

Sunscreen Test of Methanol Extract, N-Hexane, Ethyl Acetate and Methanol-Water Fraction of *Artocarpus lanceifolius* Roxb. Leaves Based on In Vitro Method

Eva Marlina^{1*}, Novia Rahmawati Isyahro²⁾ Nanang Tri Widodo³⁾

^{1,2,3)}Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

Jalan Barong Tongkok No. 4, Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75123, Kalimantan Timur, Indonesia

*Corresponding author: evamarlina75@gmail.com

ABSTRACT

Sunscreen test of keledang (*Artocarpus lanceifolius* Roxb.) leaves based on in vitro method was carried out. This research aimed to investigate the property of sunscreen from methanol extract, n-hexane, ethyl acetate and methanol-water fraction of keledang leaves. The methods used include the in vitro methods by using spectrophotometer UV-Vis. Based on results of phytochemical test, it was known that methanol extract contains flavonoids, phenolics, steroids/triterpenoids. n-Hexane fraction contains steroids/triterpenoids and quinones. Ethyl acetate fraction contains flavonoids, phenolics, steroids/triterpenoids and quinones. Methanol-water fraction contains flavonoids and phenolics. Methanol extract, n-hexane, ethyl acetate and methanol-water fraction also showed sunscreen activity based on the SPF value at a concentration of 25; 50; 100; 150; 200 and 250 mg/L. Crude methanol extract has SPF value respectively were 4.44; 7.36; 15.15; 22.47; 31.25 and 37.31 (minimum-ultra). N-Hexane fraction has SPF value respectively were 1.37; 2.24; 5.07; 7.51; 10.01 and 12.74 (minimum-maximum). Ethyl acetate fraction has SPF value respectively were 3.321; 7.20; 13.03; 19.54; 25.97 and 30.59 (minimum-ultra). Methanol-water fraction has SPF value respectively were 5.24; 10.87; 21.48; 30.89; 36.01 and 38.52 (medium-ultra). The SPF value increases with increasing concentration because the higher the concentration, the more active sunscreen compounds contained in the extract and fraction. In keledang leaves, methanol-water fraction has the highest sunscreen activity followed by methanol extract, ethyl acetate fraction and n-hexane fraction. Keledang leaves have a potency as sunscreen agent.

Keywords: *Artocarpus lanceifolius*; in vitro; sunscreen

Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Metanol, Fraksi N-Heksana, Etil Asetat Dan Metanol-Air Daun Keledang (*Artocarpus lanceifolius* Roxb) Secara In Vitro

ABSTRAK

Uji aktivitas tabir surya dari daun keledang (*Artocarpus lanceifolius* Roxb.) secara *in vitro* telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat tabir surya ekstrak metanol, fraksi n-heksana, etil asetat dan metanol-air dari daun keledang. Metode yang digunakan secara *in vitro* menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Berdasarkan hasil uji fitokimia diketahui bahwa ekstrak metanol mengandung flavonoid, fenolik dan steroid/ triterpenoid. Fraksi n-heksana mengandung steroid/triterpenoid dan kuinon. Fraksi etil asetat mengandung flavonoid, fenolik, steroid/triterpenoid dan kuinon. Fraksi metanol-air mengandung flavonoid dan fenolik. Ekstrak metanol, fraksi n-heksana, etil asetat dan metanol-air juga menunjukkan adanya aktivitas tabir surya, berdasarkan nilai SPF (*Sun Protection Factor*) pada konsentrasi 25; 50; 100; 150; 200 dan 250 mg/L. Ekstrak metanol

memiliki nilai SPF secara berturut adalah 4,44; 7,36; 15,15; 22,47; 31,25 dan 37,31 (minimal-ultra). Fraksi n-heksana memiliki nilai SPF secara berturut adalah 1,37; 2,23; 5,07; 7,51; 10,01 dan 12,74 (minimal-maksimal). Fraksi etil asetat memiliki nilai SPF secara berturut adalah 3,32; 7,20; 13,03; 19,54; 25,97 dan 30,60 (minimal-ultra). Fraksi metanol-air memiliki nilai SPF berturut adalah 5,23; 10,87; 21,48; 30,89; 36,01 dan 38,52 (sedang-ultra). Nilai SPF meningkat seiring dengan dengan peningkatan konsentrasi karena semakin tinggi konsentrasi maka semakin banyak senyawa aktif tabir surya yang terkandung dalam ekstrak dan fraksi tersebut. Pada daun keledang, fraksi metanol-air memiliki aktivitas tabir surya tertinggi diikuti ekstrak metanol, fraksi etil asetat dan fraksi n-heksana. Daun keledang berpotensi sebagai bahan tabir surya.

Kata kunci: *Artocarpus lanceifolius*; *in vitro*; tabir surya

(Article History: Received 30-09-2023; Accepted 31-10-2023; Published 31-10-2023)

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan keanekaragaman hayati yang tinggi. Masyarakat Indonesia sering memanfaatkan tumbuhan dalam berbagai keperluan, baik untuk pewarna, pangan fungsional, teh, aroma terapi bahkan juga sebagai obat tradisional (Sutjiatmo & Vikasari, 2021). Pemanfaatan tumbuhan obat dan kosmetik alami telah banyak digunakan oleh masyarakat asli Kalimantan secara turun temurun. Saat ini pemanfaatan tumbuhan sebagai obat dan kosmetik alami menjadi semakin meningkat seiring dengan pengetahuan masyarakat tentang dampak penggunaan obat-obatan dan kosmetik alami relatif lebih aman jika dibandingkan dengan bahan sintetik (Ramadhania, 2018). Salah satu tumbuhan Kalimantan yang berpotensi menjadi obat dan kosmetik alami adalah tumbuhan genus *Artocarpus* (Sidiyasa, 2015). *Artocarpus* memiliki ciri-ciri yaitu batang dengan tipe pertumbuhan *monoceus* dan menghasilkan cairan khusus. Tumbuhan ini dapat hidup pada daerah tropis dengan ketinggian <1000 meter (Dewi *et al.*, 2021). Sejak dahulu tumbuhan *Artocarpus* telah banyak dimanfaatkan masyarakat baik sebagai tumbuhan obat maupun pemanfaatan lainnya. Pada genus *Artocarpus* telah berkembang penelitian-penelitian yang menunjukkan aktivitas farmakologi sebagai antioksidan.

Radiasi sinar ultraviolet dapat menghasilkan senyawa radikal bebas di dalam sel tubuh. Sinar *ultraviolet* (UV) merupakan salah satu jenis radiasi dari sinar matahari. Sinar ini sangat berbahaya dan memiliki energi tinggi serta bersifat karsinogenik (Rusita & A.S, 2017). Salah satu penanganan agar terhindar dari efek radiasi sinar ultraviolet dapat menggunakan tabir surya yaitu sebagai sediaan kosmetik yang mengandung senyawa antioksidan dan bersifat fotoprotektif yang dapat menghambat radiasi sinar ultraviolet khususnya sinar UV B yang lebih efektif dapat menyebabkan gangguan kulit dibandingkan sinar UV A (McKinlay & Diffey, 1987).

Berdasarkan penelitian (Madiyawati *et al.*, 2017) telah dilakukan uji fitokimia pada bagian buah, biji dan kulit keledang yang menunjukkan adanya senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid dan steroid/triterpenoid. Flavonoid merupakan salah satu senyawa yang aktif sebagai antioksidan. Hingga saat ini pengujian bioaktivitas tabir surya terhadap keledang belum dilakukan, namun tumbuhan keledang sangat berpotensi menjadi obat dan kosmetik alami karena memiliki kandungan senyawa aktif antioksidan dan juga tergolong genus yang sama dengan tumbuhan nangka (*Artocarpus hiterophyllus* Lam.) yang memiliki

aktivitas antioksidan sangat kuat. Secara kemotaksonomi keledang berpotensi memiliki aktivitas sebagai tabir surya. (Adnyani *et al.*, 2017).

Oleh karena itu, perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui jenis metabolit sekunder yang terkandung dalam daun keledang dan mengetahui aktivitas tabir surya yang ditentukan berdasarkan nilai *sun protection factor* (SPF) secara *in vitro* dari ekstrak kasar dan setiap fraksi sehingga diharapkan daun keledang dapat menjadi salah satu alternatif sebagai bahan sediaan kosmetik atau tabir surya yang bersifat antioksidan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Oktober 2020 sampai Maret 2021. Tempat penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Organik, Laboratorium Biokimia, Laboratorium Anatomi dan Sistematika Tumbuhan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran, Universitas Mulawarman dan PT. Global Environment Laboratory Samarinda.

Bahan

Penelitian menggunakan sampel daun keledang yang diperoleh dari Dusun Beringin Jaya, Desa Purwa Jaya, Kecamatan Loa Janan Kabupaten Kutai Kartanegara dan telah dideterminasi di laboratorium Anatomi dan Sistematika Tumbuhan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman. Bahan yang digunakan pelarut metanol teknis, n-heksana teknis, etil asetat teknis, *aquadest*, larutan NaOH 5%, HCl 2N, H₂SO₄ 2N, serbuk Mg, asam asetat glasial, H₂SO_{4(P)}, HCl_(P), Bi(NO₃)₃.5H₂O, KI, HNO_{3(P)}. Alat yang digunakan meliputi *rotary evaporator*, spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1900), neraca analitik, pipet mikro, *hot plate* dan alat-alat gelas umum di laboratorium.

Cara Kerja

Ekstraksi

Daun keledang segar dipetik dan dibersihkan dari kotoran menggunakan air mengalir. Selanjutnya dikering-anginkan dengan suhu ruang, kemudian dihaluskan hingga menjadi serbuk menggunakan *blender*. Serbuk daun keledang sebanyak 856 gram diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol selama 3×24 jam. Ekstraksi dilakukan sebanyak empat kali pengulangan. Kemudian dilakukan proses penyaringan menggunakan kertas saring *Whatman* no.41 untuk memisahkan ekstrak dan residu. Hasil ekstraksi dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 30-40°C (Harborne *et al.*, 1996) sehingga diperoleh ekstrak kasar metanol.

Ekstrak kasar metanol yang diperoleh sebanyak 44 gram difraksinasi berdasarkan perbedaan kepolaran pelarut organik (non polar, semi polar dan polar). Ekstrak kasar metanol dilarutkan dengan pelarut metanol dan air dengan perbandingan 8:2 sebanyak 500 mL kemudian difraksinasi dengan pelarut n-heksana sehingga diperoleh dua fraksi yaitu fraksi metanol-air dan fraksi n-heksana. Penambahan pelarut n-heksana dilakukan berulang kali sampai fraksi n-heksana tidak berwarna (bening). Fraksi n-heksana lalu dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak fraksi n-heksana. Fraksi metanol-air difraksinasi kembali dengan pelarut etil asetat sehingga diperoleh dua fraksi yaitu fraksi metanol-air dan fraksi etil asetat. Fraksi etil asetat lalu dipekatkan menggunakan

rotary evaporator sehingga diperoleh ekstrak fraksi etil asetat. Fraksi metanol-air dipekatkan menggunakan rotary evaporator sehingga diperoleh ekstrak fraksi metanol-air (Marliana & Saleh, 2011).

Uji Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan pada ekstrak metanol dan masing-masing fraksi menggunakan metode uji warna secara kualitatif dengan pereaksi yang spesifik meliputi uji alkaloid menggunakan H₂SO₄ 2N dan pereaksi Dragendorff. Uji flavonoid menggunakan serbuk Mg dan HCl_(p). Uji steroid/triterpenoid menggunakan pereaksi Liebermann Burchard. Uji fenolik menggunakan larutan FeCl₃ 1%. Uji saponin menggunakan air panas dan HCl_(p). Serta uji kuinon menggunakan NaOH 5% dan HCl 2N (Harborne et al., 1996).

Uji Aktivitas Tabir Surya

Uji aktivitas tabir surya dilakukan secara *in vitro* menggunakan spektrofotometer UV-Vis mengacu pada metode Malsawmtluangi et al., (2013) yang telah dimodifikasi. Masing-masing larutan ekstrak kasar metanol, fraksi metanol-air, etil asetat dan n-heksana daun keledang dengan konsentrasi 25 mg/L, 50 mg/L, 100 mg/L, 150 mg/L, 200 mg/L dan 250 mg/L diukur nilai absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm. Pengukuran dilakukan pada rentang tersebut karena merupakan rentang sinar UVB. Penentuan Nilai SPF dari ekstrak metanol, fraksi metanol-air, etil asetat dan n-heksana dapat dihitung dengan menggunakan persamaan Mansur (Pramiastuti, 2019) sebagai berikut:

$$SPF_{\text{Spektrofotometri}} = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)$$

Keterangan:

- CF : Correction Factor/Faktor Koreksi (10)
- EE : Spektrum Efek Eritema
- I : Spektrum Intensitas Sinar
- Abs : Absorbansi

Kriteria kekuatan aktivitas tabir surya berdasarkan SPF sesuai tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Kekuatan SPF

Nilai SPF	Kategori Proteksi Tabir Surya
2-4	Minimal
4-6	Sedang
6-8	Ekstra
8-15	Maksimal
≥ 15	Ultra

(Wilkinson & Moore, 1982)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi

Daun keledang dikering-anginkan tanpa terpapar sinar matahari secara langsung selama ± 2 minggu dengan tujuan untuk mengurangi kadar air pada sampel dan dapat

menghambat pertumbuhan mikroba pada simplisia (Yamin *et al.*, 2017). Proses pengeringan menggunakan metode ini dilakukan untuk menghindari rusaknya kandungan metabolit sekunder yang terkandung pada sampel (Wahyudi *et al.*, 2018). Serbuk simplisia sebanyak 856 gram dimaserasi menggunakan pelarut metanol selama 3x24 jam pada suhu ruang.

Metode ekstraksi yang dilakukan yaitu dengan cara maserasi, pada proses ini pelarut akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang terdapat kandungan zat aktif. Perbedaan konsentrasi antara zat aktif di dalam dan di luar sel akan menyebabkan zat aktif larut sehingga larutan yang pekat akan terdesak ke luar hingga terjadi kesetimbangan konsentrasi antara larutan di dalam dan di luar sel (Supomo *et al.*, 2021). Metode maserasi ini dipilih karena mudah proses pengerjaannya, sederhana dan tidak memerlukan pemanasan yang dapat merusak senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada sampel. Maserat yang diperoleh dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40°C dan diperoleh 44 gram ekstrak metanol. Sebanyak 34 gram dari ekstrak metanol difraksinasi berdasarkan kepolarannya dengan menggunakan pelarut metanol-air, n-heksana dan etil asetat.

Adapun hasil rendemen ekstrak metanol, fraksi n-heksana, etil asetat dan metanol-air daun keledang, ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rendemen Ekstrak dan Fraksi Daun Keledang (*Artocarpus lanceifolius* Roxb.)

Ekstrak	Massa (gram)	Rendemen (%)
Ekstrak Metanol	44	5,14
Fraksi n-Heksana	13	38,24
Fraksi Etil Asetat	16	47,06
Fraksi Metanol-Air	2	5,88

Uji Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan dengan metode uji warna secara kualitatif menggunakan pereaksi yang spesifik. Adapun hasil dari uji fitokimia ekstrak metanol, fraksi n-heksana, etil asetat dan metanol-air daun keledang ditunjukkan pada Tabel 3

Tabel 3. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak dan Fraksi Daun Keledang (*Artocarpus lanceifolius* Roxb.)

Golongan Senyawa	Ekstrak Metanol	Fraksi n-Heksana	Fraksi Etil Asetat	Fraksi Metanol-Air
Alkaloid	-	-	-	-
Steroid/triterpenoid	+	+	+	-
Flavonoid	+	-	+	+
Fenolik	+	-	+	+
Saponin	-	-	-	-
Quinon	-	+	+	-

Keterangan: (+) = menandakan positif mengandung metabolit sekunder

(-) = menandakan negatif mengandung metabolit sekunder

Uji fitokimia pada ekstrak metanol positif mengandung metabolit sekunder golongan steroid/triterpenoid, flavonoid dan fenolik. Pada ekstrak metanol belum dilakukan partisi sehingga hampir semua metabolit sekunder teridentifikasi di ekstrak kasar metanol. Pada fraksi n-heksana positif mengandung metabolit sekunder golongan steroid/triterpenoid dan quinon. Steroid/triterpenoid terindikasi pada fraksi ini karena senyawa golongan ini umumnya bersifat nonpolar dan semipolar, sehingga cenderung mudah larut dalam pelarut n-heksana yang bersifat non polar (Saidi *et al.*, 2018). Kuinon juga terdeteksi pada fraksi n-heksana karena secara umum sifat kuinon lebih mudah larut dalam pelarut non polar sehingga dapat tertarik pada fraksi n-heksana (Harborne *et al.*, 1996). Pada fraksi etil asetat positif mengandung metabolit sekunder golongan steroid/triterpenoid, flavonoid, fenolik dan kuinon. Steroid/triterpenoid yang terdapat pada fraksi ini diduga dalam bentuk terpenoid yang tersubstitusi pada senyawa turunan fenolik yang merupakan keunikan senyawa dari genus *Artocarpus*. Senyawa flavonoid, stilbenoid, kuinon yang terprenilasi cenderung bersifat semipolar sehingga dapat tertarik pada fraksi etil asetat (Solichah *et al.*, 2021). Pada fraksi metanol-air positif mengandung metabolit sekunder golongan flavonoid dan fenolik. Senyawa fenolik dan flavonoid yang teridentifikasi pada fraksi ini diperkirakan dalam bentuk glikosida. Adanya gula yang terikat pada senyawa-senyawa tersebut menyebabkan lebih mudah larut dalam air (Markham, 1998). Senyawa aktif flavonoid, tanin, kuinon maupun sinamat dapat digunakan sebagai bahan aktif tabir surya *chemical absorber* (penyerapan sinar secara kimiawi) dengan cara menyerap energi radiasi (Pratiwi & Husni, 2017).

Uji Aktivitas Tabir Surya

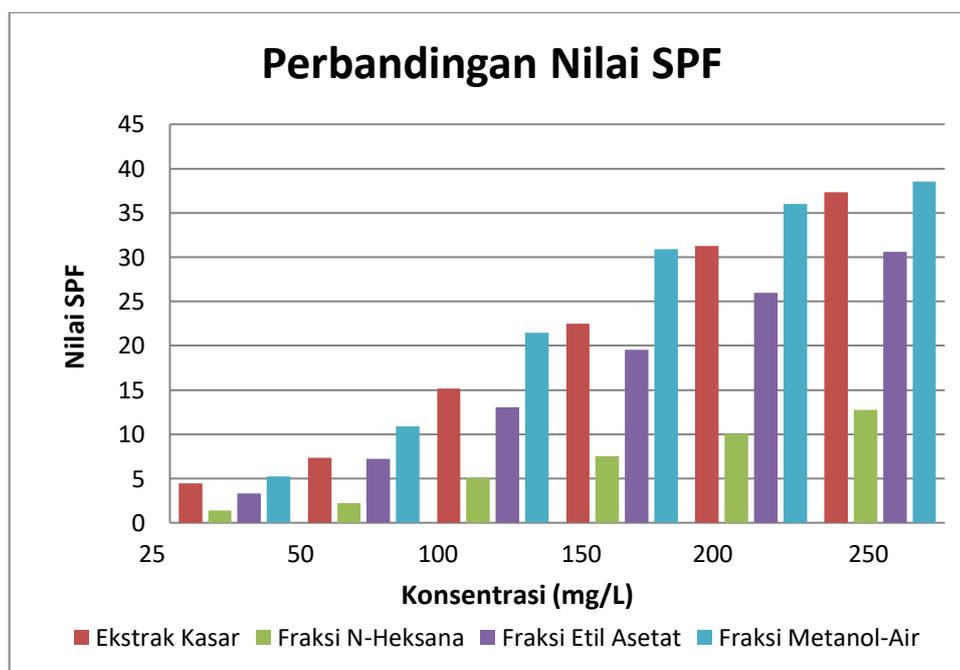
Uji aktivitas tabir surya dilakukan dengan metode penentuan nilai SPF (*sun protection factor*) menggunakan persamaan Mansur yang dilakukan dengan cara mengukur absorbansi larutan uji dengan spektrofotometer UV pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm. Prinsip uji ini yaitu apabila suatu senyawa yang berpotensi sebagai tabir surya akan menyerap radiasi sinar ultraviolet pada panjang gelombang 290-320 nm dimana sinar yang diserap akan terukur sebagai nilai absorbansi. Nilai absorbansi tersebut diolah menggunakan persamaan Mansur sehingga dapat ditentukan nilai SPF senyawa tersebut. Nilai SPF merupakan salah satu parameter untuk menentukan kemampuan tabir surya dalam melindungi kulit dari paparan sinar UV. Semakin tinggi nilai SPF maka akan semakin tinggi pula perlindungan terhadap paparan sinar UV (Dampati & Veronica, 2020). Menurut Ariani (2021) Ketidakseimbangan antara ROS (*reactive oxygen species*) dengan sistem antioksidan sebagai pertahanan dapat menimbulkan stress oksidatif yang mengakibatkan muncul berbagai macam penyakit degeneratif di dalam tubuh seperti arthritis, kardiovaskular, kanker hingga penuaan dini. Apabila kerusakan akibat ROS terjadi pada DNA maka akan mengakibatkan modifikasi basa sehingga terjadinya efek genetik jika dibiarkan.

Adapun hasil pengujian tabir surya daun keledang disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Aktivitas Tabir Surya Pada Daun Keledang (*Artocarpus lanceifolius* Roxb.)

Konsentrasi (mg/L)	Ekstrak Metanol		Fraksi n-Heksana		Fraksi Etil Asetat		Fraksi Metanol-Air	
	Nilai SPF	Kategori SPF	Nilai SPF	Kategori SPF	Nilai SPF	Kategori SPF	Nilai SPF	Kategori SPF
25	4,44	Sedang	1,37	-	3,32	Minimal	5,24	Sedang
50	7,37	Ekstra	2,24	Minimal	7,20	Ekstra	10,87	Maksimal
100	15,15	Ultra	5,07	Sedang	13,03	Maksimal	21,48	Ultra
150	22,47	Ultra	7,51	Ekstra	19,54	Ultra	30,89	Ultra
200	31,25	Ultra	10,01	Maksimal	25,97	Ultra	36,01	Ultra
250	37,31	Ultra	12,74	Maksimal	30,60	Ultra	38,52	Ultra

Berdasarkan Tabel 4 terdapat perbedaan aktivitas tabir surya pada setiap variasi konsentrasi dari ekstrak dan fraksi daun keledang. Ekstrak metanol memiliki aktivitas tabir surya yang dapat memproteksi kulit dari radiasi sinar UV dengan kategori mulai dari sedang, ekstra hingga ultra. Fraksi n-heksana memiliki aktivitas tabir surya yang dapat memproteksi kulit dari radiasi sinar UV dengan kategori mulai dari minimal, sedang, ekstra hingga maksimal. Fraksi etil asetat memiliki aktivitas tabir surya yang dapat memproteksi kulit dari radiasi sinar UV dengan kategori mulai dari minimal, ekstra, maksimal hingga ultra. Fraksi metanol air memiliki aktivitas tabir surya yang dapat memproteksi kulit dari radiasi sinar UV dengan kategori mulai dari sedang, maksimal hingga ultra. Nilai SPF dari ekstrak dan fraksi daun keledang meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak dan fraksi tersebut. Perbandingan aktivitas tabir surya berdasarkan penentuan nilai SPF antara ekstrak dan fraksi daun keledang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan Nilai SPF Daun Keledang (*Artocarpus lanceifolius* Roxb.)

Nilai SPF yang diperoleh pada masing-masing fraksi dipengaruhi oleh kandungan metabolit sekundernya. Pada grafik diatas menunjukkan fraksi metanol-air memiliki nilai SPF paling tinggi disetiap variasi konsentrasi apabila dibandingkan dengan ketiga fraksi lainnya. Fraksi metanol-air memiliki aktivitas tabir surya yang paling tinggi diikuti ekstrak metanol dan fraksi etil asetat. Ekstrak metanol, fraksi etil asetat dan fraksi metanol-air mengandung senyawa flavonoid dan fenolik yang memiliki potensi aktivitas tabir surya sehingga diperoleh nilai SPF yang tinggi dibandingkan dengan fraksi n-heksana yang tidak mengandung senyawa tersebut. Bahkan pada konsentrasi 25 mg/L fraksi n-heksana tidak memiliki aktivitas tabir surya. Hal ini ditunjukkan dari nilai SPF nya sebesar 1,367. Menurut Moore & Wilkinson (1982) menyatakan bahwa suatu senyawa dikatakan bersifat sebagai tabir surya jika memiliki nilai SPF minimal sebesar 2.

Ekstrak metanol memiliki nilai SPF lebih rendah dari fraksi metanol-air, namun lebih tinggi dari fraksi etil asetat. Hal ini diduga karena lebih rendahnya konsentrasi senyawa aktif polar pada ekstrak metanol dan adanya efek penurunan atau efek antagonis yang disebabkan karena banyaknya interaksi senyawa yang terkandung di dalamnya. Konsentrasi senyawa aktif polar lebih besar pada fraksi metanol-air karena sudah melewati proses partisi berdasarkan kepolaranya, sehingga senyawa aktif yang dapat menyerap sinar UV lebih banyak terkandung dalam fraksi metanol-air.

Metabolit sekunder seperti tanin, flavonoid, dan kuinon dapat berperan sebagai zat aktif tabir surya kimia dengan cara menyerap energi radiasi (Pratiwi & Husni, 2017). Senyawa golongan flavonoid berpotensi sebagai tabir surya karena sifatnya sebagai fotoprotektor yang dapat memaksimalkan penyerapan sinar UV (Veronica *et al.*, 2021). Senyawa flavonoid memiliki potensi sebagai tabir surya karena adanya gugus kromofor pada senyawa tersebut. Gugus kromofor merupakan sistem aromatik terkonjugasi yang memiliki kemampuan untuk menyerap sinar UV-A maupun UV-B (Prasiddha *et al.*, 2016). Semakin tinggi kadar fenolik yang terkandung pada suatu senyawa akan meningkatkan kemampuan aktivitas tabir surya sehingga dapat melindungi kulit dari kerusakan akibat efek induksi dari radiasi sinar UV. Senyawa fenolik merupakan senyawa aromatik yang mampu memberikan serapan pada spektrum sinar UV karena adanya ikatan yang saling terkonjugasi sehingga saat terpapar oleh sinar UV. Hal ini akan menyebabkan ikatan akan mengalami resonansi sehingga akan menurunkan energi dan melindungi kulit (Pangemanan *et al.*, 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa daun keledang (*Artocarpus lanceifolius* Roxb.) berpotensi sebagai tabir surya karena adanya kandungan metabolit sekunder yang dapat melindungi kulit dari paparan sinar UV. Ekstrak metanol mengandung flavonoid, fenolik, steroid/triterpenoid; fraksi n-heksana mengandung steroid dan kuinon; fraksi etil asetat mengandung flavonoid, fenolik, steroid/triterpenoid dan kuinon; fraksi metanol-air mengandung flavonoid dan fenolik. Ekstrak kasar metanol, fraksi n-heksana, etil asetat dan metanol-air juga menunjukkan adanya aktivitas tabir surya, berdasarkan nilai SPF (*Sun Protection Factor*) pada konsentrasi 25; 50; 100; 150; 200 dan 250 mg/L. Ekstrak metanol memiliki nilai SPF secara berturut adalah 4,44; 7,36; 15,15; 22,47; 31,25 dan 37,31 (minimal-ultra). Fraksi n-heksana memiliki nilai SPF secara berturut

adalah 1,37; 2,23; 5,07; 7,51; 10,01 dan 12,74 (minimal-maksimal). Fraksi etil asetat memiliki nilai SPF secara berturut adalah 3,32; 7,20; 13,03; 19,54; 25,97 dan 30,60 (minimal-ultra). Fraksi metanol-air memiliki nilai SPF berturut adalah 5,23; 10,87; 21,48; 30,89; 36,01 dan 38,52 (sedang-ultra). Fraksi metanol-air memiliki aktivitas tabir surya tertinggi diikuti ekstrak metanol, fraksi etil asetat dan fraksi n-heksana.

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyani, N.M.D.R., Parwata, I.M.O.A., & Negara, I.M.S. (2017). Potensi Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) sebagai Antioksidan Alami. *Jurnal Kimia*, 11(2), 162–167. <https://doi.org/10.24843/JCHEM.2017.v11.i02.p10>
- Ariani, N. (2021). Memahami Kondisi Stress Oksidatif dalam Kehamilan dan Mencegahnya Menjadi Preeklamsia. *Literasi Nusantara*.
- Dampati, P.S., & Veronica, E. (2020). Potensi Ekstrak Bawang Hitam sebagai Tabir Surya terhadap Paparan Sinar Ultraviolet. *KELUWIH: Jurnal Kesehatan Dan Kedokteran*, 2(1), 23–31.
- Dewi, R.S., Hardiansah, & Mahrudin. (2021). Keanekaragaman Jenis *Artocarpus* di Bantaran Sungai Desa Beringin Kecana Kecamatan Tabunganen Kalimantan Selatan. *Wahana-Bio: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 13(2), 124–136.
- Harborne, J.B., Sudiro, I., Padmawinata, K., & Niksolihin, S. (1996). Metode fitokimia : penuntun cara modern menganalisis tumbuhan. ITB Press, Bandung.
- Madiyahawati, M., Penyang, P., Fauzi, F., & Triyadi, A. (2017). Karakteristik dan uji fitokimia 5 (lima) jenis tumbuhan buah eksotik dari Kabupaten Barito Utara Kalimantan Tengah. *Daun: Jurnal Ilmiah Pertanian dan Kehutanan*, 4(1), 47–54. <https://doi.org/10.33084/daun.v4i1.105>
- Malsawmtluangi, C., Nath, D. K., Jamatia, I., Lianhingthangi, E. Z., & Pachuau, L. (2013). Determination of Sun Protection Factor (SPF) number of some aqueous herbal extracts. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 3(9), 150–151.
- Markham, K.R. (1998). Cara mengidentifikasi flavonoid. ITB Press, Bandung.
- Marliana, E., & Saleh, C. (2011). Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kasar Etanol, Fraksi N-Heksana, Etil Asetat dan Metanol dari Buah Labu Air (*Lagenari siceraria* (Molina) Standl). *Jurnal Kimia Mulawarman*, 8(2), 63–69.
- McKinlay, A., & Diffey, B. (1987). A Reference Spectrum for Ultraviolet Induced Erythema In Human Skin. *CIE*, 6, 17–22.
- Moore, R. ., & Wilkinson, J. . (1982). Harry's cosmeticology. George Edwinn, London.
- Pangemanan, D.A., Suryanto, E., & Yamlean, P.V.Y. (2020). Skrining Fitokimia, Uji Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Pharmacon*, 9(2), 194-204.
- Pramiastuti, O. (2019). Penentuan Nilai SPF (Sun Protection Factor) Ekstrak dan Fraksi Daun Kecombrang (*Etilingera elatior*) Secara In Vitro Menggunakan Metode Spektrofotometri. *Parapemikir Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8(1), 14-18.
- Prasiddha, I.J., Laeliocattleya, R.A., & Estiasih, T. (2016). Potensi senyawa bioaktif rambut jagung (*zea mays* L) untuk tabir surya alami: Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 4(1), 40–45.
- Pratiwi, S., & Husni, P. (2017). Potensi Penggunaan Fitokonstituen Tanaman Indonesia Sebagai Bahan Aktif Tabir Surya. *Farmaka*, 15(4), 18–25.
- Ramadhania, Z. M. (2018). Edukasi Dan Pemanfaatan Herbal Sebagai Bahan Kosmetika Alami Di Kecamatan Ciwaringin Kabupaten Cirebon. *Dharmakarya*, 7(3), 189–192.

- Rusita, Y.D., & A.S.I. (2017). Aktifitas Tabir Surya Dengan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Sediaan Losion Kombinasi Ekstrak Kayu Manis Dan Ekstrak Kulit Delima Pada Paparan Sinar Matahari Dan Ruang Tertutup. *Jurnal Kebidanan Dan Kesehatan Tradisional*, 2(1), 38–43.
- Saidi, N., Ginting, B., Murniana, & Mustanir. (2018). Analisis metabolit sekunder. Universitas Syiah Kuala, Aceh.
- Sidiyasa, K. (2015). *Jenis-Jenis Pohon Endemik Kalimantan*.
- Solichah, A.I., Anwar, K., Rohman, A., Fakhrudin, N. (2021). Profil fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Beberapa Tumbuhan Genus Artocarpus di Indonesia, *Journal of Food and Pharmaceutical Sciences*, 9(2), 443-460.
- Supomo, Sa'adah, H., Syamsul, E. S., Kintoko, Witasari, H. A., & Cahyati, N. (2021). *Khasiat Tumbuhan Akar Kuning Berbasis Bukti*.
- Sutjiatmo, A.B., & Vikasari, S.N. (2021). *Ciplukan Untuk Kesehatan (Kajian Kualitas, Efikasi dan Keamanan)*.
- Veronica, E., Chrismayanti, N.K.S., & Dampati, P.S. (2021). Potensi Ekstrak Kastuba (*Euphorbia pulcherrima*) Sebagai Tabir Surya Terhadap Paparan Sinar UV. *Journal of Medicine and Health*, 3(1), 83–92.
- Wahyudi, V.A., Aini, A.N., Puspita, D., & Dewi, A.R.K. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Daun Salam Terhadap, Bilangan Peroksida-nya, Minyak Goreng Curah. *Food Technology & Halal Acience Journal*, 1(July), 55–63.
- Wilkinson, J.B., & Moore, R.J. (1982). *Harry's Cosmeticology* (7th edition). Chemical Publishing Company.
- Yamin, M., Dewi, F.A., & Faizah, H. (2017). Lama Pengeringan Terhadap Aktivitas Antioksidan dan Mutu Teh Herbal Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.). *Jurnal Online Mahasiswa FAPERTA*, 4(2), 1-15.