

ARTIKEL

PENENTUAN KADAR FENOLIK TOTAL DAN *SUN PROTECTION FACTOR* (SPF) EKSTRAK ETANOL DAUN LOBE-LOBE (*Flacourtia inermis* Roxb.) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS



**HANA KHAERUNNISA
NPM.220501020**

Artikel ini Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KESEHATAN
UNIVERSITAS HAMZANWADI
2025**



UNIVERSITAS HAMZANWADI

PROGRAM STUDI FARMASI FAKULTAS KESEHATAN

Dasan Lekong, Kec. Sukamulia, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat

LEMBAR PENGESAHAN ARTIKEL

**DIPERSYARATKAN UNTUK SYARAT YUDISIUM
PROGRAM STUDI FARMASI FAKULTAS KESEHATAN
UNIVERSITAS HAMZANWADI**

Nama Mahasiswa : Hana Khaerunnisa
NPM : 220501020
Judul Artikel : Penentuan Kadar Fenolik Total Dan Sun Protection Factor
(SPF) Ekstrak Etanol Daun Lobe-Lobe (*Flacourtia inermis*
Roxb.) Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis

Selong 16 oktober 2025

Pembimbing I

apt. Baiq Maylinda Gemantari, M.Pharm.,Sci
NIDN: 0814059403

Pembimbing II

apt. Tri Puspita Yuliana. M.Farm
NIDN: 0818069202

PENENTUAN KADAR FENOLIK TOTAL DAN SUN PROTECTION FACTOR (SPF) EKSTRAK ETANOL DAUN LOBE-LOBE (*Flacourtia inermis* Roxb.) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Hana Khaerunnisa¹, Baiq Maylinda Gemantari^{1*}, Tri Puspita Yuliana¹¹Program Studi Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Hamzanwadi, Lombok Timur, Indonesia*Corresponding author: Baiq Maylinda Gemantari email: gemantaribm@hamzawadi.ac.id

Submitted:

Revised:

Accepted:

DOI:

ABSTRACT

Lobe-lobe leaves are plants that contain various secondary metabolite compounds, one of which is phenolics. Phenolics are chemical compounds capable of absorbing ultraviolet rays due to their antioxidant properties. Therefore, lobe-lobe leaves can be used as an active ingredient for the production of sunscreens containing SPF (Sun Protection Factor). This study aims to determine the total phenolic content of ethanol extract of lobe-lobe leaves (*Flacourtia inermis* Roxb.) and to determine the Sun Protection Factor (SPF) values of each concentration of ethanol extract of lobe-lobe leaves (*Flacourtia inermis* Roxb.). The method used for total phenolic testing employed a standard gallic acid calibration curve, and the SPF values were measured using UV-Visible spectrophotometry. The results showed that the total phenolic content of ethanol extract of lobe-lobe leaves was 30.22 ± 0.03 mg GAE/gram of extract. The SPF values for different concentrations were as follows: 25 ppm = 2.886, 50 ppm = 5.136, 75 ppm = 7.851, 100 ppm = 9.604, 125 ppm = 13.299, 150 ppm = 15.900, 175 ppm = 19.148, and 200 ppm = 23.336.

Keywords : Lobe-lobe leaves, UV-Visible Spectrophotometry, Total Phenolics, SPF Value

PENDAHULUAN

Indonesia terletak pada garis khatulistiwa yang beriklim tropis sehingga mendapatkan intensitas cahaya matahari sepanjang musim. Sinar ultraviolet mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan salah satunya membantu dalam pembentukan vitamin D yang dibutuhkan oleh tulang, namun juga memiliki dampak buruk bagi kulit. Semakin besar panjang gelombang sinar UV maka semakin besar pula dampaknya terhadap kulit (Isfardiyana, 2014). Spektrum elektromagnetik daerah ultraviolet (UV), dibagi menjadi 3 daerah yaitu UV A 320-400 nm, UV B 290-320 nm dan UV C 200-290 nm. Radiasi UV C disaring oleh atmosfer sebelum mencapai bumi. Radiasi UV B tidak sepenuhnya disaring oleh lapisan ozon yang dapat menyebabkan kulit terbakar matahari (*sunburn*), sedangkan radiasi UV A mampu mencapai lapisan epidermis dan dermis lebih dalam, serta dapat memicu penuaan dini pada kulit. Efek berbahaya dari radiasi UV pada kulit dapat dibagi menjadi dua yaitu efek akut seperti kulit terbakar atau *eritema*, reaksi *fototoksik*, *fotoalergi* dan *fotosensitivitas* serta efek kronis yaitu *fotaging*, kanker kulit dan immunosupresi (Damayanti dkk., 2017).

Pencengahan semua efek yang disebabkan oleh sinar matahari maka sangat penting menggunakan perlindungan secara kimiawi yaitu penggunaan tabir surya. Tabir surya adalah suatu sediaan yang mengandung senyawa kimia yang dapat menyerap, menghamburkan atau memantulkan sinar UV yang mengenai kulit sehingga dapat digunakan untuk melindungi fungsi dan struktur kulit manusia dari efek negatif sinar UV (Oktaviasari & Zulkarnain, 2017).

Ada beberapa formulasi berbeda dari tabir surya yang sekarang ada di pasaran. Beberapa dari tabir surya tersebut mengandung bahan kimia aktif yang seringkali menyebabkan reaksi alergi, berbagai iritasi, dan fotosensitivitas. Unsur alam tampaknya



Sinteza is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License \(CC-BY License\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

menjadi tabir surya alternatif untuk kulit *hipersensitif*, terutama bagi orang yang sensitif terhadap bahan kimia sehingga tidak dapat menggunakan tabir surya yang mengandung bahan tabir surya organik atau anorganik. Menurut penelitian yang diterbitkan oleh Liu dkk., (2011), komposisi kimia dari tabir surya yang saat ini beredar di pasaran membuatnya rentan menimbulkan efek buruk seperti peradangan kulit. Dengan demikian penggunaan tumbuhan sebagai tabir surya menjadi perhatian.

Senyawa alami yang berasal dari tumbuhan contohnya adalah senyawa fenolik yang memiliki kemampuan untuk menyerap sinar UV, hal ini didukung dengan fakta bahwa molekul tersebut juga memiliki sifat anti oksidan. Akibatnya, bahan kimia alami yang dapat berfungsi sebagai sumber agen *fotoprotektif* yang potensial. Proses konjugasi senyawa fenolik dan senyawa kimia yang sebanding dalam tabir surya menyiratkan bahwa efisiensi kedua senyawa tersebut akan identik (Anggraini, 2017).

Di Indonesia terdapat tanaman yang berpotensi sebagai tabir surya alami yaitu tanaman lobe-lobe yang memiliki nama ilmiah *Flacoutia inermis Roxb*, tanaman ini tersebar di hutan Maluku dan daerah lainnya. Tanaman lobe-lobe memiliki kandungan karbohidrat, lipid, protein, vitamin dan mineral, juga terkandung senyawa-senyawa metabolit sekunder meliputi antosianin, alkaloid, saponin, terpenoid, antrakunon, flavonoid dan fenolik.

Berdasarkan uraian tersebut penelitian ini dilakukan untuk penentuan kadar fenolik total dan *sun protection factor* (SPF) Ekstrak Etanol Daun Lobe Lobe (*Flacourtia Intermis Roxb.*) dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis.

METODE

Bahan dan Alat

Daun lobe-lobe (*Flacourtia Inermis Roxb.*), etanol 96%, etanol p.a *aquadest*, pereaksi *Mayer*, pereaksi *Wagner*, pereaksi *Dragendorff*, serbuk Mg, FeCl₃ 1%, HCl pekat, ammonia, kloroform, H₂SO₄, asam asetat glasial, asam sulfat pekat, asam galat, reagen Folin- Clocateau.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu aluminium foil, *Beaker glass*, *blue tip*, gelas ukur, mikropipet, *erlenmeyer*, corong, batang pengaduk, kertas saring, pipet tetes, tabung reaksi, rak tabung reaksi, *waterbath*, *rotatory evaporator*, oven, timbangan analitik spektrofotometri UV-Vis.

Jalannya Penelitian

Preparasi Sampel

Pengambilan sampel daun lobe-lobe (*Flacourtia Intermis Roxb.*) dengan kriteria daun ketiga sampai daun keenam dari pucuk, berwarna hijau, segar, tidak berlubang, lembaran daun hijau mengkilap.

Daun lobe-lobe telah dikumpulkan, disortasi basah yaitu memisahkan daun lobe-lobe dari bagian tumbuhan yang terikut, kotoran-kotoran atau bahan asing lainnya, kemudian daun lobi lobi yang telah terkumpul dicuci untuk menghilangkan kotoran yang melekat. Pencucian dilakukan dengan air kran yang mengalir, ditiriskan, dijemur dibawah sinar matahari selama satu hari (sebelum dirajang) ditimbang dan diperoleh berat gram. Kemudian dimasukkan kedalam lemari pengering dengan suhu 40-50°C. Simplisia yang telah kering disortasi kering yaitu memisahkan benda-benda asing seperti pengotoran-pengotoran lain yang terjadi selama pengeringan. Setelah disortasi ditimbang kembali. Simplisia kering selanjutnya diserbuk dengan menggunakan blender dan di ayak dengan menggunakan mesh hingga mendapatkan serbuk simplisia.

Ekstraksi (Maserasi)

Pembuatan ekstrak lobe-lobe menggunakan metode maserasi dan pelarut etanol 96 %. Proses maserasi dilakukan dengan menggunakan serbuk daun lobe-lobe sebanyak 300 g dan pelarut etanol 96% sebanyak 1500 mL. Maserasi dilakukan selama 48 jam, selama dilakukan proses maserasi ekstrak diaduk 1x24 jam agar ekstrak dapat tercampur dengan pelarut dan mempercepat reaksi antara pelarut dan senyawa yang terkandung

didalamnya Setelah 48 jam ekstrak disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtrat dari ampasnya. Kemudian dilakukan remaserasi dengan etanol 96% selama satu hari dengan pelarut setegah dari pelarut awal. Filtrat dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 79°C dan kecepatan 145 rpm sehingga diperoleh ekstrak daun lobe-lobe yang kental dan dihitung persen rendemen.

Skrining Fitokimia

Uji senyawa flavonoid dilakukan dengan cara ekstrak etanol daun lobe-lobe ditimbang 0,1 g dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambahkan 5 mL etanol kemudian ditambahkan 10 tetes HCl pekat, larutan ditambahkan serbuk magnesium sebanyak 0,2 g, jika positif maka akan terbentuk warna merah yang menunjukkan adanya flavonoid dan pembentukan warna orange. Uji senyawa fenolik dengan cara ditimbang sebanyak 0,1 g, dilarutkan dengan 1 mL metanol. Ditetesi dengan FeCl_3 1%, jika hasil positif maka akan menunjukkan terbentuknya warna biru sampai hitam. Uji senyawa alkaloid dengan menggunakan 10 mL amonia, 2 mL kloroform dan 10 tetes H_2SO_4 sehingga terbentuk 2 lapisan. Lapisan H_2SO_4 dibagi menjadi 3 bagian, masing-masing tabung reaksi ditambahkan dengan pereaksi Dragendrof, Mayer, dan Wagner. Maka akan terbentuk endapan putih pada pereaksi mayer, larutan coklat pada pereaksi Wagner, dan terbentuknya warna merah jingga pada pereaksi Dragendrof. Uji senyawa saponin dengan cara ekstrak etanol daun lobe-lobe ditimbang 0,1 g dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambahkan aquadest dan dikocok selama 1 menit, hingga terbentuk busa dan diamati selama 10 menit atau lebih, jika buih tidak hilang dan terbentuk buih dengan tinggi 1-3 cm maka positif mengandung saponin. Uji senyawa steroid/terpenoid dengan cara ditambah asam asetat glasial sebanyak 10 tetes dan asam sulfat pekat 2 tetes. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah atau ungu positif mengandung triterpenoid. Larutan positif steroid dengan terbentuknya warna biru atau hijau.

Uji kadar fenolik total

Uji kadar fenolik total dilakukan dengan cara preparasi sampel, Pembuatan Larutan Asam Galat Sebanyak 50 mg asam galat dilarutkan dalam 0,5 ml etanol, kemudian diencerkan dengan air suling sampai volume 100 mL. pembuatan Na_2CO_3 7,5%. Sebanyak 7,5 g Na_2CO_3 ditambah 80 mL air suling, kemudian dididihkan sampai serbuk Na_2CO_3 larut sempurna. Setelah itu diamkan selama 24 jam, disaring dan diencerkan dengan air suling sampai volume 100 mL. Penetapan panjang gelombang maksimum Sebanyak 300 μl larutan asam galat konsentrasi 30 ppm ditambah 1,5 mL reagen Folin Ciocalteu, kemudian digojog dan didiamkan selama 3 menit. Ke dalam larutan tersebut ditambah 1,2 mL larutan Na_2CO_3 7,5%, digojog homogen, dan didiamkan pada suhu kamar pada *range operating time*, kemudian absorbansinya diukur pada panjang gelombang 600-850 nm. Penentuan *Operating time* Sebanyak 300 μl larutan asam galat konsentrasi 30 ppm ditambah 1,5 mL reagen Folin Ciocalteu, kemudian digojog dan didiamkan selama 3 menit. Ke dalam larutan tersebut ditambah 1,2 mL larutan Na_2CO_3 7,5%, digojog homogen, dan diukur absorbansinya dalam rentang waktu 0-60 menit pada panjang gelombang 765 nm. Penentuan kurva baku dilakukan dengan mengambil sebanyak 300 μl larutan asam galat konsentrasi 3, 5, 10, 15 dan 20 ppm masing-masing dimasukkan dalam tabung kemudian ditambah 1,5 mL reagen Folin Ciocalteu (1:10) dan digojog. Setelah didiamkan selama 3 menit, masing-masing larutan ditambah 1,2 mL larutan Na_2CO_3 7,5% digojog homogen, dan didiamkan pada *range operating time* 55 menit pada suhu kamar. Semua larutan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 768 nm, kemudian dibuat kurva kalibrasi hubungan antara konsentrasi asam galat (ppm) dengan absorbansi. Penentuan kadar fenolik total dilakukan dengan cara sebanyak 10 mg ekstrak etanol daun lobe-lobe dilarutkan sampai volume 10 mL dengan campuran etanol : aquades (1:1). Larutan ekstrak yang diperoleh dipipet 300 μl dan ditambah 1,5 ml reagen Folin-Ciocalteu dan digojog. Didiamkan selama 3 menit, ditambah 1,2 ml larutan Na_2CO_3 7,5% dan didiamkan lagi pada *range operating time* pada suhu kamar. Absorbansi larutan ekstrak diukur dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 768 nm. Dilakukan 3 kali pengulangan.

Penetapan nilai SPF

Menentukan nilai SPF secara in vitro dengan spektrofotometri UV-Vis. Ekstrak etanol daun lobe-lobe dibuat larutan induk dengan konsentrasi 1000 ppm, kemudian dilakukan pengenceran dengan konsentrasi 50 ppm, 75 ppm, 100 ppm, 125 ppm, 150 ppm. Setiap konsentrasi ditambahkan etanol 96% sebanyak 10 mL dicampur hingga homogen. Dibuat kurva serapan uji dalam kuvet, dengan panjang gelombang antara 290 nm hingga 320 nm dengan interval panjang gelombang 5, gunakan etanol 96% sebagai blanko. Hasil absorbansi masing-masing konsentrasi dicatat dan kemudian dihitung nilai SPFnya

Analisis Data

Analisis data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif menggunakan spektrofotometri Uv-vis untuk menentukan kadar fenolik total dan penentuan nilai *sun protection factor* (SPF) dari ekstrak etanol daun lobe-lobe.

Perhitungan kandungan fenolik total menggunakan rumus berikut:

$$TPC = \frac{c.v.fp}{g}$$

Keterangan: TPC = *Total Phenolic Content*; Konsentrasi fenolik (nilai x) (c); Volume ekstrak yang digunakan (mL) (v) ; FP = Faktor pengenceran (FP) Berat sampel yang digunakan (g).

Nilai SPF dianalisis secara deskriptif setelah dihitung menggunakan persamaan Mansur (Rahmawati et al.,2018) dengan rumus:

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

Keterangan: Spektrum efek eritema (EE); Intensitas spektrum sinar (I); Serapan produk tabir surya (A) ; Faktor koreksi (10) (CF)

Nilai EE x I adalah ketetapan atau konstan (Rahmawati et al., 2018) dan ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 1. Nilai EE (λ) x I (λ)

Absorbansi	EE (λ) × I (λ)
290	0,015
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0837
320	0,018
Jumlah	1

Tingkat perlindungan terhadap sinar UV dinilai dari nilai SPF sebagai berikut:

Tabel 2. Penilaian SPF (Rizki et al., 2022)

Nilai SPF	Tipe proteksi
1-4	Proteksi minimal
4-6	Proteksi sedang
6-8	Proteksi ekstra
8-15	Proteksi maksimal
>15	Proteksi ultra

Rendemen yang diperoleh dihitung berdasarkan persentase bobot (b/b) dengan menggunakan persamaan (Hainil et al., 2022) berikut :

$$\% \text{Rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak kental yang didapat}}{\text{Berat simplisia yang digunakan}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi

Hasil ekstraksi daun lobe-lobe didapatkan ekstrak kental sebanyak 35,11 g dan mendapatkan rendemen ekstrak sebanyak 11,709% hasil % rendemen tergolong baik apabila nilai rendemen ekstrak yang diperoleh lebih dari 10% (Saerang, Edy, & Siampa, 2023). Hasil dari rendemen ekstrak menunjukkan banyaknya senyawa yang terkandung pada sampel. Menurut Harbone (1987) bahwa tingginya senyawa aktif yang terdapat pada suatu sampel yang digunakan akan ditunjukkan dengan tingginya jumlah rendemen yang dihasilkan. Jumlah rendemen yang dihasilkan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu ukuran simplisia, jenis pelarut, Tingkat kepolaran pelarut dan lama maserasi. Hasil % rendemen dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Ekstrak dan % rendemen

Bobot simplisia diekstrak (g)	Bobot ekstrak kental (g)	Rendemen (%)
300	35,11	11,70

Skining Fitokimia

Skining fitokimia merupakan step awal yang dapat memberikan gambaran senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak daun lobe-lobe akan diteliti. Metode skining fitrokimia yang dilakukan menggunakan reaksi uji warna dengan memakai preaksi tertentu (Emilia *et al.*, 2023). Hasil skining fitokimia terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil skring fitokimia ekstrak etanol daun lobe-lobe

Pengujian	Reagen	Perubahan Warna	Hasil
Flavonoid	Mg + HCl	Warna jingga	Positif
Fenolik	FeCl ₃	Warna biru kehitaman	Positif
Alkaloid	Mayer	Tidak ada endapan	Negatif
	Wagner	Warna Coklat	Positif
	Dragendroff	Warna Coklat	Negatiff
Saaponin	Aquadest	Buih 1-3 cm	Positif
Steroid/terpenoid	CH ₃ COOH + H ₂ SO ₄	Warna Biru atau Hijau	Positif

Skining fitokimia ditunjukkan pada tabel 4. dengan uji senyawa flavonoid, fenolik, alkaloid, saponin dan steroid/terpenoid. Uji senyawa flavonoid ekstrak etanol daun lobe-lobe positif mengandung flavonoid, dilihat dari terbentuknya warna jingga. Penambahan serbuk Mg dan HCl pekat pada uji flavonoid bertujuan untuk mereduksi inti benzopiron pada struktur flavonoid sehingga membentuk garam flavilium. Penambahan HCl mengakibatkan terjadinya reaksi oksidasi reduksi antara logam Mg sebagai produksi

dengan senyawa flavonoid sehingga terbentuk warna jingga (Ulfah *et al.*, 2024). Skring fitokimia fenolik ekstrak etanol daun lobe-lobe positif mengandung fenolik, dilihat dari terbentuknya warna biru hingga kehitaman, senyawa fenol akan membentuk warna biru hingga hitam pekat akibat reaksi dengan besi (III) klorida. Hal ini dikarenakan FeCl_3 bereaksi dengan gugus hidroksil yang ada pada senyawa fenol kemudian membentuk senyawa kompleks. FeCl_3 dapat beraksi dengan senyawa fenol karena fenol mengandung gugus hidroksil yang terikat pada karbon tak jenuh sehingga dapat menghasilkan senyawa kompleks (Bawekes, 2023)

Identifikasi senyawa alkaloid pada ekstrak etanol daun lobe-lobe menggunakan berbagai pereaksi yaitu preaksi Mayer, Wagner, dan Dragendorff. Pada penggunaan preaksi mayer dinyatakan positif akan terbentuk endapan berwarna putih, endapan putih tersebut merupakan kompleks kalium-alkaloid. Pada pembuatan pereaksi Mayer larutan merkuriem (II) klorida ditambah kalium iodide akan bereaksi membentuk endapan merah merkuriem (II) iodide. Jika kalium iodide yang ditambahkan berlebih maka akan terbentuk kalium tetraiodomerkurat (II). Alkaloid mengandung atom nitrogen yang mempunyai pasangan elektron bebas sehingga dapat digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinat dengan ion logam. Pada uji alkaloid dengan pereaksi Mayer, nitrogen pada alkaloid akan bereaksi dengan ion logam K^+ dari kalium tetraiodomerkurat (II) membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap (Aristyawan *et al.*, 2024). Namun pada pengujian menggunakan Mayer tidak terdapat endapan berwarna putih sehingga hasil yang didapat negatif. Pada pereaksi Wagner menghasilkan perubahan warna larutan menjadi warna coklat. Pada uji Wagner, ion K^+ akan membentuk ikatan kovalen koordinat dengan nitrogen pada alkaloid membentuk kompleks kalium-alkaloid sehingga terjadi pembentukan larutan coklat (Sangkal, 2020). Pada uji alkaloid dengan pereaksi Dragendorff, nitrogen digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinat dengan K^+ yang merupakan ion logam, pada pengujian mendapatkan hasil negatif. Dilihat tidak ada perubahan larutan menjadi warna jingga. Pada hasil pengujian menunjukkan hasil yang berbeda dikarenakan pada senyawa alkaloid yang berada pada sampel lebih sensitif terhadap iod dan kalium iodide yang terkandung dalam preaksi Wagner (Tarakanita, 2019). Sehingga pada pengujian senyawa alkaloid negatif mengandung senyawa alkaloid.

Uji saponin pada ekstrak etanol daun lobe-lobe positif mengandung saponin dilihat dari terbentuknya busa yang stabil setinggi 1 cm. Saponin merupakan senyawa yang mempunyai gugus hidrofilik dan hidrofobik. Saponin pada saat digojok terbentuk buih karena adanya gugus hidrofil yang berikatan dengan air sedangkan hidrofob akan berikatan dengan udara. Pada struktur misel, gugus polar menghadap ke luar sedangkan gugus non-polar menghadap ke dalam sehingga membentuk busa.

Uji senyawa steroid/terpenoid hasil yang diperoleh pada pengujian steroid-triterpenoid ekstrak daun lobe-lobe menghasilkan positif karena terbentuk warna biru ke hijau. Perubahan warna yang terjadi disebabkan oleh adanya reaksi oksidasi pada kelompok senyawa steroid melalui pemebentukan ikatan rangkap terkonjugasi. Penambahan asam asetat glasial bertujuan untuk memutuskan ikatan gugus terpenoid-steroid dengan gugus lainnya, sedangkan penambahan asam sulfat pekat mampu memutuskan ikatan gula yang terdapat pada senyawa (Angraini, Husna, & Tosani, 2024)

Uji kadar fenoik total

Pada penentuan panjang gelombang, panjang gelombang λ maksimal yang diperoleh 768 nm dengan absorbansi 0,632 dari asam galat. Panjang gelombang maksimum sebesar 768 nm. Dapat dilihat pada lampiran halaman 67. Panjang gelombang maksimal bertujuan untuk mengetahui besar panjang gelombang yang dibutuhkan larutan asam galat untuk mencapai serapan maksimum (Sayakti *et al.*, 2023). Pada penentuan panjang gelombang menggunakan standar asam galat, asam galat adalah senyawa fenolik turunan asam hidroksi benzoat dan termasuk dalam asam fenol yang sederhana.

Asam galat merupakan senyawa efektif yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan reagen Folin-Ciocalteu. Hal ini disebabkan karena asam galat memiliki gugus hidroksil dan ikatan rangkap terkonjugasi pada masing-masing cincin benzena. Gugus fenolik-hidroksi mereduksi asam heteropoli (fosfomolibdat-fosfotungstat) yang terdapat dalam reagen folin menjadi suatu kompleks molibdenum-tungsten berwarna biru yang dapat terdeteksi dengan spektrofotometer UV-Vis (Patricia *et al.*, 2023).

Penentuan *operating time* merupakan waktu pengukuran yang ditetapkan pada saat reaksi berjalan stabil. Pengukuran *operating time* bertujuan agar reaksi antara gugus hidroksi dari senyawa fenolik dan reagen Folin-Ciocalteu dapat berjalan maksimal. Keadaan reaksi yang optimum ditunjukkan dengan nilai absorbansi yang relatif stabil, semakin lama pengukuran kemungkinan senyawa berwarna akan mengalami kerusakan sehingga menyebabkan intensitas warnanya menurun dan absorbansinya juga menurun (Winata *et al.*, 2023). Pengukuran *operating time* menggunakan larutan asam galat dengan reagen Folin-Ciocalteu dan Na_2CO_3 7,5%, diukur absorbansi asam galat dengan rentan waktu 0-60 menit. Data pengukuran *operating time* dapat dilihat pada Tabel 5.

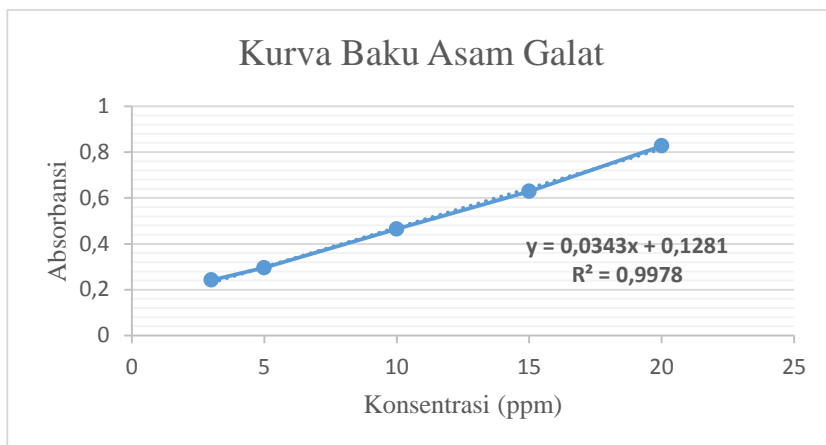
Tabel 5. Pengukuran *operating time*

Menit	Absorbansi
0	0,367
5	0,372
10	0,377
15	0,382
20	0,387
25	0,391
30	0,397
35	0,401
40	0,406
45	0,410
50	0,410
55	0,410

Pada data Tabel 5 terlihat hasil *operating time* yang didapat untuk standar asam galat stabil dalam menit ke 45-55, sehingga *operating time* yang dipilih yaitu pada ke 55 menit. *Operating time* yang didapat sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gultom *et al.*, 2021 yang menentukan *operating time* yang didapat pada menit ke 55. Pengukuran *operating time* yang telah dilakukan berfungsi untuk meminimalkan kesalahan pada pengukuran selanjutnya yaitu pengukuran kurva baku.

Penentuan kurva baku standar merupakan kurva yang didapat dari perhitungan konsentrasi standar dan nilai serapan standar asam galat. Kurva baku dibuat untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi larutan dengan nilai absorbansinya sehingga konsentrasi sampel dapat diketahui (Mundriyastutik *et al.*, 2020). Kurva baku standar asam galat didapat dengan mengukur serapan dari larutan standar asam galat pada setiap konsentrasi pada panjang gelombang maximum 768 nm. Pembuatan kurva baku standar asam galat dibuat dengan beberapa konsentrasi yaitu 3, 5, 10, 15, 20.

Pengukuran baku standar asam galat pada konsentrasi 3, 5, 10, 15, dan 20 ppm memiliki nilai absorbansi yang memenuhi persyaratan *Lambert-Beer* antara 0,2-0,8. Pengukuran yang dihasilkan menunjukkan semakin tinggi konsentrasi maka nilai absorbansinya semakin tinggi (Suharyanto & Prima, 2020). Hasil pengukuran kurva baku asam galat juga dibuat dalam grafik yang bertujuan untuk menunjukkan hubungan yang linear antara konsentrasi dan absorbansi. Grafik dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva baku satandar asam galat

Berdasarkan grafik Gambar 1 antara absorbansi larutan standar asam galat dengan konsentrasi dapat dilihat pada lampiran dengan persamaan $y = 0,0343x + 0,1281$ dengan nilai R^2 sebesar 0,9978 yang menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang linear antara konsentrasi dengan absorbansi. Kurva baku yang dihasilkan sudah memenuhi hukum *Lambert-Beer* yang berlaku dimana konsentrasi berbanding lurus dengan absorbansinya, semakin tinggi konsentrasi maka absorbansinya semakin besar. Pada penelitian ini, absorbansi dari konsentrasi yang baik yaitu berkisar antara 0,2-0,8 (Mundriyastutik *et al.*, 2020). Berdasarkan nilai R^2 yang terdapat pada kurva menunjukkan bahwa adanya hubungan linear antara konsentrasi dengan absorbansi. Dimana semakin dekat nilai R^2 sama dengan satu (1) maka semakin kuat kolerasi yang terjadi (Hayati, 2021). Berdasarkan hasil tersebut nilai korelasi pada standar dapat diterima dan memenuhi kriteria.

Penentuan kadar fenolik total dilakukan dengan membuat larutan induk dengan konsentrasi 500 ppm yang akan direaksikan dengan reagen Folin-Ciocalteu dan larutan Na_2CO_3 7,5%, didiamkan pada range operating time 55 menit dan dibaca pada panjang gelombang 768 nm.

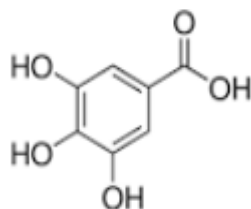
Tabel 6. Kadar fenolik total

Reflikasi	TPC	rata rata	SD	TPCx SD
	(mgGAE/g)	(mgGAE/g)		(mgGAE/g)
1	30,20			
2	30,20	30,22	30,22	30,22±0,03
3	30,26			

Pengukuran kadar fenolik total dibuat sebanyak tiga kali replikasi untuk akurasi data. Kadar fenolik total dinyatakan dalam GAE (*Gallic Acid Equivalen*). GAE merupakan jumlah kesetaraan milligram asam galat dalam 1 g sampel. Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh kadar fenolik total ekstrak etanol daun lobe-lobe sebesar 30,22±0,03 mg GAE/gram ekstrak yang artinya dalam setiap gram ekstrak daun lobe-lobe setara dengan 30 g asam galat seperti yang dapat dilihat pada Tabel 6. hasil kadar fenolik total yang berbeda terdapat pada penelitian yang dilakukan oleh Khairani *et al.*, (2023) penelitian tersebut mengukur kadar fenolik total menggunakan ekstrak etanol buah rukam (*Flacourtia rukam*) dengan kadar 28,85±0,97 mgGAE/g. Perbedaan kadar fenolik total pada penelitian ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor salah satunya perbedaan sampel yang digunakan sehingga pada penelitian yang dilakukan oleh Khairani *et al.*, (2023) menggunakan ekstrak etanol buah rukam memiliki kandungan fenolik yang lebih rendah atau lebih sedikit dibandingkan ekstrak etanol daun lobe-lobe. Kandungan senyawa fenolik

yang terdapat dalam ekstrak daun lobe-lobe merupakan hasil metabolit sekunder yang diperoleh dari skrining fitokimia yang dilakukan.

Menurut Dhurhania & Novianto, (2018) senyawa metabolit sekunder yaitu fenolik berpotensi sebagai antioksidan yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi radikal bebas karena paparan sinar matahari. Senyawa fenolik berpotensi sebagai antioksidan karena keberadaan gugus hidroksil dalam senyawa fenol, gugus hidroksil berfungsi sebagai penyumbang atom hydrogen Ketika bereaksi dengan senyawa radikal melalui mekanisme transfer elektron sehingga proses oksidasi dapat terhambat (Allo *et al.*, 2022). Suatu senyawa yang memiliki kemampuan sebagai antioksidan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jumlah gugus fenol, posisi gugus -OH dalam senyawa, dan keberadaan gugus fungsional lain. Struktur asam galat pada gambar 2. memiliki gugus fungsional -OH yang mampu beraksi dengan radikal bebas sehingga menghindari proses oksidasi lebih lanjut. Menurut Mario *et al.*, (2014), asam galat mampu beraksi dengan radikal bebas peroksi dan hidroksiperoksi yang terbentuk dari reaksi oksidasi. Radikal asam galat yang terbentuk distabilkan melalui interaksi dua ikatan hydrogen pada posisi ortho (Badhani *et al.*, 2015).



Gambar 2. Struktur asam galat (Junaidi *et al.*, 2018)

Paparan radikal bebas yang terjadi salah satunya adalah *sunbrun* atau terbakar matahari merupakan suatu keadaan inflamasi kulit yang merupakan reaksi dari paparan sinar UV dari sinar matahari. Oleh sebab itu penelitian ini dilanjutkan dengan pengujian nilai SPF.

Penentuan Nilai SPF

SPF atau *Sun Protection Factor* merupakan parameter untuk mengukur perbandingan jumlah energi matahari yang dapat menyebabkan *Sunbrun*. *Sunbrun* atau terbakar matahari merupakan suatu keadaan inflamasi kulit yang merupakan reaksi dari paparan sinar UV dari sinar matahari (Fitri, Shafiyatun, & Utami, 2025). Aktivitas tabir surya diukur dengan *Sun Protection Factor* (SPF) karena merupakan indikator universal efektivitas suatu zat sebagai pelindung UV, semakin tinggi angkanya, semakin besar kemampuan zat untuk melindungi dari paparan sinar matahari (Astutiningsih & Anggraeny, 2023). Nilai SPF diujikan secara *in vitro* dengan alat spektrofotometri UV-Vis untuk mengukur perbedaan absorbansi antara sampel oleh sinar UV pada panjang gelombang 290-320 nm. Kemudian hasil absorbansi dihitung dengan persamaan Mansur dkk (1986). Sebagai kemampuan atau efektivitas suatu ekstrak sebagai perlindungan tabir surya. Semakin tinggi nilai SPF maka semakin baik perlindungan tabir surya terhadap paparan sinar *ultraviolet* (Ibau *et al.*, 2023)

Aktivitas *in-vitro* tabir surya dilakukan dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang antara 290-320 nm dengan interval 5 nm. Menggunakan etanol sebagai blanko yang berfungsi untuk mengkoreksi absorbansi yang disebabkan oleh pelarut sendiri, sehingga hasil pengukuran absorbansi sampel lebih akurat. Penggunaan metode ini merupakan metode yang sederhana, cepat, handal untuk menghitung nilai SPF. Nilai SPF merupakan hasil perbandingan banyaknya energi sinar matahari yang dibutuhkan untuk menimbulkan eritema minimal pada kulit yang terlindung dari tabir surya (Rahayu *et al.*, 2023). Pengukuran nilai SPF menggunakan beberapa konsentrasi yaitu 25,

50, 75, 100, 125, 150, 175, dan 200 ppm. Hasil absorbansi dimasukkan kedalam perhitungan menggunakan Microsoft Excel sehingga mendapatkan nilai SPF ekstrak etanol daun lobe-lobe seperti yang terdapat pada tabel 7.

Tabel 7. Nilai SPF ekstrak daun lobe-lobe

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi			SPF \pm SD	SPF	Kategori
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3			
25 ppm	2,003	2,013	2,047	2,886 \pm 0,023	2,886	Minimal
50 ppm	3,606	3,608	3,611	5,136 \pm 0,005	5,136	Sedang
75 ppm	4,970	4,960	4,964	7,851 \pm 0,008	7,851	Ekstra
100 ppm	6,757	6,749	6,743	9,604 \pm 0,011	9,604	Maksimum
125 ppm	9,345	9,365	9,343	13,299 \pm 0,029	13,299	Maksimum
150 ppm	11,142	11,176	11,181	15,900 \pm 0,404	15,900	Maksimum
175 ppm	13,507	13,458	13,417	19,148 \pm 0,078	19,148	Ultra
200 ppm	16,559	16,258	16,666	23,336 \pm 0,292	23,336	Ultra

Pada data Tabel 7. terlihat bahwa nilai SPF ekstrak daun lobe-lobe menunjukkan bahwa pada konsentrasi 25 ppm memiliki nilai SPF 2,886 yang dapat dikategorikan kemampuan proteksi minimal terhadap sinar ultraviolet. Pada konsentrasi 50 ppm memiliki nilai SPF 5,136 yang dapat dikategorikan dalam proteksi sedang. Pada konsentrasi 75 ppm memiliki nilai SPF 7,851 yang dapat dikategorikan proteksi eksta. Pada konsentrasi 100 ppm memiliki nilai SPF 9,604, konsentrasi 125 ppm memiliki nilai SPF 13,299 dan 150 ppm memiliki nilai SPF 15,900, pada ketiga konsentrasi dikategorikan pada proteksi maksimum karena memiliki nilai 10 sampai 15 yang masuk pada kategori maksimum terhadap sinar ultraviolet. Pada konsentrasi 175 ppm memiliki nilai SPF 19,148, Konsentrasi 200 ppm memiliki nilai SPF 23,336. Pada konsentrasi 175 ppm dan 200 ppm dikategorikan proteksi ultra terhadap sinar ultraviolet karena memiliki nilai SPF lebih dari 15. Pada penelitian yang dilakukan oleh Lisnawati *et al.*, 2019 yang menguji ekstrak daun mangga, ekstrak daun mangga yang digunakan pada konsentrasi 120 ppm memiliki proteksi sedang dan proteksi ultra di konsentrasi 240 hingga 360 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun lobe lobe memiliki proteksi yang lebih tinggi dari ekstrak ekstrak daun mangga karena pada konsentrasi 50 ppm sudah tergolong kategori sedang dan pada konsentrasi 175 ppm tergolong dalam kategori ultra. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti sampel, pelarut yang digunakan dan teknik ekstraksi yang digunakan.

Hasil dari pengujian nilai SPF ekstrak etanol daun lobe-lobe memiliki proteksi hingga ultra, proteksi yang sangat tinggi dimiliki oleh ekstrak dimungkinkan didapat dari kandungan senyawa metabolit sekunder yaitu fenolik, flavonoid, alkaloid, saponin, steroid. Senyawa fenolik yang potensial sebagai tabir surya merupakan senyawa organik yang mengandung gugus kromofor yang dapat menyerap radiasi UV karena adanya transmisi elektronik pada molekul tabir surya, energi transisinya sama dengan energi sinar UV. Fenolik yang terkandung memiliki aktifitas fotoprotektor dengan mekanisme menyerap sinar pada panjang gelombang UV karena memiliki kemampuan untuk mendelokalikasi elektron (UV filter) sebagai mekanisme pertahanan pertama (Fitri *et al.*, 2025). Pada senyawa flavonoid dapat mentransfer electron hydrogen kepada radikal bebas dan berkompetensi dengan molekul target yang akan dirusak oleh sinar UV dan mengurangi efek merugikan

akibat sinar UV. Selain itu flavonoid memiliki gugus kromofor yang merupakan system aromatic terkonjugasi yang mampu menyerap kuat sinar pada kisaran UV A dan UVB (Abdiana & Angraini 2017). Pada senyawa alkaloid terdapat atom nitrogen yang memiliki pasangan electron bebas, atom nitrogen ini dapat menyerap sinar UV pada Panjang gelombang >270 nm (Lestari *et al.*, 2021). Pada senyawa saponin memiliki efek protektif pada kulit, termasuk memiliki aktivitas antioksidan dan antiinflamasi yang berperan dalam mengurangi dampak paparan sinar UV (Dalimuthe *et al.*, 2024). Pada senyawa steroid memiliki meruapakan senyawa aktif yang termasuk ke dalam antioksidan lifolik sehingga dapat mengurangi dampak paparan dari radikal bebas seperti sinar UV (Irfansyah *et al.*, 2024).

Ekstrak etanol daun lobe lobe memiliki proteksi hingga ultra karena miliki seyawa metabolit, senyawa metabolit sekunder berperan penting dalam meningkatkan SPF karena memiliki kemampuan menyerap radiasi sinar UV dan menangkal radikal bebas sehingga tanaman yang mengandung senyawa metabolit sekunder dapat dijadikan bahan alam untuk pembuatan sediaan yang berpotensi sebagai tabir surya.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa kadar fenolik total pada ekstrak etanol daun lobe-lobe sebesar $30,22 \pm 0,03$ mgGAE/g. dan nilai sun protection factor (SPF) ekstrak etanol daun lobe-lobe dari konsentrasi 25 ppm, 50 ppm, 75 ppm, 100 ppm, 125 ppm, 150 ppm, 175 ppm, dan 200 ppm adalah secara berturut-turut yaitu 2,886; 5,136; 7,851; 9,604; 13,299; 15,900; 19,148, dan 23,336.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih untuk prodi Farmasi Fakultas Kesehatan, Universitas Hamzanwadi serta hsemua pihak yang pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anku, W., Messai A., M., & Penny P., G. (2017). Phenolic Compounds in Water: Sources, Reactivity, Toxicity and Treatment Methods. *Phenolic Compounds- Natural sources, Importance and applications*, 420-423.
- Astutiningsih, C., & Anggraeny, E. N. (2023). Penentuan Fenolik Total, Flavonoid Total, Aktivitas Antioksidan Dan Nilai SPF Fraksi Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L.)
- Bahrudin , S. S. (2018). Fitokimia Dan Antioksidan pda buah Tome-Tome (*Flacaurtla Inermis*). *Hospital Majapahit*, 1, 43-50.
- Damayanti, R. H., Meylina, L., & Rusli, R. (2017). Formulasi Sediaan Lotion Tabir Surya Ekstrak Daun Cempedak (*Artocarpus champeden spreng*). *Mulawarman Pharmaceutical Conference*, 167-171.
- Dhurhania, C. E., & Novianto, A. (2018). Uji Kandungan Fenolik Total Dan Pengaruhnya Terhadap Aktivitas Antioksidan Dari Berbagai Bentuk Sediaan Sarang Semut (*Mymecodia pendens*), 62-68
- Ibau, M., sulistiarini, R., & Salam, S. (2023). Penwntuan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Ekstrak Rimpang Kunyit Hitam (*Curcuma caesia* ROXB.) dengan Metode Spetrofotometri UV-VIS. *Pharmaceutical Conferences*, 92-96.
- Karak, P. (2019). Biological activities of flavonoids: an overview. *International journal of pharmaceutical sciences and research*, 10(4), 1567-1574
- La, E. O., Sawiji, R. T., & Yuliani, N. M. (2021). Identifikasi kandungan metabolit sekunder dan uji aktifitas antioksidan Ekstrak n-Heksana Kulit Jeruk Bali (*Citrus maxima* Merr). *Jurnal Surya Medika* , 185-200.
- Lisnawati, N., Fathan, M., & Nurlitasari, D. (2019). Penentuan Nilai SPF Ekstrak Etil Asetat Daun Mangga Gedong Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 157-165.

- Liu, j., Lin, S., Wang, z., Wang, c., Zhang, y., & Liu, j. (2011). Supercritical fluid extraction of flavonoids from maydis stigama and its nitrite-scavenging ability. *Food and bioproducts processing*, 89(4), 333-339.
- Oktaviasari, L., & Zulkarnain, A. K. (2017). Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan lotion o/w pati kentang (*Solanum Tuberosum*) serta aktivitasnya sebagai tabir surya. *Majalah Farmasi*, 9-27.
- Pelima, J. N. (2016). Kajian Pengembangan Tanaman *Flacourtia inermis roxb.* *Jurnal Envira*, 1, 34-39.
- Rante, T. r., Simbala, H. e., & Mansauda, K. L. (2020). Skrining Fitokimia dan potensi Antioksidan Dari Ekstrak Daun Tumbuhan Ekor Tikus (*Stachytarpheta Jamaicensis* L.) Dengan Metode 1.1 Diphenyl 1-2 picrylhydrazyl (Dpph). *Jurnal MIPA*, 91-96.
- Saerang, M. F., Edy, H. J., & Siampa, J. P. (2023). Formulasi Sediaan Krim Dengan Ekstrak Etnol Daun Gedi Hijau (*Abelmoschus manihot* L.) Terhadap *Propionibacterium acnes*. *Pharmacon*, 350-357
- Ulfah, A., Nastiti, K., Kurniawati, D., & Hakim, A. R. (2024). Penetapan Kadar Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Bangkal (*Nauclea Subdita* (Korth)) Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal of Pharmaceutical care and sciences*, 29-39.
- Wijaya, A., & Noviana. (2022). Penetapan Kadar Air Simplisia Daun Kemangi (*Occimum Basilicum* L.) Berdasarkan Perbedaan Metode Pengeringan. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 185-189.
- Winata, H. S., Faisal, H., Andry, M., Naziyah, S., & Nasution, M. A. (2023). Uji Kadar Total Polifenol Buah asam kadis (*Garcinia xanthochymus* Hook.f.ex T.Anderson) dengan Metode spektrofotometri UV-VIS dan LCMS. *Journal Of Pharmaceutical And Sciences*, 159-167