



**UJI AKTIVITAS TABIR SURYA EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH  
ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) BERDASARKAN NILAI SUN  
PROTECTION FACTOR (SPF)**

**TEST OF SUNSCREEN ACTIVITY OF AVOCADO PEEL ETHANOL EXTRACT  
(*Persea americana* Mill.) BASED ON VALUE OF SUN PROTECTION FACTOR**

Arfiani Arifin<sup>1\*</sup>, Ermina Pakki<sup>2</sup>, Marni La Husin<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Makassar

<sup>2</sup>Program Studi Farmasi, Universitas Hasanuddin

**ABSTRAK**

**Pendahuluan:** Kulit buah Alpukat merupakan salah satu bagian tanaman yang mengandung senyawa diantaranya flavonoid yang memiliki aktivitas antioksidan dan dapat berpotensi sebagai bahan aktif tabir surya. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas tabir surya ekstrak etanol kulit buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) berdasarkan % eritema, % pigmentasi dan nilai *sun protection factor*. **Metode:** Penelitian diawali dengan dilakukan ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan cairan penyari etanol 96%. Pengujian aktivitas ekstrak etanol kulit buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) dilakukan dengan menghitung nilai transmisi eritema (%Te), nilai transmisi pigmentasi (%Tp) dan nilai SPF menggunakan spektrofotometri UV-Vis. **Hasil:** Nilai rata-rata SPF dengan konsentrasi 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm dan 300 ppm diperoleh berturut-turut 1,26; 1,5; 2; 3,33 dan 4,49. **Kesimpulan:** Dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata SPF ekstrak etanol kulit buah Alpukat dengan konsentrasi 300 ppm termasuk proteksi sedang, konsentrasi 250 ppm dan 200 ppm termasuk proteksi minimal serta konsentrasi 150 ppm dan 100 ppm tidak mencapai minimum proteksi SPF.

**Kata Kunci:** Kulit buah Alpukat, Tabir surya, SPF, Eritema, Pigmentasi

**ABSTRACT**

**Introduction:** Avocado peel is a part of a plant that contains compounds including flavonoids which have antioxidant activity and can potentially be active ingredients as sunscreen. **Objective:** The aims of this study were to find out the sunscreen activity of avocado peel ethanol extract (*Persea americana* Mill.) **Method:** Research began with extraction by maceration method using 96% ethanol-filtering liquid. Testing activity of ethanol extract of avocado peel (*Persea americana* Mill.) is performed by calculating the transmission value of pigmentation (%Tp) and SPF value using UV-Vis spectrophotometry. **Result:** Average SPF value with concentrations of 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm and 300 ppm were obtained consecutively 1,26; 1,5; 2; 3,33 and 4,49. **Conclusion:** This shows that the average SPF value of avocado peel ethanol extract with a concentration of 300 ppm including moderate protection, concentrations of 250 ppm and 200 ppm including minimal protection and concentrations of 150 ppm and 100 ppm do not achieve the minimum SPF protection.

**Keywords:** Avocado peel, Sunscreen, SPF, Erythema, Pigmentation

Alamat Korespondensi:

Arfiani Arifin: Universitas Islam Makassar, Jalan Perintis Kemerdekaan Km. 9. No.29 Makassar, 085242887616. arfianiarifin.dty@uim-makassar.ac.id.

## PENDAHULUAN

Sinar matahari merupakan sumber energi yang dapat memberikan efek yang menguntungkan maupun merugikan bagi kehidupan makhluk hidup. Efek yang merugikan dari paparan sinar matahari yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya hiperpigmentasi kulit, sehingga kulit dapat menjadi kusam dan bersisik, selain itu peningkatan resiko kanker kulit dapat terjadi. Hal ini, biasanya disebabkan oleh sinar ultraviolet (1).

Sinar ultraviolet (UV) merupakan sinar yang dipancarkan oleh matahari dengan panjang gelombang sebesar 200-400 nm. Berdasarkan Panjang gelombangnya, Sinar Ultraviolet (UV) dapat dibedakan menjadi tiga kelompok. yaitu UV A, memiliki Panjang gelombang 320-400 nm, dimana UV A terbagi menjadi dua subbagian yaitu UV A1 dengan panjang gelombang 340- 400 nm dan UV A2 dengan Panjang gelombang 320-340 nm, UV B memiliki panjang gelombang 290-320 nm dan UV C memiliki panjang gelombang 200-290 nm. Sinar UV A dan UV B merupakan sinar UV yang dapat menembus permukaan bumi, sedangkan sinar UV C tidak dapat menembus permukaan bumi karena mengalami penyerapan di lapisan ozon

(2). Indeks UV merupakan pengukuran intensitas radiasi UV yang mempengaruhi kulit manusia di permukaan bumi (3). Sinar UV memiliki berbagai manfaat bagi kehidupan manusia, salah satunya yaitu mengaktifkan vitamin D yang digunakan untuk metabolisme pembentukan tulang dan sistem imun, sebagai terapi penyakit *psoriasis* dan *vitiligo*. Paparan sinar UV B secara berlebihan dapat menjadi penyebab terjadinya kanker kulit dan juga luka bakar (*sunburn*), sedangkan UV A dapat menjadi penyebab terjadinya kulit hitam (*tanning*) dan foto sensitivitas (4).

Kulit merupakan bagian tubuh luar yang melapisi organ tubuh yang berkontak langsung dengan lingkungan luar (5). Kulit manusia secara alami mempunyai kemampuan perlindungan diri beserta organ lainnya dari paparan sinar UV dengan cara membentuk butir-butir pigmen melanin sehingga dapat memantulkan kembali sinar matahari. Hal ini tidak memadai jika dibandingkan dengan radiasi sinar UV yang ada, sehingga diperlukan perlindungan sintetis, yaitu salah satunya penggunaan tabir surya (6).

Kulit yang terkena paparan sinar matahari akan menimbulkan dua tipe reaksi melanin seperti bertambahnya

melanin dengan cepat ke area permukaan kulit dan terbentuknya melanin tambahan yang baru. Terbentuknya noda hitam pada kulit, dapat diakibatkan oleh pembentukan melanin yang terjadi secara terus-menerus (7).

Senyawa tabir surya diperlukan untuk melindungi kulit dari radiasi UV A dan UV B secara langsung. Tabir surya merupakan suatu bahan aktif yang memiliki kemampuan menghambat terjadinya penetrasi sinar UV ke dalam kulit. Tabir surya memiliki kemampuan penyerapan 85% sinar matahari panjang gelombang 290-320 nm pada sinar UV B dan pada panjang gelombang diatas 320 pada sinar UV A cahaya dapat diteruskan (8). Tabir surya berdasarkan mekanisme kerjanya dapat dikelompokkan menjadi dua yakni tabir surya fisik serta tabir surya kimia. Mekanisme kerja tabir fisik yaitu pemantulan dan penghamburan radiasi sinar ultraviolet sehingga tidak menembus kulit, sedangkan tabir surya kimia yaitu dengan mengabsorpsi radiasi sinar ultraviolet sehingga tidak dapat menembus lapisan dalam kulit (9).

Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) menjadi dasar penentuan efektivitas sediaan tabir surya dimana nilai ini

menunjukkan kemampuan suatu produk tabir surya untuk melindungi kulit dari paparan sinar UV. Kandungan antioksidan dari bahan aktif yang digunakan dalam pembuatan tabir surya dapat mempengaruhi nilai SPF (10).

*Sun Protection Factor* (SPF) merupakan indikator umum untuk mengukur keefektifan suatu produk atau zat sebagai pelindung UV. Nilai SPF yang tinggi pada suatu sediaan tabir surya, memiliki kemampuan yang besar untuk melindungi kulit dari frekuensi sengatan matahari (11).

Bahan alam seperti rimpang, buah, kulit buah, biji, bunga, batang, daun, akar dapat digunakan sebagai tabir surya alami (12). Pengujian aktivitas tabir surya pada penelitian ini menggunakan ekstrak kulit buah Alpukat (*Persea Americana* Mill.) dilakukan melalui uji persen eritema, persen pigmentasi dan uji nilai *Sun Protection Factor* (SPF) secara *in-vitro* menggunakan spektrofotometri *UV-Vis*. Persen transmisi eritema (%Te) menggambarkan banyaknya sinar matahari yang dapat diteruskan setelah mengenai tabir surya, sehingga menimbulkan eritema pada kulit (kulit menjadi kemerahan). Persen transmisi pigmentasi (%Tp) menggambarkan banyaknya sinar matahari yang dapat

diteruskan setelah mengenai tabir surya, sehingga menimbulkan pigmentasi kulit (kulit menjadi gelap). Alpukat merupakan salah satu buah yang dimanfaatkan sebagai tanaman obat secara turun temurun oleh masyarakat. Masyarakat Indonesia sebagian besar hanya mengonsumsi daging buah Alpukat, sedangkan kulitnya belum diolah secara maksimal sehingga menghasilkan limbah kulit buah Alpukat.

Menurut data statistika Kementerian Pertanian Republik Indonesia 2014 produksi buah Alpukat pertahun rata-rata sebesar 307.318 ton. Rata-rata 1 buah Alpukat mengandung kurang lebih 9,5% kulit Alpukat, sehingga dalam 307.318 ton dihasilkan 29.195 ton kulit Alpukat pertahun yang berpotensi sebagai limbah dan mengganggu keseimbangan kehidupan (13).

Kandungan kimia yang terdapat dalam kulit buah Alpukat yaitu alkaloid, terpenoid, tannin, saponin, steroid, flavonoid dan glikosida. Senyawa flavonoid yang terkandung dalam kulit buah Alpukat merupakan salah satu golongan polifenol yang dijadikan sebagai bahan aktif tabir surya, karena adanya gugus benzen aromatis terkonjugasi pada senyawa flavonoid

yang dapat menyerap sinar UV A dan UV B yang berefek buruk terhadap kulit (14). Penelitian Wimpy *et al*, (2020) menyatakan bahwa ekstrak kulit buah Alpukat memiliki nilai  $IC_{50}$  sebesar 11,50 yang termasuk kategori antioksidan sangat kuat (15). Penelitian lain juga dilakukan oleh Alhabsy, (2014) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan positif antara antioksidan dan tabir surya. Semakin besar aktivitas antioksidan, maka semakin besar pula nilai SPF (*Sun Protection Factor*). Berdasarkan hal tersebut dilakukan penelitian tentang uji aktivitas tabir surya ekstrak kulit buah Alpukat berdasarkan nilai SPF (*Sun Protection Factor*) (16).

Rumusan masalah dalam penelitian ini apakah ekstrak etanol kulit buah Alpukat (*Persea americana* Mill) memiliki aktivitas sebagai tabir surya dan berapa nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dari ekstrak etanol kulit buah Alpukat (*Persea americana* Mill), untuk itu telah dilakukan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui aktivitas tabir surya ekstrak etanol kulit buah Alpukat (*Persea americana* Mill) berdasarkan % eritema, % pigmentasi dan nilai *Sun Protection Factor* (SPF).

## METODE

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus– Oktober 2021 bertempat di Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia Fakultas MIPA Universitas Islam Makassar dan Laboratorium Kimia Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin.

### Alat

Alat-alat yang digunakan yaitu alat cawan porselin, gelas kimia (Pyrex), gelas ukur (Pyrex), labu ukur (Pyrex), pipet skala (Iwaki), timbangan analitik (adventurer pro), rotavapor (IKA RV 10 Basic), spektrofotometer UV-Vis (S himadzu UV-1800) dan seperangkat alat maserasi.

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kulit buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) berwarna hijau yang diperoleh dari daerah Malino Kabupaten Gowa Provinsi Sulawesi Selatan, etanol 96% dan etanol p.a.

### Pembuatan Ekstrak Simplisia

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu maserasi. Simplisia kulit buah Alpukat ditimbang sebanyak 150 gram kemudian dimasukkan kedalam wadah maserasi. Ditambahkan 2,5 liter pelarut etanol 96%, ditutup dan dibiarkan selama 3

kali 24 jam terlindung dari cahaya matahari, sambil sesekali diaduk. Dilakukan penyaringan maserat dengan kertas saring sehingga didapatkan filtrat dan ampas simplisia. Ampas simplisia dimaserasi kembali dengan etanol 96%. Semua filtrat disatukan dan dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental kulit buah Alpukat (*Persea americana* Mill.)

### Pengukuran Aktivitas Tabir Surya

Pengujian aktivitas tabir surya dari ekstrak kulit buah Alpukat didasarkan pada penentuan nilai SPF, persen transmisi eritema dan transmisi pigmentasi. Ekstrak kulit buah Alpukat ditimbang sebanyak 25 mg kemudian ditambahkan dengan 25 mL etanol p.a dan dilarutkan ke dalam labu tentukur hingga diperoleh konsentrasi 1000 ppm (Larutan stok), kemudian larutan stok diencerkan menjadi 5 konsentrasi, yaitu 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 dan 300 ppm. Diamati nilai transmisi dan absorbansi dengan panjang gelombang maksimum 290-400 nm dengan perubahan setiap kali pengamatan.

### Analisis Data

#### a. Nilai Sun Protecting Factor (SPF)

Luas area dibawah kurva serapan *area under curve* (AUC) dari nilai serapan dihitung pada panjang gelombang 290-400 nm dengan interval

5 nm, rumus untuk menghitung nilai AUC adalah sebagai berikut:

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

Keterangan

Aa = Nilai absorbansi pada panjang gelombang a nm

Ab = Nilai absorbansi pada panjang gelombang b nm

dPa-b = Nilai elisih panjang gelombang a dan b

Nilai total AUC dihitung dengan menjumlahkan nilai AUC tiap segmen panjang gelombang. Rumus yang digunakan untuk menentukan nilai SPF masing-masing konsentrasi adalah sebagai berikut:

$$\text{Log SPF} = \frac{AUC}{\lambda_n - \lambda_1}$$

Keterangan:

$\lambda_n$  = panjang gelombang terbesar (400 nm)

$\lambda_1$  = panjang gelombang terkecil (290 nm).

#### b. Nilai Persen Eritema

Berdasarkan data pengamatan dari nilai transmittan pada berbagai panjang gelombang dapat dihitung persen transmisi eritema dengan cara sebagai berikut:

- 1) Nilai transmisi eritema yaitu T.Fe. Perhitungan nilai transmisi eritema dari tiap panjang gelombang

(panjang gelombang 292,5 – 317,5 nm).

- 2) Jumlah fluks eritema yang diteruskan oleh bahan tabir surya (Ee) dihitung dengan rumus:  $Ee = \Sigma T.Fe$ . Kemudian dihitung % transmisi eritema dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ transmisi eritema} = \frac{Ee}{\Sigma Fe}$$

Keterangan:

T = Nilai transmisi

Fe = Fluks eritema

$Ee = \Sigma T.Fe$  = banyaknya fluks eritema yang diteruskan oleh ekstrak panjang gelombang 292,5 – 317,5 nm

#### c. Persen Transmisi Pigmentasi

Nilai persen transmisi pigmentasi dihitung dengan cara sebagai berikut:

- 1) Nilai transmisi pigmentasi yaitu T.Fp. Perhitungan nilai transmisi pigmentasi tiap panjang gelombang (panjang gelombang 322,5 – 372,5 nm).

- 2) Jumlah fluks pigmentasi yang diteruskan oleh bahan tabir surya (Ep) dihitung dengan rumus :

$$Ep = \Sigma T.Fp$$

- 3) Kemudian dihitung % transmisi pigmentasi dengan rumus:

$$\% \text{ transmisi pigmentasi} = \frac{Ep}{\Sigma Fp}$$

Keterangan:

T = nilai transmisi

Fp = fluks pigmentasi

$E_p$  = banyaknya fluks pigmentasi yang diteruskan oleh ekstrak pada panjang gelombang 322,5 – 372,5 nm

$\Sigma F_p$  = Jumlah total energi sinar UV yang menyebabkan pigmentasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi kulit buah Alpukat dilakukan secara maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96% sebagai cairan penyari karena etanol merupakan pelarut yang efektif dalam menghasilkan jumlah bahan aktif yang optimal, juga kadar toksisitasnya rendah (17). Hasil ekstraksi etanol kulit buah Alpukat diperoleh berat simplisia kering 150 g menghasilkan ekstrak kental 24,29 g dengan rendamen 16,19%.

Pengujian aktivitas tabir surya ekstrak kulit buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) dilakukan melalui uji persen eritema, persen pigmentasi dan uji nilai *Sun Protection Factor* (SPF) secara *in-vitro* menggunakan spektrofotometri *UV-Vis*. Persen transmisi eritema (% $T_e$ ) menunjukkan

banyaknya sinar matahari yang diteruskan setelah mengenai tabir surya, sehingga dapat menimbulkan eritema pada kulit (kulit menjadi kemerahan) pada panjang gelombang 292,5-317,5 nm. Persen transmisi pigmentasi (% $T_p$ ) menunjukkan banyaknya sinar matahari yang diteruskan setelah mengenai tabir surya, sehingga menimbulkan pigmentasi kulit (kulit menjadi gelap) pada panjang gelombang 322,5-372,5 nm. Semakin kecil nilai persen eritema dan pigmentasi, menunjukkan semakin sedikit pula sinar UV yang diteruskan sehingga bahan tersebut dapat dinyatakan memiliki aktivitas yang besar sebagai tabir surya. Tabir surya dengan SPF menyatakan lamanya kulit seseorang berada dibawah paparan sinar matahari tanpa mengalami *sunburn* (kulit menjadi terbakar). Angka SPF menyatakan berapa kali daya tahan alami kulit manusia dilipatgandakan sehingga aman dibawah paparan sinar matahari tanpa mengalami *sunburn* (18).

**Tabel 1. Data Hasil Perhitungan Nilai Transmisi Eritema Ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.)**

Replikasi	Persen Transmisi Eritema (%)				
	100 ppm	150 ppm	200 ppm	250 ppm	300 ppm
I	1,298	1,759	4,199	9,86	11,87
II	1,356	2,37	4,052	9,86	11,85
III	1,362	2,42	4,224	9,86	11,87
Nilai Rata-rata %	1,338	2,19	4,15	9,86	11,86

Hasil perhitungan nilai transmisi eritema pada tabel 1 di atas menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah Alpukat dengan konsentrasi 100 ppm, 150 ppm dan 200 ppm termasuk dalam kategori *ekstra protection* untuk eritema didasarkan pada nilai %Te berturut-turut sebesar 1,38%, 2,19% dan 4,15% karena berada pada rentang 1-6, yang artinya pada konsentrasi tersebut dapat menyerap sebagian besar sinar UV-B dan sinar UV-A sehingga dapat mencegah atau melindungi kulit dari

kemerahan. Nilai transmisi eritema ekstrak kulit buah Alpukat pada konsentrasi 250 ppm dan 300 berturut-turut sebesar 9,86% dan 11,86% ppm termasuk kategori *regular suntan* untuk eritema didasarkan pada nilai %Te yang berada pada rentang 6-18, yang artinya pada konsentrasi tersebut dapat menyerap sebagian besar sinar UV-B dan sedikit menyerap sinar UV-A sehingga dapat mencegah atau melindungi kulit dari kemerahan (eritema).

**Tabel 2. Data Hasil Perhitungan Nilai Transmisi Pigmentasi Ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.)**

Replikasi	Persen Transmisi Eritema (%)				
	100 ppm	150 ppm	200 ppm	250 ppm	300 ppm
I	1,186	1,438	1,64	3,26	3,61
II	1,186	1,495	1,642	3,26	3,61
III	1,186	1,497	1,644	3,26	3,61
Nilai Rata-Rata %	1,186	1,48	1,642	3,26	3,60

Hasil perhitungan nilai transmisi pigmentasi pada tabel 2 di atas menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah Alpukat dengan konsentrasi 100 ppm, 150 ppm, 200 ppm, 250 ppm dan 300 ppm termasuk kategori total blok, yang

artinya pada konsentrasi tersebut dapat menyerap sebagian besar sinar UV-A dan sinar UV-B sehingga dapat mencegah atau melindungi kulit dari terjadinya warna kulit menjadi gelap (pigmentasi) (19).

**Tabel 3. Data Hasil Perhitungan Nilai SPF Ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.)**

Replikasi	Persen Transmisi Eritema (%)				
	100 ppm	150 ppm	200 ppm	250 ppm	300 ppm
I	1,258	1,622	2	3,23	4,57
II	1,258	1,44	2	3,38	4,46
III	1,278	1,44	2	3,38	4,46
Nilai Rata-Rata %	1,26	1,50	2	3,33	4,49

Hasil perhitungan nilai SPF tabir surya ekstrak kulit buah Alpukat (*Persea*

*americana* Mill.) pada tabel 3 di atas menunjukkan bahwa ekstrak kulit buah



Alpukat dengan konsentrasi 100 ppm dan 150 ppm belum mencapai nilai minimum penggolongan SPF, yang artinya belum bisa memperpanjang waktu kontak kulit dibawah sinar matahari hingga terjadi kemerahan (eritema), namun jika dilihat dari nilai persen eritema dan pigmentasi termasuk kategori *ekstra protection* hingga *total blok* yang artinya dapat melindungi atau mencegah kulit dari terjadinya kemerahan (eritema) dan warna gelap pada kulit (pigmentasi). Ekstrak kulit buah Alpukat dengan konsentrasi 200 ppm dan 250 ppm termasuk kategori proteksi minimal rentang 2-4 dengan nilai SPF rata-rata 3,33, sedangkan ekstrak kulit buah Alpukat dengan konsentrasi 300 ppm termasuk dalam kategori proteksi sedang karena berada pada rentan 4-6. Dari hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak kulit buah Alpukat yang terbaik yaitu 300 ppm dengan nilai SPF rata-rata 4,49 yang artinya dapat melindungi kulit empat kali lipat lebih lama dibandingkan dengan ke-empat konsentrasi lainnya. Hasil ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Wimpy et al (2020) yang menyatakan bahwa ekstrak kulit buah Alpukat pada konsentrasi 100 ppm

termasuk kategori antioksidan sangat kuat dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 11,50 karena kemungkinan terjadi pada saat pengeringan simplisia tidak terlindung dari cahaya matahari langsung sehingga kadar flavonoid dalam sampel menjadi berkurang (12).

Perbedaan konsentrasi dari tabir surya merupakan salah satu faktor penyebab dari penentuan nilai SPF. Berdasarkan hasil penelitian pada ekstrak kulit buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) menunjukkan bahwa seiring bertambah konsentrasi, maka semakin bertambah daya proteksi tabir surya yang ditunjukkan dengan bertambahnya nilai SPF (20).

## KESIMPULAN

Nilai rata-rata SPF ekstrak etanol kulit buah Alpukat dengan konsentrasi 300 ppm termasuk proteksi sedang, konsentrasi 250 ppm dan 200 ppm termasuk proteksi minimal serta konsentrasi 150 ppm dan 100 ppm tidak mencapai minimum proteksi SPF.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih sebesar-besarnya kepada Koordinator Laboratorium Farmakognosi-Fitokimia Fakultas MIPA Universitas Islam Makassar yang telah memberikan dukungan dan

fasilitas serta Koordinator Laboratorium Kimia Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin, sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Lumempouw L, Suryanto E, Paendong J. Aktivitas Anti UV-B Ekstrak Fenolik dari Tongkol Jagung (*Zea mays L.*). *J MIPA*. 2012;1(1):1.
2. McKinlay AF, Diffey BL. A Reference Action Spectrum for Ultraviolet Induced Erythema in Human Skin. Passchier WF, Bosnjakovic BFM, editors. Amsterdam, The Netherlands: Elsevier Science Publishers; 1987.
3. Darmayanti E, Bato HR, Mansyur M, Ulfa M. Potensi Biji Alpukat sebagai Sunscreen untuk Pencegahan Photoaging. *Farmaka*. 2020;18(3):94–102.
4. Isriany Ismail. Desain Sediaan Tabir Surya. Makassar: Alauddin University Press; 2014.
5. Suhaenah A, Widiastuti H, Arafat M. Potensi Ekstrak Etanol Biji Alpukat (*Persea americana Mill.*) sebagai Tabir Surya. *Ad-Dawaa' J Pharm Sci*. 2019;2(2):88–94.
6. Rahmawati S, Wiraningtyas A, Agustina RS. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Tongkol Jagung terhadap Nilai Sun Protection Factor (SPF). *J Pendidik Kim dan Ilmu Kim*. 2018;1(1):16–22.
7. Tranggono RI, Latifah F. Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama; 2007.
8. Mokodompit AN, Edy HJ, Wiyono W. Penentuan Nilai Sun Protective Factor (SPF) Secara in Vitro Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Kulit Alpukat. *J Ilm Farm*. 2013;2(3):83–5.
9. Syarif SU. Uji Potensi Tabir Surya Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*) Berdagang Putih Secara In Vitro. [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar; 2017.
10. Rusita YD, Indarto. Aktivitas Tabir Surya dengan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Sediaan Losion Kombinasi Ekstrak Kayu Manis dan Ekstrak Kulit Delima pada Paparan Sinar Matahari dan Ruang Tertutup. *J Kebidanan dan Kesehat Tradis*. 2017;2(1):38–43.
11. Andy Suryadi A, Pakaya MS, Djuwarno EN, Akuba J.

- Determination of Sun Protection Factor (SPF) Value in Lime (*Citrus aurantifolia*) Peel Extract Using UV-Vis Spectrophotometry Method. *Jambura J Heal Sci Res.* 2021;3(2):169–80.
12. Suhaenah A, Tahir M, Nasra N. Penentuan Nilai SPF (Sun Protecting Factor) Ekstrak Etanol Jamur Kancing (*Agaricus bisporus*) secara in Vitro dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *J Ilm As-Syifaa.* 2019;11(1):82–7.
  13. Badan Pusat Statistik. *Statistika Produksi Horticultural.* Jakarta: Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi DKI Jakarta; 2014.
  14. Jayustin M, Fratama AP. Uji Efektivitas Antibakteri dengan Kulit Buah Alpokat (*Persea americana* Mill) sebagai Objek untuk diambil Ekstraknya dengan Bioindikator Bakteri *Staphylococcus aureus.* *J Biosains (The J Biosci.* 2019;7(3):121–6.
  15. Wimpy, Harningsih T, Larassati WT. Uji Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya Kombinasi Ekstrak Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* Linn) dan Ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* Mill). *J Ilm Manuntung.* 2020;6(2):231–9.
  16. Alhabsyi DF, Suryanto E, Wewengkang DS. Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya pada Ekstrak Kulit Buah Pisang Gorocho (*Musa acuminata* L.). *Pharmacon.* 2014;3(2):107–14.
  17. POM D. *Sediaan Galenik.* Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 1986.
  18. Shovyana HH, Zulkarnain AK. Stabilitas Fisik dan Aktivitas Krim W/O Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarph (scheff.) Boerl*) sebagai Tabir Surya. *Tradit Med J.* 2013;18(2):109–17.
  19. Indriani N. Uji Potensi Tabir Surya Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia (Ten.) Steenis*) Secara In Vitro. [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Alauddin; 2018.
  20. More BH, Sakharwade SN, Tembhone SV, Sakarkar DM. Evaluation of Sunscreen activity of Cream Containing Leaves Extract of *Butea monosperma* for Topical Application.

International Journal of Research  
in Cosmetic Science. India:  
Sudhakar Rao Naik Institute of  
Pharmacy.; 2013.