

## COMPARISON SUNSCREEN POTENTIAL OF EXTRACT WITH ETHANOL EXTRACT CREAM OF BASIL LEAVES (*OCIMUM BASILICUM* VAR. *ANISATUM* BENTH) IN VITRO

Debby Juliadi <sup>a,1\*</sup>, Ni Made Dharma Shantini S<sup>b,2</sup>, Erna Cahyaningsih<sup>c,3</sup>.

<sup>a,c</sup> Program Studi D-III Farmasi, Jalan Kamboja No 11 A, Denpasar, 80223, Indonesia

<sup>b</sup> Program Studi Sarjana Farmasi, Jalan Kamboja No 11 A, Denpasar, 80223, Indonesia

e-mail: [debbyjuliadi@unmas.ac.id](mailto:debbyjuliadi@unmas.ac.id), [dharmashantini@unmas.ac.id](mailto:dharmashantini@unmas.ac.id), [ernacahya@unmas.ac.id](mailto:ernacahya@unmas.ac.id)

### ABSTRAK

Tabir surya yang beredar di pasaran pada umumnya terbuat dari bahan sintetik. Namun, banyak zat aktif sintetik yang dapat menyebabkan alergi dan iritasi. Seiring dengan trend back to nature, penggunaan obat tradisional di kalangan masyarakat lebih diminati. Bahan alam yang memiliki potensi tabir surya adalah daun kemangi (*Ocimum basilicum* var. *anisatum* Benth). Sediaan krim memiliki keuntungan nilai estetika yang cukup tinggi serta tingkat kenyamanan dalam penggunaan cukup baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi tabir surya dari ekstrak dan krim ekstrak etanol daun kemangi secara in vitro berdasarkan nilai %Te, %Tp serta SPF. Penetapan potensi tabir surya dilakukan dengan menghitung %Te, %Tp serta nilai SPF pada ekstrak etanol daun kemangi dan krim ekstrak etanol daun kemangi secara in vitro dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 290-400 nm setiap interval 5 nm. Nilai %Te ekstrak etanol daun kemangi pada konsentrasi 100 ppm tidak masuk dalam kategori, pada konsentrasi 200 ppm dan 300 ppm masuk dalam kategori extra protection. Dan nilai %Te krim ekstrak etanol daun kemangi pada konsentrasi 100 ppm tidak masuk dalam kategori, pada konsentrasi 200 ppm masuk dalam kategori regular suntan, pada konsentrasi 300 ppm masuk dalam kategori extra protection. Nilai %Tp ekstrak etanol daun kemangi dan krim ekstrak etanol daun kemangi masuk ke dalam kategori total block. Nilai SPF ekstrak etanol daun kemangi pada konsentrasi 100 ppm, 200 ppm dan 300 ppm berturut-turut yaitu 3,873(minimal); 12,163(maksimal); dan 40,736(ultra). Sedangkan nilai SPF krim ekstrak etanol daun kemangi secara berturut-turut yaitu 2,792(minimal); 6,508(ekstra); dan 12,259(maksimal).

**Kata Kunci:** daun kemangi, potensi tabir surya, persentase transmisi eritema, persentase transmisi pigmentasi, Sun Protection Factor

### ABSTRACT

Sunscreens on the market are generally made of synthetic materials. However, many synthetic active substances can cause allergies and irritation. Along with the trend back to nature, the use of traditional medicine among the public is more in demand. Natural ingredients that have potential for sunscreen are basil leaves (*Ocimum basilicum* var. *anisatum* Benth). Cream preparations have the advantage of a fairly high aesthetic value and the level of comfort in use is quite good. This study aims to determine the sunscreen potency of the extract and cream of the ethanolic extract of basil leaves in vitro based on the values of %Te, %Tp and SPF. Determination of sunscreen potency was carried out by calculating %Te, %Tp and SPF values on ethanol extract of basil leaves and cream of ethanolic extract of basil leaves in vitro using UV-Vis spectrophotometry at a wavelength of 290-400 nm every 5 nm interval. The %Te value of basil leaf ethanol extract at a concentration of 100 ppm was not included in the category, at a concentration of 200 ppm and 300 ppm it was in the category of extra protection. And the value of %Te cream of basil leaf ethanol extract at a concentration of 100 ppm is not included in the category, at a concentration of 200 ppm it is in the regular suntan category, at a concentration of 300 ppm it is in the extra protection category. The %Tp value of ethanol extract of basil leaves and cream of ethanolic extract of basil leaves was included in the total block category. The SPF value of the ethanolic extract of basil leaves at concentrations of 100 ppm, 200 ppm and 300 ppm, respectively, is 3.873 (minimum); 12,163(maximum); and 40,736(ultra). While the SPF value of the cream of ethanol extract of basil leaves was 2.792 (minimum); 6,508(extra); and 12,259 (maximum).

**Keywords:** basil leaves, sunscreen potency, erythema transmission percentage, pigmentation transmission percentage, Sun Protection Factor

## PENDAHULUAN

Radiasi ultraviolet (UV) merupakan penyebab utama dalam pengembangan kanker kulit. UV menyebabkan kerusakan DNA dan mutasi genetik, yang kemudian menyebabkan kanker kulit<sup>1</sup>. Spektrum ultraviolet yang sampai ke bumi yaitu UVA dengan panjang gelombang 320-400 nm menyebabkan pigmentasi dan UVB dengan panjang gelombang 290-320 nm menyebabkan eritema. Sedangkan UVC dengan panjang gelombang yang kurang dari 290 nm tidak sampai ke bumi karena tersaring oleh ozon<sup>2</sup>. Sinar matahari yang sampai di permukaan mempunyai dampak negatif terhadap kulit yaitu sinar UVA dan UVB<sup>3</sup>. Sinar matahari yang sampai di permukaan mempunyai dampak negatif terhadap kulit yaitu sinar UVA dan UVB<sup>4</sup>.

Tabir surya merupakan suatu sediaan yang mengandung senyawa kimia yang dapat menyerap, menghamburkan atau memantulkan sinar UV yang mengenai kulit sehingga dapat digunakan untuk melindungi fungsi dan struktur kulit dari efek negatif sinar UV<sup>5</sup>. Namun banyak zat aktif pengabsorpsi sinar UV yang dapat menyebabkan terjadinya alergi dan iritasi pada kulit. Seperti penggunaan PABA (para aminobenzoic acid) yang dapat menyerap sinar UV namun memancarkan energi berlebih melalui reaksi fotokimia sehingga dapat menyebabkan kerusakan DNA. Disamping itu, penggunaan TiO<sub>2</sub> (titanium dioxide) sebagai tabir surya dengan konsentrasi tinggi dapat menyebabkan efek karsinogenik. Selain itu, penggunaan benzofenon sebagai tabir surya juga dapat menimbulkan reaksi alergi kontak dan fotoalergi<sup>6</sup>.

Seiring dengan trend konsep back to nature, penggunaan obat tradisional di kalangan masyarakat lebih diminati. Oleh karena itu, pengembangan formulasi yang mengandung ekstrak tanaman sedang dikembangkan. Hal ini menjadi peluang besar bagi Indonesia, dimana Indonesia sangat kaya akan tanaman obat. Bahan alam memiliki potensi sebagai tabir surya karena aktivitas antioksidannya. Salah satu bahan alam yang berkhasiat sebagai tabir surya adalah daun kemangi (*Ocimum basilicum* var. *anisatum* Benth). Daun kemangi merupakan tanaman yang umum bagi masyarakat. Biasanya mereka menggunakan daun kemangi sebagai lalapan. Ekstrak daun kemangi diketahui positif mengandung senyawa kimia flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin<sup>7</sup>. Dengan terdapatnya kandungan flavonoid dan tanin inilah maka selain sebagai antioksidan, daun kemangi juga dapat dimanfaatkan sebagai tabir surya<sup>8</sup>.

Salah satu bentuk tabir surya adalah berupa krim. Krim adalah bentuk sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Krim juga dapat digunakan untuk kosmetik dan estetika<sup>9</sup>.

Analisis penentuan potensi tabir surya ini dilakukan dengan menghitung nilai persentase transmisi eritema (%Te), persentase transmisi pigmentasi (%Tp), dan sun protection factor (SPF). Penentuan %Te adalah untuk menunjukkan efektivitas tabir surya terhadap sinar UVB, sedangkan %Tp ditentukan untuk melihat efektivitas tabir surya terhadap sinar UVA. Dan nilai SPF menyatakan perbandingan antara waktu yang dibutuhkan oleh radiasi sinar UVA dan UVB untuk menimbulkan eritema pada kulit yang tidak terlindungi dengan tingkatan eritema yang sama<sup>10</sup>.

Adapun tujuan dari penelitian ini untuk membandingkan potensi tabir surya secara in vitro dari ekstrak etanol daun kemangi dengan sediaan krim ekstrak daun kemangi (*Ocimum*

*basilicum* var. *anisatum* Benth) yang dilihat dari %Te, %Tp dan nilai SPF.

## BAHAN DAN METODE

### Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Fakultas Farmasi Program studi D-III Farmasi Universitas Mahasaraswati Denpasar. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan potensi tabir surya pada ekstrak etanol daun kemangi dengan krim ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum basilicum* var. *anisatum* Benth) secara in vitro dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis berdasarkan nilai %Te, %Tp dan nilai SPF (*sun protection factor*).

### Pembuatan Ekstrak

Proses ekstraksi serbuk daun kemangi ialah menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%, perbandingan simplisia dengan pelarut adalah 1 : 10 selama 3 hari. Selanjutnya dilakukan penguapan ekstrak dengan menggunakan *rotary evaporator* hingga membentuk ekstrak pekat.

### Analisis Kualitatif Flavonoid dan Tanin

Pengujian flavonoid dilakukan dengan diambil ekstrak sebanyak 50 mg ditambahkan dengan serbuk Mg dan larutan HCl pekat. Perubahan warna larutan menjadi merah bata menandakan adanya flavanoid<sup>11</sup>. Pengujian tanin dilakukan dengan ditimbang ekstrak kental sebanyak 50 mg ditambahkan 1 mL FeCl 10%. Reaksi positif tanin ditunjukkan dengan adanya perubahan warna menjadi biru tua, biru kehitaman, atau hitam kehijauan<sup>12</sup>.

**Tabel 1.** Formula Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* var. *anisatum* Benth)

Bahan	Konsentrasi (%)	Fungsi
Ekstrak Etanol		
Daun Kemangi	0,25	Zat Aktif
Setil Alkohol	4	Pengental
Gliserin	15	Humektan
Asam Stearat	9	<i>Emulsyfing agent</i>
Trietanolamin (TEA)	2	<i>Emulsyfing agent</i>
Paraffin Cair	5	<i>Emolient</i>
Metil Paraben	0,18	Pengawet
Propil Paraben	0,02	Pengawet
Aquadest	Ad 100	Pelarut

### Pembuatan Sediaan Krim

Dipanaskan bahan-bahan yang larut dalam fase minyak, masukkan asam stearat, setil alkohol ke dalam cawan porselin lalu dilebur di atas penangas air, tambahkan paraffin cair dipanaskan di atas penangas air hingga mencapai suhu 70°C, kemudian diaduk hingga homogen menggunakan batang pengaduk. Dipanaskan bahan-bahan

yang larut dalam fase air, masukkan air sisa dan TEA ke dalam cawan porselin lalu dipanaskan di atas penangas air sampai suhu 70°C. metil paraben terlebih dahulu dilarutkan di dalam bekker glass dengan air panas diaduk hingga larut menggunakan barang pengaduk, kemudian dicampur ke dalam fase air. Propil paraben dilarutkan secara terpisah menggunakan air mendidih di dalam bekker glass, kemudian dimasukkan ke dalam fase air. Kemudian campurkan fase minyak ke dalam fase air dengan pengadukan yang konstan sampai diperoleh basis krim. Dicampur ekstrak daun kemangi ke dalam basis hingga homogen.

#### Analisis pada Ekstrak Daun Kemangi

Ekstrak daun kemangi ditimbang sebanyak 10 mg, kemudian ditambahkan etanol *pro analysis* sedikit demi sedikit, lalu dimasukkan dalam labu ukur 10 mL. Kemudian dibuat larutan dengan konsentarsi 100 ppm, 200 ppm, dan 300 ppm (masing-masing konsentrasi dibuat triplo). Larutan yang diperoleh diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis setiap interval 5 nm pada rentang panjang gelombang antara 290-400 nm, kemudian dicatat nilai serapannya.

#### Analisis pada Krim Ekstrak Etanol Daun kemangi

Krim ditimbang sebanyak 4 g, kemudian dilarutkan dengan sedikit etanol *pro analysis* lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml. Kemudian dibuat larutan dengan konsentarsi 100 ppm, 200 ppm, dan 300 ppm (masing-masing konsentrasi dibuat triplo). Larutan yang diperoleh diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis setiap interval 5 nm pada rentang panjang gelombang antara 290-400 nm, kemudian dicatat nilai serapannya.

#### Analisis Data

Data pengamatan nilai transmittan pada berbagai panjang gelombang dapat dihitung persen transmisi eritema dengan rumus sebagai berikut :

$$\%Te = \frac{Ee}{\sum Fe} = \frac{\sum(T.Fe)}{\sum Fe}$$

Dimana :

T = Nilai transmisi

Fe = Fluks eritema

Ee = Banyaknya fluks eritema yang diteruskan oleh ekstrak dan sediaan krim pada panjang gelombang 295-320 nm.

Kemudian persen transmisi pigmentasi dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\%Tp = \frac{Ep}{\sum Fp} = \frac{\sum(T.Fp)}{\sum Fp}$$

Dimana :

T = Nilai transmisi

Fp = Fluks pigmentasi

Ep = Banyaknya fluks eritema yang diteruskan oleh ekstrak dan sediaan krim pada panjang gelombang 325-375 nm.

**Tabel 2.** Penggolongan Potensi Tabir Surya Berdasarkan (%Te) dan (%Tp)

Klasifikasi Produk	Persen Transmisi Sinar Ultraviolet (%)	
	Erythematous range	Tanning range
Total block	<1,0	3-40
Extra protection	1-6	42-86
Regular suntan	6-12	45-86
Fast tanning	10-18	45-86

(sumber : Balsam 1972)

Nilai *sun protection factor* (SPF) dihitung terlebih dahulu luas daerah dibawah kurva (AUC) dari nilai serapan pada panjang gelombang 290-400 nm setiap interval 5 nm. Nilai AUC dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Dimana :

Aa = absorbansi pada panjang gelombang a nm

Ab = absorbansi pada panjang gelombang b nm

dPa-b = selisih panjang gelombang a dan b

Kemudian nilai SPF masing-masing konsentrasi ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Dimana :

$\lambda n$  = Panjang gelombang terbesar (400 nm)

$\lambda 1$  = Panjang gelombang terkecil (290 nm)

**Tabel 3.** Efektivitas Tabir Surya Berdasarkan Nilai SPF (*Sun Protection Factor*)

Proteksi Tabir Surya	Nilai SPF
Minimal	2-4
Sedang	4-6
Ekstra	6-8
Maksimal	8-15
Ultra	>15

(Sumber : Damogalad 2013)

Kemudian data hasil perhitungan yang diperoleh selanjutnya dilakukan analisis statistik dengan menggunakan IBM SPSS 22. Bila data memenuhi persyaratan data terdistribusi normal dengan nilai kemaknaan  $p > 0,05$  maka data diuji dengan uji T tidak berpasangan (*Independent Sample T-Test*). Bila data tidak memenuhi persyaratan data terdistribusi normal maka data diuji dengan uji non parametrik *mann whitney*.

## HASIL

Metode ekstraksi dalam pembuatan ekstrak etanol daun kemangi ialah dilakukan dengan metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Hasil skrining fitokimia terhadap kandungan senyawa flavonoid dan tanin pada ekstrak etanol daun kemangi menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kemangi positif mengandung flavonoid dan tanin.

**Tabel 4.** Nilai Persen Transmisi Eritema Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* var. *anisatum* Benth).

Replikasi	Nilai Persentase Eritema (%Te)		
	100 ppm	200 ppm	300 ppm
1	19,1%	5,8%	1,3%
2	20,8%	5,6%	1,3%
3	18,9%	4,9%	1,3%
Rata-rata	19,6%	5,4%	1,3%
Kategori tabir surya	-	<i>Extra protection</i>	<i>Extra protection</i>

**Tabel 5.** Nilai Persen Transmisi Eritema Krim Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* var. *anisatum* Benth).

Replikasi	Nilai Persentase Eritema (%Te)		
	100 ppm	200 ppm	300 ppm
1	22,6%	10,5%	4,7%
2	38,4%	8,3%	3,8%
3	30,5%	13,8%	7,3%
Rata-rata	30,5%	10,9%	5,3%
Kategori tabir surya	-	<i>Regular suntan</i>	<i>Extra protection</i>

**Tabel 7.** Nilai Persen Transmisi Pigmentasi Krim Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* var. *anisatum* Benth).

Replikasi	Nilai Persentase Pigmentasi (%Tp)		
	100 ppm	200 ppm	300 ppm
1	26,9%	14,0%	7,3%
2	42,2%	8,5%	6,1%
3	34,6%	18,6%	10,2%
Rata-rata	34,6%	13,7%	7,9%
Kategori tabir surya	<i>Total block</i>	<i>Total block</i>	<i>Total block</i>

**Tabel 8.** Nilai Sun Protection Factor (SPF) Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* var. *anisatum* Benth).

Replikasi	Nilai SPF		
	100 ppm	200 ppm	300 ppm
1	3,969	11,573	40,971
2	2,726	12,021	41,521
3	3,924	12,163	39,716
Rata-rata	3,873	12,163	40,736
Kategori tabir surya	Minimal	Maksimal	Ultra

## PEMBAHASAN

Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi, dimana pada prinsip polarisasi, suatu senyawa akan larut pada pelarut yang mempunyai kepolaran yang sama. Sehingga pemilihan pelarut etanol 70% dikarenakan senyawa fenolik (flavonoid dan tanin) merupakan senyawa yang bersifat polar sehingga harus dilarutkan dengan pelarut

yang bersifat polar. Disamping itu, digunakan teknik maserasi pada proses ekstraksi daun kemangi karena flavonoid merupakan metabolit sekunder yang akan rusak akibat panas. Komponen bioaktif seperti flavonoid dan tanin rusak pada suhu diatas 50°C karena dapat mengalami perubahan struktur serta menghasilkan ekstrak yang rendah.

Hasil skrining fitokimia terhadap kandungan senyawa flavonoid dan tanin pada ekstrak etanol daun kemangi menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kemangi positif mengandung flavonoid dan tanin.

Flavonoid sebagai antioksidan yang kuat dan pengikat ion logam diyakini mampu mencegah efek berbahaya dari sinar UV, sedangkan tanin merupakan antioksidan potensial yang dapat melindungi kerusakan kulit yang disebabkan oleh radikal bebas akibat paparan sinar UV. Sehingga bahan alam mampu menjadi alternatif dalam mengurangi efek samping dari penggunaan tabir surya berbahan kimia. Daun kemangi positif mengandung senyawa flavonoid dan tanin yang memiliki gugus kromofor (ikatan rangkap tunggal terkonjugasi) sehingga mampu menyerap sinar UV, baik UVA maupun UVB<sup>12</sup>.

Spektrofotometri UV-Vis digunakan karena ekstrak etanol daun kemangi dan krim ekstrak etanol daun kemangi mengandung flavonoid dan tanin, dimana dilihat dari struktur flavonoid dan tanin yang memiliki gugus kromofor dan gugus auksokrom sehingga senyawa tersebut dapat menyerap radiasi pada panjang gelombang di daerah *ultraviolet* yaitu 200-400 nm. Selain itu, pengujian dengan spektrofotometri UV-Vis digunakan untuk mengetahui nilai absorbansi dari ekstrak etanol daun kemangi dan krim ekstrak etanol daun kemangi pada daerah sinar *ultraviolet* yang nantinya dapat dijadikan acuan untuk menentukan potensi tabir surya dari ekstrak etanol daun kemangi dan sediaan krim ekstrak etanol daun kemangi berdasarkan nilai absorbansinya pada panjang gelombang 290-400 nm.

Analisis penentuan potensi tabir surya ini dilakukan dengan menghitung nilai persentase transmisi eritema (%Te), persentase transmisi pigmentasi (%Tp), dan nilai SPF (*sun protection factor*). Semakin kecil suatu persen transmisi eritema dan pigmentasi suatu sediaan berarti semakin sedikit sinar UV yang diteruskan sehingga dapat dikatakan bahwa sediaan tersebut memiliki aktivitas yang besar sebagai tabir surya.

## SIMPULAN DAN SARAN

Nilai %Te ekstrak etanol daun kemangi 100 ppm tidak masuk dalam kategori, pada konsentrasi 200 ppm dan 300 ppm masuk dalam *kategori extra protection*. Sedangkan Nilai %Te krim ekstrak etanol daun kemangi pada konsentrasi 100 ppm ialah tidak masuk dalam kategori, pada konsentrasi 200 ppm masuk ke dalam kategori *regular suntan* dan pada konsentrasi 300 ppm masuk ke dalam kategori *extra protection*. Nilai %Tp ekstrak etanol daun kemangi dan krim ekstrak etanol daun kemangi pada konsentrasi 100 ppm, 200 ppm dan 300 ppm masuk ke dalam kategori *total block*. Nilai SPF ekstrak etanol daun

kemangi pada konsentrasi 100 ppm, 200 ppm dan 300 ppm berturut-turut yaitu 3,873 (minimal); 12,163 (maksimal); dan 40,736 (ultra). Sedangkan rata-rata nilai SPF krim ekstrak etanol daun kemangi secara berturut-turut yaitu 2,792 (minimal); 6,508 (ekstra); dan 12,259 (maksimal).

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada Fakultas Farmasi Universitas Mahasaraswati yang telah sangat mendukung berjalannya penelitian ini baik berupa Hibah Internal ini maupun menyediakan fasilitas dalam penelitian ini serta laboran fakultas farmasi yang membantu proses penelitian ini di laboratorium.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Narayanan, Daladi dan Fox. Ultraviolet Radiation and Skin Cancer, Review. *International Journal of Dermatology*. 2010 Sep; 49(9); 978-986.
2. Agustin, Rini, Oktadefitri, Yulida dan Lucida. Formulasi krim Tabir Surya dari Kombinasi Etil P-Metoksisinamat dengan Karekin. *Seminar Nasional Perkembangan Terkini Sains Farmasi dan Klinik III*; 2013 Oct; 184-198.
3. Shovyana dan Zulkarnain. Physical Stability and Activity of Cream W/O Etanolic Fruit Extract of Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpha* (scheff Boerl)) as a Sunscreen. *Traditional Medicine Journal*; 2013 May; 18(2); 109-117.
4. Balakhrisnan dan Narayanaswamyi. Botanicals as sunscreens : Theris Role in The Prevention of Photoaging ans Skin Cancer. *International Journal of Research in Cosmetic Science Universal Research Publication*; 2011; 1(1); 1-12.
5. Oktaviasari dan Zulkarnain. Formulasi dan Stabilitas Fisik Sediaan Lotion O/W Pati Kentang (*Solanum tuberosum* L.) serta Aktivasnya sebagai Tabir Surya. *Majalah Farmaseutik*; 2017; 13(1); 9-27.
6. Cefali, Ataide, Moriel, Foglio dan Mazzola. Plant-based Active Photoprotectans for Sunscreens. *International Journal of Cosmetic Science*; 2016 Aug; 38(4); 346-353.
7. Mei Lina dan Funsu Andriana. Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.). *Indonesian Journal for Health Science*; 2020 Mar; 4(1); 39-44.
8. Puspitasari dan Setyowati. Evaluasi Karakteristik Fisika Kimia dan Nilai SPF Sediaan Gel Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L). 2018 Oct; 5(2); 153-162.
9. Jakarta; Farmakope Indonesia Edisi Keenam; Departemen Kesehatan; 2020.
10. Stanfield; Sun protection : Enchanging Product Functionality. New York; Multifunctional Cosmetic. 2013.
11. Harbone. Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Edisi Kedua. Bandung. 1987.
12. Sa'adah. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Tanin dari Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa blimbi* L). Skripsi : Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN; 2010.
13. Hasanah, Ahmad dan Rijai. Profil Tabir Surya Ekstrak dan Fraksi Daun Podada Merah (*Sonnerata caseolaris* L.). *Jurnal Sains dan Kesehatan*; 2015 Dec ; 1(4); 175-180.
14. Whenny, Rolan dan Laode. Aktivitas Tabir Surya EKstrak Etanol Daun Cempedak (*Artocarpus champeden* Spreng). *Jurnal Sains dan Kesehatan*; 2015 Dec; 1(4); 146-213.
15. Peraturan BPOM Nomor 30 Tahun 2020 : Persyaratan Teknis Penandaan Kosmetika. BPOM. 2020.
16. Damogalad, Jaya dan Suprianti. Formulasi Krim Tabir Surya EKstrak Kulit Nanas (*Ananas Comosus* L Merr) dan Uji I Vitro Nilai Sun Protection Factor (SPF). *Indonesian Journal on Medical Science*; 2013 May; 2(2); 2302-2493.

