

ABSTRAK

Indonesia memiliki intensitas sinar matahari tinggi yang dapat merusak kulit akibat paparan sinar UV. Daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) gugur mengandung senyawa antioksidan kuat seperti flavonoid yang berpotensi sebagai bahan alami tabir surya. Penelitian ini bertujuan menentukan aktivitas tabir surya dari ekstrak etanol daun ketapang gugur serta kategori proteksi ekstrak etanol daun ketapang gugur. Ekstrak yang diperoleh dengan metode maserasi menggunakan etanol 70% dikentalkan kemudian diuji aktivitas tabir suryanya secara *in vitro* menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada konsentrasi 200–600 ppm dan nilai SPF dihitung berdasarkan rumus persamaan Mansur. Berdasarkan hasil dari pengujian yang telah dilakukan, pada konsentrasi 500 ppm ekstrak daun ketapang gugur sudah masuk pada kategori proteksi ultra dengan rata-rata nilai SPF dari 3 replikasi yaitu 15,49. Nilai SPF rata-rata dari 3 replikasi ekstrak etanol daun ketapang gugur pada konsentrasi 200, 300, 400, 500, dan 600 ppm berturut-turut adalah 6,31; 9,91; 14,52; 15,49; dan 20,25. Sehingga dapat disimpulkan ekstrak etanol daun ketapang gugur memiliki aktivitas tabir surya.

Kata Kunci: Ekstrak Etanol, Daun Ketapang Gugur, Tabir Surya, Nilai SPF

ABSTRACT

Indonesia has a high intensity of sunlight that can damage the skin due to UV ray exposure. The leaves of the ketapang tree (*Terminalia catappa* L.) contain strong antioxidant compounds such as flavonoids that have the potential to be used as a natural sunscreen. This study aims to determine the sunscreen activity of the ethanolic extract of fallen ketapang leaves as well as the protection category of the ethanolic extract of fallen ketapang leaves. The extract was obtained using a maceration method with 70% ethanol, which was then concentrated and tested for its sunscreen activity in vitro using a UV-Vis spectrophotometer at concentrations of 200–600 ppm, and the SPF value was calculated based on Mansur's formula. Based on the results of the tests conducted, at a concentration of 500 ppm, the extract of fallen ketapang leaves falls into the ultra protection category with an average SPF value from 3 replicates of 15.49. The average SPF values from 3 replications of ethanol extract from fallen ketapang leaves at concentrations of 200, 300, 400, 500, and 600 ppm are 6,31; 9,91; 14,52; 15,49; dan 20,25, respectively. It can be concluded that the ethanol extract of fallen ketapang leaves has sunscreen activity.

Keywords: Ethanol Extract, Fallen Ketapang Leaves, Sunscreen, SPF Value.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara beriklim tropis dengan intensitas matahari yang tinggi. Sinar matahari memiliki peran penting bagi manusia dalam proses pembentukan vitamin D, namun paparan dari sinar matahari apalagi dengan suhu yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada kulit. Kulit memiliki fungsi untuk menjaga bagian dalam tubuh dari gangguan fisik, yang dapat menimbulkan iritasi, gangguan panas, sinar ultraviolet, dan infeksi dari luar (Kirnanoro dan Maryana, 2020;74). Radikal bebas yang dihasilkan oleh paparan sinar UV yang berlebihan dari matahari menjadi penyebab utama masalah-masalah tersebut.

Sinar UV dibagi menjadi tiga, yaitu UV-A yang memiliki panjang gelombang 320-400 nm, UV-B dengan panjang gelombang 290-320 nm, dan UV-C dengan panjang gelombang kurang dari 290 nm. Sinar UV-A dapat membuat penuaan dini dan kanker kulit. Sinar UV-B menjadi penyebab terbakar surya (*sunburn*) dan penggelapan kulit. Paparan sinar UV-B juga dapat menyebabkan kanker. Sinar UV-C adalah sinar yang paling merusak kulit, tetapi sinar ini diserap oleh lapisan ozon sehingga tidak sampai ke bumi (BPOM, 2016;4).

Untuk mencegah efek negatif dari sinar matahari maka penting untuk menggunakan perlindungan pada kulit. Salah satu cara untuk melindungi kulit dari paparan sinar matahari adalah dengan menggunakan tabir surya. Bahan tabir surya menyerap, memantulkan, dan/atau menghamburkan sinar ultra violet untuk melindungi kulit dari radiasi sinar ultra violet (BPOM, 2016;7). Sebagian besar

tabir surya yang dijual di pasar terbuat dari bahan sintetik. Belum banyak yang menggunakan bahan alam dalam industri produk tabir surya.

Indonesia adalah negara dengan beraneka ragam hayati yang melimpah. Daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) adalah salah satu jenis tumbuhan yang daun gugurnya akan menjadi limbah jika sudah waktunya untuk gugur namun diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder lebih banyak dibandingkan daun ketapang muda dan tua yang masih di pohon (Lembang dkk, 2023). Penelitian Lembang dkk tahun 2023, menunjukkan keunggulan daun ketapang yang sudah gugur dibanding daun ketapang yang masih segar adalah senyawa alkaloid hanya ditemukan pada ekstrak daun ketapang gugur. Pada uji fitokimia ditemukan bahwa ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) yang sudah gugur (kering) mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, dan fenol (Lembang dkk, 2023). Uji fitokimia lain juga menemukan bahwa ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan steroid (Wati dkk, 2024). Senyawa flavonoid memiliki sifat antioksidan yang kuat, sehingga dapat menetralkan radikal bebas yang dihasilkan oleh sinar UV. Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Najini dan Wahdaningsih (2024), ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} yaitu 14,73 ppm yang memiliki kategori antioksidan sangat kuat karena <50 ppm.

Berdasarkan uraian tersebut maka dilakukan penelitian dengan menggunakan ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) gugur (kering), untuk dilakukan penentuan nilai SPF (*Sun Protection Factor*) ekstrak daun ketapang (*Terminalia catappa* L.).

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) memiliki aktivitas tabir surya?
2. Berapakah nilai SPF yang dimiliki ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) sebagai penentu aktivitas tabir surya?
3. Apakah kategori tabir surya yang dimiliki ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* L.)?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui apakah ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) memiliki aktivitas tabir surya.
2. Untuk mengetahui berapakah nilai SPF yang dimiliki ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) sebagai penentu aktivitas tabir surya.
3. Untuk mengetahui kategori apakah tabir surya yang dimiliki ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* L.).

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Instalasi

Sebagai data ilmiah mengenai apakah ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) memiliki aktivitas tabir surya, berapa aktivitas tabir surya, serta apa kategori tabir surya yang dimiliki ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* L.).

2. Bagi Masyarakat dan Peneliti

Sebagai inovasi untuk penelitian selanjutnya, daun ketapang (*Terminalia catappa* L.) memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan aktif tabir surya. Menambah ilmu pengetahuan mengenai bahan alam yang dapat dijadikan sebagai tabir surya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uraian Tanaman Ketapang

2.1.1 Morfologi Tumbuhan

Terminalia catappa Linn., atau ketapang, adalah pohon pantai yang tersebar luas. Pohon ini awalnya berasal dari wilayah tropis India, tetapi kemudian berkembang ke Asia Tenggara, Australia Utara, dan Polynesia di Samudra Pasifik. Pada bulan Januari/Februari hingga Maret dan pada bulan Juli hingga Agustus hingga September pohon ketapang merontokkan daunnya. Pohon ini juga sering ditanam sebagai pohon peneduh di dataran rendah, selain tumbuh secara liar di pantai (Marjenah, 2021;7)



Gambar 1. Pohon Ketapang (*Terminalia catappa* L)

Pohon ketapang tingginya bisa mencapai hingga 35 meter dengan batang rindang yang tumbuh mendatar dan bertingkat-tingkat. Tanaman ketapang memiliki daun yang lebar dengan pangkal runcing dan ujung tumpul. Pertulangan daunnya sejajar dengan perombakan di tepi daun. Pohon ketapang biasanya ditanam sebagai pohon peneduh di taman atau pinggir jalan. Selain itu, dapat digunakan sebagai obat untuk penyakit seperti kudis, lepra, dan radang rongga perut (Marjenah, 2021;8).

Daun-daun tanaman ini tersebar, bertangkai pendek atau hampir duduk, dan sebagian besar berjejalan di ujung ranting. Helai daun berbentuk bundar telur terbalik berukuran 8–25(–38) x 5–14(–19) cm, dengan ujung lebar dengan runcingan dan pangkal yang menyempit perlahan. Helaian di pangkal daun berbentuk jantung, dengan kelenjar di sisi bawah kiri-kanan ibu tulang daun. Di atas, helaian licin, tetapi di bawahnya berambut halus. Jika rontok, helaian menjadi kemerahan (Marjenah, 2021;9).

Bunga-bunga tanaman ini berwarna hijau kuning dan berukuran kecil, terkumpul dalam bulir dekat ujung ranting dan panjangnya antara 8 hingga 25 cm. Bunga tidak memiliki mahkota, dengan kelopak bertajuk-5, berbentuk piring atau lonceng, ukuran 4–8 mm, dan berwarna putih atau krem. Benang sari terdiri dari dua lingkaran dan tersusun lima-lima. Buah batu berbentuk telur gepeng, bersegi atau bersayap sempit, berukuran 2,5 hingga 7 x 4 hingga 5,5 cm dan berwarna hijau-kuning merah atau ungu kemerahan saat masak. Buah ini terdiri dari 1 biji yang menyebar dengan air dan endosperm (Marjenah, 2021;9).

Biji ketapang dapat dimakan mentah atau dimasak. Mereka juga digunakan sebagai pengganti biji amandel (almond) dalam kue-kue. Inti biji yang kering saat

dijemur dapat menghasilkan minyak berwarna kuning sampai setengah dari bobot awalnya. Minyak ini mengandung asam-asam lemak seperti asam miristat, asam stearat, asam linoleat, asam oleat (23,3%), dan asam palmitat (55,5%). Selain itu, biji kering ini mengandung protein (25%), gula (16%), dan berbagai macam asam amino (Marjenah, 2021;10).

2.1.2 Klasifikasi Tanaman Ketapang

Klasifikasi tanaman ketapang (*Terminalia catappa* L.) adalah sebagai berikut (Tjitrosoepomo, 2012):

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Myrtales
Family	: Combretaceae
Genus	: Terminalia
Spesies	: <i>Terminalia catappa</i> Linn.

2.1.3 Kandungan Kimia Tanaman Ketapang

Tanaman ketapang memiliki kandungan senyawa kimia. Senyawa kimia yang dikandung oleh tanaman ketapang yaitu flavonoid, saponin, triterpene, diterpen, dan tanin. Kandungan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai antiseptik, antiinflamasi, antijamur, antidiabetes, antioksidan, antikanker, dan antibakteri (Das dkk, 2020).

2.1.4 Khasiat

Daun ketapang digunakan untuk menstabilkan pH dan mencegah pertumbuhan bakteri dan jamur (Poongulali & Sundararaman, 2016). Studi lain juga menemukan bahwa daun ketapang mengandung alkaloid, terpenoid, fenol, saponin, dan flavonoid (Katiki dkk, 2017). Daun ketapang juga terbukti berfungsi sebagai antidepresan (Chandrasekhar dkk, 2017); antiulcer dan antihelicobacter pylori (Silva dkk, 2015); antioksidan (Rajesh dkk, 2015); antimikroba (Timothy dkk, 2015); anticandidal (Poongulali & Sundararaman, 2016) antidiare dan antipiretik di India, Filipina, dan Taiwan dan Malaysia juga memiliki antitumor dan antihepatitis (Santos dkk, 2016).

2.2 Simplisia

Simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dinyatakan lain simplisia merupakan bahan yang dikeringkan. Simplisia dapat berupa simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia pelikan atau mineral.

Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman. Yang dimaksud dengan eksudat tanaman ialah isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tanamannya. Simplisia hewani ialah simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni. Simplisia pelikan atau mineral ialah simplisia yang berupa bahan peikan atau mineral yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa zat kimia murni (DepKes RI, 1985).

2.3 Ekstrak

Ekstrak merupakan sediaan pekat yang didapat dengan cara mengekstraksi zat aktif dari simplisia dengan pelarut yang sesuai, selanjutnya pelarut diuapkan dan massa yang terisi diproses hingga memenuhi standar yang telah ditentukan. Ekstrak, menurut Farmakope Indonesia Edisi IV (Depkes RI, 1995), adalah sediaan kental yang dibuat dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani dengan pelarut yang sesuai. Semua atau hampir semua pelarut diuapkan, dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan.

2.3.1 Ekstraksi

Proses yang dilakukan oleh cairan penyari untuk menarik zat aktif yang beberapa terdapat pada tanaman obat dikenal sebagai ekstraksi. Untuk mengeluarkan zat aktif dari dalam sel, cairan penyari atau pelarut tertentu diperlukan. Untuk ekstraksi, cairan penyari yang biasanya digunakan, seperti metanol, etanol, kloroform, heksan, eter, aseton, benzen, dan etil asetat. Proses masuknya cairan penyari ke dalam sel, atau osmosis, akan lebih mudah jika dinding sel sudah tidak utuh lagi karena proses penyerbukan. Zat aktif di dalam sel akan terlarut oleh cairan penyari yang masuk, menyebabkan perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dan cairan penyari di luar sel, pada tahap ini terjadilah proses difusi yang akan terus terjadi sampai konsentrasi zat aktif yang berada diluar sel dan di dalam sel seimbang (Najib, 2018;35).

Ekstraksi memiliki beberapa metode yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu ekstraksi cara dingin. Ekstraksi cara dingin diantaranya maserasi dan perkolasi kemudian ekstraksi cara panas diantaranya refluks, sokhletasi, digesti, infusa,

dekok, dan destilasi (Najib, 2018;37). Salah satu metode yang paling umum dan sederhana yang dilakukan adalah maserasi.

2.3.2 Maserasi

Maserasi merupakan metode ekstraksi sederhana karena hanya merendam bahan simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan melewati dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif. Zat aktif akan larut, menyebabkan perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam dan di luar sel, yang menyebabkan zat aktif (zat terlarut) ditarik keluar. Proses ini terjadi berulang kali hingga konsentrasi antara larutan di dalam dan di luar sel kembali seimbang. Keuntungan dari metode maserasi adalah pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diusahakan.

Maserasi dilakukan dengan memasukkan sepuluh bagian simplisia dengan derajat halus tertentu ke dalam bejana. Kemudian, 75 bagian penyari ditambahkan, ditutup, dan dibiarkan di tempat yang terlindung dari cahaya selama tiga hari sambil sesekali diaduk. Penyarian dengan cara maserasi memerlukan pengadukan untuk meratakan konsentrasi larutan di luar butir serbuk simplisia. Ini dilakukan dengan untuk menjaga tingkat konsentrasi yang sekecil-kecilnya antara larutan di dalam sel dan di luar sel. Setelah endapan dipisahkan selama tiga hari, ampas ditambahkan ke cairan penyari hingga sari sebanyak 100 bagian dihasilkan (Najib, 2018;35).

2.4 Tabir Surya

Tabir surya adalah bahan kosmetik yang memiliki kemampuan fisik atau kimia untuk menghentikan sinar ultraviolet masuk ke dalam kulit. Salah satu efek buruk paparan sinar ultraviolet adalah dapat membakar kulit, itulah sebabnya kulit

kita terasa panas dan memerah saat keluar siang hari. Setelah dingin, kulit kita yang tadinya memerah akan menggelap karena pembakaran yang terjadi. Kedua, sinar ultraviolet dapat menyebabkan kering, kusam, dan keriput pada kulit. Orang yang terpapar sinar ultraviolet setiap hari akan menjadi lebih tua (Dewi dan Ramayani, 2024;57).

2.4.1 SPF (*Sun Protection Factor*)

SPF (*Sun Protection Factor*) adalah kemampuan tabir surya untuk menurunkan jumlah sinar UV yang mencapai kulit. Menurut FDA (*Food Drug Administration*) tabir surya diklasifikasikan menjadi minimal (SPF antara 2-4), sedang (SPF antara 4-6), ekstra (SPF antara 6-8), maksimal (dengan SPF antara 8-15), dan ultra (SPF lebih dari 15) (Dewi dan Ramayani, 2024;57). SPF menurut Shovyana (2013) dalam Nopiyanti, dkk (2020) didefinisikan sebagai perbandingan jumlah energi sinar matahari yang dibutuhkan untuk menyebabkan eritema yang paling sedikit pada kulit yang dilindungi sinar matahari dibandingkan dengan kulit yang tidak dilindungi sinar matahari. Perhitungan nilai SPF dapat dilakukan menggunakan rumus persamaan Mansur yaitu:

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

Dimana nilai $EE \times I$ adalah suatu ketetapan yang sifatnya konstan dari panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm (Aris dkk, 2022). Nilai SPF yang diperoleh, dapat dikategorikan efektifitasnya.

Tabel 1. Efektifitas Tabir Surya Berdasarkan Nilai SPF

Nilai SPF	Kategori Proteksi Tabir Surya
2-4	Proteksi Minimal
4-6	Proteksi Sedang
6-8	Proteksi Ekstra
8-15	Proteksi Maksimal
<u>>15</u>	Proteksi Ultra

Sumber: Nopiyanti dkk, 2020

2.5 Uraian Pelarut

2.5.1 Etanol

Etanol adalah pelarut yang sering digunakan karena berbagai alasan diantaranya, lebih selektif, tidak mudah rusak oleh mikroba, tidak beracun, netral, baik dalam menyerap, bisa dicampur dengan air dengan segala pertimbangan, untuk menguapkan sampel, suhu yang relatif rendah diperlukan. Etanol memiliki kemampuan untuk melarutkan berbagai bahan kimia, termasuk alkaloid, minyak menguap, glikosida, kurkumin, kumarin, antraknon, flavonoid, steroid, damar, dan klorofil (Najib, 2018;31). Etanol memiliki rumus kimia C_2H_5OH atau CH_3CH_2OH dan memiliki titik didih $78,4^{\circ}C$. Sifat etanol tidak berwarna, volatil, dan dapat dicampur dengan air. Berat molekul yang dimiliki etanol adalah 46,07 g/mol, dan nilai densitasnya 0,7893 g/ml dan Bj 0,81 g/L (Wahid, 2015).

2.6 Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri adalah teknik analisis yang menggunakan monokromator prisma atau kisi difraksi dengan detektor fototube untuk mengukur serapan sinar monokromatis oleh lajur larutan berwarna pada panjang gelombang tertentu. Secara sederhana, spektrofotometri adalah teknik untuk mengukur seberapa banyak energi cahaya yang diserap oleh suatu sistem kimia melalui panjang gelombang dan radiasi. Spektrofotometer UV-Vis yang digunakan untuk mengukur transmitansi

atau absorbansi sampel berdasarkan panjang gelombangnya (UV: 185–400 nm; Vis: 400–760 nm) (Yudoyono, 2017;6). Komponen spektrofotometer UV-Vis meliputi sumber-sumber sinar, monokromator, kuvet, dan sistem optik.

1. Sumber Sinar

Untuk instrumen spektrofotometer UV-Vis, sumber sinar yang ideal harus memenuhi syarat. Syarat-syaratnya yaitu mampu mencakup semua kisaran pengukuran di daerah UV-Vis, memiliki intensitas sinar yang kuat dan stabil pada keseluruhan kisaran panjang gelombang, sehingga detektor tidak menghasilkan penguatan sinyal yang signifikan, intensitas sumber sinar harus tidak berubah secara signifikan pada panjang gelombang yang berbeda, dan intensitas sumber sinar tidak berfluktuasi (naik turun). Lampu deuterium digunakan untuk menyerap senyawa di spektrum daerah ultraviolet. Lampu deuterium adalah sumber energi tinggi, mengemisikan sinar pada panjang gelombang 200–370 nm dan merupakan salah satu isotop hidrogen dengan jumlah neutron yang lebih besar daripada hidrogen biasa dalam inti atomnya (Rohman dkk, 2023;23).

2. Monokromator

Untuk kebanyakan pengukuran kuantitatif, sinar harus bersifat monokromatik, yang berarti memiliki satu panjang gelombang, dan dilewatkan melalui suatu monokromator. Sinar polikromatik, yang berarti memiliki beberapa panjang gelombang, dilewatkan juga. Monokromator terdiri dari elemen pendispersi, yang memiliki celah masuk dan keluar, yang berfungsi untuk mendispersikan radiasi yang jatuh kepadanya sesuai dengan panjang gelombang (Rohman dkk, 2023;24).

3. Kuvet

Daerah yang dituju harus memiliki jendela yang transparan untuk wadah sampel, yang biasanya disebut sel atau kuvet. Kuarsa transparan (tidak menyerap) sinar di panjang gelombang 190–2.500 mm, yang membuat kuvet ini cocok untuk analisis di daerah UV-Vis. Borosilikat transparan di panjang gelombang 360–2350 mm, yang membuatnya tidak cocok untuk pengukuran di daerah UV tetapi lebih baik di daerah visibel (tampak) (Rohman dkk, 2023;25).

4. Detektor

Intensitas radiasi yang mengenainya diukur dengan menggunakan detektor. Untuk melakukan fungsinya, detektor biasanya mengubah energi radiasi ke dalam energi listrik. Seringkali, jumlah energi yang dihasilkan rendah dan perlu diperkuat. Sinyal yang dihasilkan harus menunjukkan intensitas radiasi yang mengenainya. Jika sinyal diamplifikasi terlalu banyak, sinyal menjadi tidak stabil dan berubah-ubah. Ini disebut sebagai sinyal berderau. Level derau atau noise adalah tingkat variasi random sinyal. Response ditingkatkan dengan meningkatkan amplitudo sinyal detektor. Pada kenyataannya, respons dapat ditingkatkan sampai tingkat kebisingan sinyal menjadi sangat tinggi. Setelah itu, amplifikasi dihentikan sampai tingkat kebisingan menjadi tidak dapat diterima. Suatu detektor digunakan untuk mengukur penurunan intensitas analit yang disebabkan oleh absorpsi atau penyerapan sinar setelah sinar melewati sampel.

Detektor biasanya terdiri dari bagian elektronik yang disebut tabung pengganda foton. Tabung pengganda foton mengubah intensitas berkas sinar ke dalam sinyal elektrik yang dapat diukur dengan mudah dan juga berfungsi sebagai

pengganda, atau amflifier, untuk meningkatkan kekuatan sinyal. Sinar masuk ke dalam tabung dan mengenai katoda, melepaskan elektron yang tertarik pada suatu anoda. Ketika elektron menyerang atau mengenai anoda ini, beberapa elektron akan dilepaskan, yang tentunya akan tertarik pada anoda di atas, dan proses ini akan terulang lagi. Suatu aliran elektron dibuat dengan cara ini, dan sinyal dikuatkan atau diamplifikasi. Setiap kali sinyal elektrik meninggalkan tabung pengganda foton, sinyal tersebut akan menuju perekam, yang akan menghasilkan spektrum serapannya. Sebagian besar spektrofotometer kontemporer dilengkapi dengan komputer, yang memungkinkan penyimpanan sejumlah besar data (Rohman dkk, 2023;26)

2.7 Hukum Lambert Beer

Hukum Lambert-Beer mendasari analisis kuantitatif melalui metode spektroskopi. Hukum ini menyatakan bahwa ada hubungan proporsional antara absorbansi dan konsentrasi spesies yang menyerap sinar radiasi pada kisaran tertentu. Hubungan ini dapat dihitung secara matematis dengan persamaan (Rohman dkk, 2023;33):

$$A = \epsilon \cdot b \cdot c$$

Keterangan:

A = absorbansi (serapan)

ϵ = absorbtivitas molar (L/mol cm)

b = lebar kuvet (cm)

c = konsentrasi larutan (mol/cm)

Dimana A adalah absorbansi; ϵ adalah absorptivitas spesifik yang merupakan suatu konstanta dan tidak tergantung pada konsentrasi, tebal kuvet, dan intensitas radiasi yang mengenai larutan sampel melainkan tergantung pada suhu,

pelarut, struktur molekul, dan panjang gelombang radiasi; jika c yang merupakan konsentrasi dinyatakan dalam bentuk molar, nilai ϵ disebut absorptivitas molar yang disimbolkan dengan ϵ . Tebal kuvet (cm) adalah b ; dan c adalah konsentrasi. Dapat dikatakan bahwa absorbansi adalah parameter yang sangat penting dalam analisis kuantitatif karena meningkat secara linier dengan konsentrasi. Hukum Lambert-Beer menyatakan bahwa intensitas yang diteruskan oleh larutan zat penyerap berbanding lurus dengan tebal kuvet dan konsentrasi larutan (Rohman dkk, 2023;34)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah seperangkat alat gelas (Pyrex), kaca arloji (Pyrex), cawan penguap (Pyrex), batang pengaduk (Pyrex), neraca analitik (Lucky), kertas saring, kain flanel, pipet tetes, labu ukur (Pyrex), rak dan tabung reaksi (Pyrex), blender (Philips), *rotary vacuum evaporator*, dan Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu).

3.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daun ketapang (*Terminalia catappa L.*) yang sudah gugur, etanol 70%, dan etanol p.a.

3.3 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Akademi Farmasi YARSI Pontianak, Provinsi Kalimantan Barat.

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Pengambilan Bahan

Sampel daun ketapang (*Terminalia catappa L.*) diambil dari Jalan Perdana, di daerah Pontianak Selatan, Kota Pontianak, Provinsi Kalimantan Barat.

3.4.2 Determinasi Tanaman

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

3.4.3 Simplisia Daun Ketapang.

Daun ketapang yang telah diambil, dibersihkan dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada daun ketapang kemudian ditimbang sebanyak 3 kg. Setelah itu daun ketapang dirajang kasar menjadi bagian-bagian kecil dan dikeringkan menggunakan *dry cabinet* pada suhu pada suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ selama 3 x 24 jam. Setelah itu dibersihkan kembali dari pengotor (Fadli dkk, 2019). Kemudian dilakukan proses penyerbukan dengan cara diblender. Lalu dihitung susut pengeringannya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Susut Pengeringan} = \frac{\text{Bobot sampel basah} - \text{Bobot sampel kering}}{\text{Bobot sampel basah}} \times 100\%$$

3.4.4 Ekstraksi Daun Ketapang

Ekstraksi daun ketapang dilakukan dengan metode yang dimodifikasi dari penelitian Lestari dkk (2021). Simplisia daun ketapang diblender sampai menjadi serbuk. Kemudian diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70% sampai serbuk terendam selama $\pm 1 \times 24$ jam, dilanjutkan dengan 2 kali remaserasi selama $\pm 2 \times 24$ jam dengan pengadukan berkala. Maserat yang didapatkan kemudian dipekatkan dengan *rotary vacuum evaporator* sampai ekstrak kental dihasilkan. Kemudian dihitung rendemen ekstraknya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Ekstrak kental}}{\text{Berat simplisia}} \times 100\%$$

3.4.5 Uji Aktivitas Tabir Surya

Penentuan aktivitas tabir surya dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis secara *in vitro* dengan dibuat larutan sampel dalam beberapa konsentrasi yaitu 200, 300, 400, 500 dan 600 ppm sebanyak 3 replikasi. Pembacaan serapan

dilakukan pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm dan etanol p.a sebagai blanko (Lestari dkk, 2021). Didapatkan hasil absorbansi masing-masing konsentrasi, dicatat dan dihitung nilai SPF-nya berdasarkan persamaan Mansur dkk (1986).

3.5 Pengolahan Data

Nilai SPF dihitung menggunakan rumus Mansur dkk (1986):

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

Keterangan:

- EE : *Erythematous effect spectrum*
 I : *Solar intensity spectrum*
 Abs : *Absorbance of sunscreen product*
 CF : *Correction factor (=10)*

Tabel 2. Nilai EE X I Pada Panjang Gelombang 290-320 λ

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

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengujian nilai aktivitas tabir surya pada ekstrak etanol daun ketapang gugur yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak etanol daun ketapang gugur memiliki aktivitas tabir surya.
2. Nilai SPF rata-rata dari 3 replikasi ekstrak etanol daun ketapang gugur pada konsentrasi 200, 300, 400, 500, dan 600 ppm berturut-turut adalah 6,31; 9,91; 14,52; 15,49; dan 20,25
3. Ekstrak etanol daun ketapang gugur pada konsentrasi 200 ppm memiliki kategori proteksi ekstra, konsentrasi 300 ppm memiliki kategori proteksi maksimal, konsentrasi 400 ppm memiliki kategori proteksi maksimal, konsentrasi 500 ppm memiliki kategori proteksi ultra dan konsentrasi 600 ppm memiliki kategori proteksi ultra.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat disampaikan adalah dapat digunakan sebagai data pada penelitian selanjutnya seperti formulasi sediaan lotion tabir surya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aris, M., & Ilmi, A. N. (2022). Penentuan Kadar Total Flavonoid dan Nilai SPF (Sun Protection Factor) Ekstrak Etanol Rimpang Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Fito Medicine: Journal Pharmacy and Sciences*, 13(2), 85-93.
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan. (2016). *Pedoman untuk Konsumen: Kosmetika Tabir Surya*. Badan Pengawasan Obat dan Makanan
- Chandrasekhar, Y, Ramya, EM, Navya, K, Phani Kumar, G & Anilakumar, KR (2017). Antidepressant Like Effects Of Hydrolysable Tannins Of Terminalia Catappa Leaf Extract Via Modulation Of Hippocampal Plasticity And Regulation Of Monoamine Neurotransmitters Subjected To Chronic Mild Stress (CMS). *Biomedicine and Pharmacotherapy Volume 86, Februari Tahun 2017: 414–425*.
- Das, G, Kim, DY, Fan, C, Gutiérrez-Grijalva, EP, Heredia, JB, Nissapatorn, V, Mitsuwan, W, Pereira, ML, Nawaz, M, Siyadatpanah, A, Norouzi, R, Sawicka, B, Shin, HS & Patra, JK. (2020). Plants of the Genus Terminalia: An Insight on Its Biological Potentials, Pre Clinical and Clinical Studies. *Frontiers in Pharmacology Volume 11, Oktober Tahun 2020: 1–30*.
- DepKes RI. (1985). *Cara Pembuatan Simplisia*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Depkes RI. (1995). *Farmakope Indonesia, Ed IV*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

DepKes RI. (2017). *Farmakope Hebal Indonesia Edisi II*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Dewi, Indri Kusuma dan Septiana Laksmi Ramayani. (2024). *Buku Ajar Kosmetika Alam dan Aromaterapi*. Samudra Biru. Yogyakarta.

Fadli, F., Suhaimi, S., & Idris, M. (2019). Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) Dengan Metode BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*). *Medical Sains: Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 4(1), 35-42.

Katiki, LM, Gomes, ACP, Barbieri, AME, Pacheco, PA, Rodrigues, L, Veríssimo, CJ, Gutmanis, G, Piza, AM, Louvandini, H & Ferreira, JFS. (2017). *Terminalia catappa*: Chemical Composition, In Vitro And In Vivo Effects On *Haemonchus Contortus*, Veterinary Parasitology. Volume 246, September Tahun 2017: 118–123.

Kinarnoro & Maryana. (2020). *Anatomi Fisiologi*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.

Lembang, M.S., Jannah, S., Nugraeni, C.D., dan Haryono, M.G. (2023). Uji Fitokimia Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) Variasi Usia dan Aplikasinya Dengan EM4 Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Arwana. Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*. 5(1), 16-21.

- Lestari, I., Prajuwita, M., & Lastri, A. (2021). Penentuan Nilai SPF Kombinasi Ekstrak Daun Ketepeng Dan Binahong Secara In Vitro. *Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 10(1), 1-10.
- Mansur, J.S, Breder, M. N. R, Mansur, M. C. A, Azulary, R.D. 1986, Determination of Sun Protection Factor for Spectrophotometry, *An Bras Dermatol*. 62:121-124.
- Maryam Fadillah, 2021 Burhanuddin Taebe, Deby Putrianti Toding *Jurnal Mandala Pengukuran Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Matoa (Pometia pinnata J.R & G.Forst) Pharmacon Indonesia*, Vol 6.No.1 Juni.
- Marjenah. (2021). *Biodiesel Ketapang (Terminalia catappa Linn.)*. Mulawarman University Press. Samarinda.
- Najib, A. (2018). *Ekstraksi Senyawa Dari Bahan Alam*. Deepublish. Yogyakarta
- Nopiyanti, V. dan Aisyah, S. (2020) “Uji Penentuan Nilai Spf (Sun Protection Factor) Fraksi Bunga Rosela (Hibiscus Sabdariffa L .) Sebagai Zat Aktif Tabir Surya Determinasi dilakukan di laboratorium Persiapan bahan baku kelopak bunga rosela Kelopak bunga rosela yang telah Penetapan susut,” *journal of Pharmacy*, 9(1), hal. 19–26.
- Poongulali, S & Sundararaman, M. (2016). Antimycobacterial, Anticandidal And Antioxidant Properties Of Terminalia catappa And Analysis Of Their Bioactive Chemicals. *International Journal of Pharmacy and Biological Sciences Volume 6 Nomor 2, April-Juni Tahun 2016* :69–83.

- Rahadyana, R. Z., Artini, K. S., & Wardani, T. S. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Bunga Matahari (*Helianthus Annuus* L) Dengan Menggunakan Metode Dpph (1, 1-Diphenyl-2-Picryl Hydrazil). *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 5(3), 8049-8056.
- Rajesh B.R, Potty V.P, Prabha Kumari C, Miranda M.T.P, Sreelekshmy S.G. (2015). Antioxidant and Antimicrobial Activity of Leaves of Terminalia catappa and Anacardium occidentale : A Comparative Study. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry Volume 4 Nomor 1: 79–82*
- Rohman, A., Irnawati, dan Riswanto, F. D. O. (2023). *Analisis Farmasi Dengan Spektroskopi dan Kemometrika*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Simanjuntak, L. E. (2020). Ekstraksi simplisia daun senggani (*Melastoma malabathricum* l.) menggunakan pelarut metanol. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 4(1).
- Sagala Zuraida, Juniasti Alya, 2021 Uji Penetapan Kadar Total Fenolik Dan Nilai SPF (Sun Protection Factor) Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.) *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal Vol. 6, No. 2 (2021), pp. 43-50*
- Santos, OV, Lorenzo, ND, & Lannes, SCS. (2016). Chemical, Morphological, And Thermogravimetric Of Terminalia catappa Linn. *Food Science and Technology Volume 36 Nomor 1, Januari Tahun 2016: 151–158*.
- Silva, LP, De Angelis, CD, Bonamin, F, Kushima, H, José Mininel, F, Dos Santos, LC, Delella, FK, Felisbino, SL, Vilegas, W, MacHado Da Rocha, LR, Dos Santos Ramos, MA, Bauab, TM, Toma, W & Hiruma-Lima, CA. (2015).

Terminalia catappa L.: A Medicinal Plant From The Caribbean Pharmacopeia With Anti-Helicobacter Pylori And Antiulcer Action In Experimental Rodent Models. *Journal of Ethnopharmacology* Volume 159, Januari Tahun 2015: 285–295

Sy, T., Tas, M., My, S., & Am, M. (2015). Phytochemical screening and antibacterial potential of the leaf extracts of *Terminalia catappa*. *Advances in Biomedicine and Pharmacy* Volume 2 Nomor 5: 223–228.

Tjitrosoepomo, G., 2012, Taksonomi Tumbuhan Spermatophyta, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Wahdaningsih, S., & Najini, R. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Penetapan Kadar Fenolik Total Dari Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.). *Jurnal Farmasi IKIFA*, 3(1), 26-36.

Wahid, M. A. A. (2015). *Pengaruh Lama Perendaman Dan Perbedaan Konsentrasi Etanol Terhadap Nilai Rendemen Dan Sifat Fisiko-Kimia Gelatin Tulang Sapi*. Universitas Hasanuddin, Makassar.

Wati, Vega., Abd Malik, & Risda Waris. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) Menggunakan Metode β -Caroten Bleaching. *Makassar Natural Product Journal*. Volume 2 Nomor 3: 186-189

Yudoyono, B. (2017). *Spektrometri*. Simetri. Palembang.