutan.unmul.ac.id

Samarinda, 21 November 2022

Nomor : 243/UN17.4.08/LL/2022
Lampiran : -
Perihal : Hasil Identifikasi/Determinasi Tumbuhan

Kepada Yth.
Bpk./Ibu/Sdr(i). Clara Situmorang (191148201075)
Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Dirgahayu Samarinda
di-
Tempat

Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi tumbuhan yang saudara kirimkan ke "Herbarium Mulawarman", Laboratorium Ekologi dan Konservasi Biodiversitas Hutan Tropis Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman Samarinda, adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Phyllum : Tracheophyta
Class : Magnoliopsida
Order : Myrtales
Family : Myrtaceae
Genus : Syzygium
Species : *Syzygium myrtifolium* Walp.
Synonyms : *Eugenia myrtifolia* Roxb., *Eugenia oleina* Wight, *Eugenia parva* C.B.Rob.,
Eugenia sinubanensis Elmer, *Syzygium campanellum* Miq., *Syzygium campanulatum* Korth., *Syzygium campanulatum* var. *longistylum* Chantar. & J.Parn. and *Syzygium sinubanense* (Elmer) Diels.
Common name : Pucuk Merah

Demikian, semoga berguna bagi saudara.

Kepala,

Prof. Dr. Ir. Paulus Matius, M.Sc.
NIP. 195504111984031001

Tembusan:
Arsip

LAMPIRAN 2

SERTIFIKAT ANALYSIS ETANOL PRO ANALYSIS



Certificate of Analysis

1.00983.2500 Ethanol absolute for analysis EMSURE® ACS,ISO,Reag. Ph Eur
Batch K52239383

	Spec. Values		Batch Values	
Purity (GC)	≥ 99.9	%	99.9	%
Identity (IR)	conforms		conforms	
Appearance	conforms		conforms	
Color	≤ 10	Hazen	< 5	Hazen
Solubility in water	conforms		conforms	
Acidity or alkalinity	≤ 30	ppm	≤ 30	ppm
Titration acid	≤ 0.0002	meq/g	0.0001	meq/g
Titration base	≤ 0.0002	meq/g	< 0.0002	meq/g
Density (d 20 °C/20 °C)	0.790 - 0.793		0.791	
UV absorption	conforms		conforms	
Aldehydes (as Acetaldehyd)	≤ 0.001	%	≤ 0.001	%
Fusel oils	conforms		conforms	
Substances reducing potassium permanganate (as O)	≤ 0.0002	%	≤ 0.0002	%
Substances reducing permanganate (ACS)	conforms		conforms	
Carbonyl compounds (as CO)	≤ 0.003	%	≤ 0.003	%
Readily carbonizable substances	conforms		conforms	
Acetone, Isopropyl Alcohol (ACS)	conforms		conforms	
Acetone (GC)	≤ 0.001	%	< 0.001	%
Ethylmethyleketone (GC)	≤ 0.02	%	< 0.01	%
Isoamyl alcohol (GC)	≤ 0.05	%	< 0.01	%
2-Propanol (GC)	≤ 0.01	%	< 0.01	%
Higher alcohols (GC)	≤ 0.01	%	< 0.01	%
Volatile impurities (GC) (Acetaldehyde and Acetal)	≤ 10	ppm	< 10	ppm
Volatile impurities (GC) (Benzene)	≤ 2	ppm	< 1	ppm
Volatile impurities (GC) (Methanol)	≤ 100	ppm	< 50	ppm
Volatile impurities (GC) (Total of other impurities)	≤ 300	ppm	< 100	ppm
Volatile impurities (GC) (disregard limit)	≤ 9	ppm	9	ppm
Chloride (Cl)	≤ 0.3	ppm	< 0.1	ppm
Nitrate (NO ₃)	≤ 0.3	ppm	< 0.1	ppm
Phosphate (PO ₄)	≤ 0.3	ppm	< 0.1	ppm
Sulfate (SO ₄)	≤ 0.3	ppm	< 0.1	ppm
Ag (Silver)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Al (Aluminium)	≤ 0.000005	%	≤ 0.000005	%
As (Arsenic)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Au (Gold)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Ba (Barium)	≤ 0.00001	%	≤ 0.00001	%
Be (Beryllium)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Bi (Bismuth)	≤ 0.000002	%	≤ 0.000002	%
Ca (Calcium)	≤ 0.000005	%	≤ 0.000005	%

Merck KGaA, Frankfurter Straße 250, 64293 Darmstadt (Germany): +49 6151 72-0
EMD Millipore Corporation - a subsidiary of Merck KGaA, Darmstadt, Germany
400 Summit Drive, Burlington, MA 01803, USA, Phone +1 (781) 533-6000

Page 1 of 2

CS Dipindai dengan CamScanner

LAMPIRAN 3
SERTIFIKAT ANALISIS SUNFLOWER OIL



CERTIFICATE OF ANALYSIS

PRODUCT NAME: SUNFLOWER SEED OIL, REFINED

BATCH NUMBER: 4421802

PRODUCT INCI: HELIANTHUS ANNUUS SEED

PRODUCT CODE: OVSUNF

CAS NUMBER: 8001-21-6

EINECS NUMBER: 232-273-9

MANUFACTURING METHOD: EXPELLER PRESSED & REFINED

BEST BEFORE END DATE: JANUARY2026

ANALYTICAL DETAILS		RANGE %	RESULTS
APPEARANCE		OILY LIQUID	-
COLOUR		CLEAR - LIGHT YELLOW	-
ODOUR		ODOURLESS	-
SPECIFIC GRAVITY @ 20°C		0.902 – 0.925	0.913
FREE FATTY ACID (% AS OLEIC)		<0.2	0.06
PEROXIDE VALUE		<10.0	0.12
IODINE VALUE		112.0 – 145.0	129.2
ACID VALUE		<0.4	0.2
SAPONIFICATION VALUE		187.0 – 195.0	190.0
FATTY ACID PROFILE		RANGE %	RESULTS
C-CHAIN	ACID NAME		
C16:0	PALMITIC	5.0 – 8.0	6.4
C16:1	PALMITOLEIC	<0.3	0.16
C18:0	STEARIC	2.7 - 6.5	4.4
C18:1	OLEIC	14.0 – 42.0	28.3
C18:2	LINOLEIC	50.0 – 75.0	61.6
C18:3	ALPHA LINOLENIC	<0.3	0.18
C20:0	ICOSANOIC	<1.0	0.3
C20:1	ICOSENDIC	<1.0	0.1
C22:0	DOCOSANOIC	<1.0	0.1
C24:0	LIGNOCERIC	<1.0	0.1

The attached information is considered to be correct at the time the client received this information. Please be aware that detail can change and we encourage clients to update their records regularly. The information is not and should not be considered a guarantee or warranty, or a part of our contractual or other legal obligations. The information is not to be disclosed to others, reproduced or transmitted in whole or in part without permission from MADAR Corporation.

BiOrigins, 19-20 Sandleheath Industrial Estate, Fordingbridge, Hampshire, SP6 1PA, UK
Tel: 01425 655555 Email: technical@madarcorporation.co.uk

LAMPIRAN 4
SERTIFIKAT ANALISIS OLIVE OIL



ISO 9001:2008 REGISTERED

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Product Name : - OLIVE OIL
Code no. : - 05043
CAS No. : - 8001-25-0
Lot no. : - L 229991405
Mfg. Date : - MAY-2022
Exp. Date : - APR-2026

Analyzed on: - 05/05/22

<u>Sl. no.</u>	Tests	Specifications	Results
1	Description	A clear yellow or greenish-yellow liquid	A clear yellow liquid
2	Wt/ml at 20°C	About 0.91 g	0.90 g
3	Acid value	Max. 0.3%	0.29%
4	Peroxide value	Max. 10	7.54

This above product complies as per the specifications of LOBA CHEMIE PVT. LTD.

This document has been produced electronically and it is valid without signature.

107 Wode House Road, Jehangir Villa, Colaba, Bombay - 400005 Tel: 91 22 22151010, Fax: 91 22 22151099
info@lobachemie.com www.lobachemie.com

LAMPIRAN 5

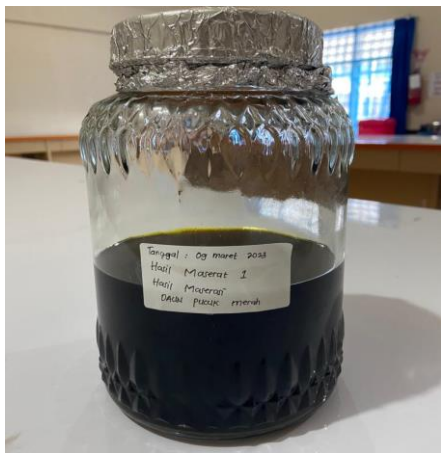
PROSES PEMBUATAN EKSTRAK DAUN PUCUK MERAH



Daun pucuk merah



Simplisia daun pucuk merah



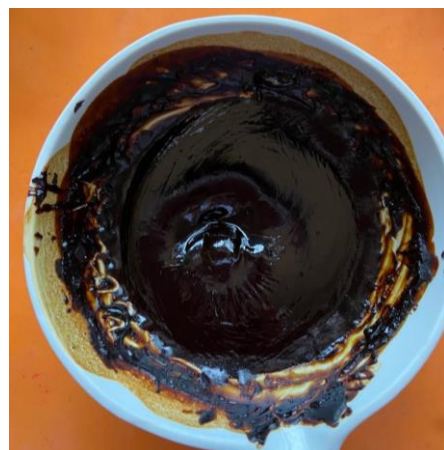
Hasil maserasi



Hasil remaserasi



Proses pengentalan ekstrak menggunakan *waterbath*



Hasil ekstrak kental

LAMPIRAN 6

PERHITUNGAN RENDEMAN EKSTRAK DAUN PUCUK MERAH

Berat simplisia : 200 gram

Berat ekstrak kental : 25,98 gram

- Vial 1 hasil ekstraksi

Bobot vial kosong = 15,32 g

Bobot vial kosong + ekstrak kental = 35,81 g

Bobot ekstrak kental = 35,81 g – 15,32 g = 20,49 g

- Vial 2 hasil ekstraksi

Bobot vial kosong = 15,20 g

Bobot vial kosong + ekstrak kental = 20,69 g

Bobot ekstrak kental = 20,69 g – 15,20 g = 5,49 g


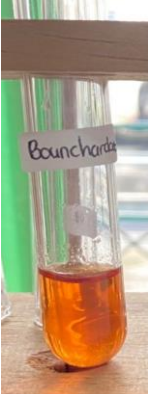
- Total keseluruhan berat ekstrak kental vial 1 dan vial 2 :





20,49 g + 5,49 g = 25,98 g





$$\% \text{ Rendeman} = \frac{\text{Berat ekstrak}}{\text{Berat sampel}} \times 100\% = \frac{25,98 \text{ gram}}{200 \text{ gram}} \times 100\% = 12,99 \%$$





LAMPIRAN 7


HASIL SKRINING FITOKIMIA SERBUK SIMPLISIA DAN EKSTRAK KENTAL DAUN PUCUK MERAH

Skrining Fitokimia Serbuk Simplisia Daun Pucuk Merah				
Senyawa	Pereaksi	Hasil positif menurut pustaka	Hasil penelitian	Gambar penelitian
Alkaloid • <i>Dragendorff</i>	HCl 2 N + <i>Mayer</i>	Terbentuk endapan kuning jingga	Tidak terbentuk endapan	 Hasil (-)
• <i>Bouchardat</i>	HCl 2 N + <i>Dragendorff</i>	Terbentuk endapan coklat sampai hitam	Tidak terbentuk endapan	 Hasil (-)

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mayer</i> 	HCl 2 N + <i>Bouchardat</i>	Terbentuk endapan putih	Tidak terbentuk endapan	 <p>Hasil (-)</p>
Tanin	FeCl 1 %	Perubahan warna biru kehitaman atau hitam kecoklatan	Terbentuknya warna hitam	 <p>Hasil (+)</p>
Flavonoid	Serbuk Mg + HCl pekat	Terbentuknya warna merah, kuning atau jingga	Terbentuknya warna kuning	 <p>Hasil (+)</p>
Saponin	Aquadest + HCl 1 N	Busa tetap stabil kurang lebih 7 menit	Terdapat busa yang stabil	 <p>Hasil (+)</p>

Fenol	NaCl 10 % + FeCl	Terbentuknya warna hitam kebiruan atau hitam kehijauan	Tidak terjadi perubahan warna	 Hasil (-)
Steroid / triterpenoid	HCl pekat + H ₂ SO ₄	Steroid memberikan warna biru atau hijau, sedangkan triterpenoid memberikan warna merah atau ungu	Tidak terjadi perubahan warna	 Hasil (-)
Skrining Fitokimia Ekstrak Kental Daun Pucuk Merah				
Senyawa	Pereaksi	Hasil positif menurut pustaka	Hasil penelitian	Gambar penelitian
Alkaloid • <i>Dragendorff</i>	HCl 2 N + <i>Mayer</i>	Terbentuk endapan kuning jingga	Terbentuk endapan	 Hasil (+)
• <i>Bouchardat</i>	HCl 2 N + <i>Dragendorff</i>	Terbentuk endapan coklat sampai hitam	Terbentuk endapan	 Hasil (+)

<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mayer</i> 	HCl 2 N + <i>Bouchardat</i>	Terbentuk endapan putih	Tidak Terbentuk endapan putih	 <p>Hasil (-)</p>
Tanin	FeCl 1 %	Perubahan warna biru kehitaman atau hitam kecoklatan	Terbentuknya warna hitam	 <p>Hasil (+)</p>
Flavonoid	Serbuk Mg + HCl pekat	Terbentuknya warna merah, kuning atau jingga	Terbentuknya warna merahkekuningan	 <p>Hasil (+)</p>
Saponin	Aquadest + HCl 1 N	Busa tetap stabil kurang lebih 7 menit	Terdapat busa yang stabil	 <p>Hasil (+)</p>

Fenol	NaCl 10 % + FeCl	Terbentuknya warna hitam kebiruan atau hitam kehijauan	Terbentuknya warna hitam	 <p>Hasil (+)</p>
Steroid / triterpenoid	HCl pekat + H ₂ SO ₄	Steroid memberikan warna biru atau hijau, sedangkan triterpenoid memberikan warna merah atau ungu	Terbentuknya warna kemerahan	 <p>Hasil (+ Triterpenoid)</p>

LAMPIRAN 8

PERHITUNGAN HASIL PENGUJIAN NILAI SPF EKSTRAK DAUN PUCUK MERAH

1. Larutan 5000 ppm penentuan Nilai SPF ekstrak daun pucuk merah



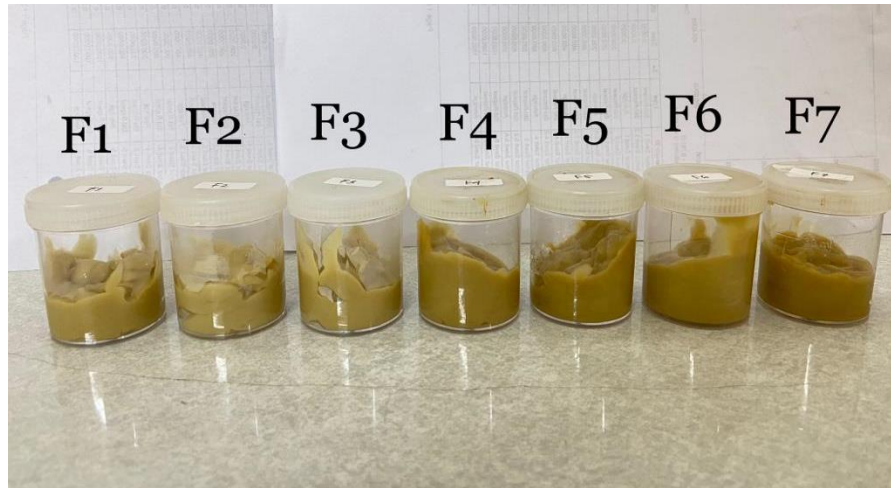
2. Perhitungan Nilai SPF ekstrak daun pucuk merah menggunakan persamaan Mansur

Konsentrasi	λ (nm)	Abs			Rata-rata Abs	EE x I	Abs x EE x I	CF	SPF	Keterangan
		1	2	3						
5000 ppm	290	3,9803	3,9122	3,7131	3,8685	0,015	0,058028	10	36,923	Proteksi Ultra
	295	3,7858	3,4549	3,7655	3,6687	0,0817	0,299735513			
	300	3,7243	3,7885	3,8174	3,7767	0,2874	1,08543316			
	305	3,7616	3,7695	3,9547	3,8286	0,3278	1,25501508			
	310	3,5948	3,2074	3,5908	3,4643	0,1864	0,645751733			
	315	3,521	3,5913	3,1636	3,4253	0,0839	0,28738267			
	320	3,2683	3,6578	3,2286	3,3849	0,018	0,0609282			
Jumlah							3,692274357			

LAMPIRAN 9

FORMULASI KRIM EKSTRAK DAUN PUCUK MERAH

Berikut ini adalah dokumentasi sediaan krim ekstrak daun pucuk merah :



LAMPIRAN 10

PERHITUNGAN FORMULASI DAN SEDIAAN KRIM EKSTRAK DAUN PUCUK MERAH

1. Sediaan F1

Ekstrak daun pucuk merah	$= \frac{0,125}{100} \times 100 \text{ g} = 0,125 \text{ g}$
Sunflower oil	$= \frac{1}{100} \times 100 \text{ g} = 1 \text{ g}$
Olive oil	$= \frac{0}{100} \times 100 \text{ g} = 0 \text{ g}$
TEA	$= \frac{0,5}{100} \times 100 \text{ g} = 0,5 \text{ g}$
Lipomule luxe	$= \frac{4}{100} \times 100 \text{ g} = 4 \text{ g}$
Asam stearat	$= \frac{2}{100} \times 100 \text{ g} = 2 \text{ g}$
Disodium EDTA	$= \frac{0,1}{100} \times 100 \text{ g} = 0,1 \text{ g}$
Isopropil miristat	$= \frac{2}{100} \times 100 \text{ g} = 2 \text{ g}$
Gliserin	$= \frac{3}{100} \times 100 \text{ g} = 3 \text{ g}$
DMDM hydantoin	$= \frac{0,074}{100} \times 100 \text{ g} = 0,074 \text{ g}$
Aquades	$= 100 - 12,799 = 87,201 \text{ mL}$

2. Sediaan F2

Ekstrak daun pucuk merah	$= \frac{0,125}{100} \times 100 \text{ g} = 0,125 \text{ g}$
Sunflower oil	$= \frac{0}{100} \times 100 \text{ g} = 0 \text{ g}$
Olive oil	$= \frac{1}{100} \times 100 \text{ g} = 1 \text{ g}$
TEA	$= \frac{0,5}{100} \times 100 \text{ g} = 0,5 \text{ g}$
Lipomule luxe	$= \frac{4}{100} \times 100 \text{ g} = 4 \text{ g}$
Asam stearat	$= \frac{2}{100} \times 100 \text{ g} = 2 \text{ g}$
Disodium EDTA	$= \frac{0,1}{100} \times 100 \text{ g} = 0,1 \text{ g}$

Isopropil miristat	$= \frac{2}{100} \times 100 \text{ g} = 2 \text{ g}$
Gliserin	$= \frac{3}{100} \times 100 \text{ g} = 3 \text{ g}$
DMDM hydantoin	$= \frac{0,074}{100} \times 100 \text{ g} = 0,074 \text{ g}$
Aquades	$= 100 - 12,799 = 87,201 \text{ mL}$

3. Sediaan F3

Ekstrak daun pucuk merah	$= \frac{0,125}{100} \times 100 \text{ g} = 0,125 \text{ g}$
Sunflower oil	$= \frac{0,5}{100} \times 100 \text{ g} = 0,5 \text{ g}$
Olive oil	$= \frac{0,5}{100} \times 100 \text{ g} = 0,5 \text{ g}$
TEA	$= \frac{0,5}{100} \times 100 \text{ g} = 0,5 \text{ g}$
Lipomule luxe	$= \frac{4}{100} \times 100 \text{ g} = 4 \text{ g}$
Asam stearat	$= \frac{2}{100} \times 100 \text{ g} = 2 \text{ g}$
Disodium EDTA	$= \frac{0,1}{100} \times 100 \text{ g} = 0,1 \text{ g}$
Isopropil miristat	$= \frac{2}{100} \times 100 \text{ g} = 2 \text{ g}$
Gliserin	$= \frac{3}{100} \times 100 \text{ g} = 3 \text{ g}$
DMDM hydantoin	$= \frac{0,074}{100} \times 100 \text{ g} = 0,074 \text{ g}$
Aquades	$= 100 - 12,799 = 87,201 \text{ mL}$

4. Sediaan F4

Ekstrak daun pucuk merah	$= \frac{0,125}{100} \times 100 \text{ g} = 0,125 \text{ g}$
Sunflower oil	$= \frac{0,75}{100} \times 100 \text{ g} = 0,75 \text{ g}$
Olive oil	$= \frac{0,25}{100} \times 100 \text{ g} = 0,25 \text{ g}$
TEA	$= \frac{0,5}{100} \times 100 \text{ g} = 0,5 \text{ g}$
Lipomule luxe	$= \frac{4}{100} \times 100 \text{ g} = 4 \text{ g}$
Asam stearat	$= \frac{2}{100} \times 100 \text{ g} = 2 \text{ g}$
Disodium EDTA	$= \frac{0,1}{100} \times 100 \text{ g} = 0,1 \text{ g}$

$$\begin{aligned} \text{Isopropil miristat} &= \frac{2}{100} \times 100 \text{ g} = 2 \text{ g} \\ \text{Gliserin} &= \frac{3}{100} \times 100 \text{ g} = 3 \text{ g} \\ \text{DMDM hydantoin} &= \frac{0,074}{100} \times 100 \text{ g} = 0,074 \text{ g} \\ \text{Aquades} &= 100 - 12,799 = 87,201 \text{ mL} \end{aligned}$$

5. Sediaan F5

$$\begin{aligned} \text{Ekstrak daun pucuk merah} &= \frac{0,125}{100} \times 100 \text{ g} = 0,125 \text{ g} \\ \text{Sunflower oil} &= \frac{0,25}{100} \times 100 \text{ g} = 0,25 \text{ g} \\ \text{Olive oil} &= \frac{0,75}{100} \times 100 \text{ g} = 0,75 \text{ g} \\ \text{TEA} &= \frac{0,5}{100} \times 100 \text{ g} = 0,5 \text{ g} \\ \text{Lipomule luxe} &= \frac{4}{100} \times 100 \text{ g} = 4 \text{ g} \\ \text{Asam stearat} &= \frac{2}{100} \times 100 \text{ g} = 2 \text{ g} \\ \text{Disodium EDTA} &= \frac{0,1}{100} \times 100 \text{ g} = 0,1 \text{ g} \\ \text{Isopropil miristat} &= \frac{2}{100} \times 100 \text{ g} = 2 \text{ g} \\ \text{Gliserin} &= \frac{3}{100} \times 100 \text{ g} = 3 \text{ g} \\ \text{DMDM hydantoin} &= \frac{0,074}{100} \times 100 \text{ g} = 0,074 \text{ g} \\ \text{Aquades} &= 100 - 12,799 = 87,201 \text{ mL} \end{aligned}$$

6. Sediaan F6

$$\begin{aligned} \text{Ekstrak daun pucuk merah} &= \frac{0,125}{100} \times 100 \text{ g} = 0,125 \text{ g} \\ \text{Sunflower oil} &= \frac{1}{100} \times 100 \text{ g} = 1 \text{ g} \\ \text{Olive oil} &= \frac{1}{100} \times 100 \text{ g} = 1 \text{ g} \\ \text{TEA} &= \frac{0,5}{100} \times 100 \text{ g} = 0,5 \text{ g} \\ \text{Lipomule luxe} &= \frac{4}{100} \times 100 \text{ g} = 4 \text{ g} \\ \text{Asam stearat} &= \frac{2}{100} \times 100 \text{ g} = 2 \text{ g} \\ \text{Disodium EDTA} &= \frac{0,1}{100} \times 100 \text{ g} = 0,1 \text{ g} \\ \text{Isopropil miristat} &= \frac{2}{100} \times 100 \text{ g} = 2 \text{ g} \end{aligned}$$

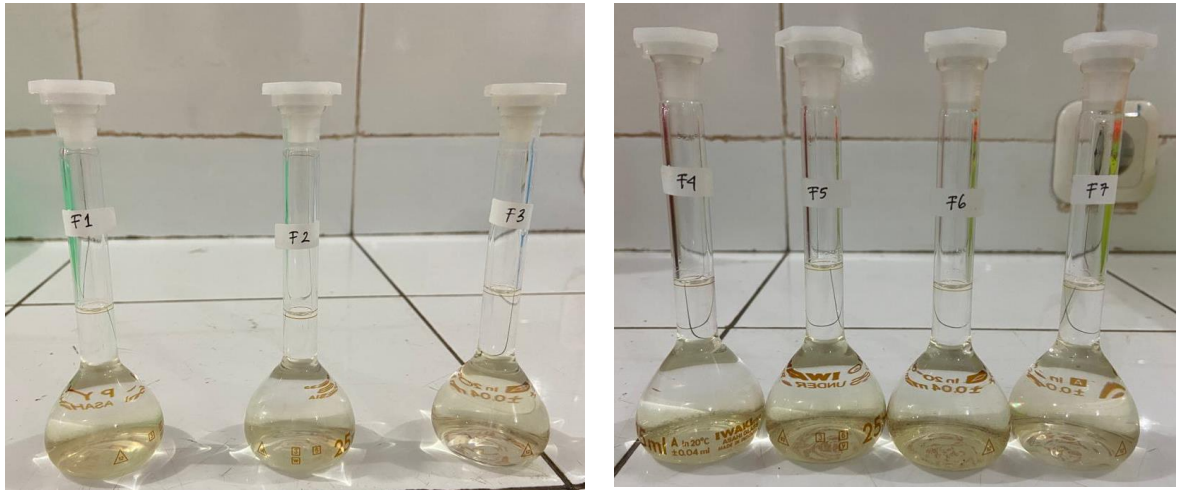
$$\begin{aligned} \text{Gliserin} &= \frac{3}{100} \times 100 \text{ g} = 3 \text{ g} \\ \text{DMDM hydantoin} &= \frac{0,074}{100} \times 100 \text{ g} = 0,074 \text{ g} \\ \text{Aquades} &= 100 - 13,799 = 86,201 \text{ mL} \end{aligned}$$

7. Sediaan F7

$$\begin{aligned} \text{Ekstrak daun pucuk merah} &= \frac{0,125}{100} \times 100 \text{ g} = 0,125 \text{ g} \\ \text{Sunflower oil} &= \frac{0}{100} \times 100 \text{ g} = 0 \text{ g} \\ \text{Olive oil} &= \frac{0}{100} \times 100 \text{ g} = 0 \text{ g} \\ \text{TEA} &= \frac{0,5}{100} \times 100 \text{ g} = 0,5 \text{ g} \\ \text{Lipomule luxe} &= \frac{4}{100} \times 100 \text{ g} = 4 \text{ g} \\ \text{Asam stearat} &= \frac{2}{100} \times 100 \text{ g} = 2 \text{ g} \\ \text{Disodium EDTA} &= \frac{0,1}{100} \times 100 \text{ g} = 0,1 \text{ g} \\ \text{Isopropil miristat} &= \frac{2}{100} \times 100 \text{ g} = 2 \text{ g} \\ \text{Gliserin} &= \frac{3}{100} \times 100 \text{ g} = 3 \text{ g} \\ \text{DMDM hydantoin} &= \frac{0,074}{100} \times 100 \text{ g} = 0,074 \text{ g} \\ \text{Aquades} &= 100 - 11,799 = 88,201 \text{ mL} \end{aligned}$$

LAMPIRAN 11
PERHITUNGAN HASIL PENGUJIAN NILAI SPF EKSTRAK DAUN
PUCUK MERAH

1. Larutan penentuan nilai SPF krim daun pucuk merah



2. Perhitungan hasil Nilai SPF F1

Konsentrasi	λ (nm)	Abs			Rata-rata Abs	EE x I	Abs x EE x I	CF	SPF	Keterangan
		1	2	3						
F1	290	0,6157	0,6264	0,617	0,6197	0,015	0,0092955	10	4,337	Proteksi sedang
	295	0,5299	0,5401	0,5334	0,5345	0,0817	0,04366593			
	300	0,4633	0,4709	0,4643	0,4662	0,2874	0,1339763			
	305	0,4136	0,4191	0,4124	0,4150	0,3278	0,13604793			
	310	0,3856	0,3923	0,3911	0,3897	0,1864	0,07263387			
	315	0,3706	0,376	0,3761	0,3742	0,0839	0,03139818			
	320	0,366	0,3714	0,3709	0,3694	0,018	0,0066498			
Jumlah							0,4336675			

3. Perhitungan hasil Nilai SPF F2

Konsentrasi	λ (nm)	Abs			Rata-rata Abs	EE x I	Abs x EE x I	CF	SPF	Keterangan
		1	2	3						
F2	290	0,5213	0,5234	0,5377	0,5275	0,015	0,007912	10	3,822	Proteksi minimal
	295	0,457	0,4592	0,4764	0,4642	0,0817	0,03792514			
	300	0,4076	0,4099	0,4265	0,4147	0,2874	0,1191752			
	305	0,3647	0,3684	0,3839	0,3723	0,3278	0,12205087			
	310	0,3318	0,3364	0,3481	0,3388	0,1864	0,06314611			
	315	0,3076	0,3133	0,3264	0,3158	0,0839	0,02649282			
	320	0,2948	0,2997	0,3142	0,3029	0,018	0,0054522			
Jumlah							0,38215434			

4. Perhitungan hasil Nilai SPF F3

Konsentrasi	λ (nm)	Abs			Rata-rata Abs	EE x I	Abs x EE x I	CF	SPF	Keterangan
		1	2	3						
F3	290	0,6413	0,6424	0,6464	0,6434	0,015	0,0096505	10	4,713	Proteksi sedang
	295	0,5672	0,5703	0,5757	0,5711	0,0817	0,04665615			
	300	0,5065	0,5108	0,5147	0,5107	0,2874	0,1467656			
	305	0,4552	0,4684	0,4628	0,4621	0,3278	0,15148731			
	310	0,4109	0,4152	0,4235	0,4165	0,1864	0,07764181			
	315	0,3818	0,3852	0,3935	0,3868	0,0839	0,03245532			
	320	0,3652	0,3698	0,376	0,3703	0,018	0,006666			
Jumlah							0,47132268			

5. Perhitungan hasil Nilai SPF F4

Konsentrasi	λ (nm)	Abs			Rata-rata Abs	EE x I	Abs x EE x I	CF	SPF	Keterangan
		1	2	3						
F4	290	0,686	0,7059	0,7125	0,7015	0,015	0,010522	10	5,090	Proteksi Sedang
	295	0,6075	0,6327	0,6393	0,6265	0,0817	0,05118505			
	300	0,5351	0,5616	0,5663	0,5543	0,2874	0,1593154			
	305	0,4761	0,5018	0,5067	0,4949	0,3278	0,16221729			
	310	0,4313	0,4521	0,4613	0,4482	0,1864	0,08355069			
	315	0,4032	0,4203	0,4299	0,4178	0,0839	0,03505342			
	320	0,3896	0,4021	0,4092	0,4003	0,018	0,0072054			
Jumlah							0,50904926			

6. Perhitungan hasil Nilai SPF F5

Konsentrasi	λ (nm)	Abs			Rata-rata Abs	EE x I	Abs x EE x I	CF	SPF	Keterangan
		1	2	3						
F5	290	0,8695	0,8834	0,8874	0,8801	0,015	0,0132015	10	6,527	Proteksi sedang
	295	0,7821	0,7926	0,8013	0,7920	0,0817	0,0647064			
	300	0,7021	0,7131	0,7211	0,7121	0,2874	0,20465754			
	305	0,6285	0,6389	0,6468	0,6381	0,3278	0,20915825			
	310	0,5654	0,5757	0,5853	0,5755	0,1864	0,10726699			
	315	0,5219	0,5331	0,5392	0,5314	0,0839	0,04458446			
	320	0,4956	0,506	0,5145	0,5054	0,018	0,0090966			
Jumlah							0,65267174			

7. Perhitungan hasil Nilai SPF F6

Konsentrasi	λ (nm)	Abs			Rata-rata Abs	EE x I	Abs x EE x I	CF	SPF	Keterangan
		1	2	3						
F6	290	0,7391	0,751	0,7518	0,7473	0,015	0,0112095	10	5,551	Proteksi sedang
	295	0,6659	0,6757	0,6792	0,6736	0,0817	0,05503312			
	300	0,6019	0,6105	0,6137	0,6087	0,2874	0,17494038			
	305	0,5401	0,5467	0,5519	0,5462	0,3278	0,17905529			
	310	0,4815	0,4863	0,4915	0,4864	0,1864	0,09067117			
	315	0,4351	0,4393	0,445	0,4398	0,0839	0,03689922			
	320	0,4031	0,4062	0,4078	0,4057	0,018	0,0073026			
Jumlah							0,55511128			

8. Perhitungan hasil Nilai SPF F7

Konsentrasi	λ (nm)	Abs			Rata-rata Abs	EE x I	Abs x EE x I	CF	SPF	Keterangan
		1	2	3						
F7	290	0,7032	0,7082	0,7446	0,7187	0,015	0,01078	10	5,271	Proteksi sedang
	295	0,6248	0,6314	0,6668	0,6410	0,0817	0,0523697			
	300	0,5593	0,5666	0,6003	0,5754	0,2874	0,16536996			
	305	0,501	0,507	0,5387	0,5156	0,3278	0,16900275			
	310	0,4476	0,4539	0,4873	0,4629	0,1864	0,08629077			
	315	0,4151	0,4193	0,4516	0,4287	0,0839	0,03596513			
	320	0,394	0,3978	0,4276	0,4065	0,018	0,0073164			
Jumlah							0,52709472			

9. Hasil analisis uji statistik

Tests of Normality

	Formula	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai_SPF	F1	,291	3	.	,925	3	,471
	F2	,318	3	.	,886	3	,342
	F3	,301	3	.	,912	3	,424
	F4	,311	3	.	,897	3	,375
	F5	,203	3	.	,994	3	,848
	F6	,225	3	.	,984	3	,757
	F7	,331	3	.	,865	3	,282

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai_SPF	Based on Mean	3,492	6	14	,025
	Based on Median	,558	6	14	,757
	Based on Median and with adjusted df	,558	6	5,560	,752
	Based on trimmed mean	3,096	6	14	,038

ANOVA

Nilai_SPF					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13839976,476	6	2306662,746	170,071	,000
Within Groups	189881,333	14	13562,952		
Total	14029857,810	20			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Nilai_SPF

LSD

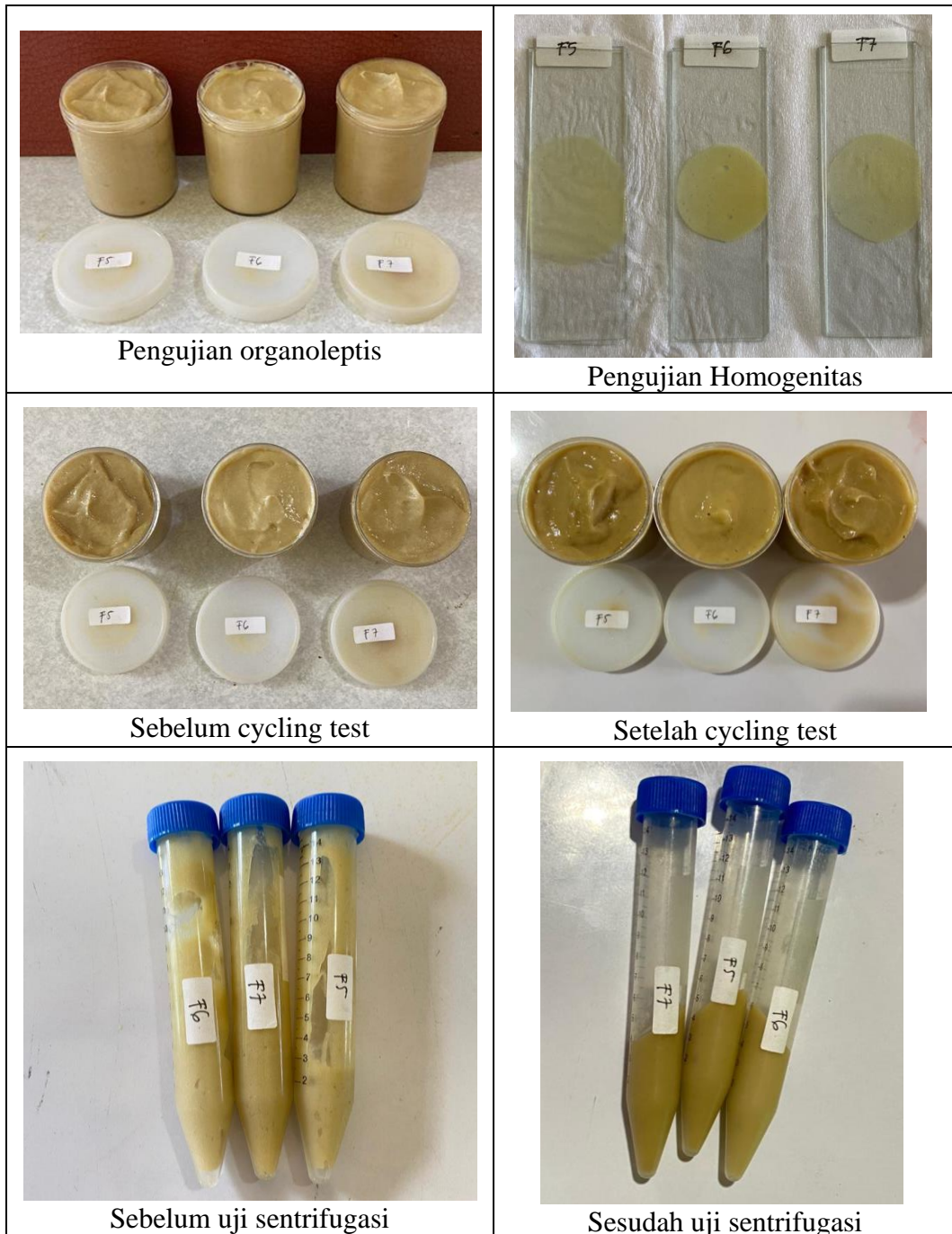
(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
		(I-J)			Lower Bound	Upper Bound
F1	F2	514,667*	95,089	,000	310,72	718,61
	F3	-376,667*	95,089	,001	-580,61	-172,72
	F4	-754,000*	95,089	,000	-957,95	-550,05
	F5	-2190,333*	95,089	,000	-2394,28	-1986,39
	F6	-1214,667*	95,089	,000	-1418,61	-1010,72
	F7	-934,333*	95,089	,000	-1138,28	-730,39
	F2	F1	-514,667*	95,089	,000	-718,61
F3		-891,333*	95,089	,000	-1095,28	-687,39
F4		-1268,667*	95,089	,000	-1472,61	-1064,72
F5		-2705,000*	95,089	,000	-2908,95	-2501,05
F6		-1729,333*	95,089	,000	-1933,28	-1525,39
F7		-1449,000*	95,089	,000	-1652,95	-1245,05
F3		F1	376,667*	95,089	,001	172,72
	F2	891,333*	95,089	,000	687,39	1095,28
	F4	-377,333*	95,089	,001	-581,28	-173,39
	F5	-1813,667*	95,089	,000	-2017,61	-1609,72
	F6	-838,000*	95,089	,000	-1041,95	-634,05
	F7	-557,667*	95,089	,000	-761,61	-353,72
	F4	F1	754,000*	95,089	,000	550,05
F2		1268,667*	95,089	,000	1064,72	1472,61
F3		377,333*	95,089	,001	173,39	581,28
F5		-1436,333*	95,089	,000	-1640,28	-1232,39
F6		-460,667*	95,089	,000	-664,61	-256,72
F7		-180,333	95,089	,079	-384,28	23,61
F5		F1	2190,333*	95,089	,000	1986,39
	F2	2705,000*	95,089	,000	2501,05	2908,95
	F3	1813,667*	95,089	,000	1609,72	2017,61
	F4	1436,333*	95,089	,000	1232,39	1640,28
	F6	975,667*	95,089	,000	771,72	1179,61
	F7	1256,000*	95,089	,000	1052,05	1459,95
	F6	F1	1214,667*	95,089	,000	1010,72
F2		1729,333*	95,089	,000	1525,39	1933,28
F3		838,000*	95,089	,000	634,05	1041,95

	F4	460,667*	95,089	,000	256,72	664,61
	F5	-975,667*	95,089	,000	-1179,61	-771,72
	F7	280,333*	95,089	,011	76,39	484,28
F7	F1	934,333*	95,089	,000	730,39	1138,28
	F2	1449,000*	95,089	,000	1245,05	1652,95
	F3	557,667*	95,089	,000	353,72	761,61
	F4	180,333	95,089	,079	-23,61	384,28
	F5	-1256,000*	95,089	,000	-1459,95	-1052,05
	F6	-280,333*	95,089	,011	-484,28	-76,39

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

LAMPIRAN 12

DOKUMENTASI HASIL EVALUASI FISIK KRIM EKSTRAK DAUN PUCUK MERAH





Hari ke-0 penyimpanan suhu ruang



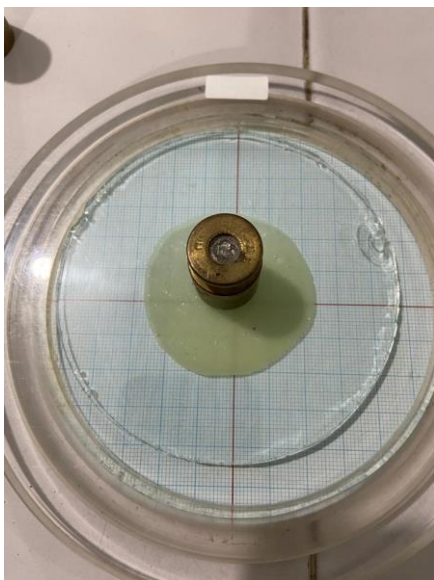
Hari ke-28 penyimpanan suhu ruang



Pengujian viskositas



Pengujian daya lekat



Pengujian daya sebar

LAMPIRAN 13

HASIL DATA EVALUASI FISIK KRIM EKSTRAK DAUN PUCUK MERAH

1. Hasil Uji pH krim ekstrak daun pucuk merah

Formulasi	Uji pH hari ke-				
	0	7	14	21	28
F5	6,1	6,12	6,16	6,19	6,22
F6	6,03	6,06	6,07	6,1	6,12
F7	6,06	6,07	6,1	6,11	6,15

Tests of Normality

	Formulasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
pH	F5	,180	5	,200*	,965	5	,843
	F6	,168	5	,200*	,981	5	,940
	F7	,184	5	,200*	,950	5	,738

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
pH	Based on Mean	,527	2	12	,603
	Based on Median	,486	2	12	,626
	Based on Median and with adjusted df	,486	2	11,617	,627
	Based on trimmed mean	,529	2	12	,602

ANOVA

pH					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,018	2	,009	5,492	,020
Within Groups	,020	12	,002		
Total	,038	14			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: pH

LSD

(I) Formulasi	(J) Formulasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
F5	F6	,08200*	,02561	,008	,0262	,1378
	F7	,06000*	,02561	,037	,0042	,1158
F6	F5	-,08200*	,02561	,008	-,1378	-,0262
	F7	-,02200	,02561	,407	-,0778	,0338
F7	F5	-,06000*	,02561	,037	-,1158	-,0042
	F6	,02200	,02561	,407	-,0338	,0778

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

2. Hasil Uji viskositas krim ekstrak daun pucuk merah

Formulasi	Viskositas (cPs) Hari ke-				
	0	7	14	21	28
F5	13.677	14.667	15.333	16.500	17.833
F6	19.917	20.417	21.167	21.417	22.250
F7	12.000	12.167	12.500	12.833	13.333

Tests of Normality

	Formulasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Viskositas	F5	,167	5	,200*	,984	5	,954
	F6	,159	5	,200*	,982	5	,943
	F7	,173	5	,200*	,958	5	,795

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Viskositas	Based on Mean	2,936	2	12	,092
	Based on Median	1,940	2	12	,186
	Based on Median and with adjusted df	1,940	2	7,118	,213
	Based on trimmed mean	2,883	2	12	,095

ANOVA

Viskositas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	183946349,200	2	91973174,600	73,020	,000
Within Groups	15114756,400	12	1259563,033		
Total	199061105,600	14			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Viskositas

LSD

(I) Formulasi	(J) Formulasi	Mean Difference	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
		(I-J)			Lower Bound	Upper Bound
F5	F6	-5423,60000*	709,80646	,000	-6970,1354	-3877,0646
	F7	3043,40000*	709,80646	,001	1496,8646	4589,9354
F6	F5	5423,60000*	709,80646	,000	3877,0646	6970,1354
	F7	8467,00000*	709,80646	,000	6920,4646	10013,5354
F7	F5	-3043,40000*	709,80646	,001	-4589,9354	-1496,8646
	F6	-8467,00000*	709,80646	,000	-10013,5354	-6920,4646

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

3. Hasil Uji daya lekat krim ekstrak daun pucuk merah

Formulasi	Uji daya lekat hari ke-				
	0	7	14	21	28
F5	0,21	0,31	0,38	0,84	1,18
F6	0,39	0,41	0,53	0,75	0,96
F7	0,22	0,26	0,24	0,37	0,56

4. Hasil Uji daya sebar krim ekstrak daun pucuk merah

Formulasi	Beban	Uji daya sebar (cm)				
		Waktu (Hari ke-)				
		0	7	14	21	28
F5	50 g	6,6	6,3	6,1	5,2	5
	100 g	7,6	7,5	6	6	5,2
	150 g	8,2	8	6,6	6,5	6,3
	200 g	8,6	8,4	7,5	7	6,8
F6	50 g	5,6	5,4	5,3	5,3	5,1
	100 g	6,4	6,4	6,1	6	5,8
	150 g	7	6,8	6,4	6,3	6,1
	200 g	7,3	7,2	6,8	6,4	6,4
F7	50 g	6	5,9	5,7	5,3	5
	100 g	7,5	7,4	6,6	5,9	5,4
	150 g	8,2	8,2	7,7	5,9	5,4
	200 g	8,9	8	7,6	6,6	6