

**FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIERITEMA GEL  
TABIR SURYA EKSTRAK ETIL ASETAT DAUN SUKUN  
(*Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg) DENGAN PEMBAWA  
CARBOMER 940 DAN TRIETANOLAMIN**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Farmasi (S.Farm.) di Jurusan Farmasi pada Fakultas MIPA**

**Oleh :**

**DHEA ANGGRAINI GRESTYANA ARNANSYAH**

**08061381924122**



**JURUSAN FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN  
ALAM**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH HASIL PENELITIAN

Judul Makalah Hasil : Formulasi dan Uji Aktivitas Antieritema Gel Tabir Surya Ekstrak Etil Asetat Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Dengan Pembawa Carbomer 940 dan Trietanolamin

Nama Mahasiswa : Dhea Anggraini Grestyana Arnansyah

NIM : 08061381924122

Jurusan : Farmasi

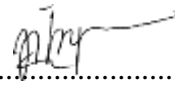
Telah dipertahankan di hadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 17 Oktober 2023 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 30 Oktober 2023

### Pembimbing

1. apt. Fitrya, M.Si.

NIP. 197212101999032001

(..........)

2. apt. Adik Ahmadi, S. Farm, M. Si

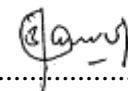
NIP. 199003232019031017

(..........)

### Pembahas

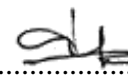
1. Dr. Eliza, M.Si

NIP. 196407291991022001

(..........)

2. apt. Elsa Fitria Apriani, M.Farm

NIP. 199204142019032031

(..........)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Farmasi FMIPA UNSRI



Dr. rer. nat. apt. Mardiyanto, M.Si.

NIP. 197103101998021002

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Makalah Hasil : Formulasi dan Uji Aktivitas Antieritema Gel Tabir Surya Ekstrak Etil Asetat Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Dengan Pembawa Carbomer 940 dan Trietanolamin

Nama Mahasiswa : Dhea Anggraini Grestyana Arnansyah

NIM : 08061381924122

Jurusan : Farmasi

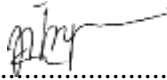
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 27 November 2023 serta telah diperbaiki, diperiksa dan disetujui sesuai dengan masukan panita sidang skripsi.

Inderalaya, 27 November 2023

Ketua :

3. apt. Fitriya, M.Si.

NIP. 197212101999032001

()

Anggota

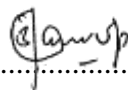
1. apt. Adik Ahmadi, S. Farm, M. Si

NIP. 199003232019031017

()

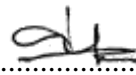
2. Dr. Eliza, M.Si

NIP. 196407291991022001

()

3. apt. Elsa Fitria Apriani, M.Farm

NIP. 199204142019032031

()

Mengetahui,

Ketua Jurusan Farmasi  
Fakultas MIPA UNSRI



Dr.ref.nat. apt. Mardiyanto, M.Si.

NIP. 197103101998021002

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Dhea Anggraini Grestyana Arnansyah  
NIM : 08061381924122  
Fakultas/Jurusan : MIPA/Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya ilmiah saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, 27 November 2023

Penulis,



Dhea Anggraini Grestyana A  
NIM. 08061381924122

## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya yang bertanda tangan di bawah ini:

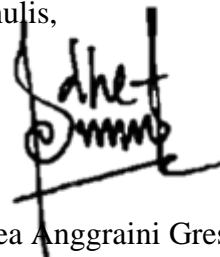
Nama : Dhea Anggraini Grestyana Arnansyah  
NIM : 08061381924122  
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul “Formulasi dan Uji Aktivitas Antieritema Gel Tabir Surya Ekstrak Etil Asetat Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Dengan Pembawa Carbomer 940 dan Trietanolamin” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/memformat, mengelola dalam bentuk pengkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Inderalaya, 27 November 2023

Penulis,



Dhea Anggraini Grestyana A  
NIM. 08061381924098

## HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

(Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang)

السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

(Semoga keselamatan, rahmat, dan keberkahan Allah terlimpah kepadamu)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada tuhan-Mulah engkau berharap”  
(Q.S Al-Insyirah 94:5-8)

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya." –  
(Q.S Al-Baqarah: 286)

“Dan berbuat baiklah. Sungguh, Allah menyukai orang-orang yang berbuat baik”  
(Q.S Al-Baqarah 2:195)

**Skripsi ini saya persembahkan kepada Allah SWT, Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, almamater, dan orang-orang baik disekitarku yang selalu memberikan pertolongan, semangat, dukungan serta doa.**

### Motto:

*“ I dont blame it on anyone or any environment it’s just in me but now i’m just accepting how imperfect life and how imperfect i am and trying to just find the things can help me become as close as the perfection as i think of and just going with the flow” – Mark Lee (NCT)*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT Tuhan Semesta Alam yang telah melimpahkan rahmat, berkat, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Formulasi dan Uji Aktivitas Antieritema Gel Tabir Surya Ekstrak Etil Asetat Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Dengan Pembawa Carbomer 940 dan Trietanolamin”. Penyusunan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

Peneliti menyadari dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW atas berkat, rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini.
2. Kedua orang tua tercinta, Ayah (Aiptu. Arnansyah Kuntoro) dan Ibu (Wiwit Fitriani, A.Md.Keb) yang tiada hentinya mendo'akan setiap perjalanan yang naik turun dan dalam kondisi baik maupun buruknya, selalu memberikan dukungan seperti waktu, tenaga, materi, dan kasih sayang yang tidak terhitung dalam satuan apapun.
3. Adik – adik (Azzura Zemma Putri Arnansyah dan Thirtdito Widyadana Yanottama Arnansyah) dalam memberi dukungan, perhatian, serta

menghibur dengan tingkah dan lawakannya sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini.

4. Kepada diriku sendiri yang sudah berjuang dan bertahan dari segala gagal maupun kecewa, terimakasih karena sudah melanjutkan hidup dan memperjuangkan mimpinya. Terimakasih karena mampu melawan rasa malas dan berkerja keras untuk menyelesaikan skripsi ini dengan berbagai rintangan yang dihadapi. Cita – citamu sangat banyak, sebaiknya terus bertahan dan capai satu persatu bersamaan dengan mencari jawaban dari tanda tanya besar dikepalamu, jangan lupa bersyukur dan berbahagia.
5. Rektor Universitas Sriwijaya, Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, dan Bapak Dr. rer. nat. apt Mardiyanto, M.Si. selaku Ketua Jurusan Farmasi atas sarana dan prasarana yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulisan skripsi ini berjalan dengan lancar.
6. Ibu apt. Fitrya., M.Si. dan bapak apt. Adik Ahmadi, S. Farm, M. Si selaku dosen pembimbing pertama dan kedua yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan, doa, motivasi, nasihat, dan berbagai masukan untuk menyelesaikan penelitian ini.
7. Ibu Dr.Eliza , M.Si. dan Ibu apt. Elsa Fitria Apriani, M.Farm selaku dosen pembahas dan penguji atas saran yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi.
8. Ibu Dina Permata Wijaya, M. Si., Apt selaku dosen pembimbing akademik atas semua saran dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi.



9. Kepada semua dosen Jurusan Farmasi yang telah memberikan pengetahuan, wawasan, dan bantuan dalam studi selama perkuliahan.
10. Seluruh staf (Kak Ria) dan analis laboratorium (Kak Tawan, Kak Erwin, Kak Fit, Kak Isti, dan Kak Fitri) Jurusan Farmasi FMIPA, yang telah banyak memberikan bantuan sehingga penulis bisa menyelesaikan penelitian dengan lancar.
11. Kepada spesial partner Rachmad Reynaldi, S.Pd yang sudah meluangkan waktu, memberikan bantuan, dukungan, motivasi, nasihat, menjadi pendengar dari keluh kesah penulis dan segala kalimat afirmasinya sehingga penulis bisa menyelesaikan penelitian ini.
12. Sahabat sekaligus Partner in crime (Amanda Idelia Verina dan Aniisa Fazri Azzahra) yang sudah menjadi tempat bertukar pikiran, pendapat dan keluh kesah selama masa perkuliahan hingga penulisan skripsi. Terima kasih telah berjuang bersama dan menguatkan satu sama lain.
13. Partner seperbimbingan Tim Nefro (Bunga, Unul, Ejak), Tim Gastro (Fima, Ardhia, Fatimah) Tim ODF (Broery, Drafh, Zul), Tim Dexe (Anggi, Nafisah, Sherli, Agrian) Tim Nano (Arif dan Fariz) dan anak bimbingan Bu Fitriya maupun Pak Adik angkatan 2020 yang telah membantu dan kebersamai penelitian hingga akhir dengan penuh suka duka.
14. Kakak Asuh (Kak Indah Nur Safitri Farmasi 2018) yang telah banyak membantu dan bersedia berbagi ilmu selama masa perkuliahan.
15. Sahabat-sahabatku Adetiya, Uyuy, Maysa, Myeisyia, Linri, Balqis, Putri Chandra, CV, Diko, Fadhil, Jerry, Adam, Kak Edel, Mimif, Nana (Marcela),

Ayuni, Annisa Irbach dan Aisyah yang menjadi saksi lika-liku perkuliahanku di farmasi, terima kasih selalu ada dan menemani penulis disaat suka maupun duka.

16. Giani Salsabila (Farmasi 2020), Rizki Ayu Nurtoti (Farmasi 2020), Destri Nareta Fitri (Farmasi 2021), Rifki Yandri (Farmasi 2021) dan Noven Rifaldi Saputra (Farmasi 2021) yang telah banyak membantu, menghibur dan membuat suasana semester akhir penulis menjadi lebih hidup dan ceria.
17. Alena (Pend.MTK2022), Sella (Pertanian 2022), Willy (Pend. Fisika2022), Ica (Gizi2022), Kamil (Tambang2022), Iit (Informatika2022), Jandar (Tambang2022), Raga (Tambang2022), Agustian (pertanian 2019) yang selalu menghibur, memberi bantuan dan memberikan semangat kepada penulis.
18. Kepada Maurel, Arrahma, Sindi, Kiki, Jodi, Syahrul, dan Febby, teman – teman SMA yang selalu mendukung penulis.
19. Seluruh keluarga Farmasi UNSRI 2019 terkhusus kelas B atas kebersamaan, solidaritas, dan bantuan kepada penulis selama perkuliahan, praktikum, penelitian, dan penyusunan skripsi hingga akhir.
20. Kakak-kakak Farmasi 2016, 2017 dan 2018 yang telah memberikan arahan serta dukungannya selama perkuliahan dan penelitian. Adik-adik 2020, 2021, 2022, dan 2023 yang telah membantu dan mendoakan penulis.
21. Seluruh pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan studi hingga selesai.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan. Penulis sangat berharap kritik dan saran yang telah membangun dari pembaca untuk perbaikan selanjutnya. Hanya kepada Allah SWT penulis menyerahkan segalanya, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi peneliti dan seluruh pembaca

Inderalaya, 27 November 2023

Penulis,

Dhea Anggraini Grestyana A

NIM. 08061381924122

**Formulation and Antierythema Activity Test of Breadfruit Leaf Ethyl Acetate Extract Sunscreen Gel (*Artocarpus altilis*) With Carbomer 940 and Triethanolamine**

**Dhea Anggraini Grestyana Arnansyah  
08061381924122**

**ABSTRACT**

Breadfruit leaves (*Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg) contain flavonoids which have activity and have the potential to act as photoprotective agents because of their ability to absorb UV light. This study aims to determine the effect of variations in the formulation of breadfruit leaf ethyl acetate extract on the effect of activity tests as a sunscreen with Carbomer 940 and Triethanolamine as a carrier and to test the activity of sunscreen gel in vitro and in vivo. In vitro testing was carried out by determining the SPF value of each sunscreen gel, while in vivo it was carried out using 15 mice divided into 5 groups, namely, negative control group (F0), positive control (F+) and treatment groups F1, F2, and F3 were given breadfruit leaf ethyl acetate extract with formulations of 2%, 4% and 6% respectively. Mice were given irradiation treatment using an exotera UV-B lamp for 72 hours to observe erythema and edema on the mice's skin. The results of the research show that ethyl acetate extract of breadfruit leaves can influence the SPF value where the SPF values obtained for the 2% Extract, F1, F2, and F3 were respectively 7.26; 9.30 ; 12.44 ; 14.82. In vivo testing showed that each variation of breadfruit leaf ethyl acetate extract was able to protect mouse skin against exposure to UV-B rays, even in the smallest formulation, namely F1 with an extract concentration of 2% with no erythema and edema appearing. Based on the research results, it can be concluded that there is an influence of variations in breadfruit leaf ethyl acetate extract which is able to protect mouse skin against exposure to UV-B rays even in the smallest formulation, namely F1 (2%) with no visible erythema and edema

**Keywords: Gel Sunscreen, *Artocarpus altilis*, Flavonoids, Gelling Agent Carbomer 940 and Triethanolamine, Edema and Erythema**

**Formulasi dan Uji Aktivitas Antieritema Gel Tabir Surya Ekstrak Etil  
Asetat Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Dengan Pembawa Carbomer 940 dan  
Trietanolamin**

**Dhea Anggraini Grestyana Arnansyah  
08061381924122**

**ABSTRAK**

Daun sukun (*Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg) memiliki kandungan flavonoid yang memiliki aktivitas dan berpotensi sebagai agen *fotoprotektif* karena kemampuannya dalam menyerap sinar UV. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi formulasi ekstrak etil asetat daun sukun terhadap efek uji aktivitas sebagai tabir surya dengan pembawa Carbomer 940 dan Trietanolamin dan menguji aktivitas gel tabir surya secara *in vitro* dan *in vivo*. Pengujian secara *in vitro* dilakukan dengan menentukan nilai SPF masing-masing gel tabir surya sedangkan secara *in vivo* dilakukan menggunakan sebanyak 15 ekor tikus yang dibagi menjadi 5 kelompok yaitu, kelompok kontrol negatif (F0), kontrol positif (F+) dan kelompok perlakuan F1, F2, dan F3 diberi ekstrak etil asetat daun sukun dengan formulasi masing-masing 2%, 4% dan 6%. Tikus diberi perlakuan penyinaran menggunakan lampu *exotera* UV-B selama 72 jam untuk mengamati eritema dan edema di kulit tikus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat daun sukun dapat mempengaruhi nilai SPF dimana nilai SPF yang diperoleh pada Ekstrak 2%, F1, F2, dan F3 berturut-turut 7,26; 9,30 ; 12,44 ; 14,82. Pengujian *in vivo* menunjukkan setiap variasi ekstrak etil asetat daun sukun mampu melindungi kulit tikus terhadap paparan sinar UV-B bahkan pada formulasi terkecil yaitu F1 dengan konsentrasi ekstrak sebanyak 2% dengan tidak terdapat eritema dan edema yang muncul. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh variasi ekstrak etil asetat daun sukun dimana sudah mampu melindungi kulit tikus terhadap paparan sinar UV-B bahkan di formulasi terkecil yaitu F1 (2%) dengan tidak terlihat adanya eritema dan edema.

**Kata Kunci :** Gel Tabir Surya, *Artocarpus altilis*, Flavonoid, basis gel Carbomer - TEA, Eritema dan edema

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
BAB I    PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	4
BAB II    TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Taksonomi dan Morfologi Tanaman Sukun .....	5
2.1.1 Kandungan Kimia dan Kegunaann Tanaman Sukun ....	6
2.2 Ekstraksi dengan Metode Maserasi .....	10
2.3 Gel .....	11
2.3.1 Bahan Penyusun Gel .....	12
2.3.2 Pembuatan Sediaan.....	15
2.3.3 Evaluasi Gel .....	15
2.4 Kulit.....	17
2.5 Sinar UV .....	19
2.6 Syarat dan Kriteria Tabir Surya.....	20
2.7 SPF ( <i>Sun Protector Factor</i> ).....	21
2.8 Spektrofotometri UV – Vis.....	22
BAB III    METODE PENELITIAN .....	24

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	24
3.2 Alat dan Bahan .....	24
3.2.1 Alat .....	24
3.2.2 Bahan.....	24
3.3 Metode Penelitian .....	24
3.3.1 Pembuatan simplisia.....	25
3.3.2 Ekstraksi .....	25
3.3.3 Rancangan Formulasi .....	25
3.3.4 Pembuatan Gel .....	26
3.3.5 Evaluasi Gel .....	26
3.3.6 Pengujian SPF Ekstrak dan Sediaan Gel .....	28
3.3.7 Pengujian Gel Terhadap Tikus .....	28
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>31</b>
4.1 Ekstrak Daun Sukun .....	31
4.2 Formulasi Sediaan Tabir Surya .....	32
4.3 Evaluasi Gel.....	34
4.3.1 Organoleptik Gel .....	35
4.3.2 Homogenitas Gel.....	36
4.3.3 pH Gel .....	36
4.3.4 Viskositas Gel.....	37
4.3.5 Daya Lekat .....	40
4.3.6 Daya Sebar .....	41
4.3.7 Daya Tercuci .....	43
4.3.8 Uji Stabilitas .....	44
4.4 Nilai SPF Gel Ekstrak Asetat Daun Sukun ( <i>Artocarpus altilis</i> ).....	48
4.5 Uji Aktivitas Eritema Edema pada Kulit Tikus Putih .....	51
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>58</b>

5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran .....	58
DAFTAR PUSTAKA .....	59
LAMPIRAN .....	68



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Hasil Standarisasi Ekstrak Etil Asetat Daun Sukun .....	10
Tabel 2.	Kategori Proteksi Tabir Surya.....	22
Tabel 3.	Konstanta EE x I .....	23
Tabel 4.	Kategori Proteksi Tabir Surya.....	26
Tabel 5.	Formulasi Gel Sunscreen .....	29
Tabel 6.	Kategori Nilai Keadaan Kulit.....	30
Tabel 7.	Hasil Evaluasi Sediaan Gel Ekstrak Etil Asetat Daun Sukun .....	35
Tabel 8.	Hasil Sentrifugasi .....	45
Tabel 9.	Cycling Test .....	46
Tabel 10.	Hasil Sineresis .....	48
Tabel 11.	Nilai SPF Gel Ekstrak Etil Asetat Daun Sukun .....	49
Tabel 12.	Nilai Luas Eritema Kulit Tikus .....	53
Tabel 13.	Perhitungan Indeks Eritema Tikus Komtrol Negatif.....	54
Tabel 14.	Hasil skoring edema dan eritema pada kulit tikus setelah 72 jam .....	54

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Pohon dan Daun Sukun.....	6
Gambar 2.	Struktur Senyawa Geranil dihidrokalkon .....	7
Gambar 3.	Struktur Senyawa Geranil Flavonoid.....	8
Gambar 4.	Struktur Carbomer 940 .....	12
Gambar 5.	Struktur Trietanolamin.....	13
Gambar 6.	Struktur Vitamin E.....	13
Gambar 7.	Struktur Natrium Benzoat .....	14
Gambar 8.	Struktur Gliserin .....	14
Gambar 9.	Struktur Setil Alkohol.....	15
Gambar 10.	Struktur Kulit .....	18
Gambar 11.	Organoleptik Gel F1, F2 dan F3 .....	35
Gambar 12.	Homogenitas Gel .....	36
Gambar 13.	Hasil Sentrifugasi.....	44
Gambar 14.	Hasil Sineresis.....	47
Gambar 15.	Uji in vivo eritema dan edema (a). Kontrol negatif (b). F1 (c). F2 (d). F3 (e). Kontrol positif .....	52
Gambar 16.	Reaksi Pembentukan dan Penggabungan Radikal Fenoksil (Asih et al., 2022) .....	55

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 LATAR BELAKANG**

Sinar ultraviolet atau sinar UV adalah spektrum elektromagnetik yang memiliki panjang gelombang antara 100-400 nm. Paparan sinar ultraviolet dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada kulit seperti timbulnya flek hitam, perubahan struktur kulit, dan penuaan dini. Efek lain yang ditimbulkan dapat berupa perubahan-perubahan akut seperti eritema, pigmentasi dan fotosensitivitas, maupun efek jangka panjang yaitu kanker kulit. (Putra *et al.*, 2012). Secara alami, kulit manusia sendiri berfungsi sebagai perlindungan awal terhadap sinar UV melalui pembentukan melanin. Namun perlindungan tersebut tidak cukup apabila paparan terjadi secara terus - menerus, sehingga perlu adanya perlindungan tambahan dengan menggunakan tabir surya (Trenggono, 2007).

Tabir surya adalah sediaan yang berfungsi sebagai pemantul, pemblokir dan penyerap sinar UV sehingga dapat mengurangi jumlah radiasi UV yang berbahaya bagi kulit. Tabir surya masuk kedalam sediaan kosmetik yang dapat dibuat dengan berbagai bentuk sediaan, salah satunya adalah gel. Gel dipilih karena memiliki aktivitas penghantar ideal untuk diaplikasikan sebagai tabir surya. Sediaan gel memiliki keuntungan seperti tidak lengket, memberi rasa lembut, melindungi suatu lapisan film yang dapat melekat dengan baik dan melindungi kulit, sangat cocok diberikan pada kulit berminyak, serta memberi efek menyejukkan kulit. Salah satu komponen terpenting dalam pembuatan sediaan gel yaitu pemilihan *gelling agent*. Pada sediaan gel diperlukan *gelling agent* untuk membentuk basis gel (Aulton, 2003). Carbomer 940 dalam sediaan gel berfungsi sebagai *gelling agent* kuat,

sehingga hanya membutuhkan konsentrasi kecil untuk dapat membentuk basis gel. Carbomer dikombinasikan dengan trietanolamin karena TEA dapat memberi suasana basa pada carbomer sehingga gel menjadi kental dan jernih (Ansel, 1989).

Produk tabir surya yang banyak beredar dipasaran menggunakan bahan aktif dari senyawa sintetis. Bahan sintetis cenderung memiliki efek samping terhadap kulit terutama pada tipe kulit sensitif. Banyak peneliti mengklaim bahwa kosmetik yang mengandung komponen senyawa herbal lebih aman untuk kulit hiperalergi. Untuk itu penggunaan bahan alam dipilih untuk mengurangi efek samping dan pemakaian yang lebih aman (Agustin, 2010).

Bahan alam yang senyawa bioaktifnya dapat dimanfaatkan sebagai zat aktif tabir surya adalah daun sukun (*Artocarpus altilis*). Berdasarkan penelitian fitokimia dari Thi (2012) daun sukun memiliki kandungan flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan, antibakteri, antiinflamasi dan berpotensi sebagai agen fotoprotektif karena kemampuannya dalam menyerap sinar UV sehingga mencegah peningkatan pembentukan melanin (Riliani et al., 2017). Zwergel (2011) melaporkan bahwa flavonoid pada daun sukun memiliki fungsi sebagai antiinflamasi karena mampu menurunkan produksi molekul pro-inflamasi yaitu NO dan PGE-2. Oleh karena itu ekstrak daun sukun merupakan kandidat kuat yang bekerja dengan fungsi ganda sebagai tabir surya, antioksidan, antiinflamasi maupun whitening agent (Riliani et al., 2017).

Dalam pembuatan sediaan farmasi yang menggunakan bahan alam perlu dilakukan ekstraksi terlebih dahulu untuk mendapatkan senyawa yang diperlukan sebagai zat aktif. Menurut penelitian Trihadi (2018) salah satu penyari yang dapat menyari senyawa flavonoid dalam konsentrasi yang besar adalah etil asetat

sehingga etil asetat digunakan untuk menarik senyawa flavonoid karena memiliki toksisitas rendah dan bersifat semi polar sehingga dapat menarik senyawa dengan sifat polar maupun non polar dari daun sukun (Putri, W.S. et al 2013).

Berdasarkan latar belakang diatas, dilakukan penelitian mengenai formulasi dan uji aktivitas gel ekstrak etil asetat daun (*artocarpus altilis*) dengan kombinasi carbomer 940 dan trietanolamin. Uji aktivitas gel dilakukan secara *in vitro* untuk menghitung nilai SPF gel tabir surya ekstrak etil asetat daun sukun dan uji *in vivo* untuk mengamati permukaan kulit tikus yang diradiasikan sinar UV B dan pengaruhnya terhadap eritema dan edema yang terbentuk pada kulit tikus tersebut.

## **1.2 RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan penjelasan dari latar belakang diatas, diperoleh rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik sediaan gel tabir surya yang ditambahkan bahan aktif ekstrak etil asetat daun sukun dengan kombinasi carbomer 940 dan trietanolamin ?
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi ekstrak etil asetat daun sukun terhadap nilai SPF pada sediaan gel tabir surya?
3. Bagaimana pengaruh aktivitas sediaan tabir surya pada lapisan kulit tikus yang dipapar sinar UV?

## **1.3 TUJUAN PENELITIAN**

1. Untuk mengetahui stabilitas dan karakteristik sediaan gel tabir surya ekstrak etil asetat daun sukun dengan kombinasi carbomer 940 dan trietanolamin.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi ekstrak etil asetat daun sukun terhadap nilai SPF pada sediaan gel tabir surya.

3. Untuk mengetahui pengaruh aktivitas sediaan tabir surya pada lapisan kulit tikus wistar yang dipapar sinar UV.

#### **1.4 MANFAAT PENELITIAN**

1. Dapat memberikan informasi mengenai kombinasi carbomer 940 dan trietanolamin sebagai zat pembawa terhadap sifat fisik dan stabilitas sediaan gel sunscreen ekstrak etil asetat daun sukun.
2. Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan informasi terkait aktivitas tabir surya ekstrak etil asetat daun sukun pada kategori Sun Protection Factor (SPF) dan kemampuannya dalam melindungi kulit tikus dari sinar UV B yang diujikan sebagai antieritema.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah F, Marianti A.M., Rosany T, Rabiah A. A., 2016, Uji Iritasi Krim Hasil Fermentasi Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Emulgator Novemer Pada Kulit Kelinci (*Oryctolagus cuniculus*), *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences* 1(2): pp 62-65
- Allen, L. V., 2002, *The Art, Science and Technology of Pharmaceutical Compounding, Second Edition*, 170-173, 183, 187, American Pharmaceutical Association, Washington D.C.
- Amini, A., Hamdin, C. D., Subaidah, W. A. & Muliastuti, H., 2020. Efektivitas Formula Krim Tabir Surya Berbahan Aktif Ekstrak Etanol Biji Wali (*Brucea javanica* L. Merr ). *J. Kefarmasian Indones.* 10, 50–58
- Andriani, D. A., Pratimasari, D. P., 2018. Formulasi Ekstrak Rambut Jagung (Corn Silk *Zea Mays*) Dalam Krim Tabir Surya Sebagai Preventif Kanker Kulit. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product* 1(2)
- Anief, M. 2006. *Ilmu Meracik Obat*, Gadjah Mada University press, Yogyakarta, Indonesia.
- Ansel, H.C., 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, diterjemahkan oleh Farida Ibrahim, Asmanizar, Iis Aisyah, Edisi keempat, 255-271, 607-608, 700, , UI Press, Jakarta, Indonesia.
- Arikumalasari, J., I GNA, D., & NPAD, W. (2013). Optimasi HPMC Sebagai Gelling agent Dalam Formula Gel Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 2 (3).
- Aristyanti, N. P. P., Wartini., N. M., Gunam., I. B. W., 2017. Rendemen dan Karakteristik Ekstrak Pewarna Bunga Kenikir (*Tagetes Erecta* L.) Pada Perlakuan Jenis Pelarut dan Lama Ekstraksi. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. Vol. 5 No. 3.
- Asih, D. J., Warditiani, N, K., dan Wiarsana, I. G. S, 2022. Review Artikel, Aktivitas Antioksidan Ekstrak Amla (*Phyllanthus emblica/ Emblica officinalis*), *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 1(6), 674 – 687.
- Astuti, D. P., Husni, P., & Hartono, K. 2017. *Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Antiseptik Tangan Minyak Atsiri Bunga Lavender (*Lavandula angustifolia* Miller)*. *Farmaka*, 15(1), 176–184.

- Aulton, M.E., 2002. *Pharmaceutics The Science of Dosage Form Design, Second Edition*, 530, ELBS Fonded by British Government.
- Carstensen T. Marcel Dekkerm 1990. Drug Stability principles and Practicesm *Journal of Pharmaceutical Sciences*, Volume 80 p. 98-98.
- Chen, Q. X., & Kubo, I. 2002. Kinetics of mushroom tyrosinase inhibition by quercetin. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(14), 4108–4112.
- Chu, C. C., & Nyam, K. L. 2021. Application of Seed Oils and Its Bioactive Compounds in Sunscreen Formulations. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 98(7), 713-726.
- Dean, J, 2009. *Extraction Techniques In Analytical Science*, John Wiley And Sons LTD, pp. 43-46, London.
- Departemen Kesehatan RI. 2020, *Farmakope Indonesia edisi VI*. In Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Indonesia.
- Draelos Z.D. and Thaman L.A., 2006, *Cosmetic Formulation of Skin Care Products*, Draelos, Z. D. & Thaman, L. A., eds., Taylor & Francis Group, New York.
- Dumaria,C.H., Wiraguna, AAGP., Pangkahila, W, 2018. Krim Ekstrak Buah Merah (*Pandanus conoideus*) 10% Sama Efektifnya dengan Krim Hidrokuinon 4% dalam Mencegah Peningkatan Jumlah Melanin Kulit Marmut (*Cavia porcellus*) yang Dipapar Sinar Ultraviolet B. *Jurnal Biomedik*, 10(2), 85-91.
- Elmitra, 2019. Uji Sifat Fisik Formulasi Krim Tipe A/M Dari Ekstrak Daun Singkong, *Jurnal Ilmiah Farmacy*, vol.6 No.1 P 2406 – 8071.
- Erwiyani, A.R., Luhurningtyas, F.P., dan Sunnah, I., 2017. Optimasi Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana Mill*) dan Daun Sirih Hijau (*Piper betle Linn*). *Cendekia Journal of Pharmacy* 1 (1) : 77-80.
- Garg, A., Aggarwal, D., Garg and Sigla, A.K. (2002). Spreading of Semisolid Formulation; An Update. *Pharmaceutical Tecnology*. 84-102
- Geoffrey, K. A.N. Mwangi, and S.M. Maru. 2019, Sunscreen products: Rationale



- for use, formulation development and regulatory considerations, *Saudi Pharmaceutical Journal*, <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2019.08.003>.
- Graham Brown, Robin Dan Burns, Tony, 2005. Lecture Notes onsel Dermatology, Erlangga, Jakarta, Indonesia.
- Hamdan Adma Adinugraha, 2012. 'Variasi Morfologi Dan Kandungan Gizi Buah Sukun', *Jurnal Wana Benih*, 13.2, 99–106.
- Harimurti, S., Hidayaturahmah, R. 2016. *Pengaruh Variasi Konsentrasi Karbomer Sebagai Agen Pembentuk Gel Terhadap Viskositas dan pH Sediaan Gel Antiseptik Ekstrak Etanolik Daun Sirih Merah*. FKIK , 1(5)
- Hardiningtyas SD, Purwaningsih S-, Handharyani E-. Aktivitas Antioksidan Dan Efek Hepatoprotektif Daun Bakau Api-Api Putih. *J Pengolah Has Perikan Indonesia*. 2014;17(1):80–91.
- Helna Estalansa, 2018 . The Diversity Of Breadfruit Plants (*Artocarpus Altilis*) Based On Morphological Characters, *Jurnal Agroteck Res J*, 2.2, 80–85.
- Herlina et al., 2019. Efektivitas Formulasi Teh Herbal Untuk Menurunkan Resiko Gangguan Penyakit Tidak Menular. *Jurnal Keperawatan*, 12 (1) : 24-34.
- Hossann, M., Wiggenhorn, M., Schwerdt, A., Wachholz, K., Teichert, N., Eibl, H., Issels, R.D., and Lindner, L.H., 2007, In Vitro Stability and Content Release Properties of Phosphatidylglyceroglycerol Containing Thermosensitive Liposomes, *Biochimica et Biophysica Acta - Biomembranes*, 1768(10). 2491–99.
- I. Gusti Ayu Nadia Prasta Unique. 2018. Optimasi konsentrasi setil alkohol sebagai agen pengental pada formula krim ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma domestica*). *Jurnal Farmasi Udayana*. 2018;7(2):40–4.
- Indarto., et al. 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.
- Irmanesia, E., Witjahjo, B.B.R., and Bagiana, K.I. (2019). 'Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Awar-Awar (*Ficus septic* Burm F.) Dalam Sediaan Gel Pada Karakteristik Fisik Sediaan dan Penyembuhan

- Luka Bakar Kulit Kelinci Secara Makroskopis Mikroskopis. *Media Farmasi Indonesia* 14(1): 1442-1447.
- Jana, S. *et al.* 2014. Carbopol gel containing chitosan-egg albumin nanoparticles for transdermal aceclofenac delivery. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces. Elsevier B.V.* 114. pp. 36–44.
- Janeiro, P., and A. M. O. Brett. 2004. Catechin Electrochemical Oxidation Mechanisms. *Analytica Chimica Acta.* 518: 109-115.
- Jones, D., 2008, *Pharmaceutics - Dosage Form and Design*, Pharmaceutical Press, London, pp. 54-55, 66-67.
- Kalangi, S. J. 2013. Histofisiologi kulit. *Jurnal Biomedik*, 5(3).
- Khafifa, I.N., Ayu, S., and Rochman, M.F., 2022. Determination of Total Flavonoid Levels of Ridge Gourd Fruit With Uv-Vis Spectrumfotometry Method, *Jurnal Farmasi Sains dan Praktis*, 8(2). 167–76
- Khopkar, S. M. 2008, *Konsep Dasar Kimia Analitik*, UI Press, Jakarta, Indonesia.
- Kraft, J.N. and Lynde, C.W., 2005, Moisturizers: What They Are and a Practical Approach to Product Selection, *Skin Therapy Letter*, 10(5): 1- 8.
- Kuncari, S. E., Iskandasyah, & Praptiwi. 2014, Evaluasi, Uji Stabilitas Fisik dan Sineresis Sediaan Gel Yang Mengandung Minoksidil, Apigenin dan Perasan Herba Seledri (*Apium graveolens L.*). *Buletin Penelitian Kesehatan*, 42(4), 213–222.
- Kurniasih, N., 2016, *Formulasi Sediaan Krim Tipe A/M Ekstrak Biji Kedelai (Glycine max L) : Uji Stabilitas Fisik dan Efek Pada Kulit*, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia.
- Kurniati, N. 2011. *Uji Stabilitas Fisik dan Aktivitas Antioksidan Formula Krim Mengandung Ekstrak Kulit Buah Delima (Punica granatum L).* Universitas Indonesia Press, Jakarta, Indonesia.
- Levin J, Miller,R. 2011, “A Guide to the Ingredients and Potential Benefitsof Over-the-Counter Cleansers and Moisturizers for Rosacea Patients”, *J Clin Aesthet Dermatol*, 4(8):31-49.
- Liyanaarachchi G. D., Samarasekera J. K. R. R., Mahanama K. R. R., Hemalal K. D. P., 2018. Tyrosinase, elastase, hyaluronidase, inhibitory and antioxidant

- activity of Sri Lankan medicinal plants for novel cosmeceuticals, *Industrial Crops & Products Elsevier*, 597-605
- Lolo WA, Sri S, Hosea JE. 2017, Penentuan nilai Sun Protection Factor (SPF) herba krokot (*Portulacaoleracea L.*). *Jurnal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*. 02: h 1-5.
- Lucida, Henny, Salman, M. Sukma Hervian. 2008, Uji Daya Peningkat Penetrasi Virgin Coconut Oil (VC)) Dalam Basis Krim, *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*, Vol. 13.
- Madan, J., dan Singh, R. 2010. Formulation and Evaluation of Aloe vera Topical Gels. *Int.J.Ph.Sci.* 2(2). 551-555.
- Marisa R., Pangkahila W., Wiraguna A.A.G.P, Pemberian Krim Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus Altilis*) Mencegah Peningkatan Jumlah Melanin Kulit Marmut (*Cavia porcellus*) yang dipapar Sinar Ultraviolet B (UVB), *PharmaMedika*, Vol. 9 No.2.
- Mat Saad, H.; Tan, C.H.; Lim, S.H.; Manickam, S.; Sim, K.S. Evaluation of anti-melanogenesis and free radical scavenging activities of five *Artocarpus* species for cosmeceutical applications. *Ind. Crops Prod.* 2021, 161, 113184.
- Moustaka J, Panteris E, Adamakis IDS, Tanou G, Giannakoula A, Eleftheriou EP, 2018. High anthocyanin accumulation in poinsettia leaves is accompanied by thylakoid membrane unstacking, acting as a photoprotective mechanism, to prevent ROS formation. *Environ.* 154:44–55.
- Ohguchi K, Tanaka T, Kido T.. 2003. Effects of hydroxystilbene derivatives on tyrosinase activity. *Biochemistry Biophysical Research Community.* ;307(4):861-63.
- Oresajo, C., Stephens, T., Hino, P. D., Law, R. M., Yatskayer, M., Foltis, P., ... Pinnell, S. R. (2008). Protective effects of a topical antioxidant mixture containing vitamin C, ferulic acid, and phloretin against ultraviolet-induced photodamage in human skin. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 7(4), 290–297.

- Palupi, Dwi Hadi Setya. 2020, Efek Imunosupresif Ekstrak Metanol dan Fraksi Etil Asetat Daun Sukun (*Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg), *Jurnal Farmasi Galenika*, 8 (2): 124-131.
- Prasiddha, IJ., Rosalina AL., Teti E., Jaya MM., 2016. Potensi Senyawa Bioaktif Rambut Jagung (*Zea Mays* L.) untuk Tabir Surya Alami. *Jurnal pangan dan agroindustri*, vol. 4 (1) : 40-45. FTP Universitas Brawijaya, Malang.
- Purwati & Verryanti, (2016), Aktivitas antioksidan dan evaluasi fisik sediaan masker gel peel off dari ekstrak kulit terung ungu (*salonum melongena* L.), *Indonesia Natural Research Pharmaceutikal Journal*, 1(2), 10-21
- Putra, DP & Susanti, M, 2012. Aktivitas perlindungan sinar UV kulit buah *Garcinia mangostana* Linn secara in vitro', *Pharmacon*, Vol. 13, No.2 pp. 61-64.
- Putri W. S., Warditiani N. K., Larasanty L. P. F, 2013. Skrining Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.), *Jurnal Farmasi Udayana*, vol 2 : 036-051.
- Rachmalia N., Mukhlisah I., Sugihartini N., Yuwono T. 2016. Daya Iritasi dan Sifat Fisik Sediaan Salep Minyak Atsiri Bunga Cengkih (*Syzygium aromaticum*) pada Basis Hidrokarbon. *Maj. Farmaseutik*.12:372-376.
- Rahmawati, D., Anita, S., Peni, I., 2010, *Formulasi Krim Minyak Atsiri Rimpang Temu Giring (Curcuma heyneana Val & Zijp) : Uji Sifat Fisik Dan Daya Antijamur Terhadap Candida albicans Secara In Vitro*, Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia.
- Rhodes LE, Gledhill K, Masoodi M, Haylett AK, Brownrigg M, Thody AJ, et al. The sunburn response in human skin is characterized by sequential eicosanoid profiles that may mediate its early and late phases. *FASEB J*. 2009;23:3947–3956.
- Riliani, Marisa, et al. 2017, Pemberian Krim Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Mencegah Peningkatan Jumlah Melanin Kulit Marmut (*Cavia porcellus*) yang Dipapar Sinar Ultraviolet B (UVB), *Majalah Kesehatan PharmaMedika*, 9 (2): 69-78.
- Rowe R.C, P.J, Sheskey, & M.E, Q, 2009, *Handbook of pharmaceutical Excipients*, sixth edition. Pharmaceutical Press. USA.

- Sagala, Z., Pratiwi, R.W , Azmi, N.U. (2019). Uji Aktivitas Tirosinase Inhibisi Terhadap Enzim Tirosinase dari Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) Secara In Vitro. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 7(2)
- Saifudin A, Rahayu V, Teruna HY. 2011. *Standardisasi Bahan Obat Bahan Alam*. Graha ilmu. Yogyakarta, Indonensia.
- Salager, J. L.2002, *Surfactants Types and Uses*, penerbit De Los Andes University, Venezuela.
- Sayuti, N. A. (2015). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata L.*). *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. 5: 74-82
- Sumali W, dan Enrico. 2017, Uji Efektifitas Mangiferin Yang Diisolasi Dari Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocoph*) Sebagai Tabir Surya pada Tikus Putih (*Spraguedawley*) , *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 2502 – 8421
- Segev, A., Badani, H., Kapulnik, Y., Shomer, I., Oren-Shamir, M., and Galili, S. 2010. Determination of polyphenols, flavonoids, and antioxidant capacity in colored chickpea (*Cicer arietinum L.*). *Journal of Food Science*, 75 (2): 2-6.
- Sholikha M., Febriani A., Nirmala S.A., 2021. Formulasi dan Evaluasi Gel Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus atilis*) sebagai Antioksidan dan Inhibitor Tirosinase, *Saintech Farma*, Vol 14 No.1 2776-1878.
- Shovyana, H.H., Zulkarnain, A.K., 2013. Stabilitas Fisik Dan Aktivitas Krim W/O Ekstrak Etanolik Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarph*(Scheff.) Boerl.) Sebagai Tabir Surya. *Mot I*, Vol 8(2) 109-117
- Silva, J. C. D. M., Santana, R. V., Almeida, A. B. D., Takeuchi, K. P., & Egea, M. B. 2021. Changes in The Chemical, Technological, and Microbiological Properties of Kefir-Fermented Soymilk after Supplementation with Inulin and *Acrocomia aculeata* Pulp. *Applied Sciences*, 11(12), 5575.
- Sinko, P. J., 2011, *Martin Farmasi Fisika dan Ilmu Farmasetika edisi 5*, diterjemahkan oleh Tim Alih Bahasa Sekolah Farmasi ITB, 706, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta

- Stanfield and Joseph, W. 2003, *Sun Protectans: Enhancing Product Functionality will Sunscreen*, in Schueller, R Romanowski,P, Multifunctional Cosmetic, Marcell Dekker Inc, New York, USA.
- Suryanto, E.Momuat, L.I., Yudistira, A. dan Wehantouw, F. 2013. The evaluation of singlet oxygen quenching and sunscreen activity of corncob. *Indonesian Journal of Pharmacy* 24: 274-283.
- Tambun, Rondang, *et al.* 2016, Pengaruh Ukuran Partikel, Waktu Dan Suhu Pada Ekstraksi Fenol Dari Lengkuas Merah, *Jurnal Teknik Kimia USU*, 5(4) : 53-56
- Tatiana, W. S., Rony, S., Susanti, E., Belinda, D. A., Kusumaningtyas, A. S., Rasyid, A., & Muhammad, F. 2020, *Optimization of The Combination of Tween 80 and Carbopole 940 Gel Formula Vitamin E with Sld Method*. The 2nd International Scientific Meeting on Health Information Management (ISMohIM) Proceeding
- Thi, N., Mai, T., Nguyen, X., Hai, D., Hoang, P.,Nguyen, P., Trong, H., Nhan, N. T. 2012.Three New Geranyl Aurones From TheLeaves of Artocarpus Altilis *j.phytol*, Vol 6 No 14
- Trenggono, R.I.S.F. Latifa dan Djajadisastra, 2007. *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*, PT. Gramedia Pustaka Utama Jakarta, Indonesia.
- Trihadi A. K., 2008, Penentuan Kadar Flavonoid Ekstrak Etil Asetat Daun Sukun (Artocarpus altilis) Determination of Flavonoid Content of Ethyl Acetate Extract of Breadfruit Leaves (Artocarpus altilis), *ad-Dawaa'Jour.Pharm.Sci.* Vol. 1 No. 1 25
- Vinka Avianka, Yanni Dhiani Mardhiani, Rahmat Santoso, 2022. Reviue Additional Natural Materials to Enhance SPF (Sun Protector Factor) Value of Sunscreen Product, *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 2303 – 0276 Vol.4 No.1
- Voigt, R. 1994. *Teknologi Farmasi Edisi 5*, Gadjah Mada University Press. Yogyakarta, Indonesia.
- Wang, Y., Xu, K., Lin, L., Pan, Y., Zheng, X. 2007, Geranyl Flavonoids from the Leaves of Artocarpus altilis, *Elsivier Phytochemistry*, 68: 1300–1306.

- Wasitaadmadja S. 2011. *Pigmentasi Kulit ed. Dermatologi Kosmetik*, Badan Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta , Indonesia.
- Wasitaatmadja, S.M., 1997. *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*, UI Press, Jakarta, Indonesia.
- Wilkinson, J, B., & Moore, R, J., 1982, *Harry's Cosmeticology 7ed.* New York. Chemical Publishing Company, 3 : 231-232, 240-241, 248
- Wira Noviana Suhery, Armon Fernando, Netralis Has, 2016. Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Bekatul Padi Ketan Merah dan Hitam (*Oryza sativa L. var. glutinosa*) dan Formulasinya dalam sediaan, *journal Pharmacy*, ISSN 1693-3591, Vol.13 No. 01.
- Wood, C and Murphy, E. 2000. *Sunscreens Efficacy*. Glob. Cosmet. Ind., Duluth, 167: 38- 4
- Wulandari, P. (2015). *Formulasi dan Evaluasi Sifat Fisik Sediaan Gel Ekstrak Pegagan ( Centella asiatica (L.) dengan Gelling Agent Carbopol 940 dan Humektan Propilen Glikol*. Universitas Sanata Dharma
- Yandri, O., and Setyani, W., 2021. Optimization of Carbopol 940 and Propylene Glycol Concentration on The Characteristic and Inhibitory Effect Of Ethanol Extract Gel of Papaya (*Carica papaya L.*) Seeds Against *Staphylococcus aureus*, *Journal of Pharmaceutical Sciences and Community*, 18(1). 15–25.
- Young, J. 2004. Triethanolamine. *Journal of Chemical Education*. 81(1), Hal. 24