

ABSTRAK

Ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) mengandung senyawa flavonoid yang diketahui memiliki potensi sebagai tabir surya yang dilihat dari ikatan rangkap tunggal terkonjugasi (gugus kromofor) sehingga dapat digunakan untuk mengurangi intensitas pada kulit karena menyerap sinar UV-A ataupun UV-B. Penelitian ini bertujuan mengetahui apakah sediaan memiliki aktivitas sebagai tabir surya, serta mengetahui nilai dan kategori SPF dari *lotion* ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.). Penentuan nilai SPF dilakukan dengan mengukur absorbansi dari *lotion* ekstrak etanol daun ketapang dengan metode *in vitro* menggunakan spektrofotometer Uv-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula *lotion* ekstrak etanol daun ketapang konsentrasi 1% memiliki kategori 13,02 (proteksi maksimal), formula *lotion* ekstrak etanol daun ketapang konsentrasi 2% memiliki kategori 25,56 (proteksi ultra) dan formula *lotion* ekstrak etanol daun ketapang konsentrasi 3% memiliki kategori 28,40 (proteksi ultra). Sehingga *lotion* ekstrak etanol daun ketapang dapat dijadikan sebagai sediaan tabir surya.

Kata kunci: Ekstrak Etanol Daun Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.), *Lotion*, Tabir Surya, SPF

ABSTRACT

Ethanol extract of ketapang leaves (Terminalia catappa Linn.) contains flavonoid compounds that are known to have potential as sunscreens, as seen from conjugated double-single bonds (chromophore groups), so that they can be used to reduce the intensity on the skin because they absorb UV-A or UV-B rays. This study aims to determine whether the preparation has activity as a sunscreen and the value and SPF category of the ethanol extract lotion of ketapang leaves (Terminalia catappa Linn.). Determination of SPF value was done by measuring the absorbance of ketapang leaf ethanol extract lotion with an in vitro method using a Uv-Vis spectrophotometer at a wavelength of 290-320 nm. The results showed that the 1% concentration ketapang leaf ethanol extract lotion formula had a category of 13.02 (maximum protection), the 2% concentration ketapang leaf ethanol extract lotion formula had a category of 25.56 (ultra protection), and the 3% concentration ketapang leaf ethanol extract lotion formula had a category of 28.40 (ultra protection). Thus, the lotion of ethanol extract from ketapang leaves can be used as a sunscreen preparation.

Keywords: *Ethanol Extract of Ketapang Leaf (Terminalia catappa Linn.), Lotion, Sunscreen, SPF*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia mendapat sinar matahari yang melimpah dan terkenal dengan iklim tropisnya. Perlindungan kulit diperlukan saat paparan sinar matahari tinggi, terutama bagi sebagian orang Indonesia yang bekerja di *out door* dan terkena sinar matahari secara langsung (Baker dkk., 2017). Tabir surya atau *sunscreen* dapat mencegah efek negatif tersebut (Fivenson dkk., 2021).

Beberapa tanggapan positif yang diterima oleh masyarakat, industri kosmetik saat ini sedang gencar mengembangkan produk baru yang berfokus pada penggunaan bahan alam. Jika dibandingkan dengan bahan kimia, bahan alam dianggap lebih aman untuk digunakan dan memiliki efek samping yang lebih sedikit (Pratiwi dkk., 2017). Tabir surya dengan zat aktif alami cocok untuk masyarakat yang memiliki kulit sensitif serta bahan baku yang digunakan mudah didapatkan dalam jumlah besar (Sushma dkk., 2019).

Ekstrak etanol daun ketapang mengandung senyawa alkaloid dan flavonoid (Herli dkk., 2019). Flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder dari daun ketapang. Flavonoid telah dibuktikan dapat berlaku sebagai antiinflamasi dan antioksidan yang mampu menangkap radikal bebas serta menghambat enzim yang mengkatalisis proses hidrolisis dan oksidatif di sel (Liya, 2016). Hasil penetapan kadar flavonoid ekstrak etanol daun ketapang sebesar 17,710 QE. Aktivitas antioksidan dinyatakan dalam nilai Inhibitory Concentration 50% (IC₅₀) dengan hasil pada ekstrak etanol sebesar 23,531 ppm. Ekstrak etanol daun ketapang memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat (Ningsih, W, dkk. 2023). Jumlah

flavonoid 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 (Akharaiyi dkk., 2011).

Senyawa flavonoid diketahui memiliki potensi sebagai tabir surya yang dilihat dari ikatan rangkap tunggal terkonjugasi (gugus kromofor) sehingga dapat digunakan untuk mengurangi intensitas pada kulit karena menyerap sinar UV-A ataupun UV- B (Oktaviasari, L, dkk. 2016). Tabir surya merupakan suatu sediaan kimia yang mampu menyerap, menghamburkan dan memantulkan sinar UV yang terkena pada kulit sehingga dapat digunakan untuk melindungi fungsi dan struktur kulit manusia terhadap efek negatif sinar UV (Oktaviasari, L., dkk. 2016). Salah satu sediaan yang dapat dijadikan sebagai produk tabir surya yaitu sediaan semi solid seperti *lotion* (Gurning dkk., 2016).

Tabir surya dalam formulasi *lotion* merupakan sediaan yang sering ditemukan dan mendominasi pasar (Teplitz dkk., 2018). *Lotion* digunakan pada bagian luar badan dengan tujuan untuk melindungi kulit. *Lotion* memiliki kekentalan yang lebih rendah dibandingkan krim sehingga lebih mudah menyebar saat digunakan serta *lotion* juga dapat membantu melembabkan kulit (Saptarini dkk., 2020).

Uji kadar SPF bisa dijadikan parameter dari efektifitas dari suatu sediaan tabir surya. Pengujian nilai SPF suatu sediaan tabir surya dapat dilakukan secara *in vitro*. Pengujian yang dilakukan untuk mendapatkan gambaran nilai SPF menggunakan alat Spektrofotometri UV-Vis (Dutra dkk., 2004). Sehingga berdasarkan latar belakang tersebut penelitian ini bertujuan untuk melakukan uji SPF formula *lotion* ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) secara *in vitro*.

1.2. Rumusan Masalah

1. Apakah *lotion* ekstrak etanol daun ketapang memiliki aktivitas sebagai tabir surya ?
2. Berapakah nilai SPF *lotion* ekstrak etanol daun ketapang secara *In Vitro* ?
3. Bagaimana kategori SPF *lotion* ekstrak etanol daun ketapang?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui aktivitas tabir surya *lotion* ekstrak etanol pada daun ketapang.
2. Untuk mengetahui nilai SPF *lotion* ekstrak etanol daun ketapang secara *In Vitro*.
3. Untuk mengetahui kategori SPF *lotion* ekstrak etanol daun ketapang.

1.4. Manfaat Penelitian

Diharapkan dengan dilakukan penelitian dapat bermanfaat bagi:

1. Bagi Peneliti

Mendapatkan informasi ilmiah tentang aktivitas daun ketapang sebagai tabir surya.

2. Bagi Masyarakat

Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pemanfaatan tanaman daun ketapang.

3. Bagi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi

Memberikan tambahan informasi kepada masyarakat sebagai informasi ilmiah tentang daun ketapang sebagai tabir surya yang bermanfaat bagi masyarakat.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.)

Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) merupakan tumbuhan multiguna. Kayunya digunakan untuk konstruksi rumah, bahan obat, dan bahkan sekarang banyak ditanam dipinggir jalan. Umumnya tumbuh alami didaerah pantai. Namun saat ini banyak dijumpai tumbuh pada daerah-daerah tropis hingga ketinggian 25-40 meter. Pohon ketapang banyak dijumpai di Asia Tenggara, dibawa dari Asia Tenggara dan menyebar ke berbagai belahan dunia lainnya termasuk India, Polinesia, Madagaskar, Pakistan, Afrika Barat, Afrika Timur, Amerika Selatan, dan Amerika Tengah (Alegore, 2017).

Terminalia cattapa atau yang lebih kita kenal sebagai pohon Ketapang, umumnya tumbuh di dataran rendah. Pertumbuhan batang pohon Ketapang lurus ke atas (vertikal) sedangkan cabangnya tumbuh horisontal bertingkat-tingkat, pada pohon dewasa yang berdaun banyak akan menyerupai payung raksasa, oleh karena itu di Indonesia pohon Ketapang banyak difungsikan sebagai pohon peneduh. Bentuk daun Ketapang melebar di ujungnya dan lancip pada pangkalnya. Bunga Ketapang berukuran kecil, biasanya terletak pada ujung ranting (Marjenah dkk., 2017a).

Ketapang adalah pohon yang berukuran sedang yang cabang-cabangnya membentuk lapisan kanopi (Muhammad dkk., 2016). Ketapang termasuk pohon tepi pantai yang rindang dan pohon tepi jalan karena perawakannya yang cocok seperti pagoda. Pada umumnya pohon ketapang memiliki ketinggian 10-35 m akan tetapi pohon ketapang tidak hanya digunakan sebagai pohon peneduh melainkan

memiliki banyak manfaat lain terutama pada bagian daunnya. (Muhammad dkk., 2016).

2.1.1 Klasifikasi

Klasifikasi Tanaman Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) (Paz Annie M, dkk., 2004).



Gambar 1. Pohon Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.)
(dokumentasi pribadi, 2024)

Regnum	: Plantae
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Class	: Magnoliopsida
Ordo	: Myrtales
Famili	: Combretaceae
Genus	: Terminalia
Spesies	: <i>Terminalia catappa</i> Linn.

2.1.2 Morfologi Daun Ketapang



Gambar 2. Daun Ketapang (*Terminalia catappa* Linn.)
(dokumentasi pribadi, 2024)

Daun ketapang pada umumnya memiliki bentuk lebih lebar dari daun-daun pohon lainnya. Lebarinya mencapai 3 cm sampai 9 cm setiap helainya. Tangkai daun ketapang berbentuk silinder, bagian pangkalnya melebar dan cenderung pipih. Helaian daun tanaman ini berbentuk menyerupai telur yang terbalik atau seperti jantung. Tekstur permukaan bagian atas licin. Sedangkan permukaannya berambut halus. Tulang daun pohon ketapang menyirip, satu tulang daun besar sebagai induk, dan memiliki cabang yang tumbuh menuju luar tepi daun. Posisi tulang daun berada di bagian pangkal daun (Alfaida, dkk. 2013).

Daun ketapang (*Terminalia catappa*) termasuk daun yang tidak lengkap karena hanya memiliki tangkai daun (petiolus) dan helaian daun (lamina). Ketika masih muda, daun ketapang berwarna hijau muda. Seiring dengan pematangannya, daun akan berubah warna menjadi hijau tua. Setelah daun mengering dan jatuh atau sudah tua warnanya bisa menjadi lebih gelap berubah menjadi merah atau kecokelatan (Rapih, dkk. 2021).

2.2. Senyawa Kimia Daun Ketapang

Senyawa metabolit sekunder pada daun ketapang yaitu flavonoid, tanin, saponin, dan triterpenoid (Marlianto, 2020). Tanaman ini mempunyai antioksidan karena mengandung senyawa metabolit sekunder. Hasil uji fitokimia kandungan senyawa aktif dalam ekstrak air daun ketapang mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid dan terpenoid (Triana dkk., 2016). Hal ini, diperkuat dengan laporan penelitian bahwa ekstrak etanol daun ketapang mengandung senyawa alkaloid dan flavonoid (Herli dkk., 2019). Identifikasi fitokimia kualitatif daun ketapang memiliki kandungan kimia yaitu flavonoid dan fenol, jumlah flavonoid 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 (Akharaiyi dkk., 2011).

Daun ketapang yang memiliki nama ilmiah (*Terminalia catappa* Linn.) memiliki kandungan senyawa kimia yaitu flavonoid, alkaloid, tannin, triterpenoid, steroid, resin, saponin, kuonin dan fenolik. (Marzuki dkk., 2022). Hasil penetapan kadar flavonoid ekstrak etanol daun ketapang sebesar 17,710 QE. Aktivitas antioksidan dinyatakan dalam nilai Inhibitory Concentration 50% (IC₅₀) dengan hasil pada ekstrak etanol sebesar 23,531 ppm. Ekstrak etanol daun ketapang memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat (Ningsih, W, dkk. 2023).

2.3. Manfaat Daun Ketapang

Pohon ketapang adalah tanaman serbaguna dari akar, batang, daun dan buah dapat dimanfaatkan (Hevira dkk., 2015). Salah satu potensi tumbuhan *Terminalia catappa* adalah sebagai antibakteri karena mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu tanin, flavonoid, dan saponin (Purwani, 2015). Tanin merupakan

senyawa dalam daun ketapang yang memiliki efek untuk menstabilkan proses pembentukan kolagen. Tanin memiliki efek mengurangi pembentukan jaringan parut akibat adanya aktivitas antibakteri dan agiogenik (Nikita dkk, 2014).

Adapun senyawa lain adalah saponin mampu mempercepat fase inflamasi dengan menstimulasi *Vascular Endothelial Growth Factor* (VEGF) dan mempercepat proses penyembuhan luka (Rohmah dkk., 2016; Purnama dkk., 2018). Saponin juga mempengaruhi kolagen pada tahap awal perbaikan dengan menghambat produksi jaringan yang berlebih (Manoi, 2009), serta berfungsi sebagai antiseptik yang berfungsi untuk membunuh bakteri dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme (Rahmawati, 2014). Adapun Ekstrak methanol daun ketapang berpengaruh dalam meningkatkan kepadatan serabut kolagen pada proses penyembuhan luka bakar derajat II (Yulianto dkk., 2020).

Daun ketapang mengandung banyak senyawa yang bersifat antioksidan (Rahayu dkk., 2009). Oleh karena itu tumbuhan ketapang merupakan salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai obat (Hidayat dkk., 2015). Daun ketapang sudah sejak lama digunakan oleh masyarakat di Asia untuk mengobati dermatitis dan hepatitis (Kinoshita dkk., 2007). Ekstrak dari daun tersebut menunjukkan efek antiinflamasi, antioksidan dan juga berperan sebagai *hepatoprotektor*. Beberapa tahun terakhir ketapang juga banyak diteliti khasiat medisnya, terutama perannya sebagai antikanker dan efeknya untuk pencegahan diabetes (Divya dkk., 2014). Ekstrak dari daunnya memberikan efek anti jamur, antibakteri dan kemampuan antiinflamasi (Muhammad dkk., 2016).

Senyawa metabolit sekunder pada daun ketapang yaitu flavonoid, tanin, saponin, dan triterpenoid (Marlianto, 2020). Flavonoid merupakan senyawa fenolik

yang berpotensi sebagai antioksidan (Hanin dkk, 2017). Flavonoid memiliki gugus hidroksi fenolik yang dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan untuk menangkal radikal bebas (Widyasari dkk, 2019).

2.4. Sinar *Ultraviolet*

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki iklim berupa iklim tropis, yang berarti pada negara Indonesia terdapat dua buah musim, yaitu musim panas atau musim kemarau dan musim hujan. Saat terjadi musim kemarau suhu di Indonesia rata-rata berkisar 33-36°C, sehingga memungkinkan untuk terpapar radiasi sinar *ultraviolet*. Sinar *ultraviolet* digolongkan menjadi sinar *ultraviolet* A (UV A), sinar *ultraviolet* B (UV B), dan sinar *ultraviolet* C (UV C). Paparan sinar matahari memiliki banyak manfaat seperti merangsang peredaran darah, meningkatkan pembentukan hemoglobin, serta dapat memperkuat tulang. Tetapi, dibalik manfaat dari paparan sinar matahari, radiasi sinar *ultraviolet* yang berlebihan dapat mengakibatkan adanya penuaan dini, sunburn, eritema, tanning, dan kanker kulit. Kanker kulit merupakan salah satu jenis kanker yang banyak diderita di seluruh dunia termasuk Indonesia (Shoviantari dkk., 2021; Adzhani dkk., 2022).

Sinar UV C mampu diserap oleh ozon, uap air, oksigen, dan karbon dioksida karena lapisan ozon lebih mudah menyerap panjang gelombang UV yang pendek. Berbeda dengan sinar UV B yang hanya diserap sebagian sehingga masih dapat masuk ke bumi namun tidak dengan sinar UV A (Watson dkk., 2016).

Hal ini dapat diketahui bahwa lapisan ozon dapat mencegah masuknya sinar UV B dan UV C. Oleh karena itu, apabila lapisan ozon secara terus-menerus menipis maka sinar UV C yang berbahaya bagi kehidupan dapat sampai ke bumi.

Oleh karena UV A tidak diserap lapisan ozon, maka radiasinya dapat masuk lebih dalam pada kulit sehingga akan menimbulkan dampak negatif, yakni penuaan dini, menurunkan sistem kekebalan tubuh, kanker kulit, melasma, hingga kebutaan. Menurut penelitian yang dilakukan di Rumah Sakit Dr. Soetomo Surabaya, prevalensi pasien melasma di Surabaya sebesar 14,1% dengan pasien perempuan sebanyak 99,2%. Faktor yang diduga mampu memengaruhi timbulnya melasma pada pasien baru paling banyak adalah sinar matahari, diikuti dengan penggunaan kosmetik (Umborowati dkk., 2014).

Sinar *Ultraviolet* dapat menimbulkan beberapa dampak negatif pada kulit. Sinar UV dapat merusak sel kulit, kehilangan elastisitas atau berkurang, kemerahan pada kulit disertai dengan rasa gatal, kulit terbakar (*sunburn*), kulit kaki yang memerah dan bengkak. Disamping itu, sinar UV dapat menimbulkan penyakit, seperti katarak, kanker kulit, dan dapat memicu pertumbuhan sel kanker (Isfardiyana dkk., 2014).

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).

2.5. Tabir Surya dan SPF (*Sun Protection Factor*)

Tabir surya adalah suatu zat atau material yang dapat melindungi kulit terhadap radiasi sinar *ultraviolet* dengan cara menyerap, menghamburkan dan memantulkan radiasi sinar *ultraviolet* yang sangat berbahaya karena memiliki energi yang sangat tinggi dan bersifat karsinogenik (Sari dkk., 2020). 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.(Pratama dkk., 2015).

Aktivitas perlindungan dari tabir surya diketahui berdasarkan penentuan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) yang menggambarkan kemampuan produk tabir surya dalam melindungi kulit (Hibbert dkk., 2017). Tabir surya mencegah kerusakan kulit secara fisik melalui mekanisme kerja memantulkan dan menyebarkan radiasi sinar UV, sedangkan secara kimia melalui mekanisme kerja mengabsorpsi radiasi sinar UV. Secara umum tabir surya mencegah radiasi sinar UV sebelum merusak sel kulit. Semakin tinggi nilai SPF suatu tabir surya, maka semakin baik pula aktivitas perlindungannya (Rahmawati dkk., 2014).

SPF merupakan jumlah energi UV yang diperlukan untuk mencapai nilai *Minimal Erythema Dose* (MED) pada kulit yang dilindungi oleh *sunscreen*, dibagi dengan jumlah energi UV yang diperlukan untuk mencapai MED yang tidak didistribusikan perlindungan pada kulit. MED adalah jangka waktu terendah atau dosis radiasi sinar UV yang diperlukan untuk menyebabkan terjadinya erythema (kemerahan pada kulit) (Pratama dkk., 2015).

Sun Protection Factor (SPF) merupakan indikator yang menjelaskan tentang keefektifan dari suatu zat yang bersifat UV protektor. Semakin tinggi nilai SPF dari suatu zat aktif, maka semakin efektif untuk melindungi kulit dari pengaruh buruk sinar UV (Widyawati dkk, 2019). Kategori proteksi berdasarkan nilai SPF yaitu nilai SPF 2-4 kategori proteksi minimal, 4-6 kategori proteksi sedang, 6-8 kategori proteksi ekstra, 8-15 kategori proteksi maksimal dan ≥ 15 kategori proteksi ultra (Yasin RA, 2017).

Senyawa golongan flavonoid dan tanin dapat berperan sebagai UV protektor. Senyawa tanin mampu mengurangi produksi H_2O_2 dan menghambat induksi ornitin dekarboksilase (Purwaningsih, 2015). Senyawa flavonoid dengan aktivitas antioksidannya dapat menghambat pembentukan H_2O_2 yang diinduksi UVB dalam keratinosit serta mengurangi kadar malondialdehida yang meningkat setelah terpapar sinar UVB (Semwal dkk, 2016). Sinar UVB merupakan sinar yang memiliki panjang gelombang 290-320 nm. Sinar UVB lebih efektif dalam menyebabkan kerusakan kulit (Setiawan, 2010).

Penelitian terdahulu menyatakan bahwa emulsi kosmetik di Indonesia merujuk pada SNI 16-4399-1996, wajib mencukupi syarat penampakan secara homogen, Ph bernilai 4,5-8,0, viskositas, 25°C sebesar 2000-50000, dan nilai SPF yakni minimal sebesar 4 (Aulia dkk., 2014).

Tabel I. Kategori proteksi tabir surya berdasarkan nilai SPF
(Demogalad dkk., 2013).

Nilai SPF	Kategori Proteksi Tabir Surya
2-4	Proteksi minimal
4-6	Proteksi sedang
6-8	Proteksi ekstra
8-15	Proteksi maksimal
≥ 15	Proteksi ultra

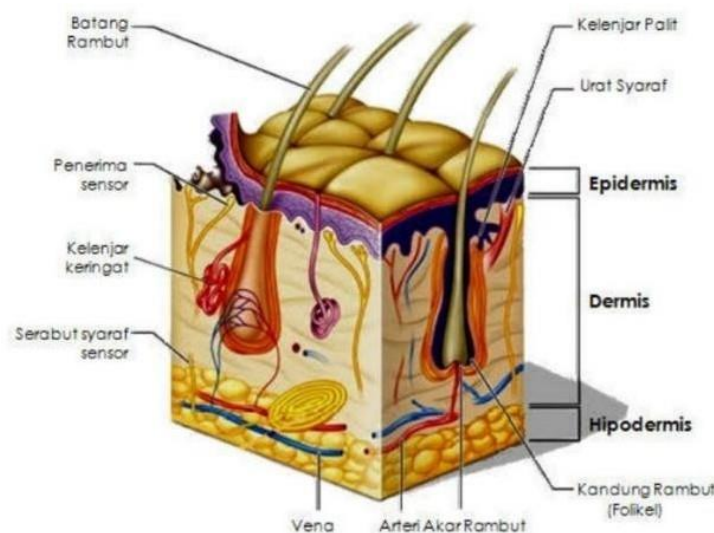
2.6. Kulit

Kulit merupakan organ terbesar didalam tubuh. Kulit adalah organ tunggal terberat di tubuh dengan berat sekitar 15% dari berat badan total dengan luas permukaan sekitar 1,2 2,3 m² pada orang dewasa. Kulit terdiri atas lapisan epidermis yang berasal dari ektoderm permukaan dan lapisan dermis yang berasal dari mesoderm. Berdasarkan ketebalan epidermis kulit dapat dibedakan menjadi

kulit tebal dan kulit tipis. Kulit didaerah wajah dan leher jauh berbeda dengan ketebalan kulit di daerah telapak tangan dan kaki (Nurlaili, 2016).

Kulit mempunyai suatu bentuk pertahanan terhadap radiasi UV A dan UV B sinar matahari berbentuk melanin (pigmen) yang terdapat pada lapisan epidermis dan protein pada lapisan kulit yang paling luar (stratum corneum) yang dapat menyerap radiasi UV dengan tujuan untuk melindungi kulit sehingga hanya sedikit sinar matahari yang dapat masuk ke dalam kulit (Minerva, 2019).

Kulit umumnya memiliki mekanisme pertahanan terhadap efek toksik dari paparan sinar matahari, seperti pengeluaran keringat, pembentukan melanin, dan penebalan sel tanduk. Akan tetapi, pada penyinaran yang berlebihan, sistem perlindungan tersebut tidak mencukupi lagi karena banyak pengaruh lingkungan yang secara cepat atau lambat dapat merusak jaringan kulit. Oleh karena itu, diperlukan perlindungan kulit tambahan dengan dibuat sediaan kosmetika pelindung kulit, yaitu sunscreen yang mengandung senyawa tabir surya yang bekerja melindungi kulit dari radiasi UV secara langsung (Daud dkk., 2018).



Gambar 3. Struktur Lapisan Kulit
(Sumber : Herni Kusantati dkk., 2008)

2.7. *Lotion*

Lotion merupakan sediaan emulsi yang biasa digunakan pada kulit. Penggunaan *lotion* yang mengandung antioksidan dapat dilakukan untuk memudahkan masyarakat melindungi kulit dari paparan radikal bebas. Senyawa antioksidan dapat digunakan untuk melindungi kerusakan kulit yang disebabkan oleh radikal bebas. Senyawa antioksidan mampu menetralkan radikal bebas dengan memberikan elektronnya pada senyawa radikal bebas (Pujiastuti dkk., 2019)

Tabir surya dalam formulasi *lotion* merupakan sediaan yang sering ditemukan dan mendominasi pasar (Teplitz dkk., 2018). *Lotion* merupakan sediaan topikal dengan basis emulsi yang bersifat lebih cair dibanding krim. *Lotion* adalah emulsi cair yang terdiri dari fase minyak dan fase air yang distabilkan oleh emulgator, mengandung satu atau lebih bahan aktif di dalamnya. Konsistensi yang berbentuk cair memungkinkan pemakaian yang cepat dan merata pada permukaan kulit, sehingga mudah menyebar dan segera kering setelah pengolesan serta meninggalkan lapisan tipis pada permukaan kulit. (Mayba dkk., 2017). Sistem emulsi terdiri dari fase polar dan non polar yang dapat diformulasikan untuk filter yang larut atau tidak larut dalam air. Emulsi minyak dalam air lebih disukai oleh konsumen, karena fase luar berupa air dan memberikan rasa sejuk ketika digunakan (Romanhole dkk, 2020).

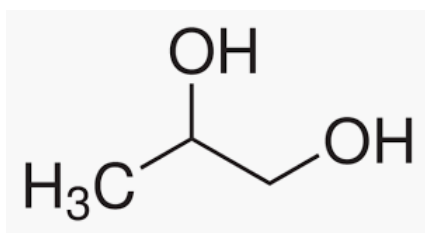
Lotion umumnya mudah menyebar rata dan untuk *lotion* tipe minyak dalam air (M/A) lebih mudah dibersihkan atau dicuci dengan air dan memberikan rasa nyaman ketika digunakan (Oktaviasari dkk., 2017). Sediaan *lotion* umumnya mengandung zat pelembab yang dapat melembabkan kulit. Sediaan *lotion* mudah

dioleskan, mudah diratakan dan meninggalkan lapisan tipis pada permukaan kulit (Zulkarnain dkk., 2013).

Salah satu cara menjaga dan merawat tubuh dari pengaruh buruk tersebut yaitu dengan menggunakan pelembab contohnya *lotion*. *Lotion* adalah produk kosmetik yang dapat dicuci dengan air yang berbentuk emulsi. Karena memiliki bentuk yang konsistensinya lebih rendah dari krim, memungkinkan cepat dan merata saat diaplikasikan ke kulit. *Lotion* digunakan untuk melembabkan, menghaluskan, mencerahkan, serta melindungi kulit dari sinar matahari. Zat yang memiliki efek antioksidan adalah salah satu dari sekian banyak bahan alami yang diformulasikan dalam sediaan *lotion* (Pratiwi, 2021).

2.8. Pra Formulasi *Lotion*

2.8.1 Propilen glikol

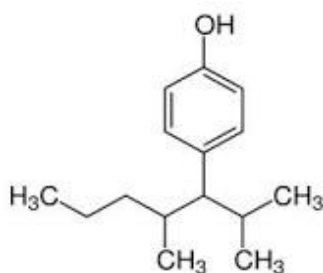


Gambar 4. Struktur Kimia Propilenglikol

Nama lain Propilen glikol antara lain yaitu 1,2-dihidroksipropana, 2-hidroksipropanol, metil glikol, metil etilen glikol; propana-1,2-diol; propilenglikolum. Rumus Molekul $C_3H_8O_2$. Propilen glikol merupakan cairan kental, jernih, tidak berwarna, tidak berbau, rasa agak manis dan higroskopik. Dapat campur dengan air, dengan etanol (95%) P dan dengan kloroform P, larut dalam 6 bagian eter P, tidak dapat campur dengan eter minyakatanah P dan dengan minyak lemak (Depkes, 1979).

Propilen glikol merupakan humektan, pengawet, pelarut atau kosoluen. Range propilen glikol sebagai humektan yaitu berkisar 15% (Rowe, 2009).

2.8.2 Tween 80

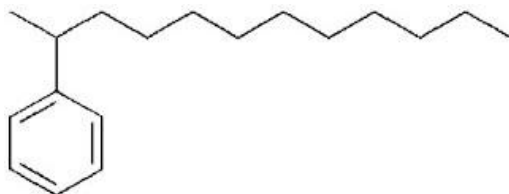


Gambar 5. Struktur kimia Tween 80

Nama lain Tween 80 antara lain yaitu Polysorbate 80, Cemophor PS 80. Rumus Molekul $C_{64}H_{124}O_{26}$. Tween 80 memiliki bau yang khas dan hangat, rasanya pahit, bentuk cairan minyak kuning (pada suhu 25°C). Larut dalam etanol, tidak larut dalam minyak mineral, tidak larut dalam minyak sayur, larut dalam air (Depkes, 1979).

Tween 80 merupakan agen pengemulsi, surfaktan nonionic, agen kelarutan, pembasah, agen pendispersi/suspending. Range konsentrasi tween 80 yaitu 1-10% (Rowe, 2009).

2.8.3 Paraffin Cair



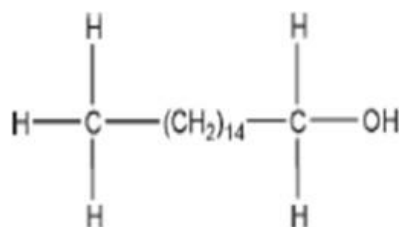
Gambar 6. Struktur kimia Paraffin cair

Nama lain paraffin cair antara lain yaitu minyak mineral, liquid petrolatum. Rumus molekul $C_{12}H_{26}$ Paraffin cair atau minyak mineral

berbentuk cairan transparan, tidak berwarna, kental praktis tidak berasa, tidak berbau dalam suhu sejuk dan sedikit berwarna jika dipanaskan. Paraffin cair praktis tidak larut dalam etanol 95%, gliserin dan air, larut dalam aseton, benzena, kloroform, karbon disulfida, eter dan petroleum eter. Penambahan sedikit surfaktan yang sesuai akan meningkatkan kelarutan (Depkes, 1979)

Paraffin cair digunakan sebagai emolien. Untuk emulsi topikal, paraffin cair digunakan dalam konsentrasi 1-32% (Rowe, 2009).

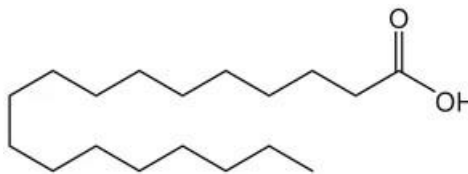
2.8.4 Setil Alkohol



Gambar 7. Struktur kimia setil alkohol

Nama lain setil alkohol antara lain yaitu Alkohol cetylicus, Ethal, ethol. Rumus molekul setil alkohol yaitu $\text{C}_{16}\text{H}_{34}\text{O}$. Setil alkohol merupakan serpihan putih licin, granul, atau kubus, putih, bau khas lemah; rasa lemah. Tidak larut dalam air, larut dalam etanol dan dalam eter, kelarutan bertambah dengan naiknya suhu. Setil alkohol memiliki fungsi sebagai pengental, penstabil dan pengemulsi. Range konsentrasi setil alkohol adalah 2-10% (Rowe, 2009).

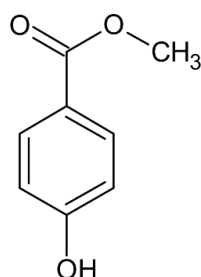
2.8.5 Asam Stearat



Gambar 8. Struktur kimia Asam Stearat

Asam stearat merupakan kristal putih atau kuning berwarna, kristalin padat, atau putih. Dengan kelarutan praktis tidak larut dalam air, larut dalam 20 bagian etanol (95%)P, dalam 2 bagian kloroform P dan dalam 3 bagian eter P. Dimana digunakan sebagai emulsifying agent, zat tambahan untuk melembabkan kulit dengan konsentrasi 1-20% (Rowe, 2009).

2.8.6 Metil Paraben

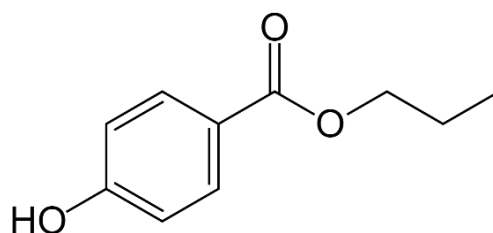


Gambar 9. Struktur kimia Metil Paraben

Metil paraben mengandung tidak kurang dari 99,0% dan tidak lebih dari 101,0% $C_8H_8O_3$. Metil paraben (Methylis parabenum, Nipagin M) berupa serbuk hablur putih, hampir tidak berbau, tidak mempunyai rasa, kemudian agak membakar diikuti rasa tebal (Depkes, 1979). Metil paraben larut dalam 500 bagian lain, dalam 20 bagian air mendidih, dalam 3,5 bagian etanol (95%) P dan dalam 3 bagian aseton P, mudah larut dalam eter P dan dalam larutan alkali hidrosida, larut dalam 60

bagian gliserol P panas dan dalam 40 bagian minyak nabati panas. Jika didinginkan larutan tetap jernih (Depkes, 1979). Range konsentrasi metil paraben sebagai zat pengawet 0,02-0,3% (Rowe, 2009).

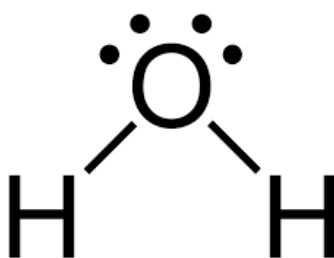
2.8.7 Propil Paraben



Gambar 10. Struktur kimia Propil paraben

Propil paraben berbentuk serbuk hablur putih, tidak berbau, tidak berasa, sangat sukar larut dalam air, larut dalam 3,5 bagian etanol (95%) P, dalam 140 bagian gliserol, dan dalam 40 bagian minyak lemak, mudah larut dalam larutan alkali dan larutan hidroksida digunakan sebagai pengawet dengan konsentrasi 0,01-0,6% (Rowe, 2009). berupa serbuk hablur putih, hampir tidak berbau, tidak mempunyai rasa, kemudian agak membakar diikuti rasa tebal (Depkes, 1979).

2.8.8 Aquadest



Gambar 11. Struktur kimia aquadest

Nama lain aquadest adalah air suling. Aquadest berupa cairan jernih, tidak berbau, tidak berwarna dan tidak mempunyai rasa. Digunakan sebagai pelarut (Depkes, 1979).

2.9. Uji SPF Lotion Secara *In Vitro*

Uji kadar SPF bisa dijadikan parameter dari efektifitas dari suatu sediaan tabir surya. Pengujian nilai SPF suatu sediaan tabir surya dapat dilakukan secara *in vitro*. Metode pengukuran nilai SPF secara *in vitro* secara umum dibagi menjadi dua tipe. Tipe pertama yaitu dengan mengukur serapan atau transmisi radiasi UV melalui lapisan produk tabir surya pada plat kuarsa atau biomembran. Tipe kedua yaitu dengan cara menentukan karakteristik serapan tabir surya menggunakan analisis secara spektrofotometri larutan hasil pengenceran dari tabir surya yang diuji (Dutra dkk., 2004).

Spektrofotometri UV-Vis adalah pengukuran panjang gelombang dan intensitas sinar ultraviolet dan cahaya tampak yang diabsorpsi oleh sampel. Sinar ultraviolet dan cahaya tampak memiliki energi yang cukup untuk mempromosikan elektron pada kulit terluar ke tingkat energi yang lebih tinggi. Spektrofotometri UV-Vis biasanya digunakan untuk molekul dan ion anorganik atau kompleks di dalam larutan. Spektrum ini sangat berguna untuk pengukuran secara kuantitatif. Konsentrasi dari analit di dalam larutan bisa ditentukan dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tertentu dengan menggunakan hukum Lambert-Beer. Sinar ultraviolet berada pada panjang gelombang 200-400 nm (Dachriyanus, 2004).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bejana maserasi, batang pengaduk, gelas ukur (*Pyrex*), beaker glass (*Pyrex*), Corong kaca (*Pyrex*), neraca analitik (*shimadzu*), kertas aluminium, rotary evaporator (*Heidolph*), kain flanel, Spatel, Cawan porselen, Penangas, mortar dan stamper, labu ukur, spektrofotometer (*Shimadzu*).

3.2. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) diperoleh dari Pontianak, etanol 96%, Propilen glikol, Tween 80, Paraffin cair, setil alkohol, asam stearat, Metil paraben, Propil paraben, aquadest.

3.3. Tempat Penelitian

Pada pembuatan lotion daun ketapang dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi Akademi Farmasi Yarsi Pontianak dan dilakukan pengujian SPF lotion ekstrak etanol daun ketapang di Laboratorium Kimia Akademi Farmasi Yarsi Pontianak Desember 2024 – Juni 2025.

3.4. Prosedur Penelitian

3.4.1. Pengambilan sampel

Pengambilan sampel tanaman daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) matang pada penelitian ini dilakukan di Kota Pontianak, Jalan Saigon, Tanjung Raya 2, Kecamatan Pontianak Timur, Kalimantan Barat.

3.4.2. Determinasi Tanaman

Determinasi pada penelitian ini dilakukan di Laboratorium FMIPA Biologi Universitas Tanjungpura.

3.4.3. Pengolahan Simplisia

Pengambilan sampel daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) matang dilakukan pada pagi hari di Saigon, Tanjung Raya 2, Kecamatan Pontianak Timur, Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Kemudian disortasi basah untuk menghilangkan tanah dan pengotor lainnya yang masih menempel pada sampel. Daun ketapang yang telah dibersihkan dilakukan pengubahan bentuk dengan dipotong-potong kecil, selanjutnya dikeringkan dengan sinar matahari langsung dan ditutup menggunakan kain hitam (Rimiasih dkk, 2022). Setelah kering sampel ditimbang dan dicatat berat keringnya kemudian diserbukkan setelah itu ditimbang kembali berat sampel serbuk yang diperoleh (Ningsih, W, dkk. 2023).

3.4.4. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Ketapang

Sebanyak 200 gram serbuk daun ketapang direndam ke dalam 2 liter pelarut etanol 96%. Simplisia direndam di dalam wadah kaca selama 3x24 jam dengan 1 hari x 24 jam diganti pelarutnya dan sesekali diaduk. Maserat dipisahkan dengan cara disaring.. Selanjutnya titrat yang diperoleh diuapkan dengan menggunakan rotary evaporator pada suhu 40-50°C hingga diperoleh ekstrak yang kental. Hasil ekstrak berwarna hitam kehijauan (Ningsih, W, dkk. 2023). Setelah didapat jumlah ekstrak kental maka, dilakukan perhitungan persen rendemen ekstrak dengan rumus:

$$\% \text{Rendemen ekstrak} = \frac{\text{bobot ekstrak yang diperoleh}}{\text{bobot serbuk simplisia yang diekstraksi}} \times 100\%$$

3.4.5. Rancangan Formulasi

Tabel II. Formula *Lotion* ekstrak etanol daun ketapang.

Bahan	Formula I (%)	Formula II (%)	Formula III (%)
Ekstrak Etanol Daun Ketapang (EEDK)	1	2	3
Propilen glikol	15	15	15
Tween 80	10	10	10
Parafin Cair	10	10	10
Setil alkohol	8	8	8
Asam stearat	6	6	6
Metil paraben	0,2	0,2	0,2
Propil paraben	0,1	0,1	0,1
Aquadest	100	100	100

Formulasi merujuk penelitian lotion Ekstrak Etanol Daun Buas-Buas (Puspita, W., dkk. 2024)

3.4.6. Pembuatan *Lotion*

Bahan-bahan fase minyak (setil alkohol, asam stearat, propil paraben dan parafin cair) dimasukkan ke dalam cawan penguap dan dicairkan dalam penangas air hingga mencapai suhu 70°C. Bahan-bahan fase air (Tween 80, propilen glikol, metil paraben dan aquadest) dimasukkan ke dalam cawan penguap dan dipanaskan di atas penangas air hingga mencapai suhu 70°C. Fase minyak yang telah dicairkan dituang ke dalam lumpang hangat, diaduk hingga homogen. Fase air ditambahkan sedikit demi sedikit sambil diaduk perlahan hingga terbentuk massa *lotion*. Ekstrak etanol daun ketapang ditambahkan ke dalam massa *lotion* sedikit demi sedikit, diaduk hingga homogen. (Puspita, W., dkk. 2024).

3.4.7. Penentuan Nilai SPF *Lotion*

Penentuan nilai SPF *lotion* ekstrak etanol daun ketapang FI (1%), FII (2%), dan FIII (3%) ditimbang sebanyak 0,1 gram. Ditambahkan 5 mL etanol 96% dan diaduk hingga homogen dalam labu ukur 5 mL. Spektrofotometer UV-Vis dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan etanol 96%. Sampel dibaca pada panjang

gelombang antara 290-320 nm dengan menggunakan etanol 96% sebagai blanko. Hasil absorbansi masing-masing konsentrasi dicatat kemudian dihitung nilai SPF menggunakan metode Mansur.

Penentuan nilai SPF dilakukan berdasarkan persamaan Mansur yaitu (Damogalad dkk., 2013) :

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

Keterangan :

EE : Spektrum Efek Eritema
 I : Spektrum Intensitas Cahaya
 Abs : Absorbansi sampel tabir surya
 CF : Faktor Koreksi (10)

Tabel III. Nilai EE x I pada panjang gelombang 290-320 nm (Susanti, 2012)

Panjang Gelombang	EE x I
290	0,015
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1846
315	0,0839
320	0,018

3.5. Analisa Data

Data yang telah didapatkan hasilnya disajikan dalam bentuk tabel dan pengolahan data hasil dideskripsikan.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. *Lotion* ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) memiliki aktivitas sebagai tabir surya.
2. Nilai *lotion* ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) yang diperoleh pada tiap formula dengan konsentrasi ekstrak etanol daun ketapang 1% didapat nilai SPF 13,02; konsentrasi ekstrak etanol daun ketapang 2% didapat nilai SPF 25,56 dan konsentrasi ekstrak etanol daun ketapang 3% didapat nilai SPF 28,40.
3. *lotion* ekstrak etanol daun ketapang (*Terminalia catappa* Linn.) memiliki efek perlindungan dan bisa dijadikan sebagai sediaan tabir surya yang dapat mencegah radiasi UV karena tiap formula ekstrak etanol daun ketapang konsentrasi 1% memiliki kategori 13,02 (proteksi maksimal), formula ekstrak etanol daun ketapang konsentrasi 2% memiliki kategori 25,56 (proteksi ultra) dan formula ekstrak etanol daun ketapang konsentrasi 3% memiliki kategori 28,40 (proteksi ultra).

5.2 Saran

Disarankan untuk penelitian selanjutnya dapat menguji aktivitas dan efektivitas tabir surya formula *lotion* ekstrak etanol daun ketapang secara *in vivo*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adzhani, A., Darusman, F., & Aryani, R. (2022). *Kajian Efek Radiasi Ultraviolet Terhadap Kulit*. In Bandung Conference Series: Pharmacy (Vol. 2, No. 2, pp. 106-112).
- Akhairiyi, FC, dkk,. (2011). *Antibacterial Effect Of Terminalia Catappa On Some Selected Pathogenic Bacteria*. Pharmaceutical And Biomedical Research 2, no. 2: h. 64-67.
- Alegore F., (2017). *Pemanfaatan Ekstrak Daun Ketapang (Terminalia catappa) Sebagai Herbisida Alami Terhadap Pertumbuhan Gulma Rumput Teki (Cyperus rotundus)*.
- Alfaida., S. M. Suleman dan M Nurdin. (2013). *Jenis-Jenis Tumbuhan Pantai di Desa Pelawa Kecamatan Parigi Tengah Kabupaten Parigi Tengah Moutong dan Pemanfaatannya Sebagai Buku Saku*. Jurnal e-Jipbiol. 1(1) 19-32.
- Aulia, I., Mu'awanah, U., Setiaji, B., & Syoufian, A. (2014). *Pengaruh Konsentrasi Virgin Coconut Oil (VCO) Terhadap Stabilitas Emulsi Kosmetik dan Nilai Sun Protection Factor (SPF) The Concentration Effect of Virgin Coconut Oil (VCO) on Stability of Emulsion Cosmetic and Sun Protection Factor (SPF) Value*. 24(1), 1–11.
- Baker L.A., Marchetti, B., Karsili, T.N.F., Stavros, V.G., and Ashfold, M.N.R., (2017). *Photoprotection: extending lessons learned from studying natural sunscreens to the design of artificial sunscreen constituents*. Chem Soc Rev; 46(12):3770-91.
- Dachriyanus (2004) *Analisis Senyawa Organik secara Spektrofotometri*, cetakan pertama, Padang: CV Trianda Anugrah Pratama.
- Damogalad, V., Edy, H. J., & Supriati, H. S. (2013). *Formulasi krim tabir surya ekstrak kulit nanas (Ananas comosus L.) dan uji in vitro nilai sun protecting factor (SPF)*. Pharmacon, 2(2), 39–44.
- Daud, N.S. & Musdalipah (2018). *Optimasi Formula Losio Tabir Surya Ekstrak Kulit Buah Naga Super Merah (Hylocereus costaricensis)*. PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia. 15(1): 26-38.
- Depkes RI. (1979). *Farmakope Indonesia edisi III*. In Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes RI (2000) *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat* : Jakarta Departemen Kesehatan Indonesia. Edisi IV.
- Divya, N, Vijaya, A. A (2014). *phytochemical investigation and in vitro anti-diabetic activity of Terminalia catappa leaves*. Int J Phyto Pharm 4:132–4.

- Dutra, E.A., Oliveira, D.A.G. da C., Kedor-Hackmann, E.R.M., Santoro, M.I.R.M. (2004). *Determination of sun protection factor (SPF) of sunscreens by ultraviolet spectrophotometry*. Rev. Bras. Ciênc. Farm. 40, p.381–385.
- Fivenson. D., Sabsevari, N., Qiblawi, S., Blitz, J., Benjamin, N., and Scott, N., (2021). *Sunscreen: UV Filters to protect us: Part 2-Increasing awareness of UV filters and their potential toxicities to us and our environment*. International Journal of Women's Dermatology, 7. 45-69.
- Gurning, H.E.T., Wuller, A.C., Lolo, W.A (2016), *Formulasi Sediaan Lotio dari Ekstrak Kulit Buah Nanas (Ananas comosus L. (Merr)) Sebagai Tabir Surya*, Jurnal Ilmiah FarmasiUNSRAT.5(03).
- 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).
- Hanin, N.N.F., dan Pratiwi, R., (2017). *Kandungan Fenolik, Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Paku Laut (Acrostichum aureum L.) Fertile dan Steril di Kawasan Mangrove Kulon Progo, Yogyakarta*. Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology. 2(2): 51-56.
- Hasnaeni, H., Usman, S. & Wisdawati, W (2019) *Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Dan Kadar Fenolik Ekstrak Tanaman Kayu BetaBeta (Lunasia amara Blanco)*. Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal), 5(2).
- Herli, M. A., & Wardaniati, I. (2019). *Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Ketapang yang Tumbuh di Sekitar Univ. Abdurrah, Pekanbaru*. JOPS (Journal Of Pharmacy and Science), 2(No.2), 38–42.
- Hevira, L. Edison, Munaf. Rahmiana, Z (2015). *The Use of Terminalia catappa L. fruit shell as biosorbent for the removal of Pb (II), Cd (II) and Cu (II) ion in liquid waste*. Journal of Chemical and Pharmaceutical Research. 7(10): 79-89.
- Hibbert, S. A., Costello, P., O'Connor, C., Bell, M., Griffiths, C. E. M., Watson, R. E. B., & Sherratt, M. J. (2017). *A new in vitro assay to test UVR protection of dermal extracellular matrix components by a flat spectrum sunscreen*. Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology, 175(July), 58–64.
- Hidayat, R.S. & Napitupulu, R.M., (2015). *Kitab Tumbuhan Obat*. Jakarta: Agriflo.
- Isfardiyana, S. H., & Safitri, S. R. (2014). *Pentingnya melindungi kulit dari sinar ultraviolet dan cara melindungi kulit dengan sunblock buatan sendiri*. Jurnal Inovasi Dan Kewirausahaan, 3(2), 126–133.

- Jaziroh, S (2008) *Isolasi dan Identifikasi Senyawa Aktif Dalam Ekstrak n-Heksana Daun Ketapang (Terminalia catappa L.)* Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Diponegoro Semarang. Semarang.
- Kinoshita, S., Inoue, Y., Nakama, S., Ichiba, T., & Aniya, Y. (2007). *Antioxidant and Hepatoprotective actions of medicinal herb, Terminalia catappa L. from Okinawa Island and its tannin corilagin*. *Phytomedicine*, 14:755-762.
- Kurniawan, A. (2020). *Uji Daya Larvasida Ekstrak Aseton dan Etanol Kulit Buah Kakao (Theobroma cacao L.) terhadap Larva Aedes aegypti*. Bandar Lampung: Kedokteran Prodi Universitas Malahayati.
- Kusantati H dkk. (2008). *Tata Kecantikan Kulit untuk SMK Jilid 3*. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Liya, L., (2016). *Karakterisasi dan Skrining Fitokimia Daun Singkil (Premna corymbosa Rottl & Willd)*. Karya Tulis Ilmiah, D-III Farmasi Akademi Farmasi Samarinda.
- Manoi., F. (2009). *Binahong (Anredera cordifolia) Sebagai Obat*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 15.
- Marjenah dan N.P. Putri. (2017a). *Morphological characteristic and physical environment of Terminalia catappa in East Kalimantan, Indonesia*. *Asian Journal Of Forestry* Volume 1, Number 1, June 2017. Pages: 33-39.
- Marlianto, E., (2020). *Efficiency of Ketapang (Terminalia catappa L.) Leaves Tannin Extract as Organic Inhibitor Against Corrosion Rate of Iron Metal in Seawater*. *Journal of Technomaterial Physics*. 2(1): 63-69.
- Marzuki, I., Mirsyah, M., & Gala, S. (2022). *Identifikasi Komponen Kimia Ekstrak Daun Ketapang (Terminalia cattapa. L) Berdasarkan Perbandingan Metode Ekstraksi*. *Al-Kimia*, 10(1), 70–83.
- Mayba JN, Gooderham MJ. *A guide to topical vehicle formulations*. *J Cutan Med Sur*. (2017);00(0):1-6.
- Minerva, P. (2019). *Penggunaan Tabir Surya Bagi Kesehatan Kulit*. *Jurnal Pendidikan dan Keluarga*. 11 (1), 95-101.
- Mitsui (1997) *New Cosmetic Science*. New York(US): Elsevier
- Muhammad, A. & Mudi, S.Y. (2016). *Phytochemical Screening and antimicrobial activities of leaf extracts of Swietenia macrophylla*. *ChemSearch Journal*, 7(2),64-69.

- Nikita, S., Meera, B. (2014). *Tannin extracted from Punica granatum*. Int. J. Engin. Res. Tech. vol 3(7): 479–481.
- Ningsih, W., A.N. Septiarini & Weri, V. (2023). *Penetapan Kadar Flavonoid Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ketapang (Terminalia catappa L.) Dengan Metode ABTS*. Jurnal Farmasi Indonesia Vol 01 No. 01.
- Nurlaili, dkk. (2016). *Paket Keahlian Tata Kecantikan Kulit Kelompok Kompetensi B Anatomi Fisiologi Kulit*. Jakarta : Kemendikbud.
- Oktaviasari L, Zulkarnain AK (2016) *Formulasi dan Stabilitas Fisik Sediaan Lotion O/W Pati Kentang (Solanum tuberosum L.) serta Aktivitasnya Sebagai Tabir Surya*. Diss Univ Gadjah Mada Maj Farm;13:9–27.
- Oktaviasari, Luky., Zulkarnain, Abdul Karim (2017). *Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Lotion O/W Pati Kentang (Solanum tuberosum L.) Serta Aktivitasnya Sebagai Tabir Surya*. Majalah Farmaseutik. Vol: 13.
- Paz annie melinda. Alberto cecilia tamayo, galves, (2004), *Hanbook on trees*, rex book store inc, Philipina.
- Pratama, W. A., & Zulkarnain, A. K. (2015). *Uji Spf In Vitro dan Sifat Fisik yang Beredar di Pasaran*. Majalah Farmaseutik, 11(1), 275–283.
- Pratiwi, E. D. (2021). *Formulasi dan Karakterisasi Fisik Lotion Ekstrak Buah Alpukat (Persea America Milly)*. Jurnal Surya. 13(2): 179-182.
- Pratiwi, S., & Husni, P. (2017). Artikel Tinjauan: *Potensi Penggunaan Fitokonstituen Tanaman Indonesia Sebagai Bahan Aktif Tabir Surya*. J. Farmaka, 15(4), 18-25.
- Pujiastuti, A., dan Kristiani, M. (2019). *Formulasi dan uji stabilitas mekanik hand and body lotion sari buah tomat (Licopersicon esculentum Mill.) sebagai antioksidan*. Jurnal Farmasi Indonesia, 16(1), 42-55.
- Purnama, M.T.E., Prastiya, R.A., Fikri, F., Saputro, A.L., Agustono, B. (2018). *Ekstrak etanol kulit buah naga menurunkan indikasi neoplasia mammae tikus putih berdasarkan histopatologi dan inhibitor siklooksigenase-2*. J. Vet. vol. 19(1): 23-29.
- Purwani, I, Kristanti. et al. (2015). *In vitro potential test of ketapang (Terminalia catappa) leave extract against Aeromonas salmonicida*. Journal of Applied Environmental and Biological Sciences. vol. 5(7): 1-2.
- Purwaningsih, S., Salamah, E., & A. Budiarti, T. (2014). *Formulasi Skin Lotion dengan Penambahan Karagenan dan Antioksidan Alami dari Rhizopora mucronata Lamk*. Jurnal Akuatika.

- Purwaningsih, E. Salamah, & Adnin, M. N. (2015). *Efek Fotoprotektif Krim Tabir Surya Dengan Penambahan Karaginan Dan Buah Bakau Hitam (Rhizopora mucronata Lamk.)*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. 7(1): 1-14.
- Puspita, W., Puspasari, H., & Shabrina, A., (2024). *Formulation and Determination of in Vitro SPF Values of Buas-Buas (Premna serratifolia L.) Leaves Ethanolic Extract*. Media Farmasi Indonesia vol 19 No 2.
- Rahayu, D.S., Dewi, K., & Enny, F. (2009). *Penentuan Aktivitas Antioksidan Etanol Daun Ketapang (Terminalia catappa L) Dengan Metode 1,1 Difenil-2-Pikrihidrazil (DPPH)*, Jurnal Universitas Diponegoro.
- Rahmawati, D., & Fadhilaturrahmah, D. (2014). *Studi Aktivitas Tabir Surya Buah Limpasu (Baccaurea Lanceolata) Berdasarkan Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Secara In Vitro*. Journal Of Pharmascience, 1(1), 55–58.
- Rahmawati. (2014). *Interaksi ekstrak daun lidah buaya (Aloe vera L.) dan sirih (Piper bettle L.) terhadap daya hambat Staphylococcus aureus secara in vitro*. J. Edu Bio Trop. vol. 2(1): 121–186.
- Rapih, R, dan Vauzia. (2021). *Morphological Characteristics of Ketapang (Terminalia cattapaL.) Leaves at the Location of the Andalas University Forest and Indarung Highway Padang city*. Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Padang.
- 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. 1.
- Rohmah, S.N., Fuadah, D.Z., Girianto, W.R. (2016). *Efektivitas daun petai cina (Leucaena leucocephala) dan daun jarak pagar (Jatropha cucas) terhadap proses penembuhan luka bakar grade II pada tikus putih (Rattus norvegicus)*. J. Ilmu Keperawatan: 20-33.
- Romanhole RC, Fava ALM, Tundisi LL, de Macedo LM, dos Santos EM, Ataide JA, et al (2020). *Unplanned absorption of sunscreen ingredients: impact of formulation and evaluation methods*. Int J Pharm; 591:120013.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J. and Quinn, M. E. (2009), *Handbook of Pharmaceutical Excipients Sixth Edition*, Pharmaceutical Press.
- Saptarini, N.M. & Hadisoebroto, G. (2020). *Formulation and Evaluation of Lotion and Cream of Nanosized Chitosan-Mangosteen (Garcinia mangostana L.) Pericarp Extract*. Rasayan J. Chem. 13(2), 789-795.

- Sari, D. E. M., & Fitrianingsih, S. (2020). *Analisis Kadar Nilai Sun Protection Factor (SPF) pada Kosmetik Krim Tabir Surya yang Beredar di Kota Pati Secara In Vitro*. Cendikia Journal of Pharmacy, 4(1), 69–79.
- Semwal DK, Semwal RB, Combrinck S, Viljoen A (2016). *Myricetin: A Dietary Molecule with Diverse Biological Activities*. Nutrients;8.
- Setiawan T (2010). *Uji Stabilitas Fisik dan Penentuan Nilai SPF Krim Tabir Surya yang Mengandung Ekstrak Daun Teh Hijau (Camellia Sinensis L.), Oktal Metoksisinamat, dan Titanium Dioksida*. Universitas Indonesia.
- Shoviantari, F., & Agustina, L. (2021). *Penyuluhan Pencegahan Kanker Kulit Dengan Penggunaan Tabir Surya*. Journal of Community Engagement and Empowerment, 3(1).
- Susanti M, Dachriyanus, Doni PP (2012). *Aktivitas perlindungan sinar UV kulit buah Garcinia mangostana Linn secara in vitro*. Pharmacon; 13(2): h 61- 64.
- Sushma, M. & Ratnamala, K.V. (2019). *A Review On Benefits of Herbal Ingredients Used in Sunscreen*. American Journal of Pharmtech.
- Syamsul ES, Anugerah O, Supriningrum R (2020). *Penetapan Rendemen Ekstrak Daun Jambu Mawar (Syzygium jambos L. Alston) Berdasarkan Variasi Konsentrasi Etanol Dengan Metode Maserasi*. Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia;2(3).
- Teplitz RW, Glazer AM, Svoboda RM, Sigel DS (2018). *Trends in US sunscreen formulations: impact of increasing spray usage*. J Am Acad Dermatol;78(1):187-89.
- Triana, E., & Nurhidayat, N. (2016). *The Assessment Of Ketapang (Terminalia catappa L.) Leaves Water Extract As Natural Cleaning Agent Using Clean In Place (CIP) Method*. Research Report, 3(1), 143–155.
- Umborowati, MA, Rahmadewi (2014), *‘Studi retrospektif: diagnosis dan terapi pasien melasma’*, Berkala Ilmu Kesehatan Kulit & Kelamin, 26(1), pp. 56–62.
- Wahyuni, N., dkk. (2023). *Penetapan Kadar Flavonoid dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ketapang (Terminalia catappa L.) Dengan Metode ABTS*.
- Wardaningrum, R. Y. (2019) *Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Terpurifikasi Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas .L) Dengan Vitamin E*. Universitas Ngudi Waluyo.
- Wasitaatmadja, S. M (1997) *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. UI-Press. Jakarta

Watson, M, Holman, DM, Maguire-Eisen, M (2016), '*Ultraviolet radiation exposure and its impact on skin cancer risk*' *Seminars in Oncology Nursing*, 32(3), pp. 241-254.

Widiansyah A (2002) *Uji Banding Waktu Pemakaian Ulang Tabir Surya SPF 15 Dan SPF 30 Yang Paling Efektif Pada Pemain Tenis Di Luar Ruangan*. Semarang: Universitas Diponegoro.

Widyasari, E.M., Sriyani, M.E., Daruwati, I., Halimah, I., dan Nuraeni, W., (2019). *Karakteristik Fisikokimia Senyawa Bertanda ^{99m}Tc -Kuersetin*. *Jurnal Sains dan Teknologi Nuklir Indonesia (Indonesian Journal of Nuclear Science and Technology)*. 20(1): 9-18.

Yasin RA (2017). *Uji Potensi Tabir Surya Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia) Secara In Vitro*. UIN Alauddin Makassar.

Yulianto, R., Triakoso, N., Saputro, A.L., Setiawan, B., Yudhana, A., & Agustono, B. (2020). *Efek ekstrak metanol daun ketapang (Terminalia catappa L.) terhadap kepadatan kolagen dalam penyembuhan luka bakar derajat II pada tikus putih (Rattus norvegicus)*. *Jurnal Medik Veteriner*.vol 3(1): 82-88.

Zulkarnain, A. K., Susanti, M., & Lathifa, A. N., (2013). *The Physical Stability Of Lotion o/w and w/o From Phaleria Macrocarpa Fruit Extract As Sunscreen And Primary Irritation Test On Rabbit Primer Pada Kelinci*. *Traditional Medicine Journal*. 18(3). 141–150.