

Penentuan Nilai SPF Secara In Vitro Ekstrak Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Varietas Montong

Muhammad Walid^{1*}, Nur Cholis Endriyatno², Nadia Mustika Sari³

¹ Prodi D3 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Pekalongan, Jl. Sriwijaya No.3, Kota Pekalongan, Jawa Tengah, Indonesia.

^{2,3} Prodi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Pekalongan, Jl. Sriwijaya No.3, Kota Pekalongan, Jawa Tengah, Indonesia.

* Penulis Korespondensi. Email: muhammadwalid.8081@gmail.com

ABSTRAK

Durian varietas montong mengandung senyawa flavonoid. Senyawa tersebut memiliki aktivitas sebagai tabir surya alami. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai SPF ekstrak etanol 96% kulit buah durian dengan variasi konsentrasi 2000 ppm, 2500 ppm, 3000 ppm, dan 3500 ppm. Hasil uji fitokimia dengan metode uji shibita, uji pew's, dan uji NaOH menunjukkan adanya kandungan flavonoid di dalam ekstrak kulit durian varietas montong. Pada uji penentuan nilai SPF secara in vitro dengan konsentrasi 2000 ppm sebesar $18,99 \pm 0,03$; 2500 ppm sebesar $24,98 \pm 0,30$; dan 3000 ppm sebesar $27,88 \pm 0,21$. Nilai SPF tersebut termasuk dalam kategori sedang. Pada konsentrasi 3500 ppm ekstrak kulit durian memiliki nilai SPF $32,06 \pm 1,03$ yang termasuk dalam kategori sangat tinggi. Kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak kulit durian memiliki aktivitas sebagai tabir surya dengan nilai SPF tertinggi diperoleh pada konsentrasi 3500 ppm.

Kata Kunci: SPF; Ekstrak; Kulit Buah; Durian

Diterima:
28-04-2024

Disetujui:
21-07-2024

Online:
01-08-2024

ABSTRACT

Durian variety montong contains flavonoid compounds. These compounds have activity as natural sunscreens. The purpose of this study was to determine the SPF value of 96% ethanol extract of durian fruit skin with concentration variations of 2000 ppm, 2500 ppm, 3000 ppm, and 3500 ppm. The results of phytochemical tests using the shibita test method, pew's test, and NaOH test showed the presence of flavonoids in the durian skin extract of the montong variety. In the in vitro SPF value determination test with a concentration of 2000 ppm of 18.99 ± 0.03 ; 2500 ppm of 24.98 ± 0.30 ; and 3000 ppm of 27.88 ± 0.21 . The SPF value is included in the moderate category. At a concentration of 3500 ppm, durian skin extract has an SPF value of 32.06 ± 1.03 which is included in the very high category. The conclusion of this study is that durian skin extract has activity as a sunscreen with the highest SPF value obtained at a concentration of 3500 ppm.

Copyright © 2024 Jsscr. All rights reserved.

Keywords:

SPF; Extract; Fruit Peel; Durian

Received:
2024-04-28

Accepted:
2024-07-21

Online:
2024-08-01

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan sebuah negara yang memiliki letak geografis di garis khatulistiwa. Hal tersebut mengakibatkan intensitas yang tinggi dalam perolehan paparan sinar matahari [1]. Sebagian besar penduduk Indonesia beraktivitas dengan area di luar ruangan, hal tersebut berakibat pada banyaknya paparan sinar matahari

yang diterima oleh kulit manusia secara langsung. Kulit manusia merupakan organ di tubuh manusia yang luas dibanding dengan yang lain, maka dari itu kulit tidak bisa terpisahkan dari kehidupan manusia. Sinar ultraviolet yang berasal dari matahari yang berlebih akan menyebabkan kerusakan pada kulit [1], [2]. Salah satu resiko paparan sinar ultraviolet B secara terus-menerus adalah eritema [3]. Untuk mengatasi hal tersebut maka dibutuhkan tabir surya. Kemampuan tabir surya dalam menghalangi sinar UV dinyatakan dalam *sun protection factor* (SPF) [4].

Kebutuhan masyarakat berupa tabir surya untuk terlindung dari paparan sinar matahari yang mengandung sinar UV sangat tinggi, akan tetapi tabir surya pada umumnya mengandung bahan kimia sintesis [5]. Tabir surya dengan zat kimia berpotensi menimbulkan efek samping berupa fotoalergi, bahkan dapat juga menimbulkan neurotoksik seperti *titanium dioxide*, *zinc oxide*, dan *octocrylene* [6], [7]. Dengan potensi efek samping tersebut maka diperlukan alternatif lain, seperti penggunaan bahan-bahan yang berasal dari alam. Salah satu tumbuhan yang mudah ditemui di Indonesia adalah durian.

Tumbuhan durian (*Durio zibethinus* Murr.) diketahui telah lama dapat digunakan sebagai alternatif obat tradisional untuk membantu mengobati berbagai penyakit [8]. Salah satu varietas yang sering ditemukan di masyarakat adalah durian varietas montong. Durian varietas montong banyak disukai oleh masyarakat karena memiliki daging buah yang tebal, rasa yang khas, warna keemasan, kurang berlemak, dan terasa kering [9].

Pada umumnya kulit durian di buang dan tidak dimanfaatkan oleh masyarakat sehingga menyebabkan bau dan pemandangan yang kurang sedap, padahal kulit durian mengandung senyawa yang dapat dimanfaatkan lebih lanjut. Menurut penelitian sebelumnya, ekstrak etanol 96% kulit durian memiliki kadar flavonoid total sebesar 45,81 mg/g QE (quercetin equivalent) [10]. Senyawa flavonoid memiliki aktivitas sebagai tabir surya [11]. Senyawa golongan flavonoid diketahui memiliki potensi sebagai tabir surya alami karena senyawa tersebut memiliki gugus kromofor yang dapat menyerap sinar ultraviolet sehingga dapat mengurangi intensitasnya pada kulit [12].

Berdasarkan informasi yang telah disampaikan, maka dengan adanya peningkatan ke butuhan masyarakat mengenai kosmetika yang aman dan berasal dari alam maka perlu dilakukan penelitian mengenai penentuan nilai SPF ekstrak etanol kulit durian varietas montong secara *in vitro*. Kulit durian diketahui memiliki kandungan senyawa golongan flavonoid. Senyawa tersebut memiliki aktivitas sebagai tabir surya alami. Sehingga dengan adanya penelitian ini dapat digunakan sebagai alternatif pengganti tabir surya kimia.

2. Metode

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan adalah kulit buah durian varietas montong yang diperoleh dari wilayah Kabupaten Pekalongan, etanol 96%, serbuk seng, HCl, NaOH, dan asam sulfat. Sedangkan alat yang digunakan diantaranya berupa timbangan analitik, rotary evaporator, sonikator, spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu), dan alat gelas lainnya.

Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Durian

Kulit buah durian yang telah dikumpulkan dibersihkan terlebih dahulu dengan cara dicuci dengan air mengalir. Kemudian sampel dipotong dan dikeringkan dalam lemari pengering dehidrator dengan suhu pengeringan 50°C selama 1 hari. Setelah kering sampel dibuat menjadi serbuk. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan perbandingan 1:10 antara sampel dengan pelarut yang digunakan. Pelarut yang digunakan adalah etanol 96%. Proses maserasi berlangsung selama 3 hari dengan sesekali diaduk. Setelah itu dilakukan pemisahan ekstrak dengan pelarut menggunakan rotary vacuum evaporator pada suhu 60°C dengan kecepatan rotari 50 rpm. Kemudian pemekatan dilanjutkan dengan menggunakan waterbath untuk memperoleh ekstrak kental. Hasil ekstraksi dikarakterisasi berupa organoleptis, rendemen ekstrak, dan kadar air.

Uji Fitokimia Flavonoid

Uji shibita

Ekstrak kulit durian dilarutkan dalam metanol (50%) dengan pemanasan, setelah itu serbuk magnesium ditambahkan kedalam larutan tersebut. HCl pekat sebanyak 5-6 tetes ditambahkan. Diamati warna larutan yang terbentuk setelah preparasi. Warna merah menandakan adanya senyawa flavonol sedangkan jika muncul warna oranye menandakan adanya senyawa flavon [13].

Uji pew's

Ekstrak kulit durian ditambahkan dengan serbuk seng 0,1 g. setelah itu ditambahkan asam sulfat 8 ml. Diamati warna larutan yang terbentuk setelah preparasi. Warna merah menandakan adanya senyawa flavonol [13].

Uji NaOH

Ekstrak kulit durian ditambahkan dengan larutan NaOH (10%). Diamat warna pada larutan tersebut. Adanya warna kuning-merah, ungu-merah, kopi-oranye, atau biru menandakan adanya senyawa xanthone dan/atau flavon, flavonol, limon dan antosianin [14].

Penentuan Nilai SPF Ekstrak Kulit Buah Durian

Penentuan aktivitas tabir surya dilakukan dengan in vitro menggunakan spektrofotometer UV-Vis metode mansur [15]. Preparasi ekstrak kulit durian dengan beberapa modifikasi mengacu pada penelitian sebelumnya [11]. Ekstrak dibuat dengan konsentrasi 2000 ppm, 2500 ppm, 3000 ppm, dan 3500 ppm. Pengujian dilakukan pada panjang gelombang 290 sampai dengan 320 (interval 5 nm) dengan replikasi sebanyak 3 kali pada masing-masing konsentrasi. Etanol 96% digunakan sebagai blanko. Hasil diperoleh berupa absorbansi yang digunakan untuk menghitung nilai SPF pada metode mansur.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil Ekstraksi

Pembuatan simplisia dilakukan sebelum proses ekstraksi. Tujuan dari dibuat simplisia adalah untuk mengurangi kadar air pada sampel sehingga proses ekstraksi akan maksimal. Sampel kulit buah durian varietas montong dengan berat sebesar 1,12 kg dikeringkan dan dibuat serbuk. Serbuk simplisia diperoleh sebesar 200 gram. Penyerbukan ini perlu dilakukan dengan tujuan untuk mengecilkan ukuran partikel

sampel agar kontak antara pelarut dengan sampel semakin luas, sehingga senyawa yang tersari akan maksimal. Kadar air simplisia diperoleh sebesar 9,40%. Hal tersebut sesuai dengan persyaratan kadar air simplisia yaitu kurang dari 10%. Kadar air simplisia perlu untuk diketahui karena berhubungan dengan kualitas simplisia. Kadar air yang tinggi dapat menimbulkan tumbuhnya jamur dan bakteri sehingga dapat merusak dan menurunkan kualitas sampel. Hasil karakterisasi simplisia tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil karakterisasi ekstrak buah durian

| Berat sampel basah | Berat serbuk simplisia | Kadar air simplisia | Berat ekstrak kental | Rendemen ekstrak | Kadar air ekstrak |
|--------------------|------------------------|---------------------|----------------------|------------------|-------------------|
| 1,12 kg | 200 gram | 9,40% | 39,43 gram | 19,71% | 21,09% |

Ekstraksi memiliki tujuan untuk menyari senyawa-senyawa yang terkandung dalam sampel dengan bantuan pelarut yang sesuai [16]. Hasil ekstraksi kulit buah durian tertera pada Tabel 1. Sedangkan penampakan ekstrak tertera pada Gambar 1. Organoleptis ekstrak memiliki warna hitam, rasa pahit, aroma khas ekstrak. Kadar air ekstrak penting untuk ditentukan dengan tujuan mengetahui kadar air dalam ekstrak, jika kadar air yang terkandung dalam ekstrak tinggi maka ekstrak akan semakin mudah untuk ditumbuhi bakteri dan jamur yang dapat merusak ekstrak sehingga kualitas ekstrak akan menurun [17]. Kadar air dari ekstrak kulit buah durian memenuhi persyaratan, yaitu 5-30% [18].




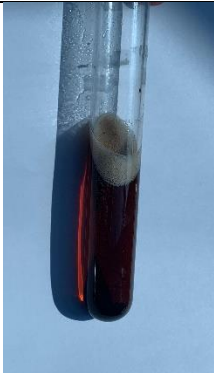

Gambar 1. Ekstrak kulit buah durian

Uji fitokimia penting untuk dilakukan yaitu untuk memastikan senyawa flavonoid dapat tersari dari sampel [19]. Senyawa flavonoid penting untuk dipastikan kandungannya dalam ekstrak, karena senyawa tersebut yang memiliki aktivitas sebagai tabir surya. Uji fitokimia pada senyawa flavonoid menggunakan 3 metode uji yaitu shibita, pew's, dan NaOH. Hasil uji fitokimia senyawa flavonoid pada ekstrak kulit durian tertera pada Tabel 2. Pada uji shibita, tujuan dengan adanya penambahan serbuk Mg dan HCl adalah untuk membentuk hasil garam flavilium yang diinisiasi dengan mereduksi inti benzopiron pada struktur senyawa flavonoid [20]. Larutan setelah preparasi jika memiliki warna merah menandakan flavonol dan warna oranye menandakan flavon [13].

Hasil uji fitokimia menghasilkan warna oranye pada sampel, sehingga dapat disimpulkan mengandung senyawa flavonoid Pada uji pew's, serbuk zinc dan HCl ketika ditambahkan pada ekstrak dapat menghasilkan sebuah kompleks dengan senyawa flavonoid sehingga menghasilkan warna pada campurannya [21]. Jika campuran tersebut menghasilkan warna merah maka menandakan adanya senyawa flavonol [13]. Hasil uji fitokimia menghasilkan warna merah pada sampel, sehingga

dapat disimpulkan mengandung senyawa flavonoid. Pada uji NaOH penambahan NaOH dapat mengurai dan memutuskan struktur isoprene pada flavonoid sehingga menimbulkan warna tertentu [22]. Munculnya warna kuning-merah, kopi-oranye, ungu-merah atau biru menunjukkan adanya xanthone dan/atau flavon, flavonol, limon dan antosianin [14]. Hasil uji fitokimia menghasilkan oranye pada sampel, sehingga dapat disimpulkan mengandung senyawa flavonoid. Dari hasil uji fitokimia dengan ketiga metode tersebut maka dapat ditarik kesimpulan bahwa ekstrak kulit durian mengandung flavonoid.

Tabel 2. Hasil uji fitokimia ekstrak kulit buah durian

| Metode | Hasil | Keterangan | Kesimpulan |
|--------------------|---|-------------------|----------------------|
| Uji shibita |  | Warna oranye | Mengandung flavonoid |
| Uji pew's |  | Warna merah | Mengandung flavonoid |
| Uji NaOH |  | Warna oranye | Mengandung flavonoid |

Hasil Penentuan Nilai SPF

Dalam penentuan nilai SPF secara in vitro dilakukan dengan menggunakan persamaan mansur. Konsentrasi sampel yang digunakan adalah 2000 ppm, 2500 ppm, 3000 ppm, dan 3500 ppm. Data yang diperoleh dari pengujian berupa absorpsi yang dioleh dengan persamaan mansur dan diperoleh nilai SPF. Nilai SPF memiliki kategori tertentu menurut Persyaratan Teknis Penandaan Kosmetika dari BPOM, yaitu rendah ($\geq 6 - < 15$), sedang ($\geq 15 - < 30$), tinggi, ($\geq 30 - < 50$), dan sangat tinggi (≥ 50) [23]. Aktivitas tabir surya yang dinyatakan dengan nilai SPF tersebut berkaitan dengan adanya kandungan senyawa flavonoid dalam sampel ekstrak kulit durian. Senyawa tersebut

memiliki mekanisme sebagai tabir surya dengan adanya ikatan rangkap terkonjugasi pada flavonoid. Hal tersebut mengakibatkan adanya transisi elektronik pada suatu molekul dan menyebabkan molekul mampu menyerap sinar ultraviolet [24].

Tabel 3. Nilai SPF ekstrak kulit buah durian

| Konsentrasi ekstrak | SPF | | | | Kategori |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|----------|
| | Replikasi 1 | Replikasi 2 | Replikasi 3 | Rata-rata \pm SD | |
| 2000 ppm | 18,95 | 19,00 | 19,02 | 18,99 \pm 0,03 | Sedang |
| 2500 ppm | 25,03 | 24,65 | 25,25 | 24,98 \pm 0,30 | Sedang |
| 3000 ppm | 27,68 | 28,11 | 27,85 | 27,88 \pm 0,21 | Sedang |
| 3500 ppm | 31,88 | 32,14 | 33,78 | 32,06 \pm 1,03 | Tinggi |

Penelitian mengenai penentuan nilai SPF yang berasal dari bahan alam pernah dilakukan seperti pada buah pisang, pepaya, anggur, bit, timun dan kentang [25]. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian tersebut, ekstrak kulit buah durian memiliki nilai SPF yang lebih tinggi. Namun nilai SPF kulit buah durian lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya mengenai penentuan nilai SPF ekstrak bunga kecombrang [11].

Penelitian lain mengenai penentuan nilai SPF juga dilakukan pada minyak tumbuhan seperti minyak pepermin, minyak tulsi, minyak lavender, minyak jeruk, minyak kayu putih, minyak pohon teh, dan minyak mawar [26]. Nilai SPF tersebut lebih rendah jika dibandingkan dengan nilai SPF pada ekstrak kulit durian. Semakin tinggi nilai SPF maka semakin tinggi pula daya proteksi terhadap sinar UV.

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini yaitu ekstrak etanol 96% kulit buah durian varietas montong memiliki aktivitas sebagai tabir surya secara *in vitro* yang dinyatakan dalam nilai SPF. Hasil uji SPF tertinggi diperoleh pada konsentrasi 3500 ppm yaitu 32,06 \pm 1,03 dengan kategori SPF tinggi.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kami ucapkan kepada LPPM Unikal yang telah mendukung jalannya penelitian ini sampai dengan selesai.

Referensi

- [1] E. F. Mumtazah *et al.*, "Pengetahuan Mengenai Sunscreen Dan Bahaya Paparan Sinar Matahari Serta Perilaku Mahasiswa Teknik Sipil Terhadap Penggunaan Sunscreen," *J. Farm. Komunitas*, vol. 7, no. 2, p. 63, 2020, doi: 10.20473/jfk.v7i2.21807.
- [2] S. Salsabila, I. Rahmiyani, and D. Sri Zustaka, "Nilai Sun Protection Factor (SPF) pada Sediaan Lotion Ekstrak Etanol Daun Jambu Air (*Syzygium aqueum*)," *Maj. Farmasetika*, vol. 6, no. 1, p. 123, 2021, doi: 10.24198/mfarmasetika.v6i0.36664.
- [3] W. Soeratri, N. Ifansyah, S. Soemiyati, and E. Epipit, "Penentuan Persentase Transmisi Eritema Dan Pigmentasi Beberapa Minyak Atsiri," *Berk. Penelit. Hayati*, vol. 10, no. 2, pp. 117-121, 2005, doi: 10.23869/bphjbr.10.2.200513.
- [4] I. Hassan, K. Dorjay, A. Sami, and P. Anwar, "Sunscreens and Antioxidants as Photo-protective Measures: An update," 2013. doi: 10.7241/ourd.20133.92.

- [5] S. Purwaningsih, E. Salamah, and M. N. Adnin, "Efek Fotoprotektif Krim Tabir Surya Dengan Penambahan Karaginan Dan Buah Bakau Hitam (*Rhizopora mucronata* Lamk.)," *J. Ilmu Dan Teknol. Kelaut. Trop.*, vol. 7, no. 1, pp. 1-14, 2015, doi: 10.29244/jitkt.v7i1.9819.
- [6] V. P. Chavda, D. Acharya, V. Hala, S. Daware, and L. K. Vora, "Sunscreens: A comprehensive review with the application of nanotechnology," *J. Drug Deliv. Sci. Technol.*, vol. 86, pp. 1-28, 2023, doi: 10.1016/j.jddst.2023.104720.
- [7] J. A. Ruszkiewicz, A. Pinkas, B. Ferrer, T. V. Peres, A. Tsatsakis, and M. Aschner, "Neurotoxic Effect of Active Ingredients in Sunscreen Products, a Contemporary Review," *Toxicol. Rep.*, vol. 4, pp. 245-259, 2017, doi: 10.1016/j.toxrep.2017.05.006.
- [8] Muh. N. Amir *et al.*, "Aktivitas Anti Diabetes Mellitus Tanaman Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa Mencit Yang DIinduksi Aloksan," *Maj. Farm. Dan Farmakol.*, vol. 23, no. 3, pp. 75-78, 2020, doi: 10.20956/mff.v23i3.9396.
- [9] Kholisoh, I. Kirana, and A. Rahmah, "Analisis Finansial Usaha Tani Durian Montong (*Durio zibethinus* Murr) Di Kebun Antap Sari Rajawetan, Kecamatan Tonjong, Kabupaten Brebes," *J. Pertan. Perad.*, vol. 1, no. 1, pp. 1-11, 2021.
- [10] Muhtadi, A. L. Hidayati, A. Suhendi, T. A. Sudjono, and Haryoto, "Pengujian Daya Antioksidan Dari Beberapa Ekstrak Kulit Buah Asli Indonesia Dengan Metode FTC," *Simp. Nas. RAPI XIII - 2014 FT UMS*, 2014.
- [11] N. C. Endriyatno, M. Walid, K. Nurani, and R. E. Ulfiani, "Penentuan Nilai SPF Ekstrak Bunga Kecombrang (*Etingera elatior*) Secara In Vitro," *Indones. J. Pharm. Educ. E-J.*, vol. 4, no. 2, pp. 286-295, 2024, doi: 10.37311/ijpe.v4i2.26846.
- [12] V. Nopiyanti and S. Aisiyah, "Determination of Sun Protection Factor (SPF) On Fractionated Extract of Rosela (*Hibiscus Sabdariffa* L.) as Sunscreen Active Agent," *J. Pharm.*, vol. 9, no. 1, pp. 19-26, 2020.
- [13] M. S. Auwal, S. Saka, I. A. Mairiga, K. A. Sanda, A. Shuaibu, and A. Ibrahim, "Preliminary Phytochemical and Elemental Analysis of Aqueous and Fractionated Pod Extracts of *Acacia nilotica* (Thorn mimosa)," *Vet. Res. Forum Int. Q. J.*, vol. 5, no. 2, pp. 95-100, 2014.
- [14] B. Aparna and B. P. Hema, "Preliminary Screening and Quantification of Flavonoids in Selected Seeds of Apiaceae by UV-Visible Spectrophotometry with Evaluation Study on Different Aluminium Chloride Complexation Reaction," *Indian J. Sci. Technol.*, vol. 15, no. 18, pp. 857-868, 2022.
- [15] N. Normaidah, M. Najahidin, M. Rahmah, F. Fadlilaturrahmah, and H. Izma, "Uji Sun Protection Factor (SPF) Ekstrak Etanol Daun *Mitragyna speciosa* Korth.," *J. Pharmascience*, vol. 10, no. 2, p. 386, 2023, doi: 10.20527/jps.v10i2.17038.
- [16] L. M. M. Candra, Y. Andayani, and D. G. Wirasisya, "Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kandungan Fenolik Total dan Flavonoid Total Pada Ekstrak Etanol *Buncis* (*Phaseolus vulgaris* L.)," *J. Pijar Mipa*, vol. 16, no. 3, pp. 397-405, 2021, doi: 10.29303/jpm.v16i3.2308.
- [17] A. Najib, A. Malik, A. R. Ahmad, V. Handayani, R. A. Syarif, and R. Waris, "Standardisasi Ekstrak Air Daun Jati Belanda dan Daun Jati Hijau," *J. Fitofarmaka Indones.*, vol. 4, no. 2, pp. 241-245, 2018.
- [18] A. Saifudin, V. Rahayu, and H. Y. Teruna, *Standarisasi Bahan Obat Alam*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2011.
- [19] P. L. Lantah, L. A. D. Y. Montolalu, and A. R. Reo, "Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Rumpun Laut *Kappaphycus alvarezii*," 2017.

- [20] P. I. D. Ergina, nuryanti Siti, "Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi dengan Pelarut air dan Etanol," *J.Akad.Kim*, vol. 3, no. 3, pp. 165-172, 2014.
- [21] A. Ritna, S. Anam, and A. Khumaidi, "Identifikasi Senyawa Flavonoid Pada Fraksi Etil Asetat Benalu Batu (*Begonia Sp.*) Asal Kabupaten Morowali Utara," *Galen. J. Pharm.*, vol. 2, no. 2, pp. 83-89, 2016.
- [22] A. Ni'ma and N. Y. Lindawati, "Analysis of Total Flavanoid Levels of Fennel Leaves (*Foeniculum Vulgare*) Ethanol Extract By Spectrophotometry Visibel," *J. Farm. Sains Dan Prakt.*, vol. 8, no. 1, pp. 1-12, 2022, doi: 10.31603/pharmacy.v8i1.4972.
- [23] BPOM, *Persyaratan Teknis Penandaan Kosmetika*. Indonesia, 2020.
- [24] D. D. Napu, "Sintesis Khalkon dan Uji Aktivitas Tabir Surya Secara In Vitro," *Indones. J. Pharm. Educ.*, vol. 2, no. 3, pp. 230-238, 2023, doi: 10.37311/ijpe.v2i3.19326.
- [25] T. Sharma, V. Tyagi, and M. Bansal, "Determination of Sun Protection Factor of Vegetable and Fruit Extracts Using UV-Visible Spectroscopy: A Green Approach," *Sustain. Chem. Pharm.*, vol. 18, no. 100347, 2020, doi: 10.1016/j.scp.2020.100347.
- [26] C. D. Kaur and S. Saraf, "In vitro sun protection factor determination of herbal oils used in cosmetics," *Pharmacogn. Res.*, vol. 2, no. 1, pp. 22-25, 2010, doi: 10.4103/0974-8490.60586.