

**UJI IN VITRO NILAI SUN PROTECTING FACTOR (SPF) EKSTRAK ETANOL
DAN EKSTRAK HEKSANA DAUN KENIKIR (*Cosmos caudatus* Kunth.)**

Lisa Amelia Rahmi¹, Emelda^{1*}, Wahyu Yuliana Solikah¹, Ichwan Ridwan Rais²

Universitas Alma Ata, Yogyakarta¹
Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta²

Email*: emelda@almaata.ac.id

Artikel diterima: 11 Juli 2024; Disetujui: 11 Oktober 2024

DOI: <https://doi.org/10.36387/jiis.v9i2.2106>

ABSTRAK

Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) mengandung senyawa biokatif yang dapat berpotensi sebagai tabir surya. Penelitian bertujuan mengetahui potensi ekstrak etanol dan ekstrak heksana daun kenikir sebagai tabir surya. Ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan masing-masing pelarut berupa etanol 70% dan n-heksana. Pengukuran Nilai SPF ekstrak etanol (EEDK) dan Ekstrak Heksana (EHDK) dengan metode spektrofotometri UV-Vis pada Panjang gelombang 290-400 nm pada seri konsentrasi 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm, dan 800 ppm. Hasil menunjukkan EEDK memiliki potensi sebagai tabir surya dengan nilai SPF yang dihasilkan pada konsentrasi 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm dan 800 ppm berturut-turut $1,3896 \pm 0,0343$; $1,7936 \pm 0,0144$; $2,2282 \pm 0,0580$; dan $3,2575 \pm 0,2257$. Nilai SPF EHDK berturut-turut adalah $1,1454 \pm 0,0204$; $1,3193 \pm 0,0048$; $1,4993 \pm 0,0169$; dan $1,6967 \pm 0,0111$. Sedangkan nilai SPF asam sinamat berturut-turut adalah $4,5865 \pm 0,0534$; $5,8073 \pm 0,1096$; $6,7218 \pm 0,0568$; dan $7,4695 \pm 0,1331$. Analisis statistika menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antara nilai SPF EEDK, EHDK dan Asam Sinamat dengan nilai signifikansi 0,00 ($\text{sig} < 0,05$). EEDK memiliki nilai SPF yang lebih besar dibandingkan dengan EHDK ($\text{sig} = 0,012 < 0,05$) namun masih memiliki nilai SPF yang berada pada kekuatan minimal jika dibandingkan dengan Asam sinamat yang berada pada kekuatan sedang hingga ekstra ($\text{sig} = 0,00 < 0,05$). Kesimpulan penelitian ini adalah semakin tinggi konsentrasi EEDK dan EHDK, nilai SPF akan semakin tinggi, kemampuan tabir surya semakin baik.

Kata kunci: Ekstrak Daun Kenikir, *Cosmos caudatus*, Etanol, Heksana, SPF, Tabir surya

ABSTRACT

Bioactive substances found in kenikir leaves may be used as sunscreens. The purpose of the study is to evaluate the kenikir leaf ethanol extract (EEDK) and hexane extract (EHDK) as potential sunscreens. The maceration method is used for extraction, and 70% ethanol and n-hexane are used as each solvent. employing the UV-Vis spectrophotometric method at a wavelength of 290–400 nm and concentration series of 200, 400, 600, and 800 ppm to measure the SPF value of

EEDK and EHDK. With SPF values of 1.3896 ± 0.0343 , 1.7936 ± 0.0144 , 2.2282 ± 0.0580 , and 3.2575 ± 0.2257 obtained at concentrations of 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm, and 800 ppm, respectively, the results demonstrate the potential of EEDK as a sunscreen. 1.1454 ± 0.0204 ; 1.3193 ± 0.0048 ; 1.4993 ± 0.0169 are the EHDK SPF values.

Keywords: *Kenikir Leaf, Cosmos caudatus, Ethanol, Hexane, SPF, Sunscreen*

PENDAHULUAN

Sinar matahari memiliki banyak manfaat, namun jika berlebihan juga akan membuat dampak yang buruk terutama pada kulit yang diakibatkan adanya radiasi dari sinar ultraviolet (UV) (Mumtazah et al., 2020). Panjang gelombang sinar UV berkisar 100–400 nm yang terbagi menjadi beberapa jenis yaitu sinar UV A (320–400 nm), sinar UV B (280–320nm), serta sinar UV C (100–280 nm) (Ansary et al., 2021). Paparan sinar UV yang berlebihan dapat menyebabkan beberapa kelainan pada kulit baik bersifat akut dengan timbul gejala pada kulit seperti kulit terbakar, maupun timbul kelainan pada kulit yang bersifat kronik seperti penuaan (aging) dan kanker pada kulit (Minerva, 2019).

Salah satu *skin care* yang memiliki fungsi sebagai perlindungan kulit dari paparan sinar UV adalah tabir surya. Tabir surya bekerja

dengan cara melakukan penyerapan paparan radiasi UV sehingga sinar UV tidak menembus kulit secara mendalam yang dapat mengurangi risiko kerusakan kulit akibat sinar UV (Minerva, 2019). Seiring dengan perkembangannya, bahan aktif dalam pembuatan tabir surya banyak menggunakan bahan dari alam. Bahan dalam pembuatan tabir surya dari bahan alam banyak ditemukan dan memiliki efek samping yang tidak terlalu berbahaya dibandingkan dengan bahan – bahan kimia. (Wicaksana & Rachman, 2018). Antioksidan yang ditemukan di dalam tanaman memiliki sifat pelindung terhadap radiasi ultraviolet (UV) sehingga dapat digunakan sebagai tabir surya (Pratiwi et al., 2021).

Pemilihan pelarut organik berdasarkan konstanta elektrikum yang terbagi menjadi polar dan nonpolar. Semakin tinggi konstanta elektrikum suatu pelarut maka pelarut

akan semakin polar. Etanol memiliki konstanta elektrikum yang tinggi sedangkan n-heksana memiliki konstanta elektrikum yang rendah (Arsa & Achmad, 2020). (Aminu et al., 2020). Sehingga, dipilih penelitian terbaru yaitu membandingkan kemampuan/efektifitas antara Ekstrak Etanol dan Ekstrak Heksana Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) dalam kemampuannya sebagai tabir surya dengan melakukan pengukuran nilai SPF (*Sun Protecting Factor*).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah penangas air, kain flannel, cawan porselin, batang pengaduk, spatula, *beaker glass*, *rotary evaporator*, labu ukur, pipet ukur, neraca analitik, pipet tetes, plat KLT Silika Gel 60 F254, Lampu UV 254 nm, Lampu UV 366nm, chamber KLT, pipa kapiler, kuvet, spektrofotometer UV-Vis.

Bahan yang digunakan pada penelitian adalah serbuk daun kenikir, akuades, pelarut etanol 70%, pelarut n-heksana, magnesium, dan asam klorida pekat (HCL_p), *reagen*

Dragendrof, *reagen Meyer*, FeCl_3 1% dan 5%, metanol, kloroform, n-butanol, etil asetat, H_2SO_4 10%, aseton, kuersetin, asam tanat, kuinin, asam galat, asam sinamat

Ekstraksi

Serbuk kenikir yang akan digunakan untuk ekstraksi sebelumnya dilakukan identifikasi untuk memastikan kebenaran bahan. Ekstraksi menggunakan metode maserasi dengan perbandingan simplisia dan pelarut yaitu 1 : 6 (Agusetyaningsih et al., 2022) Dilakukan ekstraksi menggunakan dua pelarut yaitu etanol 70% dan n-heksana. Maserasi dilakukan selama 3 hari. Remaserasi sebanyak satu kali. Hasil maserat yang diperoleh diuapkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40°C . selanjutnya dikentalkan menggunakan *waterbath* hingga diperoleh ekstrak etanol dan ekstrak heksana daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.).

Skrining Fitokimia

Uji flavonoid

Uji flavonoid dilakukan dengan mereaksikan ekstrak menggunakan logam magnesium (Mg) dan HCL pekat Positif terdapat kandungan

flavonoid ditandai warna merah jingga sampai merah ungu (Lestari, 2023). Identifikasi KLT menggunakan fase gerak adalah n-heksan : etil asetat (7:3) (Jannah et al., 2021).

Uji alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan menambahkan kloroform dan reagen Meyer. Jika terbentuk endapan berwarna putih kekuningan menunjukkan positif mengandung alkaloid. Pada tabung yang berbeda ditambahkan *reagen Dragendrof*, dikatakan positif jika terdapat endapan berwarna merah bata (Aminu et al., 2020). Identifikasi KLT menggunakan Fase gerak kloroform:etanol (24:1).

Uji tanin

Pengujian dilakukan dengan menambahkan 2 ml larutan FeCl_3 1%. Positif mengandung tanin apabila timbul warna hijau kehitaman atau biru tua (Lestari, 2023). Identifikasi KLT dengan pembanding asam tanat menggunakan fase gerak metanol:air (6:4)(Dewi et al., 2021).

Uji Saponin

Uji saponin dilakukan dengan penggojokan menggunakan air panas. apabila menimbulkan busa ditambahkan HCl 1 N, bila busa yang

terbentuk dapat bertahan selama 10 menit dengan ketinggian 1-3 cm, maka ekstrak positif mengandung saponin (Lestari, 2023). Identifikasi KLT menggunakan fase gerak heksana: aseton (4:1) dengan pembanding sapogenin (Anrina et al., 2023).

Uji fenolik

Pengujian fenolik dilakukan dengan menambahkan FeCl_3 . Terbentuknya warna hijau, merah, ungu, biru, dan hitam yang kuat menunjukkan adanya senyawa fenol dalam ekstrak daun kenikir (Lamadjido et al., 2019). Identifikasi KLT menggunakan pelarut n-butanol : asam asetat : air (4:1:5) (Ahmad et al., 2015).

Penentuan Nilai SPF EEDK, EHDK dan Pembanding Asam Sinamat

Penentuan nilai SPF dilakukan dengan menimbang 100mg ekstrak kemudian dilarutkan menggunakan pelarut yang sesuai sebanyak 100ml sehingga didapatkan larutan induk dengan konsentrasi 1000ppm. Masing-masing ekstrak dibuat seri kadar 200, 400, 600, dan 800 ppm (Iskandar & Desriyana, 2022). Perlakuan yang sama juga dilakukan pada pembanding asam sinamat

(Rakhmatullah et al., 2020). Masing-masing konsentrasi dilakukan pengukuran absorbansi dengan spektrofotometri UV-VIS pada Panjang gelombang 290-400 nm dengan interval 5 nm (Pratiwi et al., 2021). Nilai SPF didapatkan dengan menghitung luas daerah dibawah kurva serapan (AUC).

$$AUC = \frac{Aa + Ab}{2 \times dP_{a-b}}$$

Keterangan :

Aa = absorbansi pada panjang gelombang a nm

Ab = absorbansi pada panjang gelombang b nm

dP_{a-b} = selisih panjang gelombang a dan b

Nilai total AUC diperoleh dengan menjumlahkan AUC dari setiap segmen panjang gelombang. SPF untuk setiap konsentrasi ditentukan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\log SPF = \frac{AUC}{\lambda_n - \lambda_1}$$

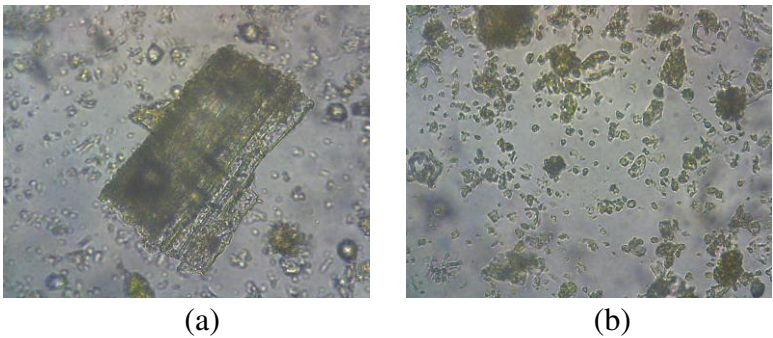
Keterangan :

λ_n = panjang gelombang terbesar

λ_1 = panjang gelombang terkecil

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil identifikasi serbuk menunjukkan kebenaran dari bahan yang digunakan, dimana terlihat jaringan parenkim dan berkas pembuluh seperti pada Gambar 1. Ekstraksi merupakan pemisahan satu atau beberapa bahan dari suatu padatan atau cairan dengan tujuan pengambilan sari diperoleh senyawa kimia yang terkandung didalam suatu bahan. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode maserasi. (Dilla et al., 2024) Pemilihan dari metode tersebut dikarenakan memiliki kelebihan tidak merusak senyawa yang mudah rusak oleh panas dan membutuhkan pelarut yang cenderung sedikit (Emelda, 2020). Hasil rendemen ekstrak ditunjukkan pada tabel 1. Rendemen etanol 70% lebih besar daripada n-heksana. Hal ini dikarenakan etanol 70% lebih polar dibandingkan n-heksana (Solikah et al., 2023). Pelarut merupakan salah satu faktor kimia yang dapat mempengaruhi mutu ekstrak.



Gambar 1. Hasil Mikroskopik Serbuk Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.)
 (a) Parenkim; (b) Berkas Pembuluh

Tabel 1. Hasil Rendemen Ekstrak Daun Kenikir

	Berat ekstrak (gram)	Berat serbuk (gram)	Rendemen (%)
EEDK	224	1000	22,4
EHDK	57,91	1000	5,8

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia EEDK dan EHDK

Senyawa fitokimia	Reagen	EEDK	EHDK
Flavonoid	Mg + HCl	+	+
Alkaloid	<i>Meyer</i>	-	+
	<i>Dragendof</i>	-	+
Tannin	FeCl ₃ 1%	+	-
Saponin	HCl	+	-
Fenolik	FeCl ₃	+	+

Tabel 3. Hasil Analisis Fitokimia dengan KLT EEDK dan EHDK

Senyawa fitokimia	Nilai Rf					
	Standar	EEDK	Hasil	Standar	EHDK	Hasil
Flavonoid	0,22	0,22	+	0,13	0,17	+
Alkaloid	-	-	-	0,86	0,88	+
Tannin	0,86	0,86	+	-	-	-
Saponin	0,51	-	-	-	-	-
Fenolik	0,63	0,63	+	0,81	0,90	+

Keterangan :
 (+) : Mengandung senyawa fitokimia
 (-) : Tidak mengandung senyawa fitokimia

Hasil pengujian nilai SPF ditunjukkan pada tabel 4. Menurut FDA (*Food Drug Administration*) klasifikasi produk atau zat aktif tabir surya berdasarkan nilai SPF-nya, yaitu

nilai 2-4 termasuk perlindungan minimal,nilai 4-6 termasuk perlindungan sedang, nilai 6-8 termasuk perlindungan ekstra, nilai 8-15 termasuk perlindungan maksimal,

dan nilai diatas 15 sebagai perlindungan ultra (Irianti, 2022). Perbedaan nilai SPF pada masing – masing sampel dikarenakan adanya perbedaan gugus kromofor dan ausokrom setiap senyawa, sehingga pada nilai SPF hasil penyerapan UV

berbeda. Penggunaan pelarut yang berbeda dapat juga mempengaruhi hasil nilai SPF. Salah satu faktor yang mempengaruhi nilai SPF suatu sediaan tabir surya adalah bahan aktif, polaritas pelarut.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Nilai SPF (Sun Protecting Factor) EEDK dan EHDK dibandingkan dengan Asam Sinamat

Konsentrasi (ppm)	Replikasi	Nilai SPF			P value
		Asam Sinamat	EEDK	EHDK	
200	1	4,5496	1,3713	1,1661	0,00*
	2	4,5622	1,4292	1,1451	
	3	4,6478	1,3683	1,1251	
	$\bar{X} \pm SD$	4,5865±0,0534	1,3896±0,0343	1,1454±0,0204	
400	1	5,9339	1,8104	1,3228	
	2	5,7442	1,7859	1,3138	
	3	5,7439	1,7847	1,3214	
	$\bar{X} \pm SD$	5,8073±0,1096	1,7936±0,0144	1,3193±0,0048	
600	1	6,6569	2,1726	1,4798	
	2	6,7630	2,2238	1,5098	
	3	6,7456	2,2884	1,5086	
	$\bar{X} \pm SD$	6,7218±0,0568	2,2282±0,0580	1,4993±0,0169	
800	1	7,3225	3,4381	1,6947	
	2	7,5044	3,0043	1,7088	
	3	7,5818	3,3301	1,6867	
	$\bar{X} \pm SD$	7,4695±0,1331	3,2575±0,2257	1,6967±0,0111	

*Terdapat perbedaan dengan nilai signifikansi < 0,05

Tabel 5. Hasil Uji Post Hoc EEDK, EHDK, dan Asam Sinamat

Sampel	Asam Sinamat	EEDK	EHDK
Asam Sinamat		0,00*	0,00*
EEDK	0,00*		0,012*
EHDK	0,00*	0,012*	

*Terdapat perbedaan bermakna dengan nilai signifikansi <0,05

Nilai SPF pada EEDK dibandingkan EHDK lebih bagus dikarenakan etanol merupakan pelarut yang polar, terbukti pada uji skrining fitokimia ekstrak etanol daun kenikir terdapat kandungan flavonoid, tanin, saponin, dan fenolik. Sedangkan

ekstrak heksana daun kenikir termasuk pelarut nonpolar dan pada skrining fitokimia senyawa yang terdapat hanya flavonoid, alkaloid, dan fenolik. Pembanding yang digunakan pada uji SPF ini yaitu asam sinamat, pemilihan asam sinamat sebagai pembanding

dikarenakan turunan asam sinamat banyak digunakan sebagai bahan aktif pada tabir surya. Pengujian nilai SPF asam sinamat lebih tinggi dibandingkan ekstrak etanol dan heksana daun kenikir dikarenakan asam sinamat termasuk kedalam golongan yang memiliki aktivitas sebagai *sunscreen agent*. Adanya *sunscreen agent* pada golongan sinamat menyebabkan mekanisme penyerapan sinar UV lebih banyak (Alviolina & Kusumanti, 2023). Selain itu, asam sinamat merupakan senyawa yang murni dibandingkan ekstrak etanol dan ekstrak heksana.

Analisis data dengan cara uji normalitas menggunakan uji *shapiro – wilk*. Syarat uji normalitas data dikatakan normal jika $p > 0,050$. Dari data didapatkan bahwa EEDK, EHDK, dan asam sinamat menunjukkan data terdistribusi normal dengan $p > 0,05$. Selanjutnya dilakukan uji homogenitas diketahui bahwa data terditribusi tidak homogen menunjukkan $p < 0,05$. Kemudian dilanjutkan uji *One Way Anova*. interpretasi data pada uji *One Way Anova* menunjukan $p < 0,050$ berarti ada perbedaan secara signifikan.

Selanjutnya dilakukan uji *post hoc games-howell* untuk mengetahui kelompok yang memiliki perbedaan atau berbeda. Hasil uji *post hoc games-howell* dapat dilihat pada tabel 10 menunjukan $p < 0,05$ yang berarti ada perbedaan bermakna antara asam sinamat dengan EEDK, asam sinamat dengan EHDK, dan EEDK dengan EHDK.

KESIMPULAN

Nilai SPF yang diperoleh dengan konsentrasi 200, 400, 600 dan 800 ppm pada Ekstrak Etanol Daun Kenikir (EEDK) berturut-turut adalah $1,3896 \pm 0,0343$; $1,7936 \pm 0,0144$; $2,2282 \pm 0,0580$; dan $3,2575 \pm 0,2257$, Ekstrak Heksana Daun Kenikir (EHDK) adalah $1,1454 \pm 0,0204$; $1,3193 \pm 0,0048$; $1,4993 \pm 0,0169$; dan $1,6967 \pm 0,0111$

DAFTAR PUSTAKA

Agusetyaningsih, I., Widiastuti, E., Wahyuni, H. I., Yudiarti, T., Murwani, R., Sartono, T. A., & Sugiharto, S. (2022). Effect of encapsulated *Cosmos caudatus* leaf extract on the physiological conditions, immune competency, and antioxidative status of broilers at high stocking density. *Annals of Animal Science*, 22(2),

- 653–662.
<https://doi.org/10.2478/aoas-2021-0043>
- Ahmad, A. R., Juwita, J., & Ratulangi, S. A. D. (2015). Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Metanol Buah dan Daun Patikala (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.SM). *Pharmaceutical Sciences and Research*, 2(1), 1–10.
<https://doi.org/10.7454/psr.v2i1.3481>
- Alviolina, D., & Kusumanti, Y. (2023). Perbandingan Efektivitas Asam P-Metoksi Sinamat Sebagai Tabir Surya Dalam Sistem Solid Nanoparticle Dan Simple Cream. *Jurnal Farmasi*.
- Aminu, N. R., Pali, A., & Hartini, S. (2020). Potensi Kenikir (*Cosmos Caudatus*) Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes Aegypti* Instar Iv. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(1), 16–21.
<https://doi.org/10.29303/jbt.v20i1.1489>
- Anrina, K., Gigih,), Sari, K., & Saraswati, M. (2023). Uji Antioksidan Dari Formulasi Sediaan Face Mist Ekstrak Daun Jambu Air (*Syzygium samarangense*). *Journal of Science*, 1.
- Ansary, T. M., Hossain, M. R., Kamiya, K., Komine, M., & Ohtsuki, M. (2021). Inflammatory molecules associated with ultraviolet radiation-mediated skin aging. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(8).
<https://doi.org/10.3390/ijms22083974>
- Arsa, A. K., & Achmad, Z. (2020). Ekstraksi Minyak Atsiri dari Rimpang Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa* Rox) dengan Pelarut Etanol dan N - Heksana. *Jurnal Teknologi Technoscientia*, 13(1), 83–94.
- Dewi, I. S., Septawati, T., & Rachma, F. A. (2021). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit dan Biji Terong Belanda (*Solanum betaceum* Cav.). *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*, 4, 1210–1218.
- Dilla, T. U., Emelda, E. E., Fauzi, R., Munir, M. A., & Prasetya, D. Y. (2024). Skrining Fitokimia Dan Pengaruh Varietas Pelarut Terhadap Kadar Isoflavon Rimpang Temulawak. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 1, 114–124.
<https://doi.org/10.36387/jifi.v7i1.1945>
- Emelda. (2020). *Farmakognosi Untuk Mahasiswa Kompetensi Keahlian Farmasi* (N. N. P. Wijaya (ed.)). Pustaka Baru Press.
- Irianti, W. F. (2022). *Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Kayu Manis Tunggal dan Kombinasi Jahe Terhadap Kadar Insulin Darah Tikus Wistar Jantan (Rattus norvegicus) Yang Diinduksi Streptozotosin*.
- Iskandar, D., & Desriyana, I. (2022). Penentuan Nilai SPF (Sun Protection Factor) Ekstrak Etanol Daun Sembukan (*Paederia foetida* L.) Sebagai Tabir Surya. *Jurnal Inovasi Farmasi Indonesia (JAFI)*, 3(1), 38.
<https://doi.org/10.30737/jafi.v3i1.2323>
- Jannah, M., Wijaya, S., & Setiawan, H. K. (2021). Standarisasi Simplisia Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) Dari Tiga

- Daerah Berbeda. *Journal of Pharmacy and Practice*, 8(1), 13–20.
- Lamadjido, S. R., Umrah, U., & Jamaluddin, J. (2019). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Dan Kadar Fenolik Ekstrak Tanaman Kayu Beta-Beta (*Lunasia amara Blanco*). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 5(2), 166–174. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2019.v5.i2.13149>
- Lestari, I. T. (2023). Uji Perbandingan Aktifitas Antioksidan Ekstrak Daun Kenikir (*Cosmos Caudatus Kunth*) Dan Daun Leunca (*Solanum Ningrum L*) Dengan Metode. 27–35.
- Minerva, P. (2019). Penggunaan Tabir Surya Bagi Kesehatan Kulit. *Jurnal Pendidikan Dan Keluarga*, 11(1), 87. <https://doi.org/10.24036/jpk/vol11-iss1/619>
- Mumtazah, E. F., Salsabila, S., Lestari, E. S., Rohmatin, A. K., Ismi, A. N., Rahmah, H. A., Mugiarto, D., Daryanto, I., Billah, M., Salim, O. S., Damaris, A. R., Astra, A. D., Zainudin, L. B., & Ahmad, G. N. V. (2020). Pengetahuan Mengenai Sunscreen Dan Bahaya Paparan Sinar Matahari Serta Perilaku Mahasiswa Teknik Sipil Terhadap Penggunaan Sunscreen. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 7(2), 63. <https://doi.org/10.20473/jfk.v7i2.21807>
- Pratiwi, D. A., Emelda, E. E., & Husein, S. H. (2021). Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Ganggang Hijau (*Ulva lactuca L.*) dan Uji In Vitro Nilai SPF (Sun Protecting Factor). *INPHARNMED (Indonesian Pharmacy and Natural Medicine Journal)*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.21927/inpharmmed.v4i1.1602>
- Rakhmatullah, A. N., Sugihartini, N., & Susanti, H. (2020). Aktivitas Antioksidan Dan Nilai SPF (Sun Protection Factor) Ekstrak Etanol Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) Yang Diperoleh Dari Simplisia Dan Buah Segar. 5(2), 146–152.
- Solikhah, W. Y., Fatmawati, A., Gunawan, A., & Defri, A. Y. (2023). Uji Kualitatif Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella asiatica*) Dengan Variasi Konsentrasi Pelarut. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(2), 673–680. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i2.89>
- Wicaksana, A., & Rachman, T. (2018). Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Daun Cempedak (*Artocarpus Champeden Spreng*). *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952., 3(1), 10–27.