

**Uji Skrining Fitokimia dan Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Bangkal
(*Nauclea subdita* (Korth.) Steud.)**

**Phytochemical Screening Test and Sunscreen Activity of Bangkal Leaf Ethanol
Extract (*Nauclea subdita* (Korth.) Steud.)**

**Fadlilaturrahmah^{1,*}, Rahmat Ramadhani², Normaidah³, Audya Rahmah¹,
Adinda Dwina Hadiastuti¹, Amalia Khairunnisa¹**

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat,
Banjarbaru, Indonesia

²Program Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat,
Banjarbaru, Indonesia

³Program Apoteker, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat,
Banjarbaru, Indonesia

*Email Korespondensi: fadlilaturrahmah@ulm.ac.id

Abstrak

Bangkal (*Nauclea subdita* (Korth.) Steud.) merupakan salah satu jenis tumbuhan yang berasal dari Kalimantan Selatan yang memiliki kandungan antioksidan sehingga mampu melindungi kulit dari adanya radiasi sinar matahari. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kandungan fitokimia dan aktivitas tabir surya berdasarkan nilai *Sun Protecting Factor* (SPF) pada ekstrak etanol daun *N. subdita*. Kandungan fitokimia dilakukan dengan menggunakan uji tabung dan pengujian terhadap aktivitas tabir surya dilakukan secara *in vitro* dengan menentukan nilai SPF menggunakan instrumen spektrofotometer uv-vis. Hasil pengujian skrining fitokimia pada ekstrak etanol daun *N. subdita* mengandung alkaloid, flavonoid, fenolik, saponin, steroid, dan tannin sedangkan hasil pengujian aktivitas sebagai tabir surya dari ekstrak etanol daun *N. subdita* yang memiliki nilai SPF paling tinggi adalah pada konsentrasi 250 ppm dengan nilai SPF sebesar 11,369 yang dikategorikan memiliki proteksi maksimal.

Kata Kunci: *Nauclea subdita* (Korth.) Steud, Identifikasi, Tabir surya

Abstract

Bangkal (*Nauclea subdita* (Korth.) Steud.) is a type of plant originating from South Kalimantan that contains antioxidants so it can protect the skin from sun radiation. This study aims to identify secondary metabolites and sunscreen activity based on the Sun Protecting Factor (SPF) value of the

ethanol extract of *N. subdita* leaves. Identification of secondary metabolite compounds was carried out using a tube test. Testing of sunscreen activity was carried out by determining the SPF value in vitro using a UV-Vis spectrophotometer instrument. The results of phytochemical screening tests on the ethanol extract of *N. subdita* leaves contain alkaloids, flavonoids, phenolics, saponins, steroids, and tannins. The results of testing the activity of sunscreen from the ethanol extract of *N. subdita* leaves which had the highest SPF value was at a concentration of 250 ppm with an SPF value of 11.369 which was categorized as maximum protection.

Keywords: *Nauclea subdita* (Korth.) Steud, Identification, Sunscreen

Received: 07 September 2023

Accepted: 28 October 2023

DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i5.2036>



Copyright (c) 2023, Jurnal Sains dan Kesehatan (J. Sains Kes.).
Published by Faculty of Pharmacy, University of Mulawarman, Samarinda, Indonesia.
This is an Open Access article under the CC-BY-NC License.

How to Cite:

Fadlilaturrahmah, F., Ramadhani, R., Normaidah, N., Rahmah, A., Hadiastuti, A. D., Khairunnisa, A., 2023. Uji Skrining Fitokimia dan Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Bangkal (*Nauclea subdita* (Korth.) Steud.). *J. Sains Kes.*, 5(5). 701-707. DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i5.2036>

1 Pendahuluan

Intensitas paparan sinar matahari yang terjadi di Indonesia termasuk pada kategori tinggi. Sinar ultra violet khususnya sinar UV-A dan UV-B yang termasuk bagian dari spektrum sinar matahari yang memberikan dampak negatif pada kulit manusia. Sinar tersebut bekerja secara sinergis sehingga diperlukan tindakan untuk mencegah maupun melindungi kulit dari dampak buruk radiasi sinar yang dihasilkan [1]. Penggunaan tabir surya dapat dilakukan sebagai upaya dalam mencegah efek negatif yang ditimbulkan dari kulit yang terpapar sinar matahari. Tabir surya merupakan sediaan kosmetik yang berfungsi penting dalam upaya melindungi kulit dari adanya paparan radiasi dari sinar matahari [2].

Tabir surya merupakan bahan atau substansi yang mampu memberikan perlindungan kulit dari paparan sinar ultraviolet yang mengandung radiasi. Prinsip kerja tabir surya adalah melindungi kulit secara

fisik dan kimia. Pemantulan sinar UV serta pencegahan penembusan cahaya merupakan fungsi tabir surya secara fisik, sedangkan penyerapan sinar UV merupakan fungsi tabir surya secara kimia [3].

Nilai SPF (*sun protection factor*) merupakan parameter efektivitas kinerja dari tabir surya. Penggunaan parameter SPF merupakan penentu keefektifan tabir surya untuk memberikan perlindungan kulit dari adanya radiasi sinar matahari [4]. Kosmetik yang mengandung tabir surya umumnya menampilkan angka SPF pada labelnya. Angka SPF biasanya berkisar antara 2-60 yang mencerminkan lama perlindungan produk terhadap sinar UV yang dapat menyebabkan kulit terbakar. Semakin tinggi nilai dari SPF suatu produk kosmetik, akan menyebabkan semakin lama produk dapat melindungi kulit terhadap sinar UV [5]

Bangkal merupakan tanaman berkhasiat obat dari Kalimantan Selatan yang banyak

ditemukan di tepi sungai ataupun rawa. Tanaman ini tergolong dalam famili Rubiaceae dan genus *Nauclea*. Daun serta kulit pada batang tanaman bangkal banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Kalimantan Selatan karena memiliki kandungan antioksidan sehingga tanaman ini dapat digunakan masyarakat sehari-hari sebagai bedak dingin untuk perawatan kecantikan yang berkhasiat dalam memberikan perlindungan kulit dari radiasi yang terpancar dalam sinar matahari, membuat kulit halus, melindungi kulit dari penuaan dini, serta elastisitas kulit dengan menggunakan bedak dari bangkal [6].

2 Metode Penelitian

2.1 Ekstraksi

Sampel daun *N. subdita* dipilah dan dikumpulkan sebanyak 2,5 kg, kemudian dilakukan sortasi basah dan selanjutnya dilakukan pencucian. Pencucian daun *N. subdita* dilakukan menggunakan air mengalir dari sumber yang bersih lalu dilakukan perajangan hingga diperoleh irisan tipis. Pengeringan dilakukan dengan dikering anginkan untuk menghasilkan simplisia yang tidak mudah rusak. Simplisia yang sudah dikeringkan kemudian dilakukan proses sortasi kering dan penghalusan ukuran dengan blender. Serbuk simplisia dari daun *N. subdita* yang digunakan pada proses ekstraksi sebanyak 500 gram dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% dan dimasukkan ke dalam maserator. Penambahan pelarut dalam maserator hingga 0,5-1 cm di atas permukaan serbuk sambil diukur pelarut yang digunakan. Maserasi dilakukan selama 3×24 jam dengan dilakukan pengadukan tiap 8 jam dan hasil maserat ditampung dan pelarut diganti tiap hari. Ekstrak yang didapatkan kemudian disaring dan dilakukan pemekatan menggunakan *waterbath* pada suhu 50°C. Ekstrak kental ditimbang hingga mencapai bobot konstan dan dilakukan perhitungan % rendemen. Persen rendemen ekstraksi dihitung dengan menggunakan rumus Persamaan 1.

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak}}{\text{Bobot serbuk simplisia}} \times 100\% \dots [10]$$

(Persamaan 1)

2.2 Skrining fitokimia

2.2.1 Alkaloid

Ekstrak yang sudah dilarutkan diambil sebanyak 1 mL, kemudian pereaksi *Dragendorff* ditambahkan sebanyak 3 tetes, dan diamati perubahannya. Hasil positif terhadap alkaloid ditandai dengan adanya endapan yang berwarna merah jingga. Ekstrak yang sudah dilarutkan diambil sebanyak 1 mL dan ditambahkan 3 tetes pereaksi Mayer dan diamati perubahannya. Hasil positif ekstrak mengandung alkaloid ditandai dengan terbentuk endapan berwarna putih [7].

2.2.2 Flavonoid

Ekstrak yang sudah dilarutkan diambil sebanyak 1 mL, ditambahkan 2 mg serbuk Mg dan HCl pekat sebanyak 3 tetes, kemudian digojog serta diamati perubahan yang terjadi. Hasil positif terhadap flavonoid ditandai dengan larutan berubah warna menjadi merah, kuning atau jingga [7].

2.2.3 Terpenoid dan steroid

Ekstrak yang sudah dilarutkan diambil 1 mL dan ditambahkan larutan CHCl_3 2 tetes dan pereaksi *Lieberman Burchard* 3 tetes, kemudian diamati perubahannya. Hasil positif ekstrak mengandung senyawa terpenoid dengan terbentuk larutan berwarna merah-ungu, sedangkan ekstrak mengandung steroid akan berwarna hijau-biru [8].

2.2.4 Fenolik

Ekstrak yang sudah dilarutkan diambil 1 mL ditambahkan larutan FeCl_3 1% 3 tetes dan dilihat perubahan yang terjadi. Hasil positif terhadap fenolik ditandai dengan perubahan larutan menjadi berwarna biru dan hijau kehitaman [9].

2.2.5 Kuinon

Ekstrak yang sudah dilarutkan diambil 1 mL dan ditambahkan larutan NaOH 1N 3 tetes, kemudian diamati perubahannya. Hasil positif terhadap kuinon ditandai dengan larutan berubah warna menjadi merah [10].

2.2.6 Saponin

Ekstrak yang sudah dilarutkan diambil 1 mL dan ditambahkan air panas, lalu digojog selama 10 detik, kemudian diamati perubahannya. Hasil positif ekstrak ditandai

dengan adanya busa yang stabil dan tetap ada jika ditambahkan 1 tetes HCl 2 N [9].

2.2.7 Tanin

Ekstrak yang sudah dilarutkan diambil 1 mL dan ditambahkan larutan gelatin 1% 3 tetes, kemudian diamati perubahannya. Hasil positif ekstrak ditandai dengan terbentuknya endapan putih [11].

2.3 Uji Aktivitas Tabir Surya

Pengujian aktivitas tabir surya dilakukan secara *in vitro* dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Ekstrak etanol daun *N. subdita* dibuat dengan konsentrasi 10.000 ppm. Pengujian dilakukan pada konsentrasi 50, 100, 150, 200, dan 250 ppm dengan replikasi sebanyak 3 kali. Pembacaan serapan dilakukan tiap interval 5 nm pada panjang gelombang antara 290-320 nm dengan etanol 96% sebagai blanko. Hasil yang didapatkan berupa absorbansi yang akan digunakan untuk menghitung nilai (SPF) [12].

2.4 Analisa Data

Nilai SPF dapat ditentukan dengan metode *in vitro* menggunakan spektrofotometer UV-Vis berdasarkan parameter SPF menggunakan Persamaan 2.

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

Keterangan:

- EE = Spektrum efek eritema
- I = Intensitas spektrum sinar
- Abs = Serapan tabir surya
- CF = Faktor koreksi (=10)

Hasil SPF yang diperoleh kemudian dianalisis sesuai dengan tingkat efektifitas berdasarkan tabel 1.

Tabel 1. Tingkat Kemampuan Tabir Surya Berdasarkan Nilai SPF [13]

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

3 Hasil dan Pembahasan

Ekstrak yang didapat sebanyak 44,8gram dengan rendemen sebesar 8,96% (Tabel 2). Penelitian pada ekstrak daun *N. subdita* dengan pelarut metanol dan waktu ekstraksi yang lebih lama didapatkan persen rendemen sebesar 19,86% [14]. Hasil persentase rendemen dapat dipengaruhi oleh tempat dan waktu pengambilan sampel, kualitas simplisia yang digunakan, lama dan teknis ekstraksi, luas permukaan teknik dan waktu pengadukan [15]. Tempat dan waktu pengambilan sampel yang berbeda dapat memengaruhi keadaan tanah dan membuat kualitas sampel menurun. Karakteristik ekstrak etanol daun *N. subdita* yaitu berwarna hitam kecoklatan, konsistensi sangat kental, bau yang khas, dan memiliki rasa yang pahit.

Tabel 2. Hasil ekstraksi serbuk simplisia daun *N. subdita*

Keterangan	Jumlah
Bobot simplisia (gram)	500
Bobot ekstrak (gram)	44,8
Rendemen ekstrak (%)	8,96

Tabel 3. Hasil identifikasi senyawa metabolit sekunder ekstrak etanol daun *N. subdita* (Korth.) Steud.

No	Senyawa Fitokimia	Hasil	Referensi
1	Alkaloid (Dragendorff)	+ (Terbentuk endapan jingga)	Endapan jingga atau merah bata [7]
	Alkaloid (Mayer)	+ (Terbentuk endapan putih)	Endapan putih atau putih kekuningan [7].
2	Flavonoid	+ (Terbentuk larutan merah)	Larutan jingga, kuning, atau merah [7].
3	Fenolik	+ (Terbentuk larutan hijau kehitaman)	Larutan hijau kehitaman atau biru tua [16].
4	Saponin	+ (Terbentuk busa stabil)	Terbentuk busa yang stabil dan tetap ada setelah penambahan 1 tetes HCl 2 N [9].
5	Steroid	+ (Terbentuk larutan hijau)	Larutan berubah menjadi biru kehijauan [8].
6	Terpenoid	- (Tidak berubah warna)	Larutan berubah menjadi merah-ungu [8].
7	Tanin	+ (Terbentuk endapan putih)	Terbentuknya endapan putih [11].
8	Kuinon	- (Terbentuk endapan putih keruh)	Larutan berubah warna menjadi merah [10].

Keterangan : + : mengandung senyawa metabolit sekunder

Skrining fitokimia dilakukan sebagai pengujian pendahuluan dengan tujuan untuk mengetahui keberadaan zat aktif yang ada pada tanaman [16]. Skrining fitokimia pada daun *N. subdita* ini menggunakan metode tabung yaitu

dengan menambahkan reagen yang spesifik untuk masing-masing senyawa zat aktif didalam tabung reaksi. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun *N. subdita* mengandung alkaloid, flavonoid, steroid, tanin, saponin, dan fenolik (Tabel 3).

Hasil positif terhadap pengujian alkaloid menggunakan pereaksi Mayer, karena adanya atom nitrogen yang terdapat pada struktur alkaloid yang bereaksi dengan ion logam K⁺ yang terdapat pada kalium tetraiodomercurat (II) sehingga membentuk suatu endapan kompleks kalium-alkaloid. Pengujian dengan reagen *dragendorff* menghasilkan adanya suatu endapan dan larutan yang berubah menjadi berwarna jingga. Endapan yang diperoleh berasal dari adanya ion logam K⁺ yang membentuk suatu ikatan kovalen koordinasi dengan senyawa alkaloid yang menyebabkan terbentuknya endapan kompleks kalium-alkaloid [18]. Senyawa alkaloid diperoleh hasil positif dikarenakan logam Mg dan HCl pekat dapat menyebabkan pereduksian inti benzonpiron pada flavonoid sehingga menghasilkan suatu garam flavilium yang berwarna jingga karena reaksi reduksi asam klorida pekat dan magnesium [18]. Senyawa steroid didapatkan hasil positif, sedangkan Senyawa terpenoid didapatkan hasil negatif. Reaksi yang terjadi antara triterpenoid dengan pereaksi *Liebermann* menghasilkan larutan yang berwarna merah-ungu sedangkan terhadap steroid menghasilkan warna hijau-

biru. Hal ini disebabkan karena senyawa triterpenoid dan steroid akan menghasilkan warna oleh H₂SO₄ dalam pelarut asam asetat anhidrid. Perbedaan warna yang dihasilkan untuk pengujian triterpenoid dan streoid disebabkan karena adanya perbedaan gugus yang terletak pada atom C-4 [19]. Pengujian saponin didapatkan hasil yang positif dengan ditandai adanya suatu busa yang menandakan adanya senyawa glikosida yang memiliki kemampuan menghasilkan busa dalam air yang dapat terhidrolisis menghasilkan suatu glukosa dan senyawa lainnya [19]. Senyawa tanin didapatkan hasil positif karena gelatin akan membuat larutan keruh dan endapan putih, hal ini dikarenakan tanin dapat menghasilkan reaksi dengan protein yang tak larut dalam air [18]. Senyawa kuinon didapatkan hasil negatif. Hasil positif ekstrak mengandung kuinon jika larutan berubah warna menjadi merah [10].

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa daun *N. subdita* mengandung senyawa metabolit sekunder seperti polifenol, alkaloid, saponin, fenol, kuinon, tanin dan flavonoid [20]. Hasil yang didapat peneliti yaitu daun *N. subdita* mengandung alkaloid, flavonoid, fenolik, saponin, steroid, dan tanin. Hasil yang didapat sedikit berbeda dengan literatur, yaitu tidak ditemukannya senyawa kuinon pada sampel. Perbedaan hasil tersebut dapat disebabkan karena perbedaan tempat dan waktu pengambilan sampel dengan penelitian sebelumnya.

Tabel 4. Hasil Pengujian Aktivitas Tabir Surya

Konsentrasi (ppm)	Nilai SPF (Replikasi)			\bar{x} Nilai SPF \pm SD	RSD (%)	Kategori
	1	2	3			
50	2,493	2,482	2,442	2,473 \pm 0,0267	1,080	Minimal
100	4,678	4,653	4,653	4,661 \pm 0,0146	0,315	Sedang
150	6,787	6,719	6,690	6,732 \pm 0,0500	0,742	Ekstra
200	9,037	9,056	9,025	9,039 \pm 0,0156	0,173	Maksimal
250	11,397	11,368	11,342	11,369 \pm 0,0275	0,242	Maksimal

Berdasarkan Tabel 4, daun *N. subdita* memiliki aktivitas tabir surya yang termasuk kategori maksimal pada konsentrasi 250 ppm dengan nilai SPF sebesar 11,369. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun *N. subdita* memiliki kemampuan untuk melindungi kulit dari paparan radiasi sinar UV. Hal ini dikarenakan ekstrak etanol daun *N. subdita* memiliki kandungan flavonoid yang berpotensi

dapat digunakan sebagai tabir surya dan antioksidan karena dapat menghambat kerja radikal bebas [12].

Senyawa golongan flavonoid dapat memiliki aktivitas sebagai tabir surya dikarenakan memiliki gugus kromofor yang dapat mengurangi intensitas pada kulit karena dapat menyerap sinar UV-A ataupun UV-B [20]. Berdasarkan hasil penentuan nilai SPF yang

diukur pada panjang gelombang antara 290-320 nm menunjukkan nilai yang semakin menurun disebabkan adanya pengaruh gugus kromofor pada tiap panjang gelombang. Hasil penelitian yang didapatkan juga menunjukkan bahwa nilai SPF berbanding lurus dengan konsentrasi ekstrak, semakin besar konsentrasi ekstrak yang digunakan maka semakin tinggi nilai SPF dan kemampuannya sebagai tabir [22]

Ekstrak etanol *N. subdita* diketahui memiliki nilai IC₅₀ sebesar 79,62 ppm yang menunjukkan adanya aktivitas antioksidan yang kuat [23]. Semakin kecil nilai IC₅₀ yang merupakan parameter dari aktivitas antioksidan yang semakin kuat, maka nilai SPF akan semakin besar. Hal tersebut dikarenakan SPF mengukur tingkat perlindungan dari radiasi UVB (Ultraviolet B) yang dapat menyebabkan kerusakan kulit dan terbakar akibat sinar matahari, sedangkan antioksidan merupakan senyawa yang dapat membantu melindungi kulit dari kerusakan akibat paparan sinar matahari dengan mengurangi radikal bebas yang dihasilkan oleh sinar UV. Oleh karena itu, jika produk perawatan kulit atau tabir surya memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi, maka akan meningkatkan kemampuan produk tersebut untuk melindungi kulit dari kerusakan akibat sinar UVB.

4 Kesimpulan

Uji identifikasi senyawa metabolit sekunder berdasarkan metode skrining fitokimia didapatkan bahwa ekstrak etanol daun *N. subdita* (Korth.) Steud mengandung yaitu alkaloid, flavonoid, fenolik, saponin, steroid, dan tanin, serta memiliki aktivitas tabir surya yang termasuk pada kategori maksimal pada konsentrasi 250 ppm dengan nilai SPF sebesar 11,369.

5 Pernyataan

5.1 Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih pada Program Dosen Wajib Meneliti (PDWM) LPPM Universitas Lambung Mangkurat yang telah membiaya penelitian ini dengan nomor: SP - DIPA SP DIPA - 023.17.2.677518/2023 tanggal 30 November 2022.

5.2 Kontribusi Penulis

Kontribusi penulis pertama terhadap artikel ini adalah membuat proposal penelitian, menyiapkan bahan, mengumpulkan data penelitian terkait kandungan kimia dan uji aktivitas, mengolah data penelitian, dan membuat laporan penelitian serta melakukan review pada bagian hasil penelitian pada review artikel ini. Kontribusi penulis kedua terhadap artikel ini adalah menganalisis data statistik hasil penelitian aktivitas tabir surya. Kontribusi penulis kedua sampai kelima terhadap artikel ini adalah melakukan penyiapan sampel, ekstraksi, uji skrining fitokimia dengan uji tabung dan uji aktivitas tabir surya, serta melakukan review pada metode yang telah direview pada artikel ini.

5.3 Penyandang Dana

Penelitian ini didanai oleh LPPM Universitas Lambung Mangkurat.

5.4 Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan.

6 Daftar Pustaka

- [1] Yulianti, E., A. Adelsa & A. Putri. 2015. Penentuan nilai SPF (*Sun Protection Factor*) Ekstrak Etanol 70 % Temu Mangga (*Curcuma mangga*) dan Krim Ekstrak Etanol 70 % Temu Mangga (*Curcuma mangga*) secara *In Vitro* Menggunakan Metode Spektrofotometri. *Majalah Kesehatan FKUB*. 2: 41-50.
- [2] Pramiastuti, O. 2019. Penentuan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*) Ekstrak dan Fraksi Daun Kecombrang (*Etilingera elatior*) Secara *In Vitro* Menggunakan Metode Spektrofotometri. *Jurnal Politeknik Tegal*. 8: 14-18.
- [3] Hassan, I., K. Dorjay, A. Sami & P. Anwar. 2013. Sunscreens and Antioxidan as Photo-Protective Measure: An Update. *Our Dermatol Online*. 4: 369-374.
- [4] Rusita, Y. D & A. S. Indarto. 2017. Aktifitas Tabir Surya dengan Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) Sediaan Lotion Kombinasi Ekstrak Kayu Manis dan Ekstrak Kulit Delima pada Paparan Sinar Matahari dan Ruang Tertutup. *Jurnal Kebidanan dan Kesehatan Tradisional*. 2: 38-43.
- [5] Isfardiyana, S. H & S. R. Safitri. 2014. Pentingnya Melindungi Kulit dari Sinar Ultraviolet dan Cara Melindungi Kulit dengan *Sunblock* Buatan Sendiri. *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan*. 3: 126-133.
- [6] Wardhani, R. R. A. A. K., A. Pardede & E. Prasiska. 2020. Penentuan Nilai Sun Protection Factor

- (SPF) dan Uji Antibakteri *Staphylococcus aureus* Ekstrak Daun dan Kulit Batang Tanaman Bangkal (*Nauclea Subdita*). *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*. **8**: 47-57.
- [7] Sutomo, Fahriah & Arnida. 2021. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Racun Ayam (*Brucea javanica* [L.] Merr.) Asal Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*. **6**: 59-68.
- [8] Habibi, A. I., R. A. Firmansyah & S. M. Setyawati. 2018. Skrining Fitokimia Ekstrak n-Heksan Korteks Batang Salam (*Syzygium polyanthum*). *Indonesian Journal of Chemical Science*. **7**: 1-4.
- [9] Ulfah, M., S. Mulyati & N. Yunita. 2022. Standarisasi dan Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Pharmascience*. **9**: 96-105.
- [10] Purwaniati, A. R. Arif & A. Yuliantini. 2020. Analisis Kadar Antosianin Total pada Sediaan Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Dengan Metode pH Diferensial Menggunakan Spektrofotometri Visible. *Jurnal Farmagazine*. **7**: 18-23.
- [11] Sari, A. K., M. Fikri & D. R. Febrianti. 2019. Pengukuran Rendemen dan Identifikasi Senyawa Metabolit Sekunder pada Ekstrak Daun Terap (*Artocarpus odoratissimus* Blanco) Dengan Variasi Pelarut. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*. **2**: 231-240.
- [12] Rahmawanty, D., R. Maulina & Fadlilaturrahmah. 2017. Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF) dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Batang Bangkal (*Nauclea Subdita*) Secara *In Vitro*. *Media Farmasi*. **14**: 139-150.
- [13] Wilkinson, J. B & R. J. Moore. 1982. *Harry's Cosmeticology* 7th Edition. George and Modelling of Sunscreen, Washington.
- [14] Madani, A. 2022. *Aktivitas Antioksidan Fraksi n-Heksana dan Fraksi Etil Asetat Daun Bangkal (Nauclea subdita (Korth.) Steud)*. Skripsi Program Studi Farmasi. Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.
- [15] Treyball, R. R. 1980. *Mass Transfer Operation*. McGraw-Hill Book Company, New York.
- [16] La, E. O. J., R. T. Sawiji & A. N. Yuliatwati. 2020. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Etanol Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*. **3**: 45-58.
- [17] Wahidah, S. W., K. N. Fadhilah, H. Nahhar, S. N. Afifah & N. S. Gunarti. 2021. Uji Skrining Fitokimia dari Amilum Familia Zingiberaceae. *Jurnal Buana Farma*. **11**: 5-8.
- [18] Wulandari, G., A. A. Rahman & R. Rubiyanti. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill) Terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. *Jurnal Media Informasi*. **16**: 74-80.
- [19] Nugrahani, R., Y. Andayani & A. Hakim. 2016. Skrining Fitokimia dari Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* L) dalam Sediaan Serbuk. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. **2**: 96-103.
- [20] Fikri, A. N. 2022. *Bioteknologi dan Penerapannya dalam Penelitian dan Pembelajaran Sains*. Penerbit NEM, Jawa Timur.
- [21] Shovyana, H. Hana & A. K. Zulkarnain. 2013. Stabilitas Fisik dan Aktivitas Krim W/O Ekstrak Etanolik Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (scheff.) Boeri.) Sebagai Tabir Surya. *Tradisional Medical Journal*. **18**: 109-117.
- [22] Wiraningtyas, A., Ruslan, S. Agustina & U. Hasanah. Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF) dari Ekstrak Kulit Bawang Merah. *Jurnal Redoks: Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*. **2**: 34-43.
- [23] Wardhani, R. A. A. K & O. Akhyar. 2018. Skrining Fitokimia, Uji Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri *Propionibacterium acnes* Ekstrak Etanol Kulit Batang dan Daun Tanaman Bangkal (*Nuclea subdita*). *Sains dan Terapan Kimia*. **12**: 64-75.