

ABSTRAK

Daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) matang memiliki kandungan metabolit sekunder yaitu flavonoid, fenol, alkaloid, terpenoid/steroid, saponin dan tanin, senyawa flavonoid memiliki gugus kromofor (ikatan rangkap terkonjugasi) yang mampu menyerap sinar UV-A dan UV-B sehingga mempunyai potensi sebagai tabir surya. Penelitian ini bertujuan mengetahui apakah ekstrak etanol daun ketapang matang memiliki aktivitas perlindungan tabir surya. Ekstrak etanol daun ketapang matang dibuat larutan induk dengan konsentrasi 1000 ppm, kemudian dilakukan pengenceran dengan variasi konsentrasi 50 ppm, 75 ppm, 100 ppm, 125 ppm dan 150 ppm. Penentuan nilai SPF dilakukan secara *in-vitro* menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 290-320 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun ketapang matang dengan kategori proteksi ultra berpotensi sebagai tabir surya. Nilai SPF yang diperoleh pada tiap konsentrasi 50 ppm, 75 ppm, 100 ppm, 125 ppm, dan 150 ppm secara berturut-turut adalah 27,032 (proteksi ultra), 27,647 (proteksi ultra), 28,135 (proteksi ultra), 28,978 (proteksi ultra), dan 29,066 (proteksi ultra).

Kata Kunci: Ekstrak Etanol Daun Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.), Tabir Surya, SPF (*Sun Protecting Factor*)

ABSTRACT

Mature Terminalia catappa Linn. leaves contain secondary metabolites namely flavonoids, phenols, alkaloids, terpenoids/steroids, saponins and tannins, flavonoid compounds have chromophore groups (conjugated double bonds) that are able to absorb UV-A and UV-B rays so that they have potential as sunscreens. This study aims to determine whether the ethanol extract of mature Terminalia catappa Linn leaves has sunscreen protection activity. The ethanol extract of mature ketapang leaves was made a mother solution with a concentration of 1000 ppm, then diluted with a concentration variation of 50 ppm, 75 ppm, 100 ppm, 125 ppm and 150 ppm. Determination of SPF value was done in-vitro using UV-Vis spectrophotometry with a wavelength of 290-320 nm. The results showed that ethanol extract of mature Terminalia catappa Linn leaves with ultra protection category has the potential as a sunscreen. The SPF values obtained at each concentration of 50 ppm, 75 ppm, 100 ppm, 125 ppm, and 150 ppm were 27.032 (ultra protection), 27.647 (ultra protection), 28.135 (ultra protection), 28.978 (ultra protection), and 29.066 (ultra protection), respectively.

Keywords: Terminalia catappa Linn. leaves, Sunscreen, SPF (Sun Protecting Factor)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Paparan sinar (*ultraviolet*) pada dasarnya memiliki manfaat dalam pembentukan vitamin D yang digunakan untuk metabolisme pembentukan tulang dan system imun. Selain itu, radiasi sinar UV juga dapat digunakan untuk terapi psoriasis dan vitiligo. Akan tetapi, paparan sinar matahari secara berlebih merupakan mediator eksogen utama terjadinya kerusakan pada kulit yang dapat mempercepat terjadinya penuaan dan resiko terjadinya kanker pada kulit (Isriany, 2014). Maka dari itu diperlukan perlindungan baik secara fisik dengan menutupi tubuh dan secara kimia dengan menggunakan tabir surya (Karina, 2015). Suatu produk yang dapat melindungi kulit manusia dari sinar UV adalah sediaan tabir surya. Tabir surya disebut juga *sun protector*, berfungsi melindungi kulit dari radiasi sinar UV-A dan UV-B (Noormindhawati, 2013). *Ultraviolet A* (315-400 nm), *ultraviolet B* (280-315 nm), dan *ultraviolet C* (290-400 nm) (Hamdi, 2019).

Kalimantan Barat memiliki kekayaan sumber daya alam diantaranya tanaman khas yang berpotensi sebagai obat tradisional tanaman tersebut adalah Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.). Selain itu, daun ketapang terdapat senyawa fenolik yang memiliki potensi sebagai antioksidan (Ningsih dkk., 2023). Senyawa fenolik khususnya golongan flavonoid mempunyai potensi sebagai tabir surya. Senyawa flavonoid memiliki gugus kromofor (ikatan rangkap terkonjugasi) yang mampu menyerap sinar UV

baik UV-A dan UV-B sehingga mengurangi intensitas paparannya pada kulit (Brewer, 2011).

Pada penelitian Ningsih, dkk., (2023) mengenai uji aktivitas antioksidan menggunakan spektrofotometer dengan metode ABTS, ekstrak etanol daun ketapang positif mengandung senyawa flavanoid, fenol, alkaloid, terpenoid/steroid, saponin dan tanin dengan total kandungan senyawa flavanoid sebesar (51,67 mg/g ekstrak). Hasil uji aktivitas antioksidan dinyatakan dalam nilai *Inhibitory Concentration* 50% (IC₅₀) dengan hasil pada ekstrak etanol sebesar 23,531 µg/ml termasuk kategori sangat kuat. Kemudian pada penelitian Akharaiyi dkk., (2011) menyatakan jumlah flavanoid pada daun ketapang matang lebih tinggi dibandingkan dengan daun ketapang muda dan tua yaitu sebesar 19.36±0.1 ppm. Adanya kandungan antioksidan dan flavonoid yang tinggi pada daun ketapang matang diperkirakan memiliki aktivitas tabir surya.

Berdasarkan latar belakang tersebut, daun ketapang berpotensi sebagai tabir surya, namun belum ada penelitian ilmiah yang menguji aktivitas dan potensi tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui aktivitas dan potensi sebagai tabir surya pada ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) secara *in vitro* menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan menghitung nilai SPF (*Sun Protecting Factor*).

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak etanol daun ketapang memiliki aktivitas tabir surya ?

2. Berapa nilai SPF (*Sun Protecting Factor*) dari ekstrak etanol daun ketapang ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui apakah ekstrak daun ketapang memiliki aktivitas tabir surya.
2. Mengetahui berapa nilai SPF (*Sun Protecting Factor*) dari ekstrak etanol daun ketapang.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi masyarakat
Memberikan pengetahuan dan informasi kepada masyarakat terkait pemanfaatan daun ketapang dapat digunakan sebagai tabir surya.
2. Bagi peneliti
Mendapatkan informasi ilmiah tentang kandungan senyawa kimia yang berpotensi sebagai tabir surya dan menerapkan ilmu pengetahuan di bidang kimia.
3. Bagi ilmu pengetahuan dan teknologi
Sebagai data awal untuk penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan kefarmasian khususnya bidang kimia tentang tabir surya pada daun ketapang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uraian Umum Tumbuhan Ketapang

2.1.1 Klasifikasi Tumbuhan Ketapang

Terminalia catappa Linn. merupakan tumbuhan yang dapat tumbuh pada dataran rendah sampai dataran tinggi, di hutan primer maupun sekunder, hutan campuran Dipterocarpaceae, hutan rawa, hutan pantai, hutan jati maupun sepanjang sungai (Faizal dkk., 2009). Adapun klasifikasi tumbuhan ketapang sebagai berikut (Yuniarsih, 2012) :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Myrtales
Famili	: <i>Combretaceae</i>
Genus	: <i>Terminalia</i>
Spesies	: <i>Terminalia catappa</i> Linn



Gambar 1. Daun Ketapang (Dokumentasi Pribadi, 2024)

2.1.2 Morfologi Tumbuhan Ketapang

Ketapang memiliki tinggi mencapai 40 meter dan batangnya berwarna abu-abu sampai abu-abu kecoklatan. Batangnya memiliki lima lobed dan memiliki bau tidak sedap. Daun ketapang memiliki ujung yang berbentuk bulat tumpul, mengkilap, kasar, dan berwarna hijau tua yang kemudian akan berubah menjadi kuning dan merah ketika akan gugur (Alfaida dkk., 2013).

2.1.3 Manfaat dan Kandungan Ketapang

Ketapang diketahui memiliki banyak manfaat untuk kesehatan. Daun dari tanaman ini telah sejak lama digunakan oleh masyarakat di Asia untuk mengobati dermatitis dan hepatitis (Kinoshita dkk, 2006). Ekstrak dari daun tersebut menunjukkan efek anti inflamasi, antioksidan dan juga berperan sebagai hepatoprotektor. Beberapa tahun terakhir ketapang pun banyak diteliti khasiat medisnya, terutama perannya sebagai antikanker dan efeknya untuk pencegahan diabetes (Divya dkk., 2014).

Ekstrak yang berasal dari kulit kayu dan daun pohon ketapang berisi campuran kompleks flavonoid, fitosterol, tanin, saponin, dan senyawa fenolik. Ekstrak dari daunnya memberikan efek antijamur, antibakteri, dan kemampuan antiinflamasi (Muhammad dkk., 2011).

Daun ketapang memiliki kandungan flavonoid, saponin dan triterpenoid, sedangkan kulit batang hanya mengandung flavonoid dan saponin, pada buah hanya tanin dan steroid (Offor dkk., 2015). Identifikasi fitokimia kualitatif yang dilakukan oleh Akhairiyi dkk., (2011) daun ketapang

memiliki kandungan kimia yaitu flavonoid dan fenol, jumlah flavanoid pada daun ketapang muda sebesar 0.25 ± 0.1 ppm, daun ketapang matang sebesar 19.36 ± 0.1 ppm dan daun ketapang tua sebesar 10.18 ± 0.1 ppm.

2.2 Simplisia

Simplisia adalah bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan, kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan tidak lebih dari 600°C (BPOM, 2014). Menurut Materia Medika Indonesia Jilid VI (1995), simplisia dapat digolongkan dalam tiga kategori, yaitu :

a. Simplisia nabati

Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman. Eksudat adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau isi sel yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tanamannya dan belum berupa zat kimia

b. Simplisia hewani

Simplisia hewani adalah simplisia yang berupa hewan atau bagian hewan zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni.

c. Simplisia pelikan

Simplisia pelikan adalah simplisia yang berupa bahan-bahan pelikan (mineral) yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa zat kimia.

2.2.1 Pembuatan Simplisia

Menurut Depkes RI (1985), pada umumnya pembuatan simplisia melalui tahapan-tahapan sebagai berikut :

a. Pengumpulan bahan baku

Kadar senyawa aktif dalam suatu simplisia berbeda-beda antara lain bergantung pada bagian tanaman yang digunakan, umur tanaman atau bagian tanaman pada saat panen, waktu panen, dan lingkungan tempat tumbuh.

b. Sortasi basah

Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan asing lainnya dari bahan simplisia

c. Pencucian

Dilakukan untuk menghilangkan tanah dan pengotoran lainnya yang melekat pada bahan simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih.

d. Perajangan

Beberapa jenis bahan simplisia tertentu memerlukan proses perajangan. Perajangan bahan simplisia dilakukan untuk mempermudah proses pengeringan, pengepakan dan penggilingan.

e. Pengeringan

Tujuan dari pengeringan adalah untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama. Dengan mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik akan dicegah penurunan mutu atau kerusakan simplisia.

f. Sortasi kering

Tujuannya untuk memisahkan benda asing seperti bagian tanaman yang tidak diinginkan dan pengotor lain yang masih ada dan tertinggal pada simplisia kering.

g. Pengepakan dan penyimpanan

Pada penyimpanan simplisia perlu diperhatikan beberapa hal yang dapat mengakibatkan kerusakan simplisia, yaitu cara pengepakan, pembungkusan, persyaratan gudang simplisia, cara sortasi, pemeriksaan mutu, dan pengawetannya.

h. Pemeriksaan mutu

Pemeriksaan mutu simplisia dilakukan pada waktu penerimaan atau pembeliaanya dari pedagang simplisia.

2.3 Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan. Ekstraksi adalah proses penyarian zat-zat berkhasiat atau zat-zat aktif dari bagian tanaman obat, hewan atau biota laut. Zat-zat aktif tersebut terdapat didalam sel, namun sel tanaman dan hewan berbeda demikian pula ketebalannya, sehingga diperlukan metode ekstraksi dan pemilihan pelarut tertentu dalam mengekstraksinya (Dirjen POM, 1995).

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik dan memisahkan senyawa yang mempunyai kelarutan berbeda-beda dalam berbagai pelarut komponen kimia yang terdapat dalam bahan alam baik dari tumbuhan, hewan, biota laut,

dengan menggunakan pelarut organik tertentu. Proses ekstraksi ini didasarkan pada kemampuan pelarut organik untuk menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel secara osmosis yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut dalam pelarut organik dan karena adanya perbedaan konsentrasi antara didalam dan diluar sel mengakibatkan terjadinya difusi pelarut organik yang mengandung zat aktif keluar sel. Proses ini berlangsung terus menerus sampai terjadi keseimbangan konsentrasi zat aktif di dalam dan di luar sel (Harbone, 1987).

Cairan pelarut dalam proses pembuatan ekstrak adalah pelarut yang baik (optimal) untuk senyawa kandungan yang berkhasiat atau yang aktif, dengan demikian senyawa tersebut dapat dipisahkan dari bahan dan dari senyawa kandungan lainnya, serta ekstrak hanya mengandung sebagian besar senyawa kandungan yang diinginkan dalam hal ekstrak total, maka cairan pelarut dipilih yang melarutkan hampir semua metabolit sekunder yang terkandung (Septiningsih, 2008).

Proses ekstraksi dapat dilakukan secara panas dan secara kering. Ekstraksi secara panas yaitu dengan metode refluks dan destilasi uap air, sedangkan ekstraksi dingin yaitu dengan maserasi, perkolasi dan soxhletasi (Dirjen POM, 1995).

a. Maserasi

Maserasi adalah cara penyarian yang sederhana. Maserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk kedalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dan karena adanya perbedaan

konsentrasi antara larutan zat aktif didalam sel dengan yang diluar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan (Dirjen POM, 1986).

Keuntungan metode maserasi adalah peralatan yang digunakan sederhana. Sedangkan kekurangan metode maserasi adalah waktu yang diperlukan untuk mengekstraksi sampel cukup lama, cairan penyari yang digunakan lebih banyak, tidak dapat digunakan untuk bahan-bahan yang mempunyai tekstur keras seperti benzoin, tiraks dan lilin (Rohman, 2007).

b. Perkolasi

Perkolasi adalah cara penyarian yang dilakukan dengan mengalirkan cairan penyari melalui serbuk simplisia yang telah dibasahi. Prinsip perkolasi yaitu kecuaali dinyatakan lain, perkolasi dilakukan sebagai berikut: 10 bagian simplisia atau campuran simplisia dengan derajat halus yang cocok dibasahi dengan 2,5 bagian sampai 5 bagian cairan penyari, lalu dimasukkan kedalam bejana tertutup sekurangkurangnya selama 3 jam. Massa dipindahkan sedikit demi sedikit kedalam perkolator sambil tiap kali ditekan hati-hati, dituangi dengan cairan penyari secukupnya sambil cairan mulai menetes dan diatas simplisia masih terdapat selapis cairan penyari. Lalu perkolator ditutup dan dibiarkan selama 24 jam. Setelah itu kran perkolator dibiarkan menetes dengan kecepatan 1 ml permenit (lambat) (Depkes R1, 2000).

c. Soxhletasi

Soxhletasi adalah ekstraksi yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan jumlah pelarut relatif

konstan dengan adanya pendingin balik (Depkes RI, 2000).

d. Refluks

Refluks adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperature pada titik didihnya, selama waktu tertentu dan jumlah pelarut terbatas yang relative konstan dengan adanya pendingin balik. Umumnya dilakukan pengulangan proses pada residu pertama 3-5 kali sehingga proses ekstraksi sempurna (Depkes RI, 2000).

e. Destilasi uap air

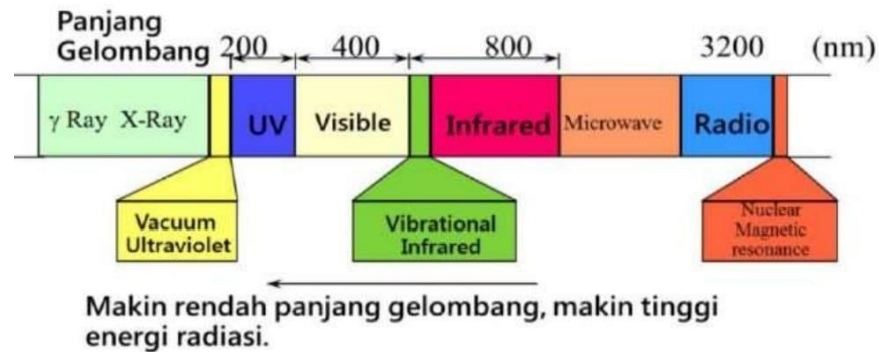
Destilasi uap dapat dipertimbangkan untuk menyari serbuk simplisia yang mengandung komponen yang mempunyai titik didih tinggi pada tekanan udara normal. Pada pemanasan biasa kemungkinan akan terjadi kerusakan zat aktifnya. Untuk mencegah hal tersebut maka penyarian dilakukan dengan destilasi uap (Dirjen POM, 1986).

2.4 Sinar UV

Sinar matahari terdiri dari berbagai spektrum dengan panjang gelombang yang berbeda, dari inframerah yang terlihat hingga spektrum *ultraviolet*. Adapun panjang gelombang spektrum *ultraviolet* adalah 100 hingga 400 nm. Terdapat spektrum ini dibagi menjadi tiga yaitu : *ultraviolet A* (315-400 nm), *ultraviolet B* (280-315 nm), dan *ultraviolet C* (290-400 nm) (Hamdi, 2019).

Skematis posisi spektrum gelombang cahaya tampak, sinar infra merah, sinar ultraungu (*ultraviolet*) dibandingkan radiasi cahaya dan atau gelombang elektromagnetik lainnya termasuk gelombang-gelombang TV, radio, dan radar

dapat dilihat di bawah ini :



Gambar 2. Spektrum Elektromagnetik (Bismo, 2006)

Sinar *ultraviolet* (UV) dihasilkan dari radiasi matahari yang disebabkan oleh energi panas dimana kondisi ini menyebabkan perubahan suhu, kepadatan dan kelembaban di bumi. Sinar matahari mengandung sinar *ultraviolet* merupakan bagian dari energi alami yang dihasilkan oleh matahari, sinar UV memiliki panjang Sinar *ultraviolet* yang dihasilkan dari radiasi matahari akan diserap permukaan bumi menjadi panas yang berada di lapisan atmosfer membuat di atmosfer menyerap gelombang inframerah dari sinar matahari dan menyebabkan pemanasan global. Selain dari matahari terdapat sumber radiasi UV yaitu lampu UV yang dapat digunakan dalam kehidupan yang mana fungsinya dalam kromotografi dan untuk membunuh mikroorganisme lainnya. Selain itu memiliki bagian dengan panjang gelombang 100 nm sampai 400 nm, yang akan dikelompokkan berdasarkan panjang gelombangnya yaitu UV-A panjang gelombang 315-400 nm mengakibatkan perubahan pada warna kulit menjadi hitam. UV-B panjang gelombang 280-315 nm mengakibatkan kulit terbakar dan UV-C dengan panjang gelombang 200-280 nm digunakan untuk membunuh bakteri dan virus (Fitriyah dkk., 2022).

2.5 Tabir Surya

Tabir surya didefinisikan sebagai senyawa yang secara fisik atau kimia dapat digunakan untuk menyerap sinar matahari secara efektif terutama daerah emisi gelombang UV sehingga dapat mencegah gangguan pada kulit akibat pancaran langsung sinar UV (Socratri, 1993). Secara alami, kulit berusaha melindungi dirinya beserta organ di bawahnya dari bahaya sinar UV, yaitu dengan membentuk butir-butir pigmen (melanin) yang akan memantulkan kembali sinar matahari. Ada dua tipe reaksi melanin ketika kulit terpapar sinar matahari, yaitu:

1. Perubahan melanin secara cepat ke permukaan kulit dan pembentukan tambahan melanin baru.
2. Pembentukan tambahan melanin yang berlebihan dan terus-menerus akan membentuk noda hitam pada kulit (Tranggono, 2007).

Untuk mendapatkan sediaan tabir surya yang sesuai terdapat beberapa syarat yang diperlukan menurut Wilkinson dan Moore (1982), yaitu:

- a. Efektif dalam menyerap sinar eritmogenik pada rentang panjang gelombang 290-320 nm tanpa menimbulkan gangguan yang akan mengurangi efisiensinya atau yang akan menimbulkan toksik atau iritasi.
- b. Memberikan transmisi penuh pada rentang panjang gelombang 300-400 nm untuk memberikan efek terhadap tanning maksimum.
- c. Tidak mudah menguap dan resisten terhadap air dan keringat.
- d. Memiliki sifat-sifat mudah larut yang sesuai untuk memberikan formulasi kosmetik yang sesuai.

- e. Tidak berbau dan memiliki sifat-sifat yang memuaskan, misalnya daya lengketnya, dan lain-lain.
- f. Tidak menyebabkan toksik, tidak iritan, dan tidak menimbulkan sensitisasi.
- g. Dapat mempertahankan daya proteksinya selama beberapa jam.
- h. Stabil dalam penggunaan.
- i. Tidak memberikan noda pada pakaian.

Tidak toksik dan dapat diterima secara dermatologis merupakan hal yang penting. Sebagai kosmetik tabir surya sering digunakan dalam penggunaan harian pada daerah permukaan tubuh yang luas. Selain itu tabir surya juga dapat digunakan pada bagian kulit yang telah rusak karena matahari. Tabir surya mungkin juga digunakan pada semua kelompok umur dan kondisi kesehatan yang bervariasi (Wilkinson & Moore, 1982).

Preparasi tabir surya sangat dibutuhkan untuk mencegah ataupun meminimalkan efek bahaya yang ditimbulkan dari radiasi matahari. Penggunaan tabir surya diklasifikasikan sebagai berikut (Panda, 2000) :

a. *Sunburn preventive agent*

Tabir surya yang mengabsorpsi 95% atau lebih dari radiasi UV dengan panjang gelombang 290-320 nm.

b. *Suntanning agents*

Tabir surya yang mengabsorpsi sedikitnya 85% dari radiasi UV dengan rentang panjang gelombang dari 290-320 nm tetapi meneruskan sinar UV pada panjang gelombang yang lebih besar dari 320 nm dan menghasilkan tan ringan

yang bersifat sementara. Bahan-bahan ini akan menghasilkan eritema tanpa adanya rasa sakit.

c. *Opaque sunblock agents*

Tabir surya yang memberikan perlindungan maksimum dalam bentuk penghalang secara fisik Titanium dioksida dan zink oksida merupakan senyawa yang paling sering digunakan dalam kelompok ini. Titanium dioksida memantulkan dan memencarkan semua radiasi pada rentang UV-Vis (290-320nm), sehingga dapat mencegah atau meminimalkan kulit terbakar (*sunburn*) dan pencoklatan kulit (*suntan*).

Kemampuan menahan cahaya ultraviolet dari tabir surya dinilai dalam faktor proteksi cahaya (*Sun Protecting Factor*). Nilai SPF ini berkisar 0 sampai 100. Kemampuan tabir surya menurut penilaian SPF menurut *Food and Drug Administration* (FDA) sebagai berikut: (Charisma, 2012).

Tabel. 1. Penilaian SPF (*Sun Protecting Factor*) menurut *Food and Drug Administration* (FDA)

Tipe proteksi	Nilai SPF
Proteksi Minimal	2-4
Proteksi Sedang	4-6
Proteksi Ekstra	6-8
Proteksi Maksimal	8-15
Proteksi Ultra	>15

2.6 *Sun Protecting Factor* (SPF)

Efektifitas dari suatu sediaan tabir surya dapat ditunjukkan salah satunya adalah dengan nilai *Sun Protection Factor* (SPF), yang didefinisikan sebagai jumlah energi UV yang dibutuhkan untuk mencapai *Minimal Erythema*

Dose (MED) pada kulit yang dilindungi oleh suatu tabir surya, dibagi dengan jumlah energi UV yang dibutuhkan untuk mencapai MED pada kulit yang tidak diberikan perlindungan. *Minimal Erythema Dose* (MED) didefinisikan sebagai jangka waktu terendah atau dosis radiasi sinar UV yang dibutuhkan untuk menyebabkan terjadinya erythema (Wood dkk., 2000).

Mansur (1986) mengembangkan suatu metode operasi yang cepat dan sederhana untuk menentukan nilai SPF secara *in-vitro* dengan menggunakan spektrofotometri. Spektrum absorbansi ditentukan dalam kisaran panjang gelombang UV-B yaitu 290-320 nm dengan interval 5 nm dan menggunakan etanol sebagai blanko. Data absorbansi yang diperoleh dimasukkan dalam persamaan SPF dan menggunakan konstanta yang telah ditetapkan Rumus penentuan nilai SPF sebagai berikut :

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

Keterangan :

CF = *Correction factor* (faktor koreksi) = 10

EE = *Erythema effect spectrum*

I = Intensitas spektrum matahari pada panjang gelombang

Abs = Absorbansi produk tabir surya

Nilai EE x I adalah suatu ketetapan atau konstan. Ditemukan oleh Sayre dkk, (1979) dan ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel. 2 Konstanta Normalisasi EE (λ) x I (λ)

A	EE (λ) x I (λ)
290	0,015
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,018
Jumlah	1

2.7 Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometer UV-Vis merupakan salah satu jenis spektroskopi yang sering digunakan dalam analisis kimia dan biologi. Spektrofotometer ini didasarkan pada interaksi antara materi dengan radiasi elektromagnetik apabila seberkas radiasi (cahaya) dikenakan pada cuplikan (larutan sampel), maka sebagian dari cahaya diserap oleh molekul molekul sesuai dengan struktur dari molekul. Setiap senyawa dalam sampel memiliki tingkatan tenaga yang spesifik. Bila cahaya mempunyai perbedaan energi antara tingkatan dasar dan tingkatan tereksitasi yang mengenai cuplikan, maka elektron elektron pada tingkatan dasar akan dieksitasi ke tingkatan tereksitasi, dan sebagian energi cahaya yang sesuai diserap dengan panjang gelombang ini. Elektron yang tereksitasikan melepaskan tenaga melalui proses radiasi panas dan akan kembali pada tingkatan dasar lagi. Perbedaan energi antara tingkat dasar

dengan tingkat tereksitasi yang spesifik untuk tiap-tiap bahan/senyawa menyebabkan frekuensi yang diserap juga berbeda-beda (Sastrohamidjojo, 2001).

Spektrofotometer adalah alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang (Khopkar, 2007). Suatu spektrofotometer UV-Vis dapat mengukur dan merekam spectrum senyawa tumbuhan dalam bentuk larutan. Spektrum tampak terentang panjang dari 400 nm (ungu) sampai 750 nm (merah), sedangkan spektrum ultraviolet terentang dari 100 nm sampai 400 nm (Fessenden, 1994).

Suatu spektrofotometer tersusun dari sumber spektrum tampak yang kontinu, monokromator, sel pengabsorpsi untuk larutan sampel atau blanko dan suatu alat untuk mengukur perbedaan absorpsi antara sampel dan blanko ataupun pembanding (Khopkar, 2007).

Pendeteksian senyawa dengan cara sederhana menggunakan spektrofotometer ultraviolet dilakukan pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm. Radiasi senyawa pada panjang gelombang 254 nm menunjukkan radiasi gelombang pendek, sedangkan pada panjang gelombang 366 nm menunjukkan radiasi panjang gelombang. Bila senyawa menyerap sinar UV, maka akan tampak sebagai bercak gelap pada latar belakang yang berfluoresensi (Stahl, 1985).

Sinar radiasi UV-Vis adalah panjang gelombang antara 180-380 nm

untuk UV dan panjang gelombang 380-780 nm untuk visible. Cahaya yang dapat dilihat oleh manusia disebut cahaya tampak/visibel. Biasanya cahaya terlihat merupakan campuran dari cahaya yang mempunyai berbagai panjang gelombang dari 400 nm hingga 750 nm (Indriani, 2018).

Suatu spektrofotometri UV-Vis dapat mengukur dan merekam spektrum senyawa tumbuhan dalam bentuk larutan spektrum tampak rentang panjang dari 400 nm (ungu) sampai 750 nm (merah), sedangkan spektrum ultraviolet terentang dari 100 nm sampai 400 nm (Fessenden,1994).

Tabel 3. Spektrum cahaya tampak dan warna-warna komplementer

Panjang gelombang (nm)	Warna	Warna komplementer
400-435	Violet	Kuning-hijau
435-480	Biru	Kuning
480-490	Hijau-biru	Orange
490-500	Biru-hijau	Merah
500-560	Hijau	Ungu
560-580	Kuning-hijau	Violet
580-595	Kuning	Biru
595-610	Orange	Hijau-biru
610-750	Merah	Biru-hijau

(Underwood, 2001 : 396)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain alat gelas, timbangan analitik, batang pengaduk, alumunium foil, labu ukur 10 mL, labu ukur 50 mL, kuvet, *Rotary vacuum evaporator* (Heidolph), kain flanel, corong, bejana maserasi, pipet tetes, mikropipet, Spektrofotometer UV-Visbel (Shimadzu UV-1280), gelas ukur 1000 mL.

3.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun ketapang, dan etanol 96%.

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Akademi Farmasi Yarsi Pontianak pada bulan Desember 2024 sampai bulan Juni 2025.

3.4 Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura, Pontianak.

3.5 Prodesur Penelitian

3.5.1 Pengambilan Sampel

Daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) matang yang digunakan dalam penelitian ini diambil di Jalan Saigon, Tanjung Raya 2, Kecamatan Pontianak Timur, Kalimantan Barat.

3.5.2 Pengolahan Sampel

Daun ketapang yang sudah dikumpulkan, disortasi basah untuk menghilangkan tanah dan pengotor lainnya yang masih menempel pada sampel, kemudian dilakukan pengubahan bentuk dengan cara dipotong-potong kecil selanjutnya dikeringkan dengan sinar matahari langsung dan ditutup menggunakan kain hitam (Rismiasih dkk., 2022). Setelah kering sampel ditimbang dan dicatat berat keringnya kemudian diserbukkan setelah itu ditimbang kembali berat sampel serbuk yang diperoleh (Dahlia dkk., 2016).

3.5.3 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Ketapang

Sebanyak 200 g simplisia daun ketapang, direndam ke dalam 2 liter pelarut etanol 96%. Simplisia direndam didalam wadah kaca selama 3x24 jam setiap 1x24 jam diganti pelarutnya dan diaduk. Maserat dipisahkan dengan cara disaring. Kemudian ekstrak etanol yang diperoleh diuapkan dengan menggunakan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 40-50°C hingga diperoleh ekstrak kental (Ningsih dkk., 2023).

3.5.4 Penentuan Nilai SPF Ekstrak Etanol 96% Daun Ketapang

Penentuan aktivitas tabir surya dilakukan dengan menentukan nilai SPF secara *in vitro* dengan spektrofotometri UV-Vis. Ekstrak etanol daun ketapang dibuat larutan induk dengan konsentrasi 1000 ppm, kemudian dilakukan pengenceran dengan konsentrasi 50, 75, 100, 125, 150 ppm. Setiap konsentrasi ditambahkan etanol 96% sebanyak 10 ml dicampur hingga homogen. Dibuat kurva serapan uji dalam kuvet, dengan panjang gelombang antara 290-320 nm dengan interval 5 nm, digunakan etanol 96% sebagai blanko. Hasil absorbansi

masing-masing konsentrasi dicatat dan kemudian dihitung nilai SPFnya (Puspita dkk., 2023). Data absorbansi yang diperlukan dimasukkan dalam persamaan SPF dan menggunakan konstanta yang telah ditetapkan (Mansyur, 1986).

3.5.5 Penentuan Kategori Proteksi Nilai SPF Ekstrak Etanol Daun Ketapang

Penentuan kategori proteksi dapat dilakukan dengan melihat tingkat kemampuan tabir surya dikelompokkan berdasarkan nilai indeks ultraviolet penilaian SPF (*Sun Protecting Factor*) menurut *Food and Drug Administration* (FDA) (*Tabel 1 Hal : 15).

Tabel. 1. Penilaian SPF (*Sun Protecting Factor*) menurut *Food and Drug Administration* (FDA)

Tipe proteksi	Nilai SPF
Proteksi Minimal	2-4
Proteksi Sedang	4-6
Proteksi Ekstra	6-8
Proteksi Maksimal	8-15
Proteksi Ultra	>15

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) memiliki aktivitas tabir surya.
2. Ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) diperoleh nilai SPF pada tiap konsentrasi 50 ppm didapat nilai SPF 27,03 (proteksi ultra); konsentrasi 75 ppm didapat nilai SPF 27,65 (proteksi ultra); konsentrasi 100 ppm didapat nilai SPF 28,13 (proteksi ultra); konsentrasi 125 ppm didapat nilai SPF 28,98 (proteksi ultra); dan konsentrasi 150 ppm didapat nilai SPF 29,07 (proteksi ultra).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan penulis menyarankan untuk:

1. Ekstrak Daun Ketapang dapat dibuat formulasi sediaan topikal yang memiliki aktivitas perlindungan tabir surya.
2. Dapat dilakukan uji efektivitas nilai SPF ekstrak etanol daun ketapang dengan metode *In-Vivo*.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhairiyi, FC, dkk., (2011). Antibacterial Effect Of Terminalia Catappa On Some Selected Pathogenic Bacteria. *Pharmaceutical And Biomedical Research* 2, no. 2: h. 64-67.
- Alfaida. (2013). *Jenis-Jenis Tumbuhan Pantai di Desa Pelawa Baru Kecamatan Parigi Tengah Kabupaten Parigi Moutong dan Pemanfaatannya sebagai Buku Saku*. Skripsi. Universitas Tadulako Palu.
- Andriyani. (2010). *Penetapan Kadar Tanin Daun Rambutan (Nephelium Lappaceum L.) Secara Spektrofotometri Ultraviolet Visibel*. Universitas Muhammadiyah Jawa Tengah.
- Backer CA and BVD Brink. (1963). *Flora of Java 1*. Netherlands: N.V.P. Noordhoft Groningen.
- Backman, P.A., Brannnen, P.M. Dan Mahaffe, W.F. (1988). *Plant Respon and Disease Control Following Seed Inoculation with Bacillus sp. Di dalam Ryder MH, Stephen PM, Bowen GD, editor. Improving Plant Production with Rhizosphere Bacteria*. Australia. Pruc Third Int Work PGPR South Australia.
- Bismo, Setijo. (2006). *Teknologi Radiasi Sinar Ultra-ungu (UV) dalam Rancang Bangun Proses Oksidasi Lanjut untuk Pencegahan Pencemaran Air dan Fasa Gas*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Brewer MS. (2011). Natural Antioxidant: Sources, Compounds, Mechanism of Actions and Potential Application. *Comprehensive Review in Food Science and Food Safety*, 10(4), 221-47.(doi:<https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2011.00156.x>).
- Charisma, S.L. (2012). *Daya Tabir Surya dan Antioksidan Formula Krim Ekstrak Rimpang Kencur (Kaempferia galangal L.) dan Rimpang Temu Kunci (Boesenbergia pandurata Roxb)*. Purwokerto: Universitas Muhammadiyah.
- Damogalad, V. Hosea, J.E., Hamidah, S.S. (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*. Vol 2 No.2.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Cetakan Pertama Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Dirjen POM. (1995). *Materia Medika Indonesia, Jilid VI*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dirjen POM. (1995). *Farmakope Indonesia, Edisi IV*. Jakarta Departemen Kesehatan RI.
- Dirjen POM. (1986). *Sediaan Galenik. Edisi 2*. Jakarta Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

- Ditjen POM. (1985). *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta: Departemen kesehatan RI.
- Divya N, Vijaya Anand A. (2014). Phytochemical investigation and in vitro anti-diabetic activity of *Terminalia catappa* leaves. *Int J Phyto Pharm.* 2014;4:132–4.
- Faizal, M., Noprianto, P., & Amelia, R., (2009). Ekstraksi Minyak Biji Ketapang. *J. Tek. Kim.* 16, 28–34.
- FDA. (2009). *Sunburn Protection Factor (SPF)*. Dapat diakses melalui http://www.fda.gov/aboutfda/centersoffices/officeofmedicalproductsandto_bacco/cder/ucm106351.htm.
- Fessenden, R. J., Fessenden, J. S. (1994). *Kimia Organik Jilid 1 Edisi Ketiga*. Terjemahan dari Organic Chemistry oleh Hadyana Pudjaatmaka. Jakarta: Erlangga.
- Fitriyah, Q., Siahaan, Y. D., & Wahyudi, M. P. E. (2022). Alat Sterilisasi Lampu UVC Portable Berbasis IOT. *Jurnal Integrasi*, 14(1), 8–13. <https://doi.org/10.30871/ji.v14i1.3599>.
- Fitriyani, A. (2009). *Uji In Vitro Ekstrak Air dan Etanol dari Buah Asam Gelugur, Rimpang Lengkuas, dan Kencur sebagai Inhibitor Aktivitas Lipase Pankreas*. Skripsi. Departemen Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor.
- Haeria, Ningsi, S., Israyani, 2014, Penentuan Potensi Tabir Surya Ekstrak Klika Anak Dara (*Croton oblongus* Burm F.). *JF FIK UINAM, Volume 2 No 1, hal. 1-5*, Jurusan Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Hamdi, S. (2019). Analysis of ultraviolet index, ultraviolet B insolation, and sunshine duration at Bandung in year 2017. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 303(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/303/1/012018>.
- Hanni, E.L. (2016). *Farmakognosi dan Fitokimia*, Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Harbone, J.B. (1987). *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terbitan Kedua. Bandung: Penerbit ITB.
- Harborne, J.B. (2006). *Metode Fitokimia*, Bandung, Institut Teknologi Bandung.
- Hari A. and Divya D., (2014), *Artocarpus* : A Review of its Phytochemistry and Pharmacology, *Journal of Pharma Search*, 9 (1), 7–12.
- Hidayat, S., (2011), *Konservasi Ex Situ Tumbuhan Obat di Kebun Raya Bogor*, (Thesis), Institut Pertanian Bogor.
- Hussein A. Shoch. Hassan M. F. Malkour, Laila A Relahy Mona A. Mohamed. Amal M. Saad and Mosad A. Ghareeb. (2013). Antioxidant and Cytotoxic Activities of *Gmelina arborea* ROXB Leaves British. *Journal of Pharmaceutical Research* 4(1): 125-144.

- Indriani, N. (2018). *Uji Potensi Tabir Surya Ekstrak Daun Binahong (Anredera cordifolia (Ten.) Steenis) Secara In Vitro*, Program studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Skripsi. UIN Alauddin Makassar. Makassar.
- Isriany. (2014). *Desain Sediaan Tabir Surya*. Alauddin University Press, Makassar.
- Jaitak, V. Sharma, K, Kalia, K. Kumar, N. HP. 5. Kaul, V. Singh, B. (2010). Antioxidant activity of *Potentilla fulgens* An alpine plant of westers Himalaya. *J. Food Compost. Anal*, 23, 142-147.
- Karina. (2015). *Penentuan Nilai Sun Protecting Factor (Spf) Ekstrak Fraksi Rimpang Lengkuas (Alpinia Galanga) Sebagai Tabir Surya Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis*. Skripsi. Pontianak: Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Khopkar S. M. (2007). *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Terjemahan dari Basic Concepts Of Analytical Chemistry oleh Saptoraharjo, Jakarta: UI-Press.
- Kinoshita, Inoue Y, Nakama S, Ichiba T, Aniya Y. (2006). Antioxidant and hepatoprotective actions of medicinal herb, *Terminalia catappa* L. from Okinawa Island and its tannin corilagin. *Phytomed*. 2006;14(11):755–62.
- Kusnadi Dan Devi. Egie Triana. (2017). Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Pada Ekstrak Daun Seledri (*Apium Graveolens* L.) Dengan Metode Refluks. *Pancasakti Science Education Journal*. 2(1):56-67.
- Loder J and R Neam (1972). Tumour Inhibitory Plants: Two New Bisbenzylisoguinoline Alkaloid From *Pycnarrhena orantha* (*Menispermaceae*) *Chemistry* 25(10): 2193-2197.
- Mansur, J.S.. Deramtol., Rio de Janeiro (1986). *Determination of sun protection factor for spechtrphotometry*. An Bras., Vol 61, 121-124.
- Martini, F. H. (2001). *Foundamentals of Anatomy & Physiology 5th ed*. New Jersey: Prentice Hall.
- Maulidia. Aftri Nur. (2015). *Uji Efektivitas Krim Ekstrak Temu Giring (Curcuma Heyneana Val.) Sebagai Tabir Surya Secara In Vitro*. FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Mayarlis, dan Chatri, M. (2024). *Potensi Ketapang (Terminalia catappa L.) sebagai Tanaman Obat*. Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang Vol 8 (2) :18504-18509.
- Mokodompit, A.N, HJ. Edy, dan W. Wiyono. (2013). *Penentuan nilai sun protective factor (SPF) secara in vitro krim tabir surya ekstrak etanol kulit alpukat*. *J. Ilmiah Farmasi Universita Sam Ratulangi Pharmacon*, 2(3):83-85.
- Muhammad A, Mudi SY. (2011). *Phytochemical screening and antimicrobial activities of Terminalia catappa, leaf extracts*. Vol.23(1):35–9.
- Muhammad, A., and S. Y. Mudi. (2011). Phytochemical Screening and Antimicrobial Activities of *Terminalia catappa*, Leaf Extracts. *Biokemistri* 23 (1): 35-39.

- Mutschler, Ernts. (1991). *Dinamika Obat*. Mathilda B. Widianoto, penerjemah Bandung Penerbit ITB.
- Noormindhawati, L. (2013). *Jurus Ampuh Melawan Penuaan Dini*. Jakarta: PT.Elex Media Komputindo.
- Offor, C, E, Ugwu, P, C, Okechukwu, Aja, P, M, Igwenyi, I, O. (2015). Proximate and Phytochemical Analyses of *Terminalia catappa* Leaves. *European Journal of Applied Sciences*. Vol. 7(1), 09-11.
- Puspita, W. Puspasari, H. Masykuroh, A. dan Fitria, R., (2023). Penentuan Nilai SPF (Sun Protecting Factor) Ekstrak Etanol Daun Kalakai Muda (*Stenochlaena palustris* (Burm F.) Bedd). *Jurnal Komunitas Farmasi Akademi Farmasi Yarsi Pontianak*, 3(1), 512-516.
- Rismiasih, A, dan Kharisma, J,A., (2022). Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pometia pinnata*) Secara In-Vitro. *Jurnal Komunitas Farmasi Nasional Akademi Farmasi Yarsi Pontianak*. 2(1), 219-228.
- Socratri, W. Hadinoto, 1., Anastasia, T. (1993). *Penentuan Nilai SPF In-Vitro Sediaan Krim Tabir Surya Matahari Etilheksil-p-metoksisinamat dan Oksibenson*. Majalah Farmasi: Airlangga
- Stahl, Egon. (1985). *Analisis Obat Secara Kromatografi dan Mikroskopis*, Bandung: ITB Press.
- Suryanto, Edi. (2012). *Fitokimia Antioksidan*. Surabaya: Putra Media Nusantara, Surabaya.
- Suryanto. E.Momuat. L.I. Yudistira.A. dan Wehantouw. F. (2013). The evaluation of singlet oxygen quenching and sunscreen activity of corncob. *Indonesia Journal of Pharmacy*, 24(2), 274-283.
- Tiwari. P. Kumar. B. Kaur. M. Kaur. G. Kaur. H. (2011). Phytochemical Screening And Extraction: A Review, *International Pharmaceutical Sciencia* Vol 1(1), 98-106.
- Tranggono, Retno I dan Fatmas Latifah. (2007). *Buku Pegangan ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Jakarta PT Gramedia Pustaka Utama.
- Underwood, A.L. dan Day, RA. (2001). *Analisis kimia kuantitatif*, Jakarta: Erlangga.
- Walkinson, J. B. & Moore, R. 3. (1982). *Harry's Cosmetology Ed New York*: Chemical Publishing Company Washington J.Chem Educ.
- Wolf, R., D. Wolf, P. Morganti, V. Ruocco. (2001). *The Spectrophotometric Analysis and Modelling of Sunscreen*. J. Chem. Educ. Washington Vol 74
- Wood, C., Murphy, E. (2000). *Sunscreens Efficiency*. Glob. Cosmet. Ind, Duluth, Vol 167:38-4.
- Wardaningrum, R. Y., Jatmiko, S., dan Niken, D. (2019). Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Terpurifikasi Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) Dengan Vitamin E. *Jurnal Gizi dan Kesehatan*, 1(1), 1-9.

Yuniarsih, M. (2012). *Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak dan Fraksi Dari Ekstrak n-Heksana Buah Ketapang (Terminalia catappa L.) sebagai Inhibitor α -Glukosidase dan Penapisan Fitokimia Dari Fraksi Teraktif*. Skripsi. Universitas Indonesia, Depok.