

**UJI AKTIVITAS TABIR SURYA SEDIAAN EMULGEL KOMBINASI
MINYAK TAMANU (*Calophyllum inophyllum* L.)
DENGAN TITANIUM DIOKSIDA (TiO₂)**



Oleh :

**Ni Wayan Devy Indah Lestari
25195902A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2023**

**UJI AKTIVITAS TABIR SURYA SEDIAAN EMULGEL KOMBINASI
MINYAK TAMANU (*Calophyllum inophyllum* L.)
DENGAN TITANIUM DIOKSIDA (TiO₂)**

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
derajat Sarjana Farmasi (S. Farm)
Program studi S1 Farmasi pada Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi*

Oleh:

**Ni Wayan Devy Indah Lestari
25195902A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2023**

PENGESAHAN SKRIPSI

Berjudul

**UJI AKTIVITAS TABIR SURYA SEDIAAN EMULGEL KOMBINASI
MINYAK TAMANU (*Calophyllum inophyllum* L.)
DENGAN TITANIUM DIOKSIDA (TiO₂)**

Oleh :

Ni Wayan Devy Indah Lestari 25195902A

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi
Pada tanggal : 30 Juni 2023



Mengetahui, Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi
Dekan,

Prof. Dr. apt. R.A. Oetari, S.U., M.M., M.Sc.

Pembimbing Utama


apt. Reslely Harjanti, M.Sc

Pembimbing Pendamping


apt. Dewi Ekowati, M.Sc

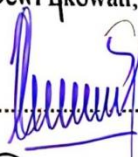
Penguji :

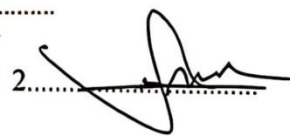
1. Dr. Nuraini Harmastuti, M.Si.

2. Dr. Mardiyono, M.Si.

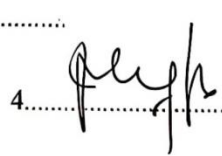
3. apt. Nur Aini Dewi Purnamasari, M.Sc.

4. apt. Reslely Harjanti, M.Sc

1.....

2.....

3.....

4.....

HALAMAN PERSEMBAHAN

Ida Sang Hyang Widhi Wasa dan segala manifestasi-Nya Segala puji syukur dihadapan pemilik dan penguasa alam semesta ini, yang telah memberi kekuatan, kesehatan, perlindungan dan anugrah yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan karya tulis ini.

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan ku sayangi

Bapak dan Ibu

Ungkapan rasa terima kasih, tanda bakti dan hormat yang tak terhingga ku persembahkan karya ini kepada Bapak (I Kadek Ary Hartawan) dan Ibu (Ni Made Supadmi) yang telah memberikan kasih sayang, motivasi, do'a, restu dan material untuk dapat mewujudkan cita-cita anaknya. Semoga ini menjadi langkah awal untuk dapat membuat kalian bangga.

Keluarga

Ungkapan terima kasih dan kasih sayang yang tiada tara kupersembahkan karya ini untuk kakek dan nenek yang telah memberikan semangat, do'a, restu dan material untuk cucu perempuannya serta untuk adik-adikku (Omang dan Dede) yang tengah berjuang bersama menjadi kebanggaan bapak dan ibu serta seluruh keluarga yang telah memberikan do'a dan dukungan untuk keponakan sehingga dapat berada dipencapaian ini.

PERNYATAAN

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

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, Juni 2023

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, cursive letters that appear to read 'Ni Wayan Devy Indah Lestari'.

Ni Wayan Devy Indah Lestari

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, karena kasih dan penyertaan-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul **“UJI AKTIVITAS TABIR SURYA SEDIAAN EMULGEL KOMBINASI MINYAK TAMANU (*Calophyllum inophyllum* L.) DENGAN TITANIUM DIOKSIDA (TiO_2)”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana pada Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penelitian skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. apt. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
2. Dr. apt. Wiwin Herdwiani, M.Sc, selaku Ketua Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
3. Apt. Reslely Harjanti, M.Sc. selaku pembimbing akademik dan pembimbing utama yang senantiasa membimbing dan memberi nasihat, petunjuk dan arahan sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Apt. Dewi Ekowati, M.Sc. selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, dan semangat selama penulisan skripsi ini.
5. Tim penguji yang telah menyediakan waktu untuk menguji dan memberikan masukan untuk penyempurnaan skripsi ini.
6. Segenap dosen dan staf laboratorium Universitas Setia Budi yang telah membantu dan membimbing penulis selama melaksanakan penelitian.
7. Keluarga penulis, yang tercinta orang tua penulis I Kadek Ary Hartawan dan Ni Made Supadmi yang selalu memberikan kasih sayang, doa, dan segala ketulusan hati untuk memberikan semangat dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman seperjuangan dalam penelitian yang telah bersama-sama melewati suka duka dan saling memberikan *support* baik sebelum dan selama penelitian.

9. Teman-teman seperjuangan S1 Farmasi angkatan 2019 teori 4, terimakasih telah memberikan semangat dan kenyamanan selama berada di kelas. Sukses selalu teman-teman.
10. Segenap pihak yang tidak bisa disebutkan satu demi satu yang telah membantu selama penelitian.

Penulis berharap penelitian ini dapat menjadi sumber ilmu pengetahuan dalam bidang farmasi formulasi bahan alam. Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca guna memperbaiki skripsi ini menjadi lebih lagi. Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi banyak orang

Surakarta, Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ABSTRAK	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Kegunaan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Tamanu (<i>Calophyllum inophyllum</i> L.).....	5
1. Morfologi.....	5
2. Sistematika tumbuhan.....	6
3. Nama daerah	6
4. Kandungan dan manfaat	6
B. Minyak Tamanu	7
C. Kulit	8
1. Struktur kulit.....	8
1.1 Epidermis.....	9
1.2 Dermis.	10
1.3 Sub Kutan (Hipodermis).	10
2. Efek radiasi terhadap kulit	10
D. Tabir Surya.....	11
1. Definisi tabir surya.....	11
2. Mekanisme filter UV	12
2.1 Filter UV organik.	12
2.2 Filter UV anorganik.....	12
3. <i>Sun Protection Factor</i>	13
E. Spektrofotometri UV-Vis.....	14

1.	Definisi.....	14
2.	Prinsip Spektrofotometri UV-Vis	15
F.	Kromatografi Gas-Spektrometri Massa	15
1.	Definisi.....	15
2.	Prinsip Kromatografi Gas- Spektrometri Massa	15
G.	Emulgel	16
1.	Definisi.....	16
2.	Komponen penyusun emulgel	17
2.1.	Fase minyak.....	17
2.2.	Fase air.....	17
2.3.	Emulgator.	17
2.4.	<i>Gelling agent</i>	17
H.	Monografi Bahan	17
1.	Titanum dioksida	17
2.	Karbopol 940	17
3.	Trietanolamin (TEA)	18
4.	Propilen glikol.....	19
5.	Tween 80.....	19
6.	Span 80	20
7.	Parafin cair	20
8.	Nipagin (Methylparaben).....	21
9.	Nipasol (Propylparaben)	21
I.	Landasan Teori.....	22
J.	Hipotesis	23
BAB III	METODE PENELITIAN.....	25
A.	Populasi dan Sampel	25
B.	Variabel Penelitian.....	25
1.	Identifikasi variabel utama.....	25
2.	Klasifikasi variabel utama	25
3.	Definisi operasional variabel utama	26
C.	Alat dan Bahan.....	26
1.	Alat.....	26
2.	Bahan	27
D.	Jalannya Penelitian.....	27
1.	Penyiapan sampel	27
2.	Karakterisasi minyak tamanu.....	27
2.1	Pemeriksaan organoleptis.	27

2.2	Penetapan bobot jenis.....	27
2.3	Penetapan indeks bias.....	27
2.4	Penetapan pH.....	28
3.	Analisis GC-MS minyak tamanu.....	28
4.	Rumusan formula emulgel.....	28
5.	Pembuatan sediaan emulgel.....	29
6.	Pengujian sifat fisik emulgel kombinasi minyak tamanu dan TiO ₂	29
6.1	Pengujian organoleptik.....	29
6.2	Pengujian homogenitas.....	29
6.3	Pengujian tipe emulsi.....	29
6.4	Pengujian viskositas.....	30
6.5	Pengujian pH.....	30
6.6.	Pengujian daya sebar.....	30
6.7.	Pengujian daya lekat.....	30
6.8.	Pengujian stabilitas.....	30
7.	Pengujian <i>Sun Protection Factor</i> (SPF).....	31
7.1	Preparasi minyak tamanu.....	31
7.2	Preparasi sediaan emulgel.....	31
7.3	Perhitungan nilai <i>Sun protection factor</i> (SPF).....	31
E.	Analisis Data.....	32
F.	Skema Kegiatan Penelitian.....	33
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
A.	Hasil Karakterisasi Minyak Tamanu (<i>Calophyllum</i> <i>inophyllum</i> L.).....	35
1.	Pengujian Organoleptis.....	35
2.	Penetapan Bobot Jenis.....	35
3.	Pengujian Indeks Bias.....	35
4.	Pengujian pH.....	36
B.	Hasil Analisis GC-MS Minyak Tamanu.....	36
C.	Hasil Uji Mutu Fisik Emulgel.....	37
1.	Hasil uji organoleptis.....	37
2.	Hasil uji homogenitas.....	38
3.	Hasil uji tipe emulsi.....	39
4.	Hasil uji viskositas.....	40
5.	Hasil uji pH.....	41
6.	Hasil uji daya sebar.....	43

7.	Hasil uji daya lekat	44
8.	Uji stabilitas	46
8.1	Uji organoleptis.	46
8.2	Uji tipe emulsi.	47
8.3	Uji viskositas.	48
8.4	Uji pH.	49
D.	Uji Aktivitas <i>Sun Protecting Factor</i> (SPF).....	50
1.	Hasil uji aksitivitas <i>Sun Protecting Factor</i> (SPF) minyak tamanu (<i>Calophyllum</i> <i>inophyllum</i> L.).....	50
2.	Hasil uji aksitivitas <i>Sun Protecting Factor</i> (SPF) sediaan emulgel kombinasi minyak tamanu dan TiO ₂	51
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
A.	Kesimpulan	54
B.	Saran	54
DAFTAR PUSTAKA.....		55
LAMPIRAN		66

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Tipe kulit (Fitzpatrick, 1975).....	11
2. Efektivitas tabir surya berdasarkan nilai SPF.....	14
3. Rumusan formula emulgel tabir surya kombinasi minyak tamanu dan TiO ₂	28
4. Konstanta EE x I panjang gelombang 290-320 nm.....	32
5. Hasil uji organoleptis minyak tamanu	35
6. Hasil pengujian bobot jenis minyak tamanu.....	35
7. Hasil uji indeks minyak tamanu	36
8. Hasil pengujian pH minyak tamanu	36
9. Hasil uji organoleptis sediaan emulgel	37
10. Hasil uji homogenitas sediaan emulgel	38
11. Hasil uji tipe emulsi sediaan emulgel	39
12. Hasil uji viskositas sediaan emulgel	40
13. Hasil uji pH sediaan emulgel.....	42
14. Hasil uji daya sebar sediaan emulgel.....	43
15. Hasil uji daya lekat sediaan emulgel	45
16. Hasil uji stabilitas organoleptis	46
17. Hasil uji stabilitas tipe emulsi.....	47
18. Hasil uji stabilitas viskositas	48
19. Hasil uji stabilitas pH	49
20. Hasil pengujian nilai SPF minyak tamanu	50
21. Hasil pengujian nilai SPF sediaan emulgel	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. <i>Calophyllum inophyllum</i> L	5
2. Struktur chalophyllolida	8
3. Anatomi kulit.....	9
4. Mekanisme kerja tabir surya kimia	12
5. Mekanisme kerja tabir surya fisik	13
6. Struktur titanium dioksida	17
7. Struktur kimia karbopol.....	18
8. Struktur kimia TEA	19
9. Struktur kimia propilen glikol	19
10. Struktur kimia tween 80	20
11. Struktur kimia span 80.....	20
12. Struktur kimia nipagin.....	21
13. Struktur kimia nipasol	22
14. Skema kegiatan penelitian	33
15. Skema pembuatan sediaan emulgel.....	34
16. Gambar GC minyak tamanu	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. <i>Certificate of Analysis</i> (CoA) minyak tamanu	67
2. <i>Certificate of Analysis</i> (CoA) titanium dioksida (TiO ₂).....	69
3. <i>Certificate of Analysis</i> (CoA) etanol pa.....	70
4. <i>Certificate of Analysis</i> (CoA) n-heksan pa	71
5. Hasil karakterisasi minyak tamanu	72
6. Gambar pembuatan sediaan emulgel kombinasi minyak tamanu dan TiO ₂	73
7. Gambar pengujian mutu fisik sediaan emulgel kombinasi minyak tamanu dan TiO ₂	74
8. Gambar pengujian stabilitas sediaan emulgel kombinasi minyak tamanu dan TiO ₂	75
9. Gambar pengujian aktivitas tabir surya sediaan emulgel kombinasi minyak tamanu dan TiO ₂	76
10. Data hasil mutu fisik viskositas sediaan emulgel kombinasi minyak tamanu dan TiO ₂	77
11. Data hasil mutu fisik pH sediaan emulgel kombinasi minyak tamanu dan TiO ₂	79
12. Data hasil mutu fisik daya sebar sediaan emulgel kombinasi minyak tamanu dan TiO ₂	81
13. Data hasil mutu fisik daya lekat sediaan emulgel kombinasi minyak tamanu dan TiO ₂	83
14. Data hasil mutu fisik stabilitas viskositas sediaan emulgel kombinasi minyak tamanu dan TiO ₂	85
15. Data hasil mutu fisik pH sediaan emulgel kombinasi minyak tamanu dan TiO ₂	86
16. Data hasil nilai SPF sediaan emulgel kombinasi minyak tamanu dan TiO ₂	87
17. Hasil GC Minyak Tamanu.....	100
18. Hasil MS Minyak Tamanu	101

ABSTRAK

NI WAYAN DEVY INDAH LESTARI, 2022. UJI AKTIVITAS TABIR SURYA SEDIAAN EMULGEL MINYAK TAMANU (*Calophyllum inophyllum* L.) YANG DIKOMBINASIKAN DENGAN TITANIUM DIOKSIDA (TiO₂), SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI SURAKARTA, Dibimbing oleh apt. Reslely Harjanti, M.Sc dan apt. Dewi Ekowati, M.Sc

Sinar matahari merupakan sumber utama sinar UV, paparan sinar UV mampu memberikan dampak negatif pada kulit manusia. Dampak negatif tersebut dapat dicegah dengan penggunaan tabir surya. Efektivitas tabir surya dapat ditingkatkan dengan mengkombinasikan filter UV dan bahan alam. Penelitian ini bertujuan mengetahui variasi konsentrasi minyak tamanu (*Calophyllum inophyllum* L.) dalam sediaan emulgel kombinasi minyak tamanu dan TiO₂ yang dapat memberikan perlindungan/proteksi sebagai *Sun Protection Factor* (SPF) dengan mutu fisik dan stabilitas yang baik.

Minyak tamanu dibuat dalam 3 variasi konsentrasi 10%; 15%; dan 20 % dan dikombinasikan dengan 7% titanium dioksida. Sediaan emulgel secara keseluruhan diuji mutu fisik dan uji stabilitas yang dilakukan dengan metode *cycling test*. Pengujian aktivitas tabir surya dalam sediaan dilakukan secara *in vitro* dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm. Hasil penelitian diolah secara statistika.

Hasil uji aktivitas tabir surya sediaan emulgel kombinasi minyak tamanu dan TiO₂ menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki aktivitas sebagai tabir surya. Nilai SPF emulgel kombinasi minyak tamanu dan TiO₂ yang paling tinggi dalah formula 6 (Minyak 20% dan TiO₂) sebesar 9,6 dan setelah dilakukan uji stabilitas nilai SPF formula 6 (Minyak 20% dan TiO₂) adalah 9,0.

Kata kunci: Minyak tamanu, titanium dioksida (TiO₂), tabir surya, SPF.

ABSTRACT

NI WAYAN DEVY INDAH LESTARI, 2022. ACTIVITY TESTS OF SUNSCREEN EMULGEL PREPARATION OF TAMANU OIL (*Calophyllum inophyllum* L.) COMBINED WITH TITANIUM DIOXIDE (TiO₂), SKRIPSI, FACULTY OF PHARMACY, SETIA BUDI UNIVERSITY SURAKARTA, Advisored by apt. Reslely Harjanti, M.Sc and apt. Dewi Ekowati, M.Sc

Sunlight is the main source of UV rays, exposure to UV rays can have a negative impact on human skin. These negative impacts can be prevented by using sunscreen. The effectiveness of sunscreen can be increased by combining UV filters and natural ingredients. This study aims to determine variations in the concentration of tamanu oil (*Calophyllum inophyllum* L.) in an emulgel preparation of a combination of tamanu oil and TiO₂ which can provide protection as a Sun Protection Factor (SPF) with good physical quality and stability.

Tamanu oil is made in 3 concentration variations of 10%; 15%; and 20% and combined with 7% titanium dioxide. Emulgel preparations as a whole were tested for physical quality and stability tests were carried out using the cycling test method. Testing of sunscreen activity in preparations was carried out in vitro using a UV-Vis spectrophotometer at a wavelength of 290-320 nm. The research results were processed statistically.

The results of the sunscreen activity test for the emulgel preparation, a combination of tamanu oil and TiO₂, showed that all formulas had activity as a sunscreen. The highest SPF value of the emulgel combination of tamanu oil and TiO₂ was in formula 6 (20% oil and TiO₂) of 9.6 and after the stability test the SPF formula 6 (20% oil and TiO₂) was 9.0

Keywords: Tamanu oil, titanium dioxide (TiO₂), sunscreen, SPF.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sinar matahari merupakan sumber energi bagi kelangsungan hidup semua makhluk hidup, selain itu, sinar matahari merupakan sumber utama paparan radiasi ultraviolet bagi manusia. Radiasi ultraviolet (UV) dikategorikan menjadi tiga kategori utama berdasarkan panjang gelombangnya yaitu UV A (320-400 nm), UV B (290-320 nm) dan UV C (220-290 nm) (Latha *et al.*, 2013). Sinar UV A dan UV B merupakan kontributor utama bagi efek biologis pada kulit manusia karena dua sinar tersebut mampu sampai ke permukaan bumi, sedangkan sinar UV C umumnya tidak mencapai permukaan bumi secara signifikan. Paparan sinar UV B berlebih mampu mengakibatkan kulit terbakar atau *sunburn* (eritema akibat radiasi dan peradangan kulit), kanker kulit, dan imunosupresi. Radiasi UVA sebelumnya dianggap mampu menyebabkan karsinogenik yang tidak signifikan serta berpotensi sebagai penyebab penuaan dan kerutan. Namun, bukti terbaru menunjukkan bahwa sinar UV A juga memiliki peran penting dalam karsinogenesis dan imunosupresi. *Sunburn* menggambarkan fenomena penebalan lapisan kulit luar (stratum korneum) dan pembengkakan pada lapisan kulit yang mengandung pembuluh darah, secara klinis muncul sebagai bengkak, kulit merah dan menimbulkan rasa sakit saat disentuh. Efek jangka panjang dari paparan sinar matahari adalah penuaan dan peningkatan risiko kanker kulit termasuk jenis non-melanoma serta melanoma. Penuaan dihasilkan dari penebalan lapisan kulit luar dan kerusakan protein struktur pendukung kulit, terutama kolagen dan elastin. Manifestasi klinis dari adanya penuaan meliputi bintik-bintik, kekeringan, hiperpigmentasi, kerutan, dan pembuluh darah melebar (Trivedi dan Murase, 2017).

Dampak buruk paparan sinar UV dapat dicegah melalui penggunaan tabir surya. Tabir surya dapat melindungi kulit dari paparan radiasi sinar UV A dan UV B (Rosita *et al.*, 2014). Dampak dari paparan sinar UV menjadi ancaman bagi masyarakat sehingga kesadaran penggunaan tabir surya mengalami peningkatan setiap tahunnya (Wulandari *et al.*, 2021).

Titanium dioksida (TiO₂) merupakan bahan tabir surya (filter UV) dengan spektrum luas dan dinilai efektif dalam memberikan

perlindungan terhadap radiasi UV baik UV A maupun UV B dengan mekanisme fisika (*physical blocker*). Jika dibandingkan dengan turunan ZnO, TiO₂ memiliki indeks bias yang lebih tinggi sehingga memungkinkan suatu zat untuk merefleksikan dan menghamburkan radiasi ultra violet (Trivedi dan Murase, 2017). Sifat proteksi suatu tabir surya dinyatakan maksimal apabila mengandung nilai *Sun Protection Factor* (SPF) yang cukup seperti SPF 30 atau 50 karena memberikan proteksi lebih maksimal.

Efektivitas tabir surya ditingkatkan dengan mengkombinasikan filter UV anorganik (*physical blocker*) dan organik (*chemical absorber*) karena mampu memberikan perlindungan UV spektrum luas (Shi *et al*, 2012). Filter UV dengan mekanisme kimia yang umum digunakan dalam sediaan tabir surya seperti *oxybenzone* dan trigliserida kaprilat dapat memberikan dampak negatif pada sistem endokrin manusia dan hewan (Ramos *et al.*, 2015). Selain itu, Ruszkiewicz *et al* (2017) melaporkan bahwa ikan zebra yang terpapar turunan *benzofenon* (*oxybenzone*) dan turunan sinamat (komponen *octinoxate*) mengalami gangguan pada sistem hormon estrogen dan progesteron. Peningkatan kinerja tabir surya kini banyak dikembangkan melalui penelitian mengenai filter UV yang ditambahkan bahan alam (Avianka *et al.*, 2022). Penentuan bahan alam yang dapat dimanfaatkan sebagai tabir surya didasarkan pada kemampuannya dalam penyerapan UV dan aktivitas antioksidannya (Ebrahimzadeh *et al.*, 2014). Penelitian yang dilakukan oleh Mota *et al* (2020) menunjukkan bahwa penambahan ekstrak kulit buah rambutan dengan kandungan fenolik total sebesar 1%, dapat meningkatkan nilai SPF dari formulasi yang mengandung filter UV, maka jumlah filter UV sintesis dapat dikurangi hampir 64%. Penelitian yang dilakukan oleh Rosado *et al* (2019) menunjukkan terjadi peningkatan nilai SPF yang di uji secara *in vitro* dan *in vivo* pada sediaan dengan filter UV (*ethylhexyl methoxycinnamate*, *avobenzone*, dan titanium dioksida) setelah dikombinasikan dengan kafein, peningkatan SPF yang diuji secara *in vitro* sebesar 42% (dari SPF 36 menjadi 51) dan secara *in vivo* sebesar 25% (dari 15,49 menjadi 19,34).

Tanaman yang berpotensi diformulasikan sebagai tabir surya adalah tamanu (*Calophyllum inophyllum* L.). Minyak tamanu memiliki kemampuan yang baik untuk menyerap sinar UV dengan spektrum penyerapan yang signifikan dari 260 sampai 400 nm (Gunawan *et al.*,

2021). Kandungan asam oleat dan asam linoleat yang tinggi pada minyak tamanu diketahui memiliki sifat menyerap sinar UV (Nzali *et al.*, 2016, Ku *et al.*, 2021). Senyawa fenolik yang terkandung pada minyak tamanu dapat berperan sebagai antioksidan untuk memodulasi proses fisiologis serta menetralkan radikal bebas. Resin pada minyak tamanu diketahui mengandung metabolit sekunder yang sebagian besar terdiri atas neoflavonoid. Neoflavonoid berperan dalam menangkap radikal bebas (Raharivelomanana *et al.*, 2018). *Calophyllolide* termasuk senyawa neoflavonoid yang merupakan senyawa khas pada tamanu, senyawa ini diketahui mampu memberikan efek fotoprotektif terhadap sinar UV (Ácsová *et al.*, 2021).

Penelitian yang dilakukan Ekowati (2013) menunjukkan bahwa secara *in vitro* minyak tamanu yang berasal dari daerah Kebumen menghasilkan SPF 6 pada konsentrasi 0,4mg/ml dan menghasilkan SPF 14 pada konsentrasi 0,8 mg/ml. Hasil pengujian nilai SPF gel tabir surya minyak tamanu dengan konsentrasi 50% pada formula menunjukkan nilai SPF 30,46 (Rejeki, 2015). Pada konsentrasi 125µg/ml minyak tamanu menghasilkan SPF 6,69 (Handayani *et al.*, 2020).

Pada penelitian ini, peneliti ingin memanfaatkan minyak tamanu sebagai *chemical absorber* yang telah didukung dengan penelitian sebelumnya. Minyak tamanu diharapkan mampu dijadikan sebagai alternatif *chemical absorber* dilihat dari mekanisme kerja dan senyawa yang terkandung di dalamnya, sehingga dengan dikombinasikannya minyak tamanu dengan TiO₂ dapat meningkatkan efektivitas suatu tabir surya sehingga dapat mengurangi radiasi UV baik UV A maupun UV B.

Sediaan tabir surya merupakan sediaan topikal yang diaplikasikan langsung pada kulit. Emulgel merupakan salah satu bentuk sediaan yang dapat digunakan untuk penggunaan topikal. Keuntungan dari sediaan emulgel yaitu konsistensi sediaan baik, penyebaran mudah, mudah dicuci serta dicampurkan dengan eksipien lain, waktu kontak lama (Mohammed *et al.*, 2013). Pada penggunaan emulgel tidak menimbulkan sensasi berminyak karena terdapat dua tipe pelepasan yaitu gel dan emulsi (Vikas *et al.*, 2012).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini dilakukan untuk menguji formulasi sediaan tabir surya kombinasi TiO₂ dan minyak tamanu, dengan tujuan untuk memperoleh efektivitas yang baik dan

diformulasikan dalam bentuk sediaan emulgel dikarenakan sediaan emulgel memiliki waktu kontak yang lama, mudah menyebar, mudah dicuci, serta tidak menimbulkan rasa berminyak sehingga bentuk sediaan yang dipilih adalah emulgel kemudian sediaan diuji secara *in vitro* dengan menggunakan spektrofotometer UV-Visibel untuk memastikan nilai *Sun Protection Factor* (SPF).

B. Perumusan Masalah

1. Apakah minyak tamanu (*Calophyllum inophyllum* L.) dan TiO_2 dapat dikombinasikan sebagai sediaan emulgel tabir surya dengan mutu fisik dan stabilitas yang baik?
2. Berapa konsentrasi minyak tamanu (*Calophyllum inophyllum* L.) pada sediaan emulgel kombinasi dengan TiO_2 yang menghasilkan nilai *Sun protection factor* (SPF), mutu fisik dan stabilitas yang paling baik?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui minyak tamanu (*Calophyllum inophyllum* L.) dan TiO_2 dapat dikombinasikan sebagai sediaan emulgel tabir surya dengan mutu fisik dan stabilitas yang baik.
2. Mengetahui konsentrasi minyak tamanu (*Calophyllum inophyllum* L.) pada sediaan emulgel kombinasi dengan TiO_2 yang menghasilkan nilai *Sun Protection Factor* (SPF), mutu fisik dan stabilitas yang paling baik.

D. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan pengetahuan baru baik kepada peneliti lain maupun masyarakat bahwa sediaan tabir surya dapat dibuat dengan mengkombinasikan TiO_2 dengan minyak tamanu (*Calophyllum inophyllum* L.) serta dapat diformulasikan menjadi bentuk sediaan emulgel yang aman dan nyaman dalam penggunaannya serta memberikan efek yang baik terhadap kesehatan kulit.