

AKTIVITAS ANTIRADIASI KRIM EKSTRAK METANOL BUNGA GUMITIR (*TAGETES ERECTA*)

ANTIRADIATION ACTIVITIES OF CREAM OF METHANOL EXTRACT OF GUMITIR FLOWER (*TAGETES ERECTA*)

Ni Wayan Sri Ekayanti¹, Putu Austin Widyasari Wijaya²

Departemen/Bagian Fisiologi-Biokimia, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan,
Universitas Warmadewa, Indonesia
email: drsriekayanti@gmail.com

Abstrak

Radiasi sinar matahari yang tinggi dapat mengaktifkan *Reactive Oxygen Species* yang berdampak buruk pada kesehatan tubuh dan dapat mempercepat terjadinya proses *photoaging*. Upaya pencegahan dapat dilakukan dengan penggunaan tabir surya berbahan dasar alami. Bunga gumitir sebagai produk lokal diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang memiliki kandungan flavonoid, fenolik dan karotenoid. Kebaruan dalam penelitian ini adalah aktivitas antiradiasi krim ekstrak bunga gumitir dengan konsentrasi yang berbeda. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis aktivitas antiradiasi krim ekstrak metanol bunga gumitir. Metode yang digunakan adalah eksperimental dengan rancangan acak kelompok yang terdiri dari 5 kelompok perlakuan dengan konsentrasi ekstrak yang berbeda (0, 10%, 20%, 30%, 40%). Sampel diuji dengan metode *in vitro* dengan spektrofotometer UV-Vis, tiap 5 nm dari panjang gelombang 292,5– 372,5 nm. Hasil menunjukkan krim ekstrak metanol bunga gumitir 40% pada konsentrasi 1000 ppm memiliki nilai SPF dengan kategori perlindungan maksimal. Krim ekstrak bunga gumitir dengan konsentrasi 30% dan 40% memiliki kategori *fast tanning* terhadap UVB dan *total block* terhadap UVA. Kesimpulan penelitian ini menunjukkan krim ekstrak metanol bunga gumitir memiliki aktivitas antiradiasi.

Kata kunci: Antiradiasi; Bunga Gumitir; *Tagetes erecta*.

Abstract

High levels of solar radiation can activate *Reactive Oxygen Species* which have a negative impact on body health and can accelerate the photo aging process. Prevention can be done by using natural sunscreen. Gumitir flowers as a local product are known to have antioxidant activity which contains flavonoids, phenolics and carotenoids. The novelty in this research is the antiradiation activity of methanol extract of gumitir flower cream with different concentrations. The aim of this study was to analyze the antiradiation activities of methanol extract of gumitir flower cream. The method used was experimental randomized block design consisting of 5 treatment groups with different extract concentrations (0, 10%, 20%, 30%, 40%). Samples were tested using the *in vitro* method with a UV-Vis spectrophotometer, every 5 nm from a wavelength of 292.5 – 372.5 nm. The result of this study showed methanol extract of gumitir flower cream 40% at a concentration of 1000 ppm has an SPF in maximum protection categories. The methanol extract of gumitir flower cream with concentrations of 30% and 40% is in the fast tanning categories against UVB and total block against UVA. The conclusion of this study shows that methanol extract of gumitir flower cream has antiradiation activity.

Keywords: Antiradiation; Gumitir flowers; *Tagetes erecta*.

Received: March 27th, 2024; 1st Revised May 23th, 2024; 2nd Revised June 11th, 2024;

Accepted for Publication: June 24th, 2024

© 2024 Ni Wayan Sri Ekayanti, Putu Austin Widyasari Wijaya
Under the license CC BY-SA 4.0

1. PENDAHULUAN

Paparan sinar ultraviolet yang berlebihan dapat meningkatkan risiko terjadinya kerusakan pada kulit. Beberapa efek buruk dari sinar ultraviolet terhadap kulit antara lain dapat mempercepat proses *photoaging*, menimbulkan keluhan pigmentasi, kemerahan, iritasi dan dapat meningkatkan risiko terjadinya kanker kulit (1)(2). Sinar ultraviolet dapat meningkatkan pembentukan *reactive oxygen species* (ROS) yang dapat merusak protein utama penyusun kulit, yaitu kolagen dan elastin (3). Sinar UV juga diketahui dapat meningkatkan kerusakan pada keratinosit dan fibroblas pada kulit (4).

Saat ini masih kurang tabir surya yang disetujui oleh FDA dalam menangkal radiasi sinar UVA gelombang Panjang (>370nm) (5). *Biological sunscreen* yang berbahan dasar natural saat ini mulai dijadikan pilihan pengganti *organic sunscreen*. Bahan alami yang mempunyai potensi untuk dijadikan tabir surya salah satunya adalah bunga gumitir (*Tagetes erecta L.*). Bunga gumitir diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang cukup tinggi dengan fitofarmaka terdiri dari senyawa flavonoid, fenolik dan karotenoid (6)(7) (8)(9).

Beberapa penelitian melaporkan aktivitas antioksidan pada ekstrak metanol dan etil asetat bunga Gumitir. Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. Hasil pengujian aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat menghasilkan nilai IC₅₀ sebesar 32,5±0,12 µg/mL, sedangkan untuk ekstrak metanol menghasilkan IC₅₀ 113,32±7,89 µg/mL, nilai ini lebih besar dari senyawa

standar yang digunakan yaitu BHT dengan IC₅₀ 144,74±8,78 µg/MI (9).

Berdasarkan data diatas ekstrak bunga gumitir memiliki potensi antioksidan yang cukup tinggi untuk dimanfaatkan menjadi produk berbahan dasar natural khususnya dalam bidang kesehatan kulit. Namun, penelitian yang telah dilakukan sebelumnya hanya terbatas pada aktivitas antioksidan dari bunga gumitir (6)(10). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ballestin (2023) yang melaporkan toksisitas dan efek samping dari beberapa komponen kimia dalam tabir surya yaitu UVB filter dari golongan PABA, Cinnamate, Salisilat mulai dihindari penggunaannya karena menyebabkan reaksi alergi, eksotoksin, dan polutan lingkungan. UVA filter dari golongan benzophenone juga dilaporkan memiliki efek samping mengganggu sistem endokrin, reaksi *photoallergic*, dan dapat diserap ke dalam ASI (11). Berdasarkan hasil tersebut, perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait pemanfaatan ekstrak bunga gumitir sebagai produk tabir surya berbahan dasar natural yang belum banyak diteliti sebelumnya, sehingga dapat dijadikan pilihan pengganti tabir surya berbahan kimiawi (7)(12).

Aktivitas tabir surya secara *in vitro* dapat diketahui dengan mengukur nilai % transmisi eritema, % transmisi pigmentasi serta *Sun Protecting Factor* (SPF). Berdasarkan hal tersebut peneliti bermaksud untuk meneliti aktivitas antiradiasi dari ekstrak metanol bunga gumitir dalam sediaan krim secara *in vitro* sehingga dapat dikembangkan menjadi tabir surya yang bermanfaat untuk mencegah

maupun mengobati dampak buruk sinar matahari terhadap tubuh khususnya penyebab *photoaging*.

2. METODE

Rancangan penelitian

Penelitian eksperimental dengan rancangan acak kelompok yang terdiri dari 5 kelompok perlakuan dengan konsentrasi ekstrak yang berbeda (0, 10%, 20%, 30%, 40%). Sampel diuji dengan metode *in vitro* dengan spektrofotometer UV-Vis, tiap 5 nm dari panjang gelombang 290 nm - 320 nm diukur absorbansinya dan dilakukan tiga kali penentuan, selanjutnya dianalisis dengan persamaan Mansur.

Sampel penelitian

Sampel pada penelitian ini adalah bunga gumitir (*Tagetes erecta L*) yang diekstrak menggunakan larutan methanol kemudian dibuat dalam bentuk krim dan dibagi menjadi 5 perlakuan dengan persentase ekstrak yang berbeda (0%, 10%, 20%, 30%, dan 40%)

Prosedur penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan prosedur awal yaitu pengumpulan sampel dan persiapan bahan dan instrumen penelitian. Sampel berupa bunga gumitir (*Tagetes erecta L*) kemudian dijadikan ekstrak menggunakan pelarut metanol dan dibuat formulasi krim dengan konsentrasi berbeda sesuai dengan rancangan penelitian (5 kelompok). Krim ekstrak metanol bunga gumitir kemudian diuji nilai SPF, %TE,%TP.

Analisis Data

Data aktivitas antiradiasi dikumpulkan kemudian dilakukan analisis data menggunakan persamaan mansur. Pengolahan

data terdiri dari penentuan persentase transmisi eritema, persentase transmisi pigmentasi dan nilai SPF. Berdasarkan nilai serapan, transmisi (T) dihitung menggunakan rumus:

$$A = -\log T$$

Keterangan :

A : serapan

T : Transmisi

Transmisi eritema (Te) dihitung menggunakan rumus:

$$Te = T \times Fe$$

Keterangan :

Te : Transmisi eritema

Fe : Fluks eritema

Fe merupakan fluks eritema pada Panjang gelombang tertentu. Banyaknya fluks eritema yang diteruskan oleh tabir surya (Ee) dihitung menggunakan rumus berikut:

$$Ee = \Sigma(T \times Fe)$$

Keterangan:

Ee : banyaknya fluks eritema yang diteruskan tabir surya

Nilai % transmisi eritema (%TE) dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$\%TE = \frac{Ee}{\Sigma Fe} = \frac{\Sigma T \times Fe}{\Sigma Fe}$$

Transmisi pigmentasi (Tp) dihitung dengan rumus berikut :

$$Tp = T \times Fp$$

Keterangan :

Tp : transmisi pigmentasi

T : Transmisi

Fp : Fluks pigmentasi

Fp merupakan fluks pigmentasi pada Panjang gemombang tertentu. Banyaknya fluks pigmentasi yang diteruskan oelh tabir surya (Ep) dihitung menggunakan rumus :

$$Ep = \Sigma(T \times Fp)$$

Keterangan :

Ep : banyaknya fluks pigmentasi yang diteruskan oleh tabir surya

Nilai % transmisi pigmentasi (%TP) dihitung dengan rumus berikut :

$$\%TP = \frac{Ep}{\Sigma Fp} = \frac{\Sigma T \times Fp}{\Sigma Fp}$$

Nilai SPF dihitung menggunakan rumus berikut:

$$AUC = \frac{Aa+Ab}{2} \times (dPa-b)$$

$$\text{Log SPF} = \frac{AUC}{\lambda n - \lambda 1} \times FP$$

Keterangan :

AUC : Area Under Curve

Aa : Absorban panjang gelombang a nm

Ab : Panjang gelombang pada b nm

dP_{a-b} : Selisih Panjang gelombang a dan b

SPF : Sun Protecting Factor (Faktor proteksi Cahaya)

λn : Panjang gelombang terbesar

$\lambda 1$: Panjang gelombang terkecil

FP : Faktor pengenceran (FP = 1 untuk ekstrak

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil perhitungan nilai SPF, % transmisi eritema dan % transmisi pigmentasi krim ekstrak metanol bunga gumitir pada konsentrasi 400, 600, 800, 1000 ppm dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Nilai %Transmisi Eritema dan % Pigmentasi Krim Ekstrak Methanol Bunga Gumitir

| Krim Ekstrak | Konsentrasi (ppm) | % Transmisi | | Kategori Penilaian |
|--------------|-------------------|-------------|------------|-------------------------------------|
| | | Eritema | Pigmentasi | |
| 0% | 400 | 99,537 | 99,522 | - |
| | 600 | 99,135 | 99,192 | - |
| | 800 | 99,239 | 99,150 | - |
| | 1000 | 99,126 | 99,074 | - |
| 10% | 400 | 83,243 | 74,434 | - |
| | 600 | 75,097 | 64,149 | - |
| | 800 | 69,721 | 56,590 | - |
| | 1000 | 50,532 | 34,713 | Total block UVA |
| 20% | 400 | 68,799 | 53,593 | - |
| | 600 | 57,301 | 39,585 | Total block UVA |
| | 800 | 48,354 | 30,235 | Total block UVA |
| | 1000 | 27,093 | 12,558 | Total block UVA |
| 30% | 400 | 54,606 | 35,511 | Total block UVA |
| | 600 | 40,081 | 21,873 | Total block UVA |
| | 800 | 30,300 | 14,165 | Total Block UVA |
| | 1000 | 13,934 | 4,521 | Total Block UVA Fast tanning UVB |
| 40% | 400 | 57,064 | 39,812 | Total block UVA |
| | 600 | 42,836 | 25,909 | Total block UVA |
| | 800 | 32,917 | 17,250 | Total block UVA |
| | 1000 | 13,541 | 5,439 | Total block UVA Fast tanning UVB |

Sumber: Data primer, 2024

Tabel 1 menunjukkan nilai % transmisi eritema dan nilai % transmisi pigmentasi dari konsentrasi krim yang berbeda. Hasil tersebut menunjukkan krim dengan konsentrasi ekstrak 0% tidak memiliki aktivitas perlindungan terhadap sinar UV sedangkan krim dengan konsentrasi 10% mulai menunjukkan aktivitas

perlindungan dalam menangkal sinar UVA pada konsentrasi 1000 ppm. Perbandingan krim dengan konsentrasi ekstrak 20%, 30% dan 40% menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak didapatkan nilai perlindungan terhadap sinar UVA semakin tinggi.

Tabel 2. Nilai SPF Krim Ekstrak Methanol Bunga Gumitir

| Krim Ekstrak | Konsentrasi (ppm) | SPF | Kategori Penilaian |
|--------------|-------------------|-------|--------------------------|
| 0% | 400 | 0,022 | - |
| | 600 | 0,039 | - |
| | 800 | 0,036 | - |
| | 1000 | 0,043 | - |
| 10% | 400 | 0,754 | - |
| | 600 | 1,174 | Proteksi minimal |
| | 800 | 1,481 | Proteksi minimal |
| | 1000 | 2,817 | Proteksi minimal |
| 20% | 400 | 1,536 | Proteksi minimal |
| | 600 | 2,296 | Proteksi minimal |
| | 800 | 3,001 | Proteksi minimal |
| | 1000 | 5,425 | Proteksi sedang |
| 30% | 400 | 2,498 | Proteksi minimal |
| | 600 | 3,786 | Proteksi minimal |
| | 800 | 4,948 | Proteksi sedang |
| | 1000 | 8,241 | Proteksi maksimal |
| 40% | 400 | 2,309 | Proteksi minimal |
| | 600 | 3,502 | Proteksi minimal |
| | 800 | 4,618 | Proteksi sedang |
| | 1000 | 8,330 | Proteksi maksimal |

Sumber: Data primer, 2024

Tabel 2 menunjukkan nilai SPF krim ekstrak methanol bunga gumitir dengan konsentrasi yang berbeda. Krim dengan konsentrasi ekstrak 0% tidak menunjukkan nilai SPF. Nilai SPF mulai terlihat pada krim dengan konsentrasi ekstrak 10% dengan kategori minimal. Sedangkan krim dengan konsentrasi ekstrak 20%, 30% dan 40% menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka kategori SPF semakin baik dengan nilai tertinggi didapatkan pada krim dengan konsentrasi ekstrak 40% yaitu 8.3 dengan kategori proteksi maksimal.

Pembahasan

Perhitungan nilai persen transmisi eritema yang tercantum pada tabel 1 didapatkan nilai persentase transmisi eritema semakin kecil dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak tetapi nilai perlindungan sinar UVB tergolong *fast tanning* pada krim ekstrak bunga gumitir 30% dan 40% pada konsentrasi 1000 ppm. Hal ini menunjukkan krim ekstrak bunga gumitir pada konsentrasi tersebut memiliki aktivitas sunblock yang lemah dalam menangkal sinar UVB. Radiasi sinar UVB dapat menyebabkan eritema pada kulit sehingga dapat menimbulkan

sunburn. Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian mengenai aktivitas antioksidan ekstrak bunga gumitir (5)(10)(11).

Nilai persentase pigmentasi pada masing-masing konsentrasi juga terlihat pada tabel 1. Berdasarkan hasil analisis didapatkan bahwa konsentrasi krim ekstrak methanol bunga gumitir 30% dan 40% pada semua konsentrasi tergolong kategori *total block*. Hal ini menunjukkan bahwa krim memiliki potensi sebagai tabir surya dengan perlindungan terhadap sinar UVA. Hasil ini didukung oleh penelitian aktivitas antioksidan yang tinggi dapat mencegah munculnya *photo aging* akibat radiasi sinar ultraviolet(3)(6)(13).

Nilai SPF untuk masing-masing konsentrasi ditunjukkan pada tabel 2. Berdasarkan data tersebut terlihat bahwa krim ekstrak bunga gumitir 40% pada konsentrasi 1000 ppm memiliki potensi sebagai tabir surya dengan nilai SPF 8,33 dimana nilai tersebut digolongkan memiliki proteksi maksimal. Krim ekstrak methanol bunga gumitir dengan 30% pada konsentrasi 1000 ppm juga memiliki nilai SPF 8,24 yang digolongkan memiliki potensi proteksi maksimal. Sedangkan untuk krim ekstrak methanol bunga gumitir dengan konsentrasi 10% memiliki nilai SPF 2,8 menunjukkan bahwa dengan konsentrasi tersebut krim digolongkan sebagai tabir surya dengan perlindungan minimal. Krim ekstrak methanol bunga gumitir dengan konsentrasi 20% memiliki nilai SPF sebesar 5,43 yang tergolong tabir surya dengan proteksi sedang. Berdasarkan data tersebut, semakin tinggi persentase ekstrak dan semakin tinggi

konsentrasinya maka potensi tabir surya yang dihasilkan juga semakin maksimal.

Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa proses *photo aging* dapat dicegah dengan menggunakan tabir surya. Di Amerika Serikat, sebagian besar tabir surya dengan spektrum yang luas memberikan perlindungan terhadap radiasi Sinar UVB dan radiasi sinar UVA gelombang pendek. Bukti menunjukkan bahwa cahaya tampak dan Cahaya inframerah dapat berperan dalam proses terjadinya *photoaging* (3)(5)(14)(15).

Penelitian ini didukung oleh beberapa penelitian tentang aktivitas antioksidan bunga gumitir yang berwarna oranye dan kuning(6). Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa bunga gumitir yang berwarna oranye memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dengan nilai IC_{50} sebesar $21,3 \pm 0,9\mu\text{g/mL}$ dibandingkan yang berwarna kuning ($22,0 \pm 1,0\mu\text{g/mL}$) tetapi perbedaan aktivitas antioksidannya tidak signifikan. Pada penelitian ini juga dilaporkan bahwa bunga gumitir memiliki senyawa flavonol seperti laricitin dan glikosidanya (6)(7)(16)(17). Hasil fitokimia tersebut mendukung hasil penelitian ini yaitu dengan kandungan antioksidan yang dimiliki maka aktivitas antiradiasi juga semakin meningkat dengan meningkatnya persentase dan konsentrasi ekstrak pada krim yang dibuat.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan krim ekstrak methanol bunga gumitir 40% memiliki aktivitas antiradiasi dengan nilai proteksi maksimal dan memiliki perlindungan *total block* terhadap sinar UVA dan *fast tanning* terhadap UVB.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Unit Penelitian Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Warmadewa dan semua pihak yang terlibat dan memberikan dukungan dalam penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

1. Jacob TNA, K SKK, Siswati AS, K SKK, Budiyanto A, Ph D, et al. Pengaruh Sinar Ultra Violet Terhadap Kesehatan Kajian Terhadap Berjemur (Sun Eexposures) Perdoski 2017-2020. Indones Satgas Covid-19 PP Perdoski 2017-2020. 2020;15.
2. Tran JT, Diaz MJ, Rodriguez D, Kleinberg G, Aflatooni S, Palreddy S, et al. Evidence-Based Utility of Adjunct Antioxidant Supplementation for the Prevention and Treatment of Dermatologic Diseases: A Comprehensive Systematic Review. *Antioxidants*. 2023;12(8):1–21.
3. Chen X, Yang C, Jiang G. Research Progress On Skin Photoaging and Oxidative Stress. *Postep Dermatologii i Alergol*. 2021;38(6):931–6.
4. Rognoni E, Goss G, Hiratsuka T, Sipilä KH, Kirk T, Kober KI, et al. Role of Distinct Fibroblast Lineages and Immune Cells In Dermal Repair Following UV Radiation Induced Tissue Damage. *Elife*. 2021;10:1–30.
5. Guan LL, Lim HW, Mohammad TF. Sunscreens and Photoaging: A Review of Current Literature. Vol. 22, *American Journal of Clinical Dermatology*. Adis; 2021. p. 819–28.
6. Santi NM. Review: Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Gemitir (*Tagetes erecta* Linn.). *J Farmagazine*. 2021;8(1):25.
7. Burlec AF, Pecio Ł, Kozachok S, Mircea C, Corciovă A, Vereștiuc L, et al. Phytochemical Profile, Antioxidant Activity, and Cytotoxicity Assessment of *Tagetes erecta* L. Flowers. *Molecules*. 2021;26(5):1–15.
8. Rivas-García L, Crespo-Antolín L, Forbes-Hernández TY, Romero-Márquez JM, Navarro-Hortal MD, Arredondo M, et al. Bioactive Properties of *Tagetes erecta* Edible Flowers: Polyphenol and Antioxidant Characterization and Therapeutic Activity against Ovarian Tumoral Cells and *Caenorhabditis elegans* Tauopathy. *Int J Mol Sci*. 2024;25(1).
9. Youssef HA, Ali SM, Sanad MI, Dawood DH. Chemical Investigation of Flavonoid, Phenolic Acids Composition and Antioxidant Activity of Mexican Marigold (*Tagetes Erecta* l.) Flowers. *Egypt J Chem*. 2020;63(7):2605–15.
10. Kar S, Patra S. A Review on Marigold (*Tagetes erecta* Linn): the Phytochemicals Present and its Biological activities. *Pray Rasayan*. 2022;6(4):50–8.
11. Santander Ballestín S, Luesma Bartolomé MJ. Toxicity of Different Chemical Components in Sun Cream Filters and Their Impact on Human Health: A Review. *Appl Sci*.

- 2023;13(2).
12. Tenggono Son H, Limanan D. Antioxidant Capacity Test, Total Phenolic, Total Alkaloid, and Toxicity of Marigold Flower (*Tagetes Erecta* L.). *Devot J Res Community Serv.* 2022;4(1):88–95.
 13. Calvo MJ, Navarro C, Durán P, Galan-Freyre NJ, Parra Hernández LA, Pacheco-Londoño LC, et al. Antioxidants in Photoaging: From Molecular Insights to Clinical Applications. *Int J Mol Sci.* 2024;25(4).
 14. Putu AWW, Riandra NPIK. Aktivitas Antioksidan Dan Antiradiasi Krim Ekstrak Ethanol Selada Laut (*Ulva Lactuca*). *Jambura J Heal Sci Res.* 2023;5(3):929–34.
 15. Dachi K, Sudewi, Febrika Zebua N, Salmiyah S, Julianti Tambunan I. Uji Efektivitas Antioksidan Menggunakan Spektrofotometri UV-Visible Pada Formulasi Ekstrak Eranol Daging Buah Kelubi (*Eleiodoxa conferta* (Griff.) Burret) Sediaan Krim Pelembab. *Jambura J Heal Sci Res* [Internet]. 2023;5(1):369–77. Available from: <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jjhsr/index>
 16. Tanveer MA, Rashid H, Tasduq SA. Molecular Basis of Skin Photoaging and Therapeutic Interventions by Plant-Derived Natural Product Ingredients: A Comprehensive Review. *Heliyon* [Internet]. 2023;9(3):e13580. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e13580>
 17. Yenny SW, Suryani YE. Polyphenols as Natural Antioxidants in Skin Aging. *Sumatera Med J.* 2020;3(3):1–8.