

## **PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL DAN NILAI SPF (*SUN PROTECTION FACTOR*) FRAKSI n-HEKSAN DARI EKSTRAK ETANOL DAUN JENGKOL (*Pithecellobium lobatum*)**

*Determination of Total Phenolic Content and SPF (Sun Protection Factor) Values of n-Hexane Fraction from Ethanol Extract of Jengkol Leaves (Pithecellobium Lobatum)*

Hayatun Izma<sup>1\*</sup>, Prima Happy Ratnapuri<sup>1</sup>, Mia Fitriana<sup>2</sup>, Normaidah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Profesi Apoteker, Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia

\*Korespondensi: hayatun.izma@ulm.ac.id

### **ABSTRACT**

*UV radiation from the sun can damage the strength and health of the skin. Skin protection from UV radiation, one of which can be done by using sunscreen. Synthetic sunscreens are known to have several risks. Plant extracts containing phenolic compounds are known to serve as an alternative to synthetic ingredients in sunscreen preparations. Different types of solvents can result in various concentrations and compositions of bioactive compounds. This study aims to determine the total phenolic content and SPF value of the n-hexane fraction of jengkol leaves (*Pithecellobium lobatum*). Extraction is carried out by the maceration method using 96% ethanol then fractionation using a separate funnel with n-hexane solvent. The total phenolic levels were determined by the Folin-Ciocalteu method at a maximum wavelength of 732.45 and the determination of SPF values in the wavelength range of 290-320 nm using UV-Vis spectrophotometry. The results showed a total phenolic level of  $113.96 \pm 2.35$  mg/g EAG and an SPF value at a concentration of 140 ppm of  $1.820 \pm 0.039$ .*

**Keywords : N-hexane fraction of jengkol leaves (*Pithecellobium lobatum*); Total phenolics; SPF value**

### **ABSTRAK**

Radiasi UV dari sinar matahari dapat merusak kekuatan dan kesehatan kulit. Perlindungan kulit dari radiasi UV, salah satunya dapat dilakukan dengan menggunakan tabir surya. Tabir surya sintetis diketahui memiliki beberapa resiko. Ekstrak tumbuhan yang mengandung senyawa fenolik diketahui dapat berfungsi sebagai alternatif penggunaan bahan sintetis dalam sediaan tabir surya. Penggunaan jenis pelarut yang berbeda dapat menghasilkan konsentrasi dan komposisi senyawa bioaktif yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar fenolik total dan nilai SPF dari fraksi n-heksan daun jengkol (*Pithecellobium lobatum*). Ekstraksi dilakukan melalui metode maserasi dengan etanol 96%, lalu difraksinasi menggunakan corong pisah dengan pelarut n-heksan. Kadar fenolik total ditentukan dengan metode Folin-Ciocalteu pada panjang gelombang maksimum 732,45 dan penentuan nilai SPF pada range



panjang gelombang 290-320 nm menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Hasil menunjukkan kadar fenolik total sebesar  $113,96 \pm 2,35$  mg/g EAG dan nilai SPF pada konsentrasi 140 ppm sebesar  $1,820 \pm 0,039$ .

**Kata kunci : Fraksi n-heksan daun jengkol (*Pithecellobium lobatum*); fenolik total; nilai SPF**

## PENDAHULUAN

Radiasi ultraviolet (UV) dari matahari merupakan suatu faktor yang berkontribusi dalam kerusakan kulit. Efek berbahaya dari paparan UV dapat muncul dalam bentuk respons akut seperti eritema, dan efek jangka panjang yang akan menyebabkan penuaan dini dan peningkatan resiko terjadinya kanker kulit (Shah & Mewada, 2023). Radiasi ini dapat merusak DNA dan mengganggu fungsi seluler sehingga menyebabkan stres oksidatif dan respons inflamasi yang merusak kekuatan dan kesehatan kulit (Dahabra et al., 2021). Oleh karena itu, melindungi kulit dari paparan radiasi UV menjadi hal yang sangat penting, salah satunya dapat dilakukan dengan menggunakan tabir surya. Tabir surya memiliki mekanisme pertahanan utama untuk mengurangi efek samping sinar UV dengan cara menyerap, memantulkan, atau menyebarkan sinar UV (Mewada & Shah, 2023).

Tabir surya sintetis banyak digunakan karena kenyamanan dan aksesibilitasnya, namun penggunaannya tetap memiliki resiko. Banyak formulasi tabir surya mengandung filter UV kimia, seperti oksibenzon dan oktinokate, yang dikhawatirkan dapat diserap tubuh dan menyebabkan gangguan pada sistem endokrin, terutama jika digunakan dalam jangka waktu panjang. Upaya untuk mencari tabir surya yang aman bagi kesehatan namun tetap efektif dalam melindungi kulit mendorong untuk melakukan penelitian menggunakan bahan-bahan alami (Olmo et al., 2022; Shah & Mewada, 2023).

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa ekstrak tumbuhan, terutama yang tinggi kandungan senyawa fenolik, dapat berfungsi sebagai alternatif penggunaan bahan sintetis dalam sediaan tabir surya. Ekstrak etanol daun jengkol (*Pithecellobium lobatum*) diketahui mengandung senyawa fenolik dan menunjukkan aktivitas tabir surya yang signifikan, yang mampu menyerap radiasi UV secara efektif dan memberikan perlindungan pada kulit (Normaidah et al., 2024). Senyawa fenolik mengandung ikatan rangkap terkonjugasi yang dapat mengalami resonansi saat terkena sinar UV, sehingga dapat berperan sebagai agen fotoprotektif (Prasiddha et al., 2016). Produk dari bahan alami tidak hanya membuat suatu sediaan tabir surya lebih aman tetapi juga memberikan manfaat tambahan terhadap kulit, seperti aktivitas antioksidan yang dapat membantu mengurangi stres oksidatif yang disebabkan oleh paparan UV (Harahap et al., 2022).

Efektivitas tabir surya dari bahan alam dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya metode ekstraksi, fraksinasi dan pelarut yang digunakan, karena perbedaan metode dan jenis pelarut yang digunakan dapat menghasilkan konsentrasi dan komposisi senyawa bioaktif yang berbeda (Normaidah et al., 2024). Fraksinasi merupakan salah satu proses yang bertujuan untuk meningkatkan aktivitas biologis dari ekstrak dengan memisahkan komponen berdasarkan kelarutan dan polaritas yang berbeda. Pemilihan pelarut selama fraksinasi secara signifikan mempengaruhi hasil dan profil senyawa aktif (Kumar et al., 2018; Laurence et al., 2018). Oleh karena itu, eksplorasi penggunaan jenis pelarut penting untuk dilakukan untuk mengidentifikasi



kondisi terbaik untuk mengoptimalkan kandungan bahan aktif (Jesus et al., 2022). Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menentukan kandungan fenolik dan nilai SPF dari fraksi n-heksana yang diekstraksi dari ekstrak etanol daun jengkol (*Pithecellobium lobatum*).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang bertujuan untuk menentukan kadar fenolik total dalam fraksi n-heksan dari ekstrak etanol daun jengkol (*Pithecellobium lobatum*) serta mengevaluasi aktivitas tabir suryanya. Sampel daun diolah menjadi simplisia kemudian diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Fraksinasi dilakukan dengan metode cair-cair menggunakan corong pisah menggunakan pelarut n-heksan. Kadar fenolik total fraksi n-heksan ditentukan dengan metode Folin-Ciocalteu menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan asam galat sebagai standar, hasil dihitung menggunakan persamaan 1 (Kemenkes RI, 2017). Aktivitas tabir surya ditentukan dengan mengukur nilai SPF (*Sun Protection Factor*) dari fraksi n-heksan pada range panjang gelombang 290-320 nm, hasil dihitung menggunakan persamaan 2 (Normaidah et al., 2024).

$$TPC = \frac{C.V.fp}{g} \dots\dots\dots \text{Persamaan 1}$$

TPC = *total phenolic content* (mg EAG/g)  
C = konsentrasi fenolik (ppm)  
V = volume sampel yang digunakan (mL)  
fp = faktor pengenceran  
g = berat sampel yang digunakan (gram)

$$SPF = CF \times \sum_{290}^{320} EE \times I(\lambda) \times \text{abs}(\lambda) \dots\dots\dots \text{Persamaan 2}$$

CF = faktor korelasi  
EE = efisiensi eritema  
I = spektrum simulasi sinar surya  
Abs = absorbansi tabir surya

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Preparasi dan Pembuatan Fraksi n-Heksan

Sampel daun jengkol (*Pithecellobium lobatum*) di ambil di daerah Landasan Ulin Timur, Kota Banjarbaru dan dilakukan determinasi di Laboratorium Dasar FMIPA ULM (284/LB.LABDASAR/XI/2023). Daun segar yang diperoleh dibersihkan dan dikeringkan dalam lemari pengering pada suhu 50°C. Simplia yang diperoleh kemudian dihaluskan dengan blender.

Simplisia serbuk kemudian diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% dengan rasio sampel : pelarut (1:10). Proses ekstraksi berlangsung selama 72 jam, dengan dilakukan penggantian pelarut setiap 24 jam dan dilakukan pengadukan setiap 8 jam. Kemudian ekstrak cair dipekatkan dengan *rotary evaporator* dan diuapkan menggunakan *waterbath* pada suhu 50°C dan diperoleh rendemen sebesar 20,08%.

Sebanyak 4 gram ekstrak kental disuspensikan dengan 40 mL etanol dan 200 mL akuades, kemudian dimasukkan ke dalam corong pisah dan ditambahkan 200 mL n-heksan. Proses fraksinasi menghasilkan dua lapisan yang terpisah akibat perbedaan berat jenis pelarut. Fraksi n-heksan yang memiliki berat jenis lebih kecil (0,6548 g/mL) dari pelarut campuran air dan etanol (0,9649 g/mL) terletak pada bagian atas (Hasanah



& Wirman, 2018). Fraksi cair diuapkan hingga bobot tetap dan diperoleh rendemen 16,5%.

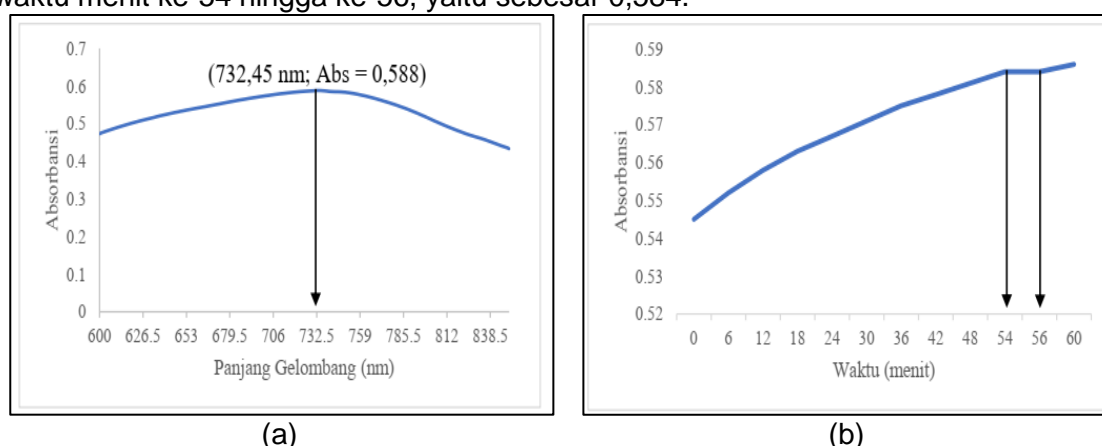


Gambar 1. Hasil ekstraksi daun jengkol (*Pithecellobium lobatum*) (a); Fraksinasi ekstrak etanol daun jengkol (*Pithecellobium lobatum*) dengan pelarut n-heksan (b)

### Penentuan Kadar Fenolik Total

Penentuan kadar fenolik total menggunakan asam galat sebagai standar karena asam galat merupakan senyawa fenolik alami turunan asam hidroksibenzoat dengan strukturnya yang sederhana dan memiliki sifat yang relatif stabil (Febriyanti & Haerussana, 2023). Penentuan kadar fenolik total diawali dengan penetapan panjang gelombang maksimum. Penetapan ini untuk mengidentifikasi rentang panjang gelombang yang memberikan penyerapan optimum, sehingga diperoleh data yang akurat dan dapat meminimalisir potensi kesalahan pengukuran (Rizki et al., 2022). Panjang gelombang maksimum yang diperoleh pada penelitian ini yaitu 732,45 nm dengan absorbansi 0,588.

Penentuan *operating time* bertujuan untuk menghindari terjadinya kesalahan pengukuran karena asam galat dan reagen Folin-Ciocalteu membutuhkan waktu untuk dapat mencapai reaksi sempurna (Suharyanto & Prima, 2020). Nilai absorbansi dari menit ke-0 hingga menit ke-52 menunjukkan ketidakstabilan, hal ini menandakan bahwa reaksi antara asam galat dan reagen Folin-ciocalteu masih berlangsung. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *operating time* dengan nilai absorbansi yang stabil pada rentang waktu menit ke-54 hingga ke-56, yaitu sebesar 0,584.



Gambar 2. Grafik panjang gelombang maksimum asam galat (a); *Operating time* asam galat (b)

Kurva baku asam galat dibuat dengan rentang konsentrasi 10-60 ppm dan menghasilkan persamaan regresi linear kurva baku  $y=0,0152x + 0,056$  dengan nilai

koefisien korelasi ( $r$ ) 0,9998. Koefisien korelasi menunjukkan nilai keakuratan hubungan antara konsentrasi asam galat dan nilai absorbansi. Hasil ini telah memenuhi syarat, yaitu  $\geq 0,9980$  (Utami, 2017). Pengukuran kadar fenolik total terhadap fraksi n-heksan dari ekstrak etanol daun jengkol (*Pithecellobium lobatum*) menunjukkan hasil bahwa sampel memiliki kandungan fenolik total sebesar  $11,39 \pm 0,23$  % b/b EAG atau setara dengan  $113,96 \pm 2,35$  mg/g EAG (Tabel 1).

Tabel 1. Kadar Fenolik Total Fraksi n-heksan dari Ekstrak Etanol Daun Jengkol (*Pithecellobium lobatum*)

Absorbansi	Konsentrasi ( $\mu\text{g/mL}$ )	Kadar Fenolik Total ( $\mu\text{g EAG/mg fraksi}$ )	Kadar Fenolik Total (%b/b EAG)	Rata-rata Kadar fenolik Total (%b/b EAG)	SD	RSD
0,322	17,50	116,67	11,67	11,39	0,23	2,07
0,312	16,85	112,33	11,23			
0,313	16,93	112,90	11,29			

### Penentuan Nilai SPF (Sun Protection Factor)

*Sun Protection Factor* merupakan indikator yang menunjukkan kemampuan tabir surya dalam menangkal radiasi UVB (Nafiah et al., 2024). Hasil penentuan nilai SPF fraksi n-heksan daun jengkol (*Pithecellobium lobatum*) dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang linear antara konsentrasi fraksi dan nilai SPF yang dihasilkan. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Normaidah et al., (2023) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sampel maka semakin besar pula nilai SPF yang dihasilkan.

Tabel 2. Nilai SPF Fraksi n-heksan dari Ekstrak Etanol Daun jengkol (*Pithecellobium lobatum*)

Konsentrasi (ppm)	Nilai SPF			Rata-rata	SD	RSD (%)
	Rep I	Rep II	Rep III			
20	0,336	0,340	0,343	0,340	0,003	1,059
60	0,783	0,743	0,744	0,757	0,023	3,021
100	1,625	1,616	1,620	1,620	0,004	0,280
140	1,815	1,861	1,783	1,820	0,039	2,143

### KESIMPULAN

Hasil yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa Fraksi n-heksan dari ekstrak etanol daun jengkol (*Pithecellobium lobatum*) memiliki kadar fenolik total sebesar  $113,96 \pm 2,35$  mg/g EAG dan nilai SPF pada konsentrasi 140 ppm sebesar  $1,820 \pm 0,039$ .

### DAFTAR PUSTAKA

- Dahabra, L., Broadberry, G., Le Gresley, A., Najlah, M., & Khoder, M. (2021). Sunscreens Containing Cyclodextrin Inclusion Complexes for Enhanced Efficiency: A Strategy for Skin Cancer Prevention. *Molecules*, 26(6), 1698–1719.
- Febriyanti, L., & Haerussana, A. N. E. M. (2023). Penetapan Kadar Fenol Total dengan Spektrofotometer UV-Vis dan Uji Sitotoksitas Ekstrak Air Daun Lidah Mertua (*Sansevieria masoniana* C.) Terhadap Sel Kanker Paru A-549. *Pharmaceutical and Biomedical Sciences Journal (PBSJ)*, 5(2), 80–85.
- Harahap, E. S., Ginting, C. N., Lubis, Y. M., & Chiuman, L. (2022). The Activity of Strawberry Extract as Sunscreen on Guinea Pigs Exposed to Sunlight. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1083(1), 1–7.

- Hasanah, F., & Wirman, A. P. (2018). Modifikasi Vanilin Dengan Asam p-Hidroksi Benzoat Dan Uji Aktivitasnya Terhadap *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 15(2), 183–201.
- Jesus, A., Sousa, E., Cruz, M., Cidade, H., Lobo, J., & Almeida, I. (2022). UV Filters: Challenges and Prospects. *Pharmaceuticals*, 15(3), 263–288.
- Kemenkes RI. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia* (Edisi II). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kumar, R., Sharma, S., & Devi, L. (2018). Investigation of Total Phenolic, Flavonoid Contents and Antioxidant Activity from Extracts of *Azadirachta indica* of Bundelkhand Region. *International Journal of Life-Sciences Scientific Research*, 4(4), 1925–1933.
- Laurence, Y. M., Khan, M. S., & Sarjadi, M. S. (2018). Physical Properties and Total Phenolic Content by Different Drying and Extraction Techniques of *Clinacanthus Nutans* Leaves. *International Journal of Engineering and Technology*, 7(2.29), Article 2.29.
- Mewada, R., & Shah, Y. (2023). Preparation and evaluation of herbal sunscreen creams. *International Journal of Pharmaceutical Chemistry and Analysis*, 10(2). <https://doi.org/10.18231/j.ijpca.2023.021>
- Nafiah, S. R., Fitraneti, E., Rizal, Y., Primawati, I., & Hamama, D. A. (2024). Pengaruh Paparan Sinar Ultraviolet terhadap Kesehatan Kulit dan Upaya Pencegahannya: Tinjauan Literatur. *Scientific Journal*, 3(3), 185–194.
- Normaidah, Fitriana, M., Fadlilaturrahmah, Kurniasari, W. T., Izma, H., & Ratnapuri, P. H. (2024). Sunscreen Activity and Total Phenolic Content of Jengkol Leaves (*Pithecellobium lobatum* Benth.) Ethanolic Extract. *Pharmacon: Jurnal Farmasi Indonesia*, 21(1), 76–82.
- Normaidah, N., Najahidin, M., Rahmah, M., Fadlilaturrahmah, F., & Izma, H. (2023). Uji Sun Protection Factor (SPF) Ekstrak Etanol Daun *Mitragyna speciosa* Korth. *Jurnal Pharmascience*, 10(2), 386–393.
- Olmo, M. D., Navarro, À., Garcia, C., Ehara, T., & Beltran, L. (2022). Effects of Structure on the Solubility of UV Filters. *Cosmetics*, 9(3), 60–65.
- Prasiddha, I. J., Laeliocattleya, R. A., Estiasih, T., & Maligan, J. M. (2016). Potensi Senyawa Bioaktif Rambut Jagung (*Zea Mays* L.) untuk Tabir Surya Alami: Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1), 40–45.
- Rizki, M. I., Sari, A. K., Kartika, D., Khairunnisa, A., & Normaidah. (2022). Penetapan Kadar Fenolik Total dan Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi dari Ekstrak Etanol Daun Cempedak (*Artocarpus integer*) dengan Metode DPPH. *MPI (Media Pharmaceutica Indonesiana)*, 4(2), 168–178.
- Shah, Y., & Mewada, R. (2023). Recent advances in sunscreen agents and their formulations: A review. *International Journal of Pharmaceutical Chemistry and Analysis*, 9(4), Article 150.
- Suharyanto, S., & Prima, D. A. N. (2020). Penetapan Kadar Flavonoid Total pada Juice Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas* L.) yang Berpotensi Sebagai Hepatoprotektor dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 4(2), 110–119.
- Utami, A. R. (2017). Verifikasi Metode Pengujian Sulfat Dalam Air dan Air Limbah Sesuai SNI 6989.20: 2009. *Jurnal Teknologi Proses dan Inovasi Industri*, 2(1), 19–25.