

## ANALISIS *SUN PROTECTION FACTOR* (SPF) KRIM TABIR SURYA YANG DITAMBAHKAN EKSTRAK DAUN KACAPIRING (*Gardenia jasminoides* Ellis)

I.B K.W. Yoga\*, I M. Siaka, N. M. D. Wahyuni, N. W. T. Dewi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Kampus Bukit Jimbaran, Indonesia

\* [anargya696@gmail.com](mailto:anargya696@gmail.com)

**ABSTRAK:** Krim tabir surya mampu memproteksi kulit dari paparan UV karena bahan aktifnya mampu menyerap atau memantulkan sinar matahari. Penentuan nilai Sun Protection Factor (SPF) pada krim yang ditambahkan ekstrak daun kacapiring menjadi tujuan penelitian ini. Metode analisis SPF yang digunakan adalah spektrofotometri, sedangkan uji organoleptik menggunakan panelis 30 orang. Perlakuan diulang 4 kali terhadap semua parameter uji. Hasil analisis SPF tertinggi pada perlakuan 2% dibandingkan nilai terendah pada kontrol, yaitu (39,80 dan 6,26) atau 97,48% dan 84,02% memberikan perlindungan terhadap sinar UV. Hasil scanning menunjukkan bahwa perlakuan pemberian ekstrak mengandung senyawa aktif yang lebih kompleks dibandingkan dengan kontrol. Hasil uji organoleptik menunjukkan persentase suka lebih besar dibandingkan tidak suka pada semua atribut pengamatan. Hasil analisis senyawa aktif pada perlakuan 2% menunjukkan kadar tertinggi yaitu total fenol (245,65 mg GAE/100 g), kapasitas antioksidan (16,13 mg GAEAC/100 g), flavonoid (71,56 mg QE/100 g), tanin (560,65 mg TAE/100 g), dan klorofil total 190,69 mg/Kg. Penambahan ekstrak daun kacapiring bermanfaat menambah nilai SPF pada krim.

**Kata kunci :** Ekstrak daun kacapiring; krim; spektrofotometer; *Sun Protection Factor*.

**ABSTRACT:** Sunscreen cream is able to protect the skin from exposure to UV rays, the active ingredients that are able to absorb, reflect light will provide more protection value for skin health. This study aims to determine the SPF value of sunscreen cream added with Gardenia leaf extract. The SPF analysis method used is spectrophotometry, while organoleptic tests was conducted using 30 panelists. The treatment was repeated 4 times on the all parameters. The SPF was significantly different ( $p < 0.05$ ), and 2% treatment is the highest content than the control, namely (39,80 and 6,26) or 97,48% and 84,02% providing protection against UV rays. The scanning results showed that the extract treatment contained more complex active compounds than the control. The organoleptic test show that the percentage of likes is greater than dislike on all observational attributes. The analysis of active compounds on 2% treatment showed the highest levels of total phenolic (245,65 mg GAE/100 g), antioxidant capacity (16,3 GAEAC/100 g), total flavonoids (71,56 mg QE/100 g), tannins (560,65 mg TAE/100g), and a total chlorophyll of 190,69 ppm. The addition of gardenia leaf extract is useful in increasing the SPF value of the cream.

**Keywords :** cream; kacapiring (*Gardenia jasminoides* Ellis); spectrophotometer; Sun Protection Factor.

## 1. PENDAHULUAN

Krim tabir surya mampu menyaring (*sunscreen*) ataupun menahan (*sunblock*) intensitas sinar ultraviolet (UV), terutama sinar UV B yang paling berbahaya dan paparannya dalam intensitas berlebih pada siang hari jam 10 hingga jam 3 sore, yang akan menyebabkan kulit tidak normal sampai kanker kulit. Sebagian besar sinar UV B diabsorpsi oleh epidermis dan mestimulasi melanogenesis [1]. Indonesia adalah negara beriklim tropis, dengan sinar matahari yang melimpah sepanjang tahun, sehingga meningkatkan resiko kerusakan kulit [2]. Bahan aktif yang mampu melindungi laju reaksi oksidasi dari sinar UV adalah senyawa yang berperan sebagai fotosensitizer, yang mampu menangkap atau menyerap cahaya dengan mekanisme mencegah rantai oksidasi berlanjut oleh paparan radikal bebas dari sinar UV. Bahan aktif yang mampu berperan sebagai fotoprotektif seperti flavonoid, tanin, antrakuinon, sinamat dan glikosida, berupa senyawa fenolik tepatnya flavonoid sebagai senyawa antioksidan aktif [3], dan senyawa pereduksi yang menghambat banyak reaksi oksidasi [4]. Salah satu sumber tanaman yang mengandung flavonoid serta bahan aktif lain dan sedang dikembangkan kajian ilmiahnya untuk potensinya ke arah kesehatan adalah daun kacapiring.

Daun kacapiring merupakan tanaman pagar dan umumnya hanya dimanfaatkan bunganya, tetapi dibalik hijaunya daun terkandung senyawa-senyawa aktif yang berperan sebagai antioksidan seperti senyawa fenolik, termasuk flavonoid, tannin [5], serta senyawa aktif lainnya seperti beta karoten, klorofil [6], dan turunan-turunannya yang diduga ikut berperan sebagai senyawa antioksidasi mencegah efek radikal bebas. Flavonoid menghambat beberapa kinerja enzim oksidator (xantin oksidase), serta mengkelat logam [7]. Hagerman [8], menyatakan bahwa tanin efektif sebagai pendonor elektron/ atom hidrogen dan pengkelat logam, senyawa ini memiliki gugus hidroksil dan ikatan rangkap

terkonjugasi yang memungkinkan terjadinya delokalisasi elektron. Mekanisme antioksidasi senyawa aktif dapat berupa mengikat radikal, mencegah reaksi oksidasi lipid, mereduksi radikal, mengkelat logam atau memiliki aktivitas sinergisme mencegah reaksi oksidasi akibat paparan sinar UV, yang dapat diketahui kemampuannya melalui uji SPF pada sediaan krim tabir surya. Krim tabir surya dapat menyerap sedikitnya 85% sinar matahari pada panjang gelombang 290-320 nm [9].

Uji SPF dapat dilakukan secara in vitro dengan 2 metode, yaitu mengukur serapan atau transmisi radiasi UV melalui lapisan produk tabir surya pada plat kuarsa atau biomembran, dan menggunakan karakteristik serapan tabir surya menggunakan spektrofotometer pada larutan hasil pengenceran menggunakan etanol. Cara kedua yang selalu dipilih oleh banyak peneliti karena simple dan relatif cepat.

## 2. PERCOBAAN

### 2.1 Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kacapiring, alkohol teknis 96% (Brataco) untuk ekstraksi, alkohol pa dan kloroform (Merck) untuk analisis SPF, metanol pa (Merck), Qurecetin (Merck), Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (Merck), Asam Galat (Merck), DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) (Sigma), *Follin Dennish* (Merck), *Folin-Ciocalteu* (Merck), Buffer Posfat pH 4 dan 7 (Merck), AlCl<sub>3</sub>6H<sub>2</sub>O (Merck). Bahan untuk formulasi krim seperti asam stearat, minyak nabati (VCO), cethyl alkohol, aquades, sorbitol, gliserol dan trietanolamin (teknis). Alat yang digunakan adalah spektrofotometer (Shimadzu 1800), centrifuge (yenako), kain saring, kapas, oven, timbangan dan alat-alat gelas.

### 2.2 Metode

**Pembuatan ekstrak kasar daun kacapiring**

Tabel 1. Formulasi Krim Tabir Surya

Fase Minyak (g)		Fase Air (g)	
Asam stearat	11	Aquades	72
Minyak nabati VCO	4	Trietanolamin	1,5
Cetyl alkohol	1	Gliserol	2,5
		Sorbitol	2,5
		Propilen Glycol	5,5

Tabel 2. Formula Penambahan Ekstrak Pada Krim

Perlakuan	Massa ekstrak daun kacapiring yang ditambahkan (g)	Krim (g)
Kontrol (K)	0,00	100,0
Perlakuan 1 (P1)	0,50	100,0
Perlakuan 2 (P2)	1,00	100,0
Perlakuan 3 (P3)	1,50	100,0
Perlakuan 4 (P4)	2,00	100,0

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini berupa eksperimen, membuat ekstrak etanol daun kacapiring dengan maserasi menggunakan alkohol 96%. Maserasi dilakukan selama 24 jam, disaring diperoleh filtrat. Filtrat dievaporasi pada suhu 40°C, kecepatan putar 100 rpm dan tekanan vakum 50 mbar. Ekstrak kasar yang diperoleh ditimbang dan dipersiapkan untuk diformulasikan ke produk krim [12]. Krim dibuat dengan formulasi seperti terlihat pada Tabel 1.

Prosedur pembuatan krim adalah, fase air dan fase minyak dipanaskan suhu 60°C, sambil diaduk hingga homogen, selanjutnya fase minyak dituang ke fase air, diaduk hingga merata dan terbentuk padatan krim. Krim diformulasikan dengan ekstrak daun kacapiring (Tabel 2).

### Pengujian sediaan krim

Pengujian krim dilakukan dengan uji organoleptik (warna, aroma, tekstur dan penerimaan keseluruhan), uji pH dan uji SPF, serta uji senyawa aktif seperti uji antioksidan, flavonoid, total fenol, dan tanin.

### Analisis SPF (*Sun Protection Factor*)

Penentuan efektivitas tabir surya dilakukan dengan menentukan nilai SPF secara in vitro dengan Spektrofotometer UV-Vis. Krim ekstrak ditimbang 0,5 g dilarutkan dalam etanol : klorofom (1:1) hingga 50 ml dicampur hingga homogen. Disaring sampai diperoleh filtrat. Filtrat dipipet 1 ml dan diencerkan menjadi 50 mL menggunakan pelarut etanol: klorofom (1:1), diukur absorbansinya pada kisaran panjang gelombang 290-320 nm, dengan interval 5 nm dan menggunakan campuran pelarut sebagai blanko. Perhitungannya menggunakan persamaan Mansur [13] :

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

Keterangan : CF = faktor koreksi, EE = spektrum efek eritema, I = Spektrum intensitas matahari, Abs = absorbansi

Kriteria nilai SPF menurut *Europen Commision*, yaitu SPF 6-10 memberikan perlindungan rendah, 15-20 memberikan

perlindungan sedang, 30-50 memberikan perlindungan tinggi dan 50+ memberikan perlindungan yang sangat tinggi. Sedangkan nilai persentase proteksi terhadap sinar UV dihitung dengan persamaan =  $(\text{nilai SPF}-1) \times 100 / \text{nilai SPF}$ .

#### Analisis Tanin [14]

Sampel krim 0.5 g diekstrak dengan etanol 99,9%, selanjutnya disaring hingga diperoleh filtrat. 0,2 mL Filtrat direaksikan dengan 0,2 mL *ragen follin denis* dan 1,6 mL  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (5%), inkubasi campuran 60 menit, dibaca serapan warnanya dengan spektrofotometer pada  $\lambda$  725 nm, dengan menggunakan kurva standar asam tanat.

#### Analisis Kapasitas Antioksidan dengan Kemampuan Mengikat Radikal DPPH [15]

Sebanyak 1000  $\mu\text{L}$  aliquot pada berbagai konsentrasi kemudian ditambahkan 1000 $\mu\text{L}$  DPPH 0,1mM dalam metanol. Semua campuran dihomogenisasi dan diinkubasi selama 30 menit pada suhu ruang di tempat gelap. Absorbansi dari larutan reaksi diukur dengan spektrofotometer pada  $\lambda$ 517 nm. Asam galat digunakan sebagai standar antioksidan yang dihitung dengan persamaan regresi linier.

#### Analisis Total Fenol [16]

Sampel 20  $\mu\text{L}$  dari ekstrak ditambahkan 180  $\mu\text{L}$  etanol dan 200  $\mu\text{L}$  reagen *Folin-*

*ciocalteu*. Campuran ditempatkan pada suhu ruang selama 5 menit, kemudian ditambahkan 1600  $\mu\text{L}$  natrium karbonat 5% pada setiap campuran. Komplek warna biru dibaca pada panjang gelombang 680 nm. Kadar polifenol diukur dengan persamaan kurva linier kalibrasi asam galat dan dinyatakan sebagai mg *galic acid equivalent/g* basis kering

#### Analisis Total Flavonoid [16]

Sebanyak 1,5 ml aliquot krim dalam etanol, ditambahkan 1,5 ml larutan 2%  $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ . Campuran dihomogenisasi dan dibaca pada  $\lambda$  430 nm setelah diinkubasi 10 menit. Quercetin digunakan sebagai standar kurva kalibrasi. Total flavonoid diukur dengan kurva kalibrasi menggunakan persamaan regresi linier berdasarkan kurva standar quercetin. Total flavonoid dinyatakan sebagai mg *quercetin equivalent/g*.

#### Analisis Data

Perlakuan (5 unit) diulang sebanyak 4 kali, sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Data hasil percobaan dianalisis ANOVA 1 satu faktor dan diuji lanjut dengan DUNCAN untuk melihat pengaruh konsentrasi ekstrak yang ditambahkan pada krim.

Tabel 3. Nilai Spf Krim Pada Berbagai Penambahan Konsentrasi Ekstrak

Perlakuan	P1 (0%)	P2 (0,50%)	P3 (1%)	P4 (1,5%)	P5 (2%)
U1	6,27	14,69	23,73	28,39	39,81
U2	6,25	14,69	23,72	28,40	39,84
U3	6,25	14,67	23,73	28,38	39,73
U4	6,28	14,67	23,75	28,36	39,80
Rata-Rata	6,26 ± 0.011 <sup>a</sup>	14,68 ± 0.01 <sup>b</sup>	23,73 ± 0.011 <sup>c</sup>	28,39 ± 0.014 <sup>d</sup>	39,80 ± 0.042 <sup>e</sup>
Proteksi UV (%)	84,02	93,19	95,79	96,48	97,49

Keterangan : nilai yang diikuti oleh huruf superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada  $p < 0,05$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Analisis Sun Protection Factor (SPF)

Metode analisis SPF dilakukan secara spektrofotometri, membaca serapan sampel pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm, yang merupakan perbandingan *Dosis Eritema Minimum* (DEM) pada kulit manusia terlindungi tabir surya dengan DEM tanpa perlindungan. Nilai SPF ditentukan melalui perbandingan energi dari sinar yang dipaparkan untuk menimbulkan eritema dan juga melalui waktu yang diperlukan sampai muncul eritema [17]. Kategori kemampuan tabir surya [18] adalah minimal (2-4), sedang (4-6), ekstra (8-8), maksimal (8-15) dan ultra >15.

Hasil analisis SPF pada kelima perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ ), dimana nilai SPF tertinggi pada perlakuan P5 dengan penambahan ekstrak 2% yaitu (39.80), hal ini mengindikasikan perlindungan terhadap kulit dari paparan sinar matahari sebesar 97.04%. Penggunaan zat aktif bersifat antioksidan dalam sediaan tabir surya dapat mencegah terjadinya gangguan kulit yang ditimbulkan radiasi sinar UV [19]. Penambahan 0,5-2% ekstrak daun kacapiring memberikan perlindungan maksimal hingga ultra pada krim tabir surya, sehingga cukup potensial menjadi bahan aktif produk krim tabir surya.

#### Spektrum Krim Tabir Surya

Gambaran spektrum keempat perlakuan menunjukkan perbedaan yang jelas dibandingkan kontrol, dimana pada kontrol tanpa ekstrak hanya terdeteksi 1 peak spektra (Gambar 2), sedangkan penambahan ekstrak menunjukkan adanya peak hingga 8, hal ini menandakan bahwa terdapat senyawa aktif yang berperan dalam memberikan perlindungan terhadap kulit dari paparan sinar UV B. Hasil dugaan senyawa pada gambaran tersebut adalah klorofil (645 dan 663 nm) dan turunan-turunannya, karoten (450 nm), flavonoid (415 nm), dimana senyawa tersebut

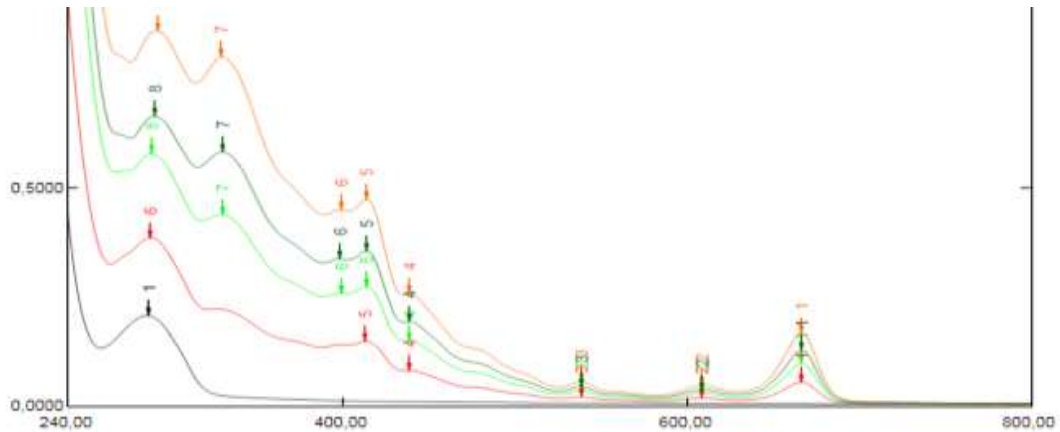
memiliki kemampuan sebagai fotosensitizer terhadap cahaya, sehingga cahaya bisa diserap, dibiaskan atau dipantulkan untuk memberikan proteksi terhadap kulit dari efek radikal bebas dari sinar UV.



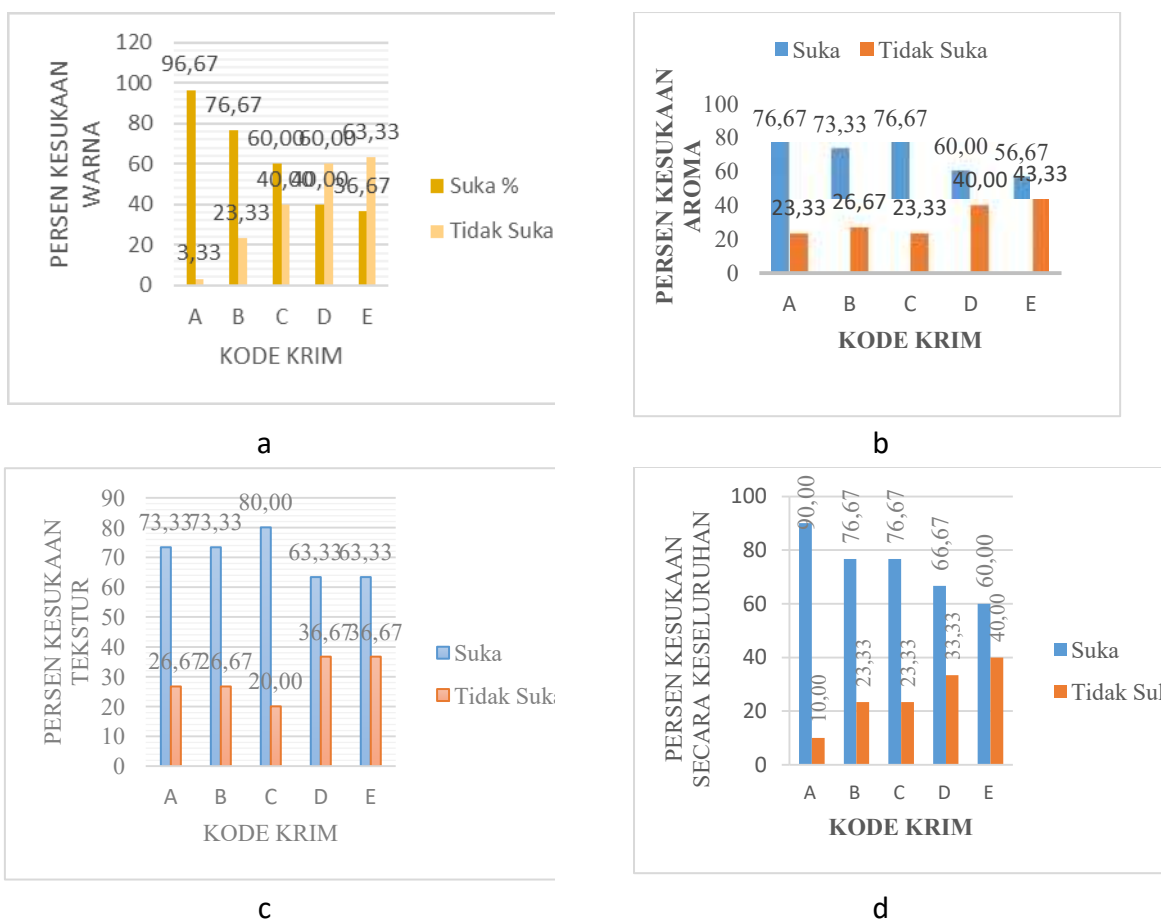
Gambar 1. Krim tabir surya hasil penambahan ekstrak daun kacapiring

#### Karakteristik Sensori Krim

Analisis sensori krim terhadap tingkat kesukaan pada atribut warna, aroma tekstur dan penerimaan keseluruhan. Warna merupakan atribut sangat penting dan mempengaruhi penerimaan panelis, sebagai respon awal kesukaan panelis. Warna produk krim kontrol lebih banyak disukai dibandingkan penambahan ekstrak, karena kesan rata-rata panelis bahwa krim umumnya tidak berwarna, sedangkan penambahan ekstrak menunjukkan warna dari agak hijau hingga hijau, masing-masing persentase suka lebih besar dibandingkan dengan yang tidak suka. Sehingga secara garis besar kelima produk krim yang disajikan rata-rata menyatakan suka. Aroma sebagai kesan sensori memberikan pengaruh terhadap produk krim yang disajikan. Hasil evaluasi sensori terhadap aroma krim pada kelima perlakuan, krim A, B dan C memperoleh



Gambar 2. Spektrum krim dalam kloroform : etanol (1:1) pada 240-800 nm



Gambar 3. Hasil Analisis Uji Organoleptik Terhadap Atribut Warna (a), Aroma (b), Tekstur (c), Penerimaan Keseluruhan (d).

nilai rata-rata yang sama, dan secara keseluruhan persentase suka lebih dominan dibandingkan yang menyatakan tidak suka.

Tekstur krim yang diuji dengan mengoleskan pada kulit untuk menilai kesukaan panelis terhadap krim. Hasil uji

terhadap atribut tekstur diketahui bahwa krim kode C dinyatakan lebih disukai dengan persentase 80%, walaupun masing-masing krim persentase suka lebih dominan dibandingkan tidak suka, termasuk pada atribut penerimaan secara keseluruhan

Tabel.4 pH dan Komponen Aktif Krim Tabir Surya

Parameter uji	Satuan	Perlakuan				
		A (0%)	,5%)	C (1,0%)	D (1,5%)	E (2,0%)
pH	-	7,77±0,005	7,74±0,005	7,71±0,008	7,68± 0,005	7,65± 0,005
Total Fenol	GAE/100g mg	72,81± 0,74	147,10±0,44	272,55±0,89	173,61±6,91	245,65±5,17
Kapasitas Antioksidan	GAEAC/ 100 g mg	6,27±0,55	9,05±0,19	11,82±0,27	14,82±0,11	16,13±0,07
Total Flavonoid	QE/100g mg	ttd	29,29±0,86	43,62±0,79	61,53±0,19	71,56±0,51
Kadar Tanin	TAE/100 g	404,03±0,88	426,65±2,46	448,47±4,18	486,43±7,44	560,65±6,66
Total Klorofil	mg/Kg	ttd	62,15±0,12	100,21±0,08	145,24±0,54	190,69±0,16
Klorofil a	mg/Kg	ttd	48,41±0,06	80,18±0,04	116,11±0,11	153,03±0,15
Klorofil b	mg/Kg	ttd	13,75±0,09	20,05±0,04	29,17±0,46	37,70±0,21

diketahui bahwa 30 orang panelis remaja yang menyatakan suka dengan persentase tertinggi pada krim kontrol (A), krim B dan C, sedangkan krim D dan E memiliki persentase kesukaan yang lebih rendah dari kontrol. Hal ini dikarenakan pada uji sensori hanya menilai kesan tingkat kesukaan tanpa menekankan nilai SPF krim.

#### pH dan zat aktif antioksidan

Hasil analisis pH dan senyawa aktif seperti flavonoid, tanin dan klorofil dapat dilihat pada Tabel 4. pH krim rata-rata 7,77-7,5, sesuai persyaratan pH ideal untuk krim berdasarkan SNI 16-4399-1996, yaitu 4,5-8. Hasil analisis pH menunjukkan semua krim memenuhi standar keamanan nilai pH. Ada penurunan nilai pH dengan semakin bertambahnya ekstrak daun kacapiring namun masih dalam batasan yang aman. Ekstrak daun kacapiring mengandung senyawa bioaktif seperti total fenol, tanin, klorofil yang berperan sebagai antioksidan ataupun antioksidasi yang memberikan perlindungan terhadap kesehatan kulit. Semua parameter menunjukkan hasil bahwa semakin banyak penambahan ekstrak kasar maka semakin tinggi kadar bahan aktif yang terkandung pada produk krim. Total fenol, flavonoid,

tanin, dan klorofil tertinggi pada penambahan ekstrak 2%. Flavonoid merupakan kelompok fenol terbesar di alam yang memiliki potensi sebagai antibakteri, antifungi, antiviral, dan antioksidan [20]. Semakin tingginya kadar total fenol dan flavonoid menunjukkan semakin meningkat aktivitas antioksidan [21]. Flavonoid memiliki kemampuan menstabilkan radikal bebas melalui mekanisme transfer elektron. Svobodova [22], menyatakan bahwa flavonoid mampu menangkap superoksida anion, singlet oksidgen, radikal hidroksil, dan radikal lipid peroksil.

Senyawa tanin sebagai bagian golongan fenolik dan flavonoid memiliki kemampuan melindungi kulit dari paparan sinar matahari. Kadar tanin tertinggi pada perlakuan E penambahan ekstrak 2% yaitu 560,65 mg TAE/100 g, memberikan perlindungan sebagai antioksidan kuat yang melindungi kerusakan oleh radikal bebas yang disebabkan paparan sinar UV, mengurangi resiko kanker kulit dan penuaan dini. Senyawa tanin memiliki kemampuan mengurangi produksi H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, menghambat induksi ornitin dekarboksilase dan menstimulasi sintesis DNA pada epidermis.

Klorofil sebagai pigmen alami dan bersifat sebagai senyawa sensitizer terdeteksi pada perlakuan krim yang ditambahkan ekstrak dengan konsentrasi tertinggi pada krim E yaitu 190,69 mg/Kg, sedang pada krim kontrol tidak terdeteksi. Daun kacapiring berwarna hijau tua, hasil penelitian Yoga [6], pada ekstrak daun dengan aseton mengandung  $1611,07 \pm 62,24$  mgKg<sup>-1</sup> bk klorofil. Klorofil adalah pigmen alami, tergolong sebagai zat makanan, kaya dengan nutrisi yang berfungsi sebagai anti peradangan, antibakteri, antiparasit, dan senyawa-senyawa turunannya seperti klorofil a, klorofil b, feofitin a, feofitin b memiliki aktivitas sebagai antioksidan [23].

#### 4. KESIMPULAN

SPF tertinggi penambahan ekstrak 2% (39,80) atau 97,48% memberikan perlindungan terhadap sinar UV dengan spektrum senyawa aktif yang lebih kompleks. Hasil uji organoleptik terbaik yang paling disukai adalah krim kontrol dan konsentrasi 0,5%. Senyawa aktif pada krim adalah tanin, polifenol dan flavonoid yang berpotensi sebagai antioksidan dan senyawa foto sensitiser.

#### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Lembaga Pengabdian pada Masyarakat (LPPM) Universitas Udayana atas dana hibah penelitian Pranata Laboratorium pendidikan (PLP) tahun 2022, yang dibiayai oleh DIPA PNBPN Universitas Udayana TA-2022, sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan Pelaksanaan Penelitian Nomor : B/78.340/UN14.4.A/PT.01.03/2022, tanggal 19 April 2022

#### 6. DAFTAR PUSTAKA

[1] Purwaningsih S., Salamah E., dan Adnin N. 2015. Efek Fotoprotektif Krim Tabir Surya Dengan Penambahan Karaginan dan Buah Bakau Hitam (*Rhizophora mucronata* Lamk.). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 7 (1): 1 – 14

- [2] Rahmawati R., Muflihunna A., dan Amalia, M. 2018. Analisis aktivitas perlindungan sinar UV sari buah sirsak (*annona muricata* l.) berdasarkan nilai *Sun Protection Factor* (SPF) secara spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 5(2): 284–288.
- [3] Prasiddha I.J., Laeliocattleya R. Estiasih A. T., dan Maligan J.M. 2016. Potensi senyawa bioaktif rambut jagung (*Zea mays* l.) untuk tabir surya alami. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 4(1): 40 – 45
- [4] Hamzah N., Isriany I., dan Andi D.A.S. 2014. Pengaruh Emulgator terhadap Aktivitas Antioksidan Krim Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn). *Jurnal Kesehatan*, 7 (2): 376 – 385
- [5] Kesavan K., Gnanasekara J., Gurunagarajan S., dan Nayagam A.A.J. 2018. Microscopic, Physicochemical and Phytochemical Analysis of *Gardenia Jasminoides* (Ellis). *Int. J. Pharm Sci.*, 10(1): 97-102.
- [6] Yoga I.B.K.W., Suarta I.W., dan Wrasati L.P. 2019. Identifikasi Fraksi Terpisah Simplisia Daun Kacapiring dengan *Thin Layer Chromatography*, *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 6 (2): 105 – 116
- [7] Alkhali M., and Bandy B. 2009. Mechanism of flavonoid protection against myocardial ischemia reperfusion injury, *J. Molec. and Cellul. Cardiology*, 46 (3): 309-317.
- [8] Hagerman A. E., Riedl K. M., Jones G. A., Sovik. K. N., Ritchard N. T., Hartzfeld P. W., and Riechel T. L. 1998. High molecular weight plant polyphenolics (tannins) as biological antioxidants, *J. Agr. Food Chem.*, 46 (5): 1887 – 1892
- [9] Pratama W.A., dan Zulkarnain A.K. 2015. Uji SPF In Vitro dan Sifat Fisik Beberapa Produk Tabir Surya yang Beredar di Pasaran, *Majalah Farmaseutik*, 11(1): 275 – 283



- [10] Puspitasari A.D., Mulangsri D.A. dan Herlina. 2018. Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) untuk Kesehatan Kulit, *Media Litbangkes*, 28 (4): 263 – 270.
- [11] Irianti T., Sulaiman T.N.S., Fakhrudin N., Astuti S., Testikawati N., Farida S., dan Addina, J.F. 2020. Pembuatan Sediaan Tabir Surya Ekstrak Etanol Rimpang Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata* (Roxb.) Schlecht), Aktivitas Inhibisi Fotodegradasi Tirosin dan Kandungan Fenolik Totalnya, *Majalah farmaseutik*, 16 (2): 218 – 232
- [12] Alakh N.S., Jha S.B., and Dubey S.D. 2011. Formulation and Evaluation of Curcuminoid Based Herbal Face Cream”, *Indo-Global Journal of Pharmaceutical Sciences*, 1 (1): 77 – 84
- [13] Mansur J.S., Breeder M.N., and Azulay R.D. 1986. Determinacao do fator de protecao solar por espectrofotometria, *An.Bras. dermatol*, 61: 121-24.
- [14] Suhardi. Analisis senyawa polifenol produk buah-buahan dan sayuran vol 3. Lab. Kimia-Biokimia Pengolahan Fak. Teknologi Pertanian. Univ Gadjah Mada. Yogyakarta, 1997.
- [15] Huang G. J., Chiu C.S., Wu C.H. Huang, S.S., Hou W.C., Amagaya S., Sheu M.J., Liao J.C., and Lin Y.H. 2010. Redox status of Bowman-Birk inhibitor from soybean influence its in vitro antioxidant activities. *Bot Stud*. 51: 431–437.
- [16] Chiu C.S., Deng J.S., Chang H.Y., Chen Y.C., Lee M.M., Hou W.C., Lee C.Y., Huang S.S., and Huang G.J. Antioxidant and anti inflammatory properties of Taiwanese Yam (*Dioscorea japonica* Thunb. var. *Pseudojaponica* (Hayata) Yamam and its reference compounds. *Food Chem.*, 14:1087–1096.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.04.031>.
- [17] Draelos Z.D., and Thaman L.A. Cosmetic formulation of skin care products. Taylor and Francis Group. New York, 2006. 456p
- [18] Damogalad V., Edy H.J., dan Supriati H.S. 2013. Formulasi krim tabir surya ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan uji in vitro nilai sun protecting factor (SPF)”. *Pharmakon, J. Ilmiah Farmasi UNSRAT*, 2 (2): 12-16.
- [19] Susanti M., Dachriyanus dan Doni P. 2012. Aktivitas Perlindungan Sinar UV Kulit Buah *Garcinia mangostana* Linn Secara In Vitro”, *Pharmakon*, 13(2): 61 – 64
- [20] Cushine T.P.T. and Lamb A.J. 2005. Antimicrobial activity of flavonoids, *Int. J. Antimicrobial Agents*, 26 (5): 343- 356.
- [21] Erukainure O.L., Oke O.V., Ajiboye A.J., and Okafor O.Y. 2011. Nutritional qualities and phytochemical constituents of *Clerodendrum volubile*, a tropical nonconventional vegetable. *Int. Food Research J.*, 18(4): 1393- 1399.
- [22] Svobodova A., Psotova J., and Walterova D. 2003. Natural phenolic in the prevention of UV-induced skin damage, a review. *J. Biomed. Papers*, 147: 137 – 145
- [23] Suzuki Y., and Shioi Y. 2003. Identification of Chlorophylls and Carotenoids in Major Teas by High-Performance Liquid Chromatography with Photodiode Array Detection. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51: 5307 - 5314