

ANALISIS AKTIVITAS PERLINDUNGAN SINAR UV EKSTRAK ETANOL DAUN KAKAO (*Theobroma cacao* L.) BERDASARKAN NILAI SUN PROTECTION FACTOR

Julistina¹, St.Maryam^{1*}, Asriani Suhaenah¹

¹Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Sulawesi Selatan

*Corresponding author:

^{1*}Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Sulawesi Selatan

Email: st.maryam@umi.ac.id

ABSTRACT

UV rays have a negative impact on the skin, but can be minimized by using UV protective ingredients. Sunscreen can be obtained from natural materials, one of which is cocoa leaves (*Theobroma cacao* L.) which contains flavanoid and phenolic compounds. The purpose of this study was to determine the UV protection activity of ethanol extract of cocoa leaves (*Theobroma cacao* L.) from Malino, Jeneponto and Wajo regions based on the Sun Protection Factor (SPF) value. Measurement of SPF value using UV-Vis Spectrophotometry method was measured at wavelengths of 290, 295, 300, 305, 310, 315 and 320 nm. The results showed that the ethanol extract of cocoa leaves (*Theobroma cacao* L.) has UV light protection activity for the Malino area at a concentration of 0.01% of 3.25 (minimal protection), a concentration of 0.03% of 10.34 (maximum protection), a concentration of 0.05% of 17.10 (ultra protection). For the Jeneponto area at a concentration of 0.01% of 3.88 (minimal protection), a concentration of 0.03% of 12.3 (maximum protection), a concentration of 0.05% of 20.18 (ultra protection) and the Wajo area has a value at a concentration of 0.01% of 3.38 (minimal protection), a concentration of 0.03% of 10.77 (maximum protection), a concentration of 0.05% of 17.05 (ultra protection). Ethanol extract of cocoa leaves (*Theobroma cacao* L.) from Jeneponto has the greatest UV protection activity with a value of 20.18 with the ability of prote.

Keywords: Cocoa leaves (*Theobroma cacao* L.); Sun Protection Factor (SPF); UV-Vis spectrophotometry.

ABSTRAK

Sinar UV memiliki dampak yang buruk terhadap kulit, namun dapat diminimalkan dengan penggunaan bahan-bahan yang bersifat UV protektif. Tabir surya dapat diperoleh dari bahan alam, salah satunya adalah daun kakao (*Theobroma cacao* L.) yang mengandung senyawa flavanoid dan fenolik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas perlindungan sinar UV dari ekstrak etanol daun kakao (*Theobroma cacao* L.) yang berasal dari daerah Malino, Jeneponto dan Wajo berdasarkan nilai Sun Protection Factor (SPF). Pengukuran nilai SPF dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis diukur pada panjang gelombang 290, 295, 300, 305, 310, 315 dan 320 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kakao (*Theobroma cacao* L.) memiliki aktivitas perlindungan sinar UV untuk daerah Malino pada konsentrasi 0,01% sebesar 3,25 (proteksi minimal), konsentrasi 0,03% sebesar 10,34 (proteksi maksimal), konsentrasi 0,05% sebesar 17,10 (proteksi ultra). Untuk daerah Jeneponto pada konsentrasi 0,01% sebesar 3,88 (Proteksi minimal), konsentrasi 0,03% sebesar 12,3 (proteksi maksimal), konsentrasi 0,05% sebesar 20,18 (proteksi ultra) dan daerah Wajo memiliki nilai pada konsentrasi 0,01% sebesar 3,38 (proteksi minimal), konsentrasi 0,03% sebesar 10,77 (proteksi maksimal), konsentrasi 0,05% sebesar 17,05 (proteksi ultra). Ekstrak etanol daun kakao (*Theobroma cacao* L.) yang berasal dari Jeneponto memiliki aktivitas perlindungan sinar UV paling besar dengan nilai sebesar 20,18 dengan kemampuan proteksi ultra.

Kata kunci: Daun kakao (*Theobroma cacao* L.); Sun Protection Factor (SPF); Spektrofotometri UV-Vis.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara beriklim tropis dengan intensitas paparan sinar matahari yang besar disepanjang tahunnya. Sinar matahari bermanfaat untuk meningkatkan produksi vitamin D, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, memperbaiki kualitas tidur, mencegah depresi dan menekan resiko kanker [1]. Sinar matahari juga diperlukan oleh manusia sebagai sumber energi serta penyehat kulit dan tulang. Namun, sinar matahari juga memiliki dampak negatif terhadap kulit yaitu sinar UV A dan UV B. Efek merugikan yang ditimbulkan oleh radiasi ultraviolet adalah terjadinya kerusakan epidermis biasa disebut sengatan surya, pengkerutan kulit, penuaan dini, pigmentasi serta pada penyinaran yang lama dibawah terik sinar matahari mengakibatkan perubahan pada jaringan pengikat dalam lapisan stratum korneum [2]. Salah satu cara untuk menghindari efek buruk dari paparan sinar matahari dengan tabir surya. Tabir surya memiliki manfaat mampu mencegah penetrasi sinar UV yang memiliki pengaruh negatif bagi kulit dan dinilai sebagai factor perlindungan kulit dari sinar matahari [3]. Efektivitas sediaan krim tabir surya didasarkan pada penentuan nilai Sun Protection Factor (SPF) yang menggambarkan kemampuan tabir surya dalam melindungi kulit dari eritema [4].

Tabir surya dapat diperoleh dari bahan alam. Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai tabir surya adalah tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.). Tanaman kakao, pada umumnya dimanfaatkan untuk menghasilkan buah cokelat, namun pemanfaatan bagian lain dari tanaman masih terus dikaji, seperti pemanfaatan pada daun kakao. Daun kakao saat ini dikembangkan untuk pengobatan sebagai anti kanker karena kandungan senyawa fitokimianya. Selain itu Daun kakao dimanfaatkan sebagai antifungi, antibakteri, dan antioksidan. Ekstrak daun kakao memiliki potensi sebagai antioksidan yang tinggi, dengan intensitas potensinya sebagai antioksidan (IC50) sebesar 42,1µg/ml [5]. Menurut penelitian sebelumnya, Daun kakao mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu flavonoid, saponin dan tanin serta mengandung senyawa fenolat, theobromine, kafein, antosianin, leucoantosianin dan katekol [6].

Penggunaan zat aktif bersifat antioksidan dalam sediaan tabir surya dapat mencegah terjadinya gangguan kulit yang ditimbulkan radiasi (UV)[7]. Senyawa flavonoid dan fenolik yang terkandung dalam daun kakao juga diduga dapat berpotensi sebagai tabir surya[8]. Dimana flavonoid merupakan komponen yang dapat menangkal radikal induksi ultraviolet (UV), sehingga memberikan efek perlindungan terhadap radiasi UV dengan menyerap sinar UV. Senyawa flavonoid mempunyai potensi sebagai tabir surya karena adanya gugus kromofor (ikatan rangkap terkonjugasi) yang mampu menyerap sinar (UV) A dan sinar (UV) B, sehingga mengurangi intensitasnya pada kulit[7].

Pada penelitian kali ini, dilakukan analisis aktivitas perlindungan sinar UV pada daun tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) yang berasal dari tiga daerah berbeda di sulawesi selatan yaitu Malino, Jeneponto dan Wajo dimana dari ketiga daerah tersebut memiliki suhu dan iklim yang berbeda. Tanaman yang tumbuh di tempat berbeda, berpotensi memiliki kadar metabolit sekunder yang berbeda[9]. Berdasarkan penelitian Setyo Utomo, 2020 dengan perbandingan dua daerah berbeda yang berlokasi di jawa tengah menyatakan kondisi lingkungan mempengaruhi kadar flavonoid, fenol, dan aktivitas antioksidan pada daun *S. jamaicensis*[10]. Dimana Semakin tinggi cekaman suhu yang berada dalam lingkungan, maka kadar flavonoid, fenolik, dan aktivitas antioksidan yang dihasilkan semakin tinggi. Adapun faktor yang memengaruhi produksi metabolit sekunder, antara lain, kondisi tempat tumbuh,

faktor fisik (suhu, cahaya, kelembaban dll), faktor genetik (genotipa sel), dan faktor stress lingkungan (logam berat, elicitor, sinar UV)[11].

Dari uraian tersebut kemungkinan besar nilai Sun Protection Factor (SPF) yang terkandung dalam daun kakao dari daerah Malino, Jeneponto dan Wajo juga berbeda. Sehingga dilakukan penelitian analisis aktivitas perlindungan sinar UV pada ekstrak etanol daun kakao dari ketiga daerah tersebut secara in vitro dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

METODE PENELITIAN

Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender (*Philips*), toples, Cawan Porselin, Labu ukur (*pirex*), gelas kimia (*pirex*), pipet volume, sendok tanduk, pipet tetes, batang pengaduk, rotary vacuum evaporator (*Ika® RV 10 basic*), spektrofotometer UV-Vis (*tipe evolution 201*), dan timbangan analitik (*carat series®*) dan Sonikator (*krisbow*).

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstrak daun kakao (*Theobroma cacao L.*), dan etanol 96%.

Prosedur Kerja

Pengambilan dan Pengolahan Sampel

Sampel daun kakao (*Theobroma cacao L.*) berasal dari tiga daerah berbeda yaitu Jeneponto, Wajo dan malino. Sampel daun kakao dicuci di air mengalir kemudian dikeringkan lalu dihaluskan menjadi serbuk[12].

Pembuatan ekstrak etanol daun kakao (Theobroma cacao L.)

Ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi, dimana masing-masing simplisia daun kakao (*Theobroma cacao L.*) yang berasal dari tiga daerah tersebut diserbukkan kemudian ditimbang sebanyak 300 gram dan dimasukkan kedalam bejana maserasi, setelah itu dituangkan etanol 96% hingga terendam seluruhnya. Wadah atau bejana maserasi ditutup dan disimpan selama 3x24 jam ditempat yang terlindungi dari sinar matahari langsung dan sesekali diaduk. Selanjutnya disaring, dipisahkan antara ampas dan filtrat. Filtrat hasil maserasi dan remaserasi digabung dan kemudian diuapkan cairan penyaringnya dengan rotavapor sampai tidak adalagi cairan yang menetes hingga diperoleh ekstrak kental[12].

Penentuan Nilai SPF ekstrak etanol daun kakao (Theobroma cacao L.)

Ekstrak etanol daun kakao (*Theobroma cacao L.*) ditimbang sebanyak 50 mg kemudian dilarutkan dengan pelarut etanol sebanyak 100 ml sehingga diperoleh larutan stok sampel konsentrasi 0,05% b/v. Larutan tersebut diultrasonikasi selama 10 menit. Kemudian dari larutan stok dibuat konsentrasi 0,01%, dan 0,03% dengan pelarut etanol volume 10 ml. Masing-masing larutan tersebut diukur absorbannya pada panjang gelombang 290-320 setiap interval 5 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Nilai SPF dihitung dengan persamaan Mansyur menggunakan spektrofotometer UV-Vis.[13].

$$SPF_{\text{spektrofotometer}} = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times \text{abs}(\lambda)$$

Keterangan :

CF = Faktor koreksi (10)

EE = Spektrum efek eritema

I = Spektrum intensitas matahari Abs= Absorbansi sampel

Analisis Data

Nilai serapan yang diperoleh dikalikan dengan $EE \times I$ untuk masing-masing interval. Nilai $EE \times I$ tiap interval dapat dilihat pada **Tabel 1**. Kemudian dimasukkan ke dalam rumus persamaan Mansur.

HASIL DAN DISKUSI

Pemaparan sinar matahari pada kulit yang berlebihan dapat mengakibatkan terjadinya reaksi fisiologis kulit seperti keriput, pigmentasi, eritema, bahkan kanker kulit[14]. Radiasi UV secara berlebihan dapat mengakibatkan adanya kerusakan pada kulit karna adanya radikal bebas yang terbentuk. Sehingga perlu senyawa yang disebut tabir surya atau sun protection agent yang dapat memberikan perlindungan terhadap kulit.

Sun Protection Factor (SPF) merupakan kemampuan suatu bahan sebagai protector UV-B. SPF dapat menunjukkan kemampuan produk tabir surya dalam mengurangi eritema akibat sinar UV. Nilai SPF didefinisikan juga sebagai energi UV yang dibutuhkan untuk menghasilkan dosis eritema minimal (MED) pada kulit yang terlindungi, dibagi dengan energi UV yang dibutuhkan untuk menghasilkan MED pada kulit yang terlindungi. Semakin tinggi nilai SPF menggambarkan semakin tinggi pula perlindungan bahan tersebut terhadap radiasi UV-B. Mekanisme SPF sendiri dapat menangkal radikal bebas dengan cara SPF menyerap dan menghambat pigmen melanin yang dapat terakumulasi sehingga dapat menghambat munculnya bitnik-bintik hitam yang disebabkan oleh paparan sinar UV yang berlebihan. Terdapat hubungan antara tabir surya dan nilai SPF dimana tabir surya menunjukkan mengenai potensi suatu sampel yang sebagai tabir surya untuk menyerap Sebagian radiasi sinar UV A maupun UV B dan nilai SPF menunjukkan berapa lama kita bisa terpapar oleh sinar matahari tanpa kulit jadi terbakar[15]. Potensi tabir surya dan SPF disebabkan oleh metabolit sekunder salah satunya adalah flavonoid. Hal itu terjadi karena flavonoid sendiri memiliki gugus kromofor (ikatan rangkap tunggal terkonjugasi) yang mampu menyerap sinar UV-A maupun UV-B sehingga mengurangi intensitasnya pada kulit. Dimana kategori nilai SPF yang terbaik yaitu proteksi ultra karena dapat melindungi kulit secara maksimal dari eritema dan pigmentasi.

Pada penelitian ini digunakan ekstrak etanol daun kakao (*Theobroma cacao* L.) yang yang berasal dari tiga daerah berbeda di Sulawesi Selatan yaitu Kabupaten Malino, Jeneponto dan juga Wajo. Alasan pemilihan lokasi pengambilan sampel karena dari ketiga daerah tersebut memiliki letak geografis, suhu dan ketinggian dataran yang berbeda.

Selanjutnya dilakukan uji aktivitas tabir surya secara in vitro menggunakan metode spektrofotometri berdasarkan nilai Sun Protection. Dimana masing-masing larutan sampel dibuat dalam seri konsentrasi 0,01% b/v, 0,03% b/v dan 0,05% b/v menggunakan pelarut etanol 96% sebagai pengencer dan blanko. Kemudian larutan tersebut diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada Panjang gelombang 290-320 nm yang merupakan daerah Panjang gelombang sinar UV-B yang dapat memberikan pengaruh buruk terhadap kulit. Untuk data pengukuran absorbansi di Spektrofotometer UV-Vis dapat dilihat pada **Tabel 2, 3, 4**.

Berdasarkan hasil pengujian tersebut diketahui bahwa nilai absorbansi pada tabel diatas mengalami peningkatan pada setiap konsentrasi-konsentrasi larutan sampel. Hal tersebut sesuai dengan hukum *Lambert-Beer* yang menunjukkan bahwa terjadi hubungan linearitas antara absorbansi dengan konsentrasi larutan analit yang menyerap sinar radiasi pada panjang gelombang tertentu. Semakin besar konsentrasi larutan sampel, semakin besar

juga nilai absorpsi yang diperoleh. Nilai absorpsi tiap konsentrasi yang telah didapat kemudian dihitung menggunakan persamaan Mansur untuk menentukan nilai SPF.

Pengujian aktivitas tabir surya ekstrak etanol daun kakao (*Theobroma cacao* L.) berdasarkan nilai SPF diperoleh hasil bahwa ekstrak etanol daun kakao (*Theobroma cacao* L.) memiliki aktivitas tabir surya. Dengan nilai SPF dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Berdasarkan hasil pengukuran nilai SPF yang diperoleh dengan menggunakan persamaan Mansur menunjukkan sampel ekstrak etanol daun kakao (*Theobroma cacao* L.) dari ketiga daerah tersebut memiliki nilai SPF (*Sun Protection Factor*) yang berbeda pada seri konsentrasi 0,01%, 0,03% dan 0,05%. Dimana Untuk ekstrak etanol daun kakao dari daerah Malino pada konsentrasi 0,01% memiliki nilai SPF minimal dengan nilai 3,25. Sedangkan konsentrasi 0,03% b/v memiliki nilai SPF Maksimal dengan nilai 10,34 dan untuk konsentrasi 0,05% memiliki nilai SPF ultra dengan nilai 17,10. Adapun untuk ekstrak etanol daun kakao (*Theobroma cacao* L.) dari daerah Jeneponto pada konsentrasi 0,01 % memiliki nilai SPF kategori minimal dengan nilai 3,88 untuk konsentrasi 0,03% memiliki nilai SPF kategori Maksimal dengan nilai 12,3 sementara pada konsentrasi 0,05% memiliki nilai SPF kategori ultra dengan nilai 20,18. Sementara itu untuk ekstrak etanol daun kakao (*Theobroma cacao* L.) dari daerah Wajo memiliki nilai SPF yang hampir sama dengan daerah malino dimana untuk nilai SPF pada konsentrasi 0,01% yaitu 3,38 dan untuk konsentrasi 0,03% memiliki nilai SPF 10,77 juga dengan konsentrasi 0,05% memiliki nilai 17,05. Berdasarkan data yang diperoleh juga dapat dinyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka nilai SPF yang diperoleh juga akan semakin tinggi. Banyaknya jumlah senyawa metabolit sekunder seperti senyawa flavonoid, saponin, tannin, alkaloid, fenol, dan steroid yang berperan dapat menyebabkan jumlah sinar yang diabsorpsi juga meningkat. Hasil analisis aktivitas perlindungan sinar UV yang telah dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis dengan melihat nilai Sun Protection Factor (SPF), diketahui bahwa ekstrak etanol daun kakao (*Theobroma cacao* L.) dari daerah Jeneponto memiliki nilai SPF (*Sun Protection Factor*) yang lebih tinggi dibandingkan dengan nilai sun protection factor (SPF) asal daerah Malino dan juga Wajo. Daerah Jeneponto sendiri memiliki suhu yang lebih tinggi dibanding kedua daerah tersebut yang berarti daerah dengan suhu yang lebih tinggi akan menghasilkan metabolit sekunder yang lebih tinggi juga hal inilah yang mempengaruhi sehingga nilai sun protection factor (SPF) dari daerah Jeneponto lebih tinggi dibandingkan dari daerah Malino dan Wajo.

Hal ini sejalan dengan penelitian Setya Utomo, 2020 yang melakukan penelitian pada daun *S. jamaicensis* dengan perbandingan dua daerah berbeda di Jawa Tengah dimana kondisi lingkungan akan mempengaruhi kadar metabolit sekunder seperti flavonoid, fenol, dan aktivitas antioksidan pada daun *S. jamaicensis*. Semakin tinggi cekaman suhu yang berada dalam lingkungan, maka kadar flavonoid, fenolik, dan aktivitas antioksidan yang dihasilkan juga semakin tinggi[11].

Faktor yang mempengaruhi produksi metabolit sekunder yang termasuk faktor lingkungan adalah cekaman suhu dalam hal ini Jeneponto memiliki suhu yang lebih panas dari pada Malino dan Wajo. Suhu yang tinggi akan memberikan cekaman dan sebagai respon akan melakukan adaptasi terhadap lingkungan dengan memproduksi metabolit sekunder. Pada suhu lingkungan yang tinggi akan menekan tumbuhan untuk memproduksi metabolit sekunder untuk melawan radikal bebas yang ada di lingkungan[16]. Sementara untuk daerah Malino memiliki nilai SPF yang rendah tidak sebesar Jeneponto dan Wajo dikarenakan Malino merupakan daerah ketinggian, daerah dataran tinggi atau pegunungan memiliki curah hujan yang lebih tinggi dengan suhu yang lebih rendah dan kecepatan penguraian bahan organik dan

pelapukan mineral berjalan lebih lambat begitu pula sebaliknya pada daerah dataran rendah pelapukan bahan organik dan pelapukan mineral berjalan lebih cepat[17].

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa nilai SPF (sun protection factor) ekstrak etanol daun kakao (*Theobroma cacao* L.) dari daerah malino pada konsentrasi 0,01% sebesar 3,25 (proteksi minimal), konsentrasi 0,03% sebesar 10,34 (proteksi maksimal), konsentrasi 0,05% sebesar 17,10 (proteksi ultra). Untuk daerah Jenepono pada konsentrasi 0,01% sebesar 3,88 (proteksi minimal), konsentrasi 0,03% sebesar 12,3 (proteksi maksimal), konsentrasi 0,05% sebesar 20,18 (proteksi ultra). Dan daerah Wajo memiliki nilai SPF (sun protection factor) pada konsentrasi 0,01% sebesar 3,38 (proteksi minimal), konsentrasi 0,03% sebesar 10,77 (proteksi maksimal), konsentrasi 0,05% sebesar 17,05 (proteksi ultra). Daerah yang memiliki nilai Sun Protection Factor (SPF) paling tinggi berasal dari daerah Jenepono dengan nilai SPF tertinggi pada konsentrasi 0,05% b/v dengan nilai SPF sebesar 20,18 dengan kemampuan proteksi ultra.

REFERENSI

- [1] Hapsah Isfardiyana, S., & Ririn Safitri, S. Pentingnya Melindungi Kulit Dari Sinar Ultraviolet Dan Cara Melindungi Kulit Dengan Sunblock Buatan Sendiri. *Jurnal Inovasi Dan Kewirausahaan*, 2014; 3(2):126–133.
- [2] Pramiastuti, O. Penentuan Nilai Spf (Sun Protection Factor) Ekstrak Dan Fraksi Daun Kecombrang (*Etlingera Elatior*) Secara in Vitro Menggunakan Metode Spektrofotometri. Parapemikir : *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2019;8(1):14.
- [3] Utami, R. N., Rahmadani, A., & Ardana, M. Uji Aktivitas Tabir Surya Kombinasi Fraksi Etil Asetat *Annona muricata* Linn Folium, *Artocarpus champeden* Spreng Folium dan *Plectranthus scutellaroides* Folium Secara In Vitro. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. 2017; 6:155–166.
- [4] Purwaningsih, S., Salamah, E., & Adnin, M. N. Photoprotective effect of sunscreen cream with addition of carrageenan and black mangrove fruit (*Rhizophora mucronata* Lamk.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*. 2015; 7(1):1–14.
- [5] Hasanah Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Bhakti Pertiwi Palembang Jl Ariodillah III No, M., Ilir Timur Palembang, A. I., & Selatan, S. Analisis Golongan Senyawa Kimia dan Uji Potensi Antioksidan dari Ekstrak Daun Cokelat (*Theobroma cacao* L.) Hasil Ekstraksi Maserasi. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*. 2016; 2:43–48.
- [6] Singh, N., Datta, S., Dey, A., Chowdhury, A. R., & Abraham, J. Antimicrobial activity and cytotoxicity. 2015
- [7] Hasanah, S., Ahmad, I., & Rijai, L. Profil Tabir Surya Ekstrak dan Fraksi Daun Pidada Merah (*Sonneratia caseolaris* L.). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*. 2015; 1(4).
- [8] Ulfah, M., Mulyati, S., & Yunita, N. Standarisasi dan Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Pharmascience*. 2022; 9(1):96-105.
- [9] Istiawan, N. D., & Kastono, D. The effect of growing altitude on yield and oil quality of clove (*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry.) in samigaluh sub-district, kulon progo. *Jurnal Vegetalika*. 2019;8(1):27–41.
- [10] Setyo Utomo, D., Kristiani, E. B. E., & Mahardika, A. Pengaruh Lokasi Tumbuh Terhadap Kadar Flavonoid, Fenolik, Klorofil, Karotenoid Dan Aktivitas Antioksidan Pada Tumbuhan Pecut Kuda (*Stachytarpheta Jamaicensis*). 2020; 22(2):143–149.
- [11] Pandey A, M. P. T. P. Constitutive expression of Arabidopsis MYB transcription factor, AtMYB11, in tobacco modulates flavonoid biosynthesis in favor of flavonol accumulation. *Plant Cell Reports*. 2015; 1115–1528.

- [12] Maryam, S. M., Suhaenah, A., & Amrullah, N. F. Uji aktifitas Penghambatan Enzim α -Glukosidase ekstrak etanol biji buah alpukat sangrai (*Persea americana* Mill.) Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah AsSyifaa*. 2020; 12(1):51–56.
- [13] Tahir, M., Rahmawati, R., Maryam, S., Nurfauziah, P., & Nazhifah, N. Aktivitas senyawa flavanoid ekstrak etanol bunga kersen (*Muntingia calabura* L) sebagai tabir surya. *As-Syifaa Jurnal Farmasi*. 2022;14(2):97–104.
- [14] Sutarna TH, Alatas F, Ratih H. Pengaruh Penambahan Vitamin C Sebagai Antioksidan Terhadap Nilai Sun Proctective Factor (SPF). Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) Jenderal Ahmad Yani: Universitas Ahmad Yani. 2015
- [15] Sineke, U. F., Edi., dan Sri, S. Penentuan Kandungan Fenolik dan Sun Protection Factor (SPF) dari Ekstrak Etanol dari Beberapa Tongkol Jagung (*Zea mays* L) Pharmacon. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2016; 5 (1) ISSN 2302-2493
- [16] Goh Khairudin K., Sukiran., Normah., Baharum. “Metabolite Profiling Reveals Temperature Effects On The Vocs And Flavonoids Of Different Plant Populations.” *Plant Biol (Stuttg)*. 2016; 1: 130–39.
- [17] Suradji, SI, Najib, A., & Ahmad, AR. Studi Komparasi kadar flavonoid total pada bunga rosella merah (*Hibiscus sabdariffa* L.) asal Kabupaten Luwu Utara Provinsi Sulawesi Selatan dan Kabupaten Kediri Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 2016;3 (2), 175-181.

TABEL

Tabel 1. Nilai EE x I pada Panjang gelombang 290-320 nm.

Panjang Gelombang (λ nm)	EE x I
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180
Total	1

Tabel 2. Absorbansi sampel daerah Malino

Panjang Gelombang (nm)	Konsentrasi % (b/v)		
	0,01%	0,03%	0,05%
290	0,393	1,272	2,142
295	0,344	1,106	1,837
300	0,327	1,048	1,733
305	0,321	1,020	1,684
310	0,319	1,008	1,662
315	0,321	1,002	1,652
320	0,322	0,993	1,629

Tabel 3. Absorbansi sampel daerah Jeneponto

Panjang Gelombang (nm)	Konsentrasi % (b/v)		
	0,01%	0,03%	0,05%
290	0,460	1,438	2,346
295	0,411	1,286	2,102
300	0,393	1,236	2,020
305	0,383	1,214	1,991
310	0,380	1,213	1,998
315	0,378	1,222	2,018
320	0,375	1,225	2,028

Tabel 4. Absorbansi sampel daerah Wajo

Panjang Gelombang (nm)	Konsentrasi % (b/v)		
	0,01%	0,03%	0,05%
290	0,462	1,444	2,268
295	0,374	1,179	1,855
300	0,345	1,093	1,721
305	0,331	1,055	1,670
310	0,325	1,040	1,654
315	0,323	1,038	1,662
320	0,319	0,032	1,665

Tabel 5. Nilai SPF sampel ekstrak etanol daun kakao (*Theobroma cacao* L.)

Sampel	Konsentrasi (% b/v)	Nilai SPF	Kategori SPF
Ekstrak etanol Daun Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) daerah Malino	0,01%	3,25	Minimal
	0,03%	10,34	Maksimal
	0,05%	17,10	Ultra
Ekstrak etanol Daun Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) daerah Jenepono	0,01%	3,88	Minimal
	0,03%	12,3	Maksimal
	0,05%	20,18	Ultra
Ekstrak etanol Daun Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.) daerah Wajo	0,01%	3,38	Minimal
	0,03%	10,77	Maksimal
	0,05%	17,05	Ultra

Keterangan :

Kategori proteksi tabir surya (*Wilkinson & moore*)

- a. SPF 2-4 (proteksi minimal)
- b. SPF 4-6 (proteksi sedang)
- c. SPF 6-8 (proteksi ekstra)
- d. SPF 8-15 (proteksi maksimal)
- e. SPF >15 (proteksi ultra)