

Penentuan Nilai SPF Kombinasi Ekstrak Daun Ketepeng Dan Binahong Secara *In Vitro*

Intan Lestari*¹, Mia Prajuwita², Anisa Lastri³

¹ Prodi Kimia, Universitas Jambi, Indonesia

^{2,3} Prodi Farmasi, Universitas Jambi, Indonesia

^{1,2,3} Jalan Raya Jambi–Muara Bulian KM 15 Mendalo Indah Jambi

e-mail: *¹ilestari_15@ac.id

Article Info

Article history:

Submission September 2020

Accepted Desember 2020

Publish Januari 2021

Abstrak

Indonesia memiliki iklim tropis dimana jumlah radiasi ultraviolet (UV) yang mencapai permukaan bumi sangat tinggi. Paparan radiasi UV yang berlebihan pada kulit dapat menyebabkan berbagai efek negatif seperti pencoklatan, eritema, kulit terbakar, dan kanker kulit. Salah satu upaya untuk mencegah efek negatif tersebut adalah menggunakan tabir surya dengan nilai SPF yang tinggi. *Senna alata* dan *Anredera cordifolia* merupakan tanaman yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan aktif tabir surya alami karena adanya kandungan senyawa polifenol serta nilai aktivitas antioksidan yang tinggi pada daunnya. Tujuan dari penelitian ini untuk menentukan nilai SPF kombinasi ekstrak etanol *S. alata* dan *A. cordifolia* (CSA) (1:1 v/v) dan kategori proteksinya. Penentuan nilai SPF dilakukan secara *in vitro*, menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang UV B (290-320 nm) selanjutnya nilai absorbansi yang didapat, dikalkulasi kedalam persamaan matematis Mansur. Penentuan kategori proteksi tabir surya berdasarkan nilai SPF mengacu pada ketentuan Food Drug Administrations (FDA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai SPF tertinggi CSA didapatkan pada konsentrasi 600:600 ppm yaitu 20.797 dengan kategori proteksi ultra sedangkan CSA pada konsentrasi 300:200 ppm menunjukkan nilai SPF terendah yaitu 5.228 dengan kategori proteksi sedang. Berdasarkan hasil tersebut, CSA memiliki potensi dikembangkan sebagai bahan aktif tabir surya dengan kategori proteksi sedang hingga ultra.

Kata kunci: *Anredera cordifolia*, *Senna alata*, SPF.

Ucapan terima kasih:

Abstract

Indonesia has a tropical climate where the highest amount of ultraviolet (UV) radiation reaches the earth's surface. Overexposure of UV radiation on the skin can cause various negative effects such as tanning, erythema, sunburn, and skin cancer. The application of sunscreen with a high SPF to the skin is an effort to prevent that negative effect. *Senna alata* and *Anredera cordifolia* are plants that have the potential as a natural sunscreen because they both have high antioxidant activity value and the content of polyphenols in the leaves. The aim of this study was to determine the SPF values of a combination of *S. alata* and *A. cordifolia* ethanol extracts (CSA) (1:1 v/v) and their protection category. Determination of SPF value by *in vitro* methods, using UV-Vis spectrophotometer in UV B wavelength (290-320 nm) then the absorbance value obtained was calculated into mathematical equations of Mansur. The protection category of SPF value referred to the Food Drug Administrations (FDA) rules. Furthermore, the SPF value of CSA showed highest at the concentration 600:600 ppm that is 20,797 with ultra protection category while CSA at the concentration 300:200 ppm showed the lowest SPF that is 5,228 with a moderate protection category. This present study supports that the CSA can be potentially developed

as an active ingredient of sunscreen with a moderate to ultra protection categories.

Keyword: *Anredera cordifolia*, *Senna alata*, *SPF*.

DOI

10.30591/pjif.v%vi%i.2030

©2021 Politeknik Harapan Bersama Tegal

Alamat korespondensi:

Prodi DIII Farmasi Politeknik Harapan Bersama Tegal

Gedung A Lt.3. Kampus 1

Jl. Mataram No.09 Kota Tegal, Kodepos 52122

Telp. (0283) 352000

E-mail: parapemikir_poltek@yahoo.com

p-ISSN: 2089-5313

e-ISSN: 2549-5062

A. Pendahuluan

Sinar matahari terdiri dari radiasi *infrared* (IR, inframerah), *visible* (tampak) dan UV [1]. Sinar UV terbagi menjadi 3 yaitu UV A (320-400 nm), UV B (290-320 nm) dan UV C (200-290 nm) [2]. Paparan sinar UV yang berlebih pada kulit dapat menyebabkan efek negatif diantaranya dapat terjadi eritema, kulit terbakar (sunburn), dan kanker kulit [3]. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk memproteksi kulit dari radiasi sinar UV yaitu penggunaan tabir surya. Kemampuan tabir surya dalam melindungi kulit dan mencegah paparan sinar matahari ditunjukkan oleh nilai *sun protection factor* (SPF). Semakin tinggi nilai SPF suatu tabir surya, maka semakin baik pula kemampuan perlindungannya terhadap radiasi UV B [4].

Penggunaan bahan kimia sebagai bahan aktif tabir surya dalam suatu sediaan tabir surya dapat menimbulkan beberapa efek samping diantaranya fotoalergi, dermatitis dan urtikaria [5]. Bahan aktif tabir surya dari bahan alam relatif lebih aman digunakan dibandingkan dengan bahan kimia [6]. Hal tersebut dikarenakan adanya kandungan senyawa polifenol dan antioksidan pada tumbuhan yang bersifat *photoprotective* [7], dapat memberikan perlindungan terhadap *oxidative stress*, inflamasi, serta dapat menghindari efek samping dari penggunaan bahan kimia sebagai bahan aktif tabir surya pada kulit [8]. Brewer (2011) menjelaskan bahwa senyawa fenolik khususnya golongan flavonoid mempunyai potensi sebagai tabir surya. Senyawa flavonoid memiliki gugus kromofor (ikatan rangkap terkonjugasi) yang mampu menyerap sinar UV baik UV A maupun UV B sehingga mengurangi intensitasnya pada kulit [10].

Beberapa tanaman yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan tabir surya alami diantaranya ketepeng cina (*Senna alata* (L.) Roxb) dan binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis). Tanaman ketepeng cina memiliki aktivitas antioksidan kuat hingga sangat kuat yang ditunjukkan pada nilai *Inhibition Concentration* 50 (IC₅₀) ekstrakya memenuhi rentang $\pm$ 20-50 $\mu\text{g/mL}$. Chatterjee *et al.* (2013) melaporkan bahwa nilai IC₅₀ ekstrak metanol daun ketepeng cina sebesar $54 \pm 2,20 \mu\text{g/mL}$. Nilai IC₅₀ ekstrak aseton daun, akar dan ranting

ketepeng cina berturut-turut yaitu 41,80 $\mu\text{g/mL}$, 29,51 $\mu\text{g/mL}$, dan 26,23 $\mu\text{g/mL}$ [12]. Pamulaparthi *et al.* (2016) menyebutkan bahwa nilai IC₅₀ ekstrak aqueous dan metanol daun ketepeng cina yaitu 49,09 dan 45,15 $\mu\text{g/mL}$. Skrining fitokimia daun dan akar ketepeng cina memperlihatkan adanya senyawa alkaloid, karbohidrat, tanin, saponin, fenol, flavonoid, antrakuinon dan glikosida jantung [14].

Tanaman binahong juga memiliki aktivitas antioksidan kuat. Hasil pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun binahong yang dilakukan oleh Parwati *et al.* (2014) menunjukkan nilai IC₅₀ sebesar 40,27 $\mu\text{g/mL}$. Beberapa senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak etanol daun binahong yaitu flavonoid, saponin, alkaloid, steroid dan triterpenoid [16]. Semakin besar aktivitas antioksidan suatu tanaman maka semakin besar aktivitas tabir suryanya dan semakin besar pula nilai SPF yang didapatkan [17]. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui aktivitas tabir surya dari kombinasi ekstrak daun ketepeng cina dan daun binahong dengan menentukan nilai SPF secara *in vitro* menggunakan spektrofotometer UV.

B. Metode Penelitian

Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun ketepeng cina (*Senna alata* (L.) Roxb) yang diperoleh dari Kecamatan Danau Teluk, Kota Jambi dan daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) yang diperoleh dari Kecamatan Telanaipura, Kota Jambi. Tanaman ketepeng cina dan binahong dideterminasi di Laboratorium Herbarium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Andalas. Bahan kimia yang digunakan adalah larutan aquades PT BRATACO®, etanol 70% (C₂H₅OH) PT BRATACO®, etanol *pro analysis* (p.a) EMSURE® Merck, HCl 2N, H₂SO₄ encer, H₂SO₄ pekat, FeCl₃ 1%, pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorff, dan serbuk Mg.

Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol maserasi, labu ukur IWAKI®, mikropipet, timbangan digital

ACIS® BC 500, pipet tetes, pipet volume, tabung reaksi, bunsen, kaki tiga, kasa asbes, gelas beaker IWAKI®, vial 25 mL, penjepit tabung, plat tetes, *grinder*, IKA® RV 10-*basic rotary evaporator*, Oven MMM MEDCENTER® dan spektrofotometer UV-Vis Spectroquant® Pharo 300 ($\lambda = 190-1100$ nm).

Preparasi Sampel Penelitian

Sampel daun segar ketepeng cina dan binahong dideterminasi di Laboratorium Herbarium FMIPA Universitas Andalas. Setelah dideterminasi, dilakukan pembuatan serbuk simplisia daun ketepeng cina dan daun binahong yang mengacu pada DepkesRI (1985) meliputi sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan menggunakan oven $T=45^{\circ}\text{C}$, sortasi kering dan penghalusan menggunakan *grinder*.

Pembuatan Ekstrak

Ekstrak dibuat dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Masing-masing 200 gram serbuk simplisia daun ketepeng cina dan binahong dimaserasi selama $\pm 1 \times 24$ jam, dilanjutkan dengan 2 kali remaserasi selama $\pm 2 \times 24$ jam. Maserat diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental.

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia kualitatif ekstrak kental daun ketepeng cina dan daun binahong meliputi uji Flavonoid, Saponin, Tanin, Alkaloid dan Steroid.

Uji Flavonoid. Sebanyak 1 g ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan etanol. Campuran dikocok dan dipanaskan dalam penangas selama 10 menit, kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh ditambahkan 0,2 g serbuk Mg dan 3 tetes HCl 2N. Terbentuknya warna merah, kuning atau jingga pada lapisan etanol menunjukkan adanya flavonoid [32].

Uji Saponin. Sebanyak 0,5 g ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 10 mL aquadest panas, didinginkan, kemudian dikocok selama 10 detik. Jika terbentuk busa setinggi 1-10 cm yang stabil selama tidak kurang dari 10 menit menunjukkan adanya saponin. Pada penambahan 1 tetes HCl 2N, busa tidak

hilang [32].

Uji Tanin. Sebanyak 1 g ekstrak ditambahkan 10 mL aquades, dididihkan selama 15 menit. Disaring filtrat dan direaksikan dengan 2 tetes FeCl_3 . Jika terbentuk warna hijau, biru atau kehitaman menunjukkan adanya tanin [32].

Uji Alkaloid. Menurut DepkesRI (1995), sebanyak 0,5 g serbuk simplisia ditambahkan 1 mL HCl 2N dan 9 mL aquades dipanaskan diatas tangas air selama 2 menit, didinginkan dan disaring. Filtrat digunakan untuk dicek dengan pereaksi Mayer dan pereaksi Dragendorff.

a.) Tes Mayer: filtrat ditambahkan reagen Mayer (*Potassium Mercuric Iodide*). Terjadinya endapan berwarna putih atau kuning mengindikasikan adanya senyawa alkaloid.

b.) Tes Dragendorff: filtrat yang diperoleh ditambahkan reagen Dragendorff (*Solution of Potassium Bismuth Iodide*). Terjadinya endapan berwarna merah bata mengindikasikan adanya senyawa alkaloid.

Uji Steroid. Ekstrak digerus dengan kloroform, diambil filtrat dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan pelarutnya dibiarkan menguap. Kemudian ditambahkan 2 tetes CH_3COOH anhidrat, diaduk sampai semua residu larut, ditambahkan 2 tetes H_2SO_4 pekat. Jika terbentuk warna hijau sampai biru mengindikasikan adanya senyawa steroid [32].

Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF)

Larutan sampel A dan B masing-masing dibuat dalam beberapa konsentrasi yaitu 200;300;400;500;600 ppm. Variasi konsentrasi larutan sampel C ditunjukkan pada Tabel 2. Absorbansi dibaca setiap interval 5 nm dari rentang panjang gelombang 290-320 nm dan percobaan diulangi sebanyak 3 kali. Etanol p.a digunakan sebagai blanko [5]. Penentuan nilai SPF dilakukan berdasarkan persamaan Mansur *et al.* (1986):

$$\text{SPF} = \text{CF} \times \sum_{290}^{320} \text{EE}(\lambda) \times I(\lambda) \times \text{Abs}(\lambda)$$

Keterangan:

CF = faktor koreksi (10)

Abs = absorbansi sampel

EE = spektrum efek eritema

I = spektrum intensitas cahaya

Nilai ($EE \times I$) adalah suatu konstanta. Nilai tersebut dari panjang gelombang (λ) 290-320 nm dengan interval 5 nm telah ditetapkan oleh Sayre *et al.* (1979) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai $EE \times I$

Panjang Gelombang (nm)	$EE \times I$
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. Variasi Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Ketepeng Cina dan Binahong

Larutan Sampel	Konsentrasi (ppm)
Ekstrak Etanol Daun Ketepeng Cina (A)	200
	300
	400
	500
	600
Ekstrak Etanol Daun Binahong (B)	200
	300
	400
	500
	600
Kombinasi A dan B (1:1 v/v) (C)	300:200
	300:300
	400:400
	600:200
	600:400
	600:600

Analisis Data

Data nilai SPF dianalisis menggunakan uji *one way analysis of variance* (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95% $P(0,05)$ untuk mengetahui perbedaan rata-rata nilai SPF yang didapatkan. Analisis *one way* ANOVA dilakukan jika asumsi normalitas (*Shapiro-Wilk*) dan homogenitas (*Levene's Test*) data terpenuhi dan dilanjutkan dengan analisis Post Hoc *Tukey honestly significant difference* (HSD). Uji *Tukey* HSD bertujuan

untuk mengetahui nilai SPF yang berbeda signifikan. Jika asumsi normalitas dan homogenitas data tidak terpenuhi, data nilai SPF dianalisis dengan uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan analisis Post Hoc *Mann Whitney U*.

C. Hasil dan Pembahasan

Skrining Fitokimia

Hasil skrining fitokimia ekstrak etanol daun ketepeng cina (*Senna alata* (L.) Roxb) dan ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Senyawa Metabolit Ekstrak Kental Daun Ketepeng Cina dan Daun Binahong

Uji	Hasil	
	Ekstrak Ketepeng Cina	Ekstrak Binahong
Flavonoid	+	+
Saponin	+	+
Tanin	+	+
Alkaloid	+	+
Steroid	-	-

Keterangan:

(+) : mengandung golongan senyawa

(-) : tidak mengandung golongan senyawa

Penentuan Nilai SPF

SPF merupakan nilai yang mengindikasikan kemampuan suatu tabir surya dalam melindungi kulit dari efek negatif radiasi UV. Semakin tinggi nilai SPF suatu tabir surya, maka semakin baik pula kemampuan perlindungannya terhadap radiasi UV [4]. Penentuan nilai SPF ekstrak dalam penelitian ini dilakukan secara *in vitro*. Larutan sampel dibagi menjadi 3 jenis yaitu larutan sampel A (ekstrak etanol daun ketepeng cina), B (ekstrak etanol daun binahong), dan C (kombinasi A dan B (1:1 v/v)). Konsentrasi larutan sampel A dan B yang dibuat ada 5 variasi konsentrasi diantaranya 200, 300, 400, 500, dan 600 ppm.

Tabel 4. Nilai SPF Larutan Sampel A

Larutan Sampel	Konsentrasi (ppm)	Nilai SPF Rata-rata	Kategori Proteksi Tabir Surya
Ekstrak	200	3,442	Minimal
Etanol	300	4,966	Sedang
Daun	400	5,982	Sedang
Ketepeng	500	6,654	Ekstra
Cina (A)	600	8,258	Maksimal

Sediaan tabir surya dikatakan dapat memberikan proteksi terhadap radiasi UV B apabila memiliki nilai SPF 2-100 [21]. *Food Drug Administration* (FDA) mengklasifikasikan kategori kemampuan tabir surya berdasarkan nilai SPF yaitu nilai 2-4 (Minimal), 4-6 (Sedang), 6-8 (Ekstra), 8-15 (Maksimal), dan >15 (Ultra) [22]. Larutan sampel daun ketepeng cina, daun binahong, dan kombinasi dapat digunakan sebagai bahan aktif tabir surya dikarenakan menghasilkan nilai SPF lebih dari 2.

Data nilai SPF dianalisis dengan program SPSS 21. Berdasarkan hasil uji normalitas (*Shapiro-Wilk*), data nilai SPF larutan sampel A (Tabel 4) berdistribusi normal dengan nilai Sig. > 0,05. Berdasarkan hasil uji *Levene*, data nilai SPF bersifat homogen dengan nilai Sig. 0,09 > 0,05. Kemudian dilanjutkan dengan uji *One Way ANOVA* dan menghasilkan nilai Sig. 0,000 < 0,05 yang mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan nilai SPF yang dihasilkan dari 5 variasi konsentrasi (200;300;400;500;600 ppm) ekstrak etanol daun ketepeng cina. Pada Uji Lanjutan *Tukey HSD*, nilai *Mean Difference* (I-J) terdapat tanda (*) di sebelah kanan angka yang berarti ada perbedaan yang signifikan antara nilai SPF ekstrak pada konsentrasi 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, 500 ppm, dan 600 ppm. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi ekstrak etanol daun ketepeng cina mempengaruhi nilai SPF dimana pada konsentrasi 600 ppm menghasilkan nilai SPF paling tinggi yaitu 8,258.

Tabel 5. Nilai SPF Larutan Sampel B

Larutan Sampel	Konsentrasi (ppm)	Nilai SPF Rata-rata	Kategori Proteksi Tabir Surya
Ekstrak	200	3,266	Minimal
Etanol	300	3,803	Minimal
Daun	400	4,390	Sedang
Binahong	500	5,105	Sedang
(B)	600	5,526	Sedang

Hasil penentuan nilai SPF larutan sampel B disajikan pada Tabel 5. Berdasarkan hasil uji normalitas (*Shapiro-Wilk*), data nilai SPF ekstrak etanol daun binahong berdistribusi normal dengan nilai Sig. > 0,05. Berdasarkan hasil uji *Levene*, data nilai SPF ekstrak etanol daun binahong bersifat homogen dengan nilai Sig. 0,474 > 0,05. Hasil pengujian *One Way ANOVA* menunjukkan nilai Sig. 0,000 < 0,05 yang mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan nilai SPF yang dihasilkan dari 5 variasi konsentrasi (200;300;400;500;600 ppm) ekstrak etanol binahong. Pada Uji Lanjutan *Tukey HSD*, nilai *Mean Difference* (I-J) terdapat tanda (*) di sebelah kanan angka yang berarti ada perbedaan yang signifikan antara nilai SPF ekstrak pada konsentrasi 200 ppm, 300 ppm, 400 ppm, 500 ppm, dan 600 ppm. Berdasarkan pengujian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi ekstrak etanol daun binahong mempengaruhi nilai SPF dimana pada konsentrasi 600 ppm menghasilkan nilai SPF paling tinggi yaitu 5,526.

Ekstrak daun ketepeng cina dan binahong mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder yang sama diantaranya flavonoid, saponin, dan alkaloid. Akan tetapi, nilai SPF rata-rata yang dihasilkan larutan sampel B lebih rendah dibandingkan larutan sampel A. Perbedaan nilai tersebut dapat dipengaruhi oleh perbedaan kadar dari senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam masing-masing larutan sampel. Berdasarkan penelitian Sarkar *et al.* (2014), kadar fenol total ekstrak daun ketepeng sebesar $74,35 \pm 0,89$ mg GAE/g ekstrak. Pamulaparathi *et al.* (2016) melaporkan bahwa kadar fenol total ekstrak *aqueous* dan ekstrak metanol daun ketepeng cina berturut-turut yaitu $53,3 \pm 0,03$ dan $41,6 \pm 0,41$ mg GAE/g ekstrak serta kadar flavonoid total

ekstrak *aqueous* dan ekstrak metanol daun ketepeng cina berturut-turut yaitu $41,6 \pm 0,34$ dan $31,9 \pm 0,63$ mg RE/g ekstrak. Chatatikun and Chiabchalard (2017) menetapkan kadar fenol total ekstrak etanol daun ketepeng cina sebesar $36,83 \pm 2,30$ mg GAE/g ekstrak.

Sedangkan Wulandari *et al.* (2016) menyebutkan bahwa kadar flavonoid total ekstrak daun binahong sebesar $14,39 \pm 0,09$ mg QE/g ekstrak, dan kadar fenol total ekstrak etanol dan ekstrak etil asetat daun binahong berturut-turut yaitu 28,43 mg dan 26,47 mg GAE/g ekstrak [26]. Berdasarkan beberapa penelitian tersebut menunjukkan bahwa kadar senyawa fenol dan flavonoid yang terkandung dalam ekstrak daun binahong jauh lebih rendah dibandingkan daun ketepeng cina. Rendahnya kadar senyawa fenol dan flavonoid yang memiliki peran sebagai bahan aktif tabir surya pada ekstrak binahong menyebabkan nilai SPF yang dihasilkan menjadi rendah.

Tabel 6. Nilai SPF Larutan Sampel C

Larutan Sampel	Konsentrasi (ppm)	Nilai SPF Rata-rata	Kategori Proteksi Tabir Surya
Kombinasi A dan B (1:1 v/v) (C)	300:200	5,228	Sedang
	300:300	6,171	Ekstra
	400:400	8,006	Maksimal
	600:200	8,665	Maksimal
	600:400	10,199	Maksimal
	600:600	20,797	Ultra

Larutan sampel C dibuat dalam beberapa perbandingan konsentrasi yaitu 300:200, 300:300, 400:400, 600:200, 600:400, dan 600:600 ppm (1:1 v/v). Nilai SPF rata-rata larutan sampel C (Tabel 6) dengan variasi konsentrasi 300:200, 300:300, 400:400, 600:200, 600:400, dan 600:600 ppm berturut-turut yaitu 5,228, 6,171, 8,006, 8,665, 10,199, dan 20,797. Berdasarkan hasil uji normalitas (*Shapiro-Wilk*), data nilai SPF kombinasi ekstrak etanol daun ketepeng cina dan binahong tidak berdistribusi normal dengan nilai Sig. < 0,05. Berdasarkan hasil uji *Levene*, data nilai SPF bersifat tidak homogen dengan nilai Sig. < 0,05. Persyaratan uji *One Way ANOVA* tidak terpenuhi dikarenakan data SPF tidak berdistribusi normal dan homogen. Dilakukan uji *Kruskal-Wallis* sebagai

alternatif pengganti uji *One Way ANOVA*. Berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis*, didapatkan nilai Asymp.Sig. $0,005 < 0,05$ yang mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan nilai SPF yang dihasilkan dari 6 variasi konsentrasi kombinasi (Tabel 6) ekstrak etanol daun ketepeng cina dan binahong. Uji lanjutan *Mann Whitney U* dilakukan untuk melihat perbedaan signifikan nilai SPF antar 2 konsentrasi sampel yang berbeda. Berdasarkan hasil uji *Mann Whitney U*, didapatkan nilai Asymp.Sig. (2-tailed) $0,049 < 0,05$. Berdasarkan pengujian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa konsentrasi kombinasi ekstrak etanol daun ketepeng cina dan binahong mempengaruhi nilai SPF dimana pada konsentrasi 600:600 ppm menghasilkan nilai SPF paling tinggi yaitu 20,797.

Penggabungan larutan sampel A dan B menyebabkan terjadinya peningkatan nilai SPF serta aktivitas proteksi tabir surya yang dihasilkan. Rahmayanti (2016) melaporkan bahwa kombinasi oktil metoksisinamat (OMC), ekstrak daun jampang, dan *amylum oryzae* (6%:5%:5%) menghasilkan nilai SPF yang tinggi yaitu 16,30 dibandingkan masing-masing nilai SPF OMC (6%), ekstrak daun jampang (2,5%), dan ekstrak *amylum oryzae* (2,5%) dalam formulasi krim tabir surya berturut-turut yaitu 13,74, 14,62, dan 15,75. Berdasarkan penelitian tersebut menunjukkan bahwa kombinasi suatu ekstrak mampu meningkatkan nilai SPF dalam suatu formulasi. Efikasi ekstrak herbal yang digunakan dalam suatu pengobatan bergantung pada sinergisitas antara senyawa aktif yang terdapat dalam ekstrak tersebut [28]. Adanya sinergisitas kerja dari senyawa aktif yang terkandung dalam suatu ekstrak memberikan efikasi pengobatan yang lebih baik. Peningkatan nilai SPF yang terjadi pada larutan sampel C dapat disebabkan oleh peningkatan konsentrasi senyawa-senyawa aktif diikuti dengan adanya kerja sinergis antara senyawa-senyawa tersebut dalam campuran ekstrak daun ketepeng cina dan ekstrak daun binahong. Sehingga aktivitas tabir surya meningkat ditunjukkan dengan peningkatan nilai SPF.

Penggunaan bahan alam sebagai bahan aktif tabir surya dianggap lebih aman pada kulit serta memiliki spektrum luas terhadap penyerapan radiasi UV [8], hal tersebut dikarenakan tumbuhan mengandung

senyawa polifenol dan antioksidan yang mampu mencegah *oxidative stress*, inflamasi, serta kanker kulit yang disebabkan oleh paparan radiasi UV. Ekstrak etanol daun ketepeng cina dan binahong mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin dan alkaloid. Senyawa-senyawa tersebut berperan dalam mencegah terjadinya efek negatif dari radiasi UV. Sayuti and Yenrina (2015) menjelaskan bahwa radiasi UV A dan UV B dapat menyebabkan terbentuknya radikal oksigen seperti singlet oksigen ($^1\text{O}_2$), radikal hidroksil ($\bullet\text{OH}$), lipid peroksida ($\text{LOO}\cdot$), dan anion superoksida ($\text{O}_2\cdot^-$). Sebagai senyawa antioksidan, flavonoid dapat mentransfer elektron hidrogen kepada radikal bebas dan berkompetisi dengan molekul target yang akan dirusak oleh sinar UV dan mengurangi efek merugikan akibat sinar UV. Selain itu, flavonoid juga memiliki gugus kromofor yang merupakan sistem aromatik terkonjugasi yang mampu menyerap kuat sinar pada kisaran panjang gelombang UV baik UV A dan UV B [30]. Pada senyawa alkaloid terdapat atom nitrogen yang memiliki pasangan elektron bebas, atom nitrogen ini dapat menyerap sinar UV pada panjang gelombang $>270\text{ nm}$ [31]. Tanin termasuk golongan senyawa polifenol, menurut Prasiddha *et al.* (2015) senyawa polifenol yang terkandung pada tumbuhan bersifat *photoprotective* yang dapat memberikan perlindungan terhadap *oxidative stress* akibat radikal oksigen. Oleh karena itu, senyawa tanin juga berperan dalam mencegah efek negatif dari radiasi UV.

D. Simpulan

1. Kombinasi ekstrak etanol daun ketepeng cina dan binahong (1:1 v/v) memiliki potensi sebagai bahan aktif tabir surya.
2. Nilai SPF tertinggi kombinasi ekstrak etanol daun ketepeng cina dan binahong (1:1 v/v) diperoleh dari konsentrasi 600:600 ppm yaitu 20,797 dan tergolong kategori proteksi tabir surya ultra.

Pustaka

- [1] Maglio DHG, Paz ML, Leoni J. (2016). Sunlight effects on immune system: is there something else in addition to UV-

- induced immunosuppression? *BioMed Research International* 2016, 1-10. (doi:10.1155/2016/1934518)
- [2] Saraf S, Kaur CD. (2010). Phytoconstituents as photoprotective novel cosmetic formulations. *Pharmacognosy Reviews*, 4(7), 1-11. (doi:10.4103/0973-7847.65319)
- [3] Nohynek GJ, Schaefer H. (2001). Benefit and risk of organic ultraviolet filters. *Regul Toxicol Pharmacol*, 33(3), 285-99. (doi:doi:10.1006/rtph.2001.1476)
- [4] Rahmawanty D, Fadhilaturrahman. (2014). Studi Aktivitas Tabir Surya Buah Limpasu (*Baccaurea lanceolata*) Berdasarkan Penentuan Nilai sun protection factor (SPF) secara in vitro. *Jurnal Pharmascience*, 1(1), 55-8.
- [5] Dinardo JC, Downs CA. (2017). Dermatological and Environmental Toxicological Impact of The Sunscreen Ingredient Oxybenzone/Benzophenone-3. *Journal of Cosmetic Dermatology*, 17(1), 15-9. (doi:<https://doi.org/10.1111/jocd.12449>)
- [6] Rejeki S, Wahyuningsih SS. (2015). Formulasi Gel Tabir Surya Minyak Nyamplung (Tamanu Oil) dan Uji Nilai SPF Secara In Vitro. *University Research Colloquium*, 97-103.
- [7] Prasiddha IJ, Rosalina AL, Teti E, Jaya MM. (2015). Potensi Senyawa Bioaktif Rambut Jagung (*Zea mays L.*) Untuk Tabir Surya Alami: Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1), 40-5.
- [8] Goswami PK, Samant M, Srivastava R. (2013). A Review: Natural Sunscreen Agents. *Scholars Academic Journal of Pharmacy*, 2(6), 458-63.
- [9] Brewer MS. (2011). Natural Antioxidant: Sources, Compounds, Mechanism of Actions and Potential Application. *Comprehensive Review in Food Science and Food Safety*, 10(4), 221-47. (doi:<https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2011.00156.x>)
- [10] Shovyana HH, Zulkarnain AK. (2013). Stabilitas Fisik dan Aktivitas Krim w/o Ekstrak Etanolik Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpha* (scheff.) Boerl.) Sebagai Tabir Surya. *Traditional Medicine Journal*, 18(2), 109-17.

- [11] Chatterjee S, Chatterjee S, Dey KK, Dutta S. (2013). Study of Antioxidant Activity and Immune Stimulating Potency of The Ethnomedicinal Plant *Cassia alata* (L.). *Medicinal and Aromatic Plants*, 2(4), 1-6. (doi:10.4172/2167-0412.1000131)
- [12] Promgool T, Pancharoen O, Deachathai S. (2014). Antibacterial and Antioxidative Compounds from *Cassia alata* Linn. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 36(4), 459-63.
- [13] Pamulaparthi A, Prathap VR, Banala M, Nanna RS. (2016). Total Phenolic, Flavonoid Contents and Antioxidant Assay in Leaf Extracts of *Senna alata* (L.) Roxb. *Journal Pharmaceutical Sciences and Research*, 8(9), 981-5.
- [14] El-Mahmood AM, Doughari JH. (2008). Phytochemical Screening and Antibacterial Evaluation of The Leaf And Root Extracts of *Cassia alata* Linn. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 2(7), 124-9.
- [15] Parwati NKF, Napitupulu M, Diah AWM. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steenis) Dengan 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(4), 206-13.
- [16] Lestari D, Sukandar EY, Fidrianny I. (2015). *Anredera cordifolia* Leaves Extract As Antihyperlipidemia and Endothelial Fat Content Reducer in Male Wistar Rat. *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 7(6), 435-9.
- [17] Alhabsyi DF, Suryanto E, Wewengkang DS. (2014). Aktivitas Antioksidan dan Tabir Surya Pada Ekstrak Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa acuminata* L.). *PHARMACON*, 3(2), 107-14.
- [18] DepkesRI. (1985). *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- [19] Mansur JS, Breder MN, Mansur MC, Azulay RD. (1986). Determination of Sun Protection Factor by Spectrophotometry. *Anais Brasileiros de Dermatologia*, 61, 121-4.
- [20] Sayre RM, Agin PP, Levee GJ, Marlowe E. (1979). Comparison of In Vivo and In Vitro Testing of Sunscreening Formulas. *Photochemistry and Photobiology*, 29, 559-66.
- [21] Mulyani, Syamsidi A, Putri P. (2015). Penentuan Nilai SPF (Sun Protecting Factor) Ekstrak N-Heksan Etanol Dari Rice Bran (*Oryza Sativa*) Secara In Vitro Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Online Jurnal of Natural Science*, 4(1), 89-95.
- [22] Damogalad V, Edy HJ, Supriadi HS. (2013). Formulasi krim tabir surya ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus* L Merr.) dan uji in vitro nilai sun protecting factor (SPF). *PHARMACON*, 2(2), 39-43.
- [23] Sarkar B, Khodre S, Patel Pd, Mandaniya M. (2014). HPLC Analysis and Antioxidant Potential of Plant Extract of *Cassia alata*. *Asian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 4(1), 4-7.
- [24] Chatatikun M, Chiabchalard A. (2017). Thai Plants With High Antioxidant Levels, Free Radical Scavenging Activity, Antityrosinase and Anti-Collagenase Activity. *Biomed Central Complementary and Alternative Medicine*, 17, 1-9. (doi:10.1186/s12906-017-1994-7)
- [25] Wulandari L, Retnaningtyas Y, Nuri, Lukman H. (2016). Analysis of Flavonoid in Medicinal Plant Extract Using Infrared Spectroscopy and Chemometrics. *Journal of Analytical Method in Chemistry*, 2016, 1-6. (doi:<https://doi.org/10.1155/2016/4696803>)
- [26] Karim M. (2017). Analisis Fenolik dan Daya Hambat Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (ten.) Steenis) Terhadap Bakteri *Eschericia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Chemistry and Application Journal*, 1(1). (doi:<http://dx.doi.org/10.26740/icaj.v1n1.p1-9>)
- [27] Rahmayanti S. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Jamblang (*Syzigium cumini* (L.) Skeels) dan *Amylum Oryzae* Terhadap Nilai Sun Protection Factor Krim Tabir Surya Oktil Metoksisinamat Secara In Vitro. Medan: Universitas Sumatera Utara; 2016.
- [28] Hernani. (2011). Pengembangan

- Biofarmaka Sebagai Obat Herbal Untuk Kesehatan. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*, 7(1), 20-9.
- [29] Sayuti K, Yenrina R. (2015). *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Padang: Andalas University Press.
- [30] Abdiana R, Anggraini DI. (2017). Rambut Jagung (*Zea mays* L.) Sebagai Alternatif Tabir Surya. *Jurnal Majority*, 7(1), 31-5.
- [31] Fessenden RJ, Fessenden JS. (1986). *Kimia Organik*. Jakarta: Erlangga.
- [32] DepkesRI. (1989). *Materia Medika Indonesia, Jilid V*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- [33] DepkesRI. (1995). *Materia Medika Indonesia, Jilid VI*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.

Profil Penulis

Anisa Lastri, lahir di Muara Bulian pada tanggal 27 Agustus 1997, Pada tahun 2015 penulis lulus dari SMA dan diterima sebagai mahasiswi Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran Universitas Jambi (UNJA). Penulis telah menyelesaikan Tugas Akhir dan menyusun skripsi dengan judul “PENENTUAN NILAI *Sun Protection Factor* (SPF) KOMBINASI EKSTRAK ETANOL DAUN KETEPENG CINA (*Senna alata* (L.) Roxb) DAN DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) SECARA *IN VITRO*” dibawah bimbingan ibu Dr. Intan Lestari, S.Si., M.Si. dan ibu Mia Prajuwita, S.Farm., M.Si., Apt.