

ARTIKEL ILMIAH

MUTU FISIK DAN NILAI SPF (*SUN PROTECTION FACTOR*) SEDIAAN
KRIM EKSTRAK TEMUGIRING (*Curcuma heyneana*)




AURIL ALFURIDA

NIM 18.019

Telah diperiksa dan disetujui untuk dipublikasikan

Pembimbing,


Anisa Lailatusy Syarifah, M.Si.

MUTU FISIK DAN NILAI SPF (*SUN PROTECTION FACTOR*)

SEDIAAN KRIM EKSTRAK TEMUGIRING

(*Curcuma heyneana*)

Physical Quality and SPF (Sun Protection Factor) Value of Temugiring (Curcuma heyneana) Extract Cream Formulation

Auril Alfurida, Anisa Lailatusy Syarifah*, Andini, and Haritsah Alfad

Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang

ABSTRACT

Temugiring mengandung senyawa fitokimia antara lain kurkumin, tanin, dan flavonoid yang diketahui mempunyai khasiat sebagai tabir surya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu fisik dan nilai SPF krim ekstrak temugiring. Ekstrak temugiring diperoleh melalui metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Konsentrasi ekstrak temugiring adalah 5%, 7,5%, dan 10%. Evaluasi krim meliputi mutu fisik dan nilai SPF. Penentuan nilai SPF menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa krim ekstrak temugiring memenuhi persyaratan standar mutu fisik sebagai tabir surya yang baik. Nilai SPF krim ekstrak temugiring ialah 1,869 ; 1,977; dan 2,807. F1 dan F2 tidak memenuhi syarat sebagai tabir surya namun untuk F3 memiliki aktivitas tabir surya kategori proteksi minimal. Data statistik menunjukkan nilai sig yaitu 0,00 ($< 0,05$) yang mengindikasikan bahwa adanya pengaruh penambahan konsentrasi ekstrak temugiring terhadap nilai SPF krim.

Kata kunci : Temugiring, Krim, Mutu Fisik, SPF

Temugiring (*Curcuma heyneana*) contains flavonoid and curcumin compounds that have the potential as sunscreen. Therefore, the extract concentration in the cream formulation must be determined precisely because it will affect its SPF value (Sun Protection Factor). In this study, the ethanol extract from the maceration method was formulated in creams with 5%, 7.5%, and 10% concentration variations. The previous researches proved that cream standard could be obtained with that concentration variation, namely semisolid, yellowish-brown color, the distinctive odor of temugiring, pH 6-7, dispersion of 5-6 cm. Furthermore, based on the SPF value conducted by the UV-Vis spectrophotometry method, it identified that the cream with extract concentrations of 5 %; 7.5 %; and 10 % had different SPF values. The SPF values were respectively 1.869; 1.977; and 2.807. The One Way Anova test resulted in sig. value of 0.00. These results indicated that the concentration of the extract would directly affect the SPF value.

Keywords: cream, *Curcuma heyneana*, Sun Protection Factor

INTRODUCTION

Salah satu cara untuk mengatasi masalah yang ditimbulkan dari bahaya paparan sinar UV adalah dengan penggunaan tabir surya. Bahan aktif tabir surya dapat diperoleh dari bahan alam [1] seperti dari rimpang temugiring (*Curcuma heyneana*). Rimpang temugiring mengandung senyawa kurkumin [5], yang berpotensi sebagai tabir surya. Sesuai penelitian Kusumawati, *et al.* (2018), aktivitas antioksidan ekstrak temugiring ditentukan secara *in vitro* menggunakan DPPH, diperoleh nilai IC₅₀ 62,5-500 µg/mL dan diketahui dapat menghambat tirosinase dan kolagen sebesar 31,25-250 µg/mL. Dalam penelitian tersebut diketahui bahwa konsentrasi kurkumin mempunyai korelasi dengan aktivitas *anti-aging* ekstrak temugiring. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak temugiring mengandung senyawa kurkumin yang berpotensi sebagai *anti-aging* dan kandidat dalam *phytocosmeceutical* [9]. Oleh karena itu, sejalan dengan penelitian tersebut, untuk menambah informasi bahwa

rimpang temugiring merupakan kandidat *phytocosmeceutical*, maka dalam penelitian ini ditentukan pengaruh konsentrasi ekstrak etanol rimpang temugiring dalam sediaan krim terhadap mutu fisik dan nilai SPFnya (*sun protection factor*). Hal ini dilakukan karena efektifitas sediaan tabir surya ditunjukkan berdasarkan nilai SPF. Penentuan nilai SPF secara *in vitro* dilakukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis sesuai dengan persamaan Mansur [12].

EXPERIMENT

Chemicals

Parasol. Ethanol, magnesium powder, chloride acid, and boric acid employed in this research had analyst grade.

Instrumentation

UV-Vis spectrophotometre (Thermo Fisher Scientific – Genesys 10S UV-Vis/Model G10S UV-Vis)

Procedure

Pembuatan Ekstrak Etanol Temugiring

Serbuk simplisia rimpang temugiring sebanyak 800 g dimaserasi (3 x 24 jam) dengan etanol 96% sebanyak 8 liter. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan pelarutnya menggunakan rotary evaporator vakum hingga diperoleh ekstrak kental.

Skrining fitokimia

Identifikasi senyawa tanin dilakukan dengan cara 0,5 g ekstrak dilarutkan dalam 10 ml aquadest kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh kemudian ditambahkan 2-3 tetes larutan FeCl_3 3%. Adanya senyawa tanin ditandai dengan terbentuknya warna hijau biru hingga kehitaman.

Identifikasi senyawa flavonoid dilakukan dengan cara 2 mL ekstrak direaksikan dengan 0,5 mL HCl 36% dan 0,5 g serbuk Mg. Adanya flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna merah tua (magenta).

Identifikasi senyawa kurkumin dilakukan dengan cara 2 mL ekstrak direaksikan dengan boric acid solution 5% (asam borat dan asam sitrat masing-masing 5% dalam methanol). Adanya kurkumin ditandai dengan terbentuknya warna kuning atau merah kecoklatan.

Pembuatan Krim Ekstrak Etanol Temugiring

Asam stearate, paraffin, setil alcohol, trietanolamin (TEA), cera alba, dan nipasol (fase minyak) dimasukkan dalam cawan porselen kemudian dipanaskan pada temperature 70 °C, sedangkan propilen glikol dan nipagin (fase air) dalam beaker glass dilarutkan dengan air panas. Selanjutnya, fase minyak dipindahkan ke dalam mortir yang telah dipanaskan sebelumnya, kemudian fase air dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam campuran fase minyak yang ada di dalam mortir panas sambil terus diaduk. Campuran fase air dan fase minyak terus diaduk konstan hingga terbentuk massa krim. Setelah terbentuk krim dan mencapai suhu ruang, kemudian ekstrak etanol temugiring dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam basis krim sambil terus diaduk hingga homogen. Formula krim dengan variasi konsentrasi ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula Sediaan Krim Ekstrak Etanol Temugiring

| Nama Bahan | Formula (%) | | |
|--------------------|-------------|-----------|-----------|
| | F1 | F2 | F3 |
| Ekstrak temugiring | 5 % | 7,5% | 10% |
| Parafin liquid | 5% | 5% | 5% |
| Nipasol | 0,02% | 0,02% | 0,02% |
| Nipagin | 0,12% | 0,12% | 0,12% |
| Propilen glikol | 20% | 20% | 20% |
| TEA | 2% | 2% | 2% |
| Asam stearat | 5% | 5% | 5% |
| Setil alkohol | 2% | 2% | 2% |
| Cera alba | 20% | 20% | 20% |
| Aquadest | ad 100 ml | ad 100 ml | ad 100 ml |

Uji Mutu Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Temugiring

Uji organoleptis dilakukan dengan cara diambil krim secukupnya kemudian diletakkan di atas kaca preparat. Selanjutnya diamati bau, warna, dan teksturnya.

Uji homogenitas dilakukan dengan cara diambil krim secukupnya kemudian diletakkan di atas objek glass dan bagian atasnya ditutup dengan cover glass. Selanjutnya diamati homogenitasnya.

Uji daya sebar dilakukan dengan cara diletakkan krim di tengah objek glass sebanyak 0,5 gram kemudian bagian atasnya ditutup dan ditambahkan beban sebanyak 5, 10, 20, 30, dan 50 g. Selanjutnya didiamkan selama 1 menit dan diukur diameter krim yang menyebar.

Uji pH dilakukan dengan cara 1 g ekstrak diencerkan dengan 10 mL aquadest. Selanjutnya dilakukan pengukuran pH menggunakan pH meter. Sediaan yang baik dan tidak mengiritasi harus memiliki pH normal kulit, yaitu 4,5 – 6,5.

Uji tipe krim dilakukan dengan metode pengenceran, yaitu dengan cara melarutkan krim ke dalam air dan minyak. Jika krim dapat larut dalam air, maka krim termasuk krim *o/w*, sebaliknya jika krim dapat larut dalam minyak, maka krim tersebut termasuk krim *w/o*.

Penentuan Nilai SPF

Penentuan nilai SPF dilakukan dengan cara membuat larutan uji dengan konsentrasi 1000 ppm, yaitu masing-masing krim ekstrak etanol temugiring dengan variasi konsentrasi ekstrak 5 %, 7,5 %, dan 10 % ditimbang sebanyak 0,025 g ditambahkan etanol pro analis sebanyak 25 mL, sehingga diperoleh larutan uji dengan konsentrasi 1000 ppm. Selanjutnya, dapat ditentukan nilai absorbansi larutan uji dengan panjang gelombang 290 – 320 ppm. Penentuan nilai CF dilakukan dengan menggunakan Parasol SPF 15.

Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi ekstrak etanol temugiring terhadap nilai SPF, maka data nilai SPF yang diperoleh dianalisis dengan uji statistik menggunakan uji varian satu arah *One Way Anova*. Untuk menghitung nilai SPF berdasarkan persamaan Mansur :

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

CF = Faktor Korelasi

EE = Spektrum Efek Eritema

I = Spektrum Intensitas Cahaya

Abs = Absorbansi sampel tabir surya

Nilai EE x I adalah konstanta. Nilainya dari panjang gelombang 290-320 nm dan setiap selisih 5 nm telah ditentukan seperti Tabel 2 :

Tabel 2. Nilai EE x I (Dutra *et al.*, 2004)

| Panjang Gelombang (nm) | Nilai EE x I |
|------------------------|--------------|
| 290 | 0,015 |
| 295 | 0,0817 |
| 300 | 0,2874 |
| 305 | 0,3278 |
| 310 | 0,1864 |
| 315 | 0,0839 |
| 320 | 0,018 |
| Total | 1 |

Keefektifan tabir surya berdasarkan nilai SPF dapat dilihat pada Tabel 3 :

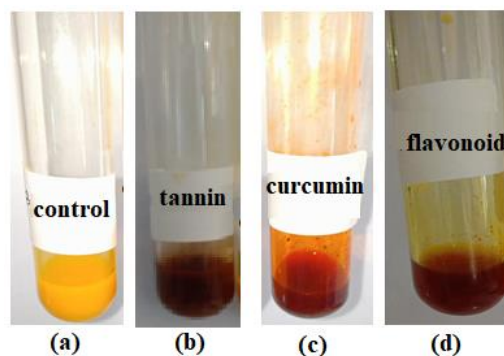
Tabel 3. Keefektifan Tabir Surya (Damogalad *et al.*, 2013)

| SPF | Kategori Proteksi Tabir Surya |
|------|-------------------------------|
| 2-4 | Proteksi minimal |
| 4-6 | Proteksi sedang |
| 6-8 | Proteksi ekstra |
| 8-15 | Proteksi maksimal |
| ≥ 15 | Proteksi ultra |

RESULT AND DISCUSSION

Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Rimpang Temugiring

Hasil skrining senyawa tanin, flavonoid, dan kurkumin, menunjukkan bahwa ekstrak etanol temugiring positif mengandung senyawa tanin, flavonoid, dan kurkumin. Adanya senyawa flavonoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah – kecoklatan, adanya senyawa tanin ditunjukkan dengan terbentuknya warna hitam kebiruan, dan adanya senyawa kurkumin ditunjukkan dengan adanya warna merah tua. Gambar hasil skrining fitokimia ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil skrining fitokimia

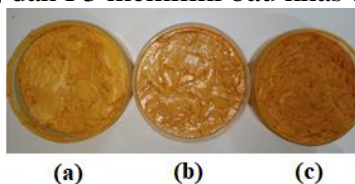
Mutu Fisik Sediaan Krim Ekstrak Etanol Rimpang Temugiring

Pemeriksaan mutu fisik meliputi organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar, tipe krim, dan nilai SPF. Hasil pengamatan organoleptis krim ekstrak etanol temugiring disajikan pada Tabel 4.

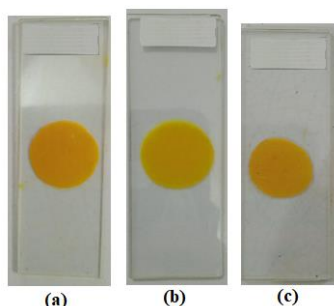
Tabel 4. Organoleptis Krim Ekstrak Etanol Temugiring

| Sampel | Uji Organoleptis | | |
|---------------|---|--|---|
| | F1 (5%) | F2 (7,5%) | F3 (10%) |
| Replikasi I | Bentuk : semisolid Warna : kuning Bau : khas temugiring | Bentuk : semisolid Warna : kuning kecoklatan Bau : khas temugiring | Bentuk : semisolid Warna : coklat Bau : khas temugiring |
| Replikasi II | Bentuk : semisolid Warna : kuning Bau : khas temugiring | Bentuk : semisolid Warna : kuning kecoklatan Bau : khas temugiring | Bentuk : semisolid Warna : coklat Bau : khas temugiring |
| Replikasi III | Bentuk : semisolid Warna : kuning Bau : khas temugiring | Bentuk : semisolid Warna : kuning kecoklatan Bau : khas temugiring | Bentuk : semisolid Warna : coklat Bau : khas temugiring |

Hasil uji organoleptis menunjukkan bahwa ketiga sediaan krim yang dibuat memiliki bentuk semisolid. Warna yang dihasilkan yaitu kuning untuk F1, kuning kecoklatan untuk F2, dan coklat untuk F3. Masing-masing formula dapat dilihat pada Gambar 2. Dari hasil yang diperoleh diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi temugiring maka semakin pekat warna yang dihasilkan. Krim F1, F2, dan F3 memiliki bau khas temugiring.



Gambar 2. Sediaan Krim (a) F I (5%); (b) F II (7,5%); (c) F III (10%)



Gambar 2. Sediaan Krim (a) F I (5%); (b) F II (7,5%); (c) F III (10%)

Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan bahwa semua bahan, baik fase air, fase minyak, dan ekstrak telah tercampur homogen, sehingga apabila diaplikasikan ke bagian kulit yang membutuhkan terapi/ obat, maka bagian kulit memiliki kesempatan yang sama untuk mendapatkan khasiat dari zat yang terkandung pada formula krim. Berdasarkan Gambar 2, menunjukkan bahwa seluruh krim tercampur homogen dengan tidak adanya partikel kasar pada kaca objek.

Tabel 5. pH krim ekstrak etanol temugiring

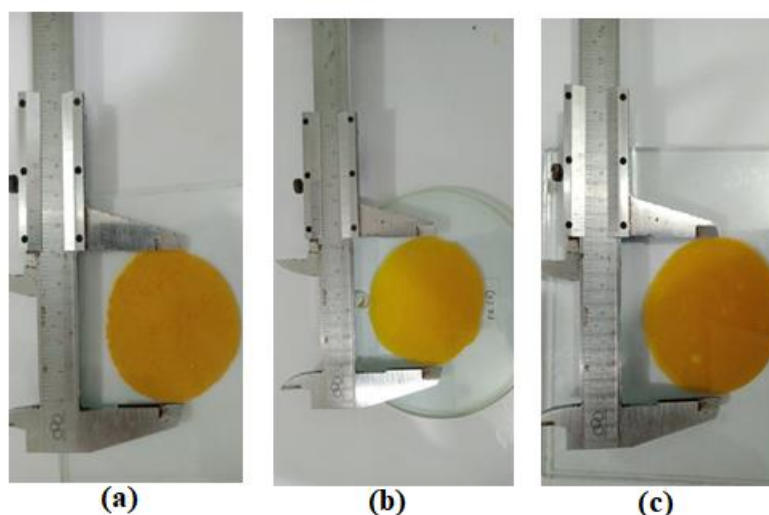
| Uji Homogenitas | F1 (5%) | F2 (7,5%) | F3 (10%) | Pustaka |
|-----------------|---------|-----------|----------|---|
| Replikasi I | 7,21 | 7,65 | 6,98 | 4,5-8 (berdasarkan SNI tentang tabir surya) |
| Replikasi II | 6,54 | 7,37 | 6,79 | |
| Replikasi III | 7,00 | 7,60 | 6,11 | |

Pengujian pH dilakukan untuk menentukan pH krim yang dibuat sudah sesuai dengan pH kulit. Berdasarkan SNI, sediaan tabir surya yaitu pH 4,5-8. Sesuai data Tabel 5, pH krim ekstrak etanol temugiring berkisar antara 6-7.

Tabel 6. Daya Sebar Krim Ekstrak Etanol Temugiring

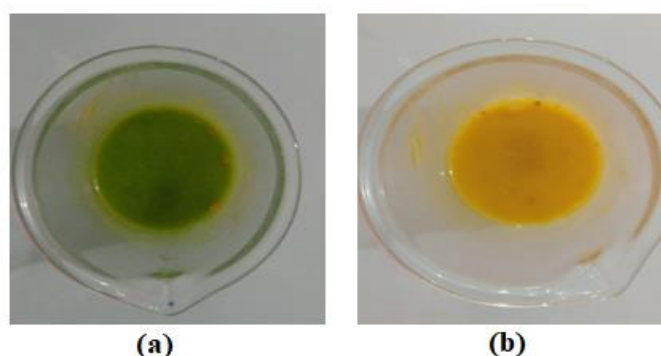
| Uji Daya Sebar | F1 (5%) | F2 (7,5%) | F3 (10%) | Pustaka |
|----------------|---------|-----------|----------|--|
| Replikasi I | 5,4 cm | 5,61 cm | 5,95 cm | Daerah penyebaran 5-7 cm (Rahmawati, <i>et al.</i> , 2010) |
| Replikasi II | 5 cm | 5,72 cm | 5,65 cm | |
| Replikasi III | 5,75 cm | 5,97 cm | 5,2 cm | |

Uji daya sebar dilakukan untuk mengukur daya sebar krim pada permukaan kulit yang dioleskan pada kulit tanpa harus menggunakan tekanan yang besar. Kemampuan krim menyebar dengan baik akan memberikan kemudahan saat diaplikasikan pada permukaan kulit. Selain itu penyebaran zat aktif pada kulit akan lebih merata sehingga efek yang ditimbulkan zat aktif lebih optimal. Data hasil pengujian daya sebar dari 3 formula menunjukkan rentang 5-5,9 cm yang dapat dilihat pada Gambar 3. Hal tersebut menunjukkan bahwa krim yang telah dibuat memenuhi syarat daya sebar yaitu 5-7 cm.



Gambar 3. Sediaan Krim (a) F I (5%); (b) F II (7,5%); (c) F III (10%)

Tipe emulsi krim ditentukan dengan dua metode, yaitu metode pengenceran dan pewarnaan. Pada metode pengenceran, krim dilarutkan dalam air dan minyak. Apabila krim dapat larut dalam air, maka tipe emulsi termasuk golongan *oil in water o/w*. Sebaliknya jika krim tidak dapat larut dalam minyak, maka tipe emulsi termasuk krim *w/o*. Berdasarkan hasil penelitian, krim dapat larut dalam air. Oleh karena itu, tipe emulsi krim dalam penelitian ini termasuk dalam tipe *oil in water o/w*. Selanjutnya, penentuan tipe emulsi krim dengan metode pewarnaan juga menunjukkan hasil yang sama yaitu tipe emulsi *o/w* karena ketika ketiga formula direaksikan dengan metilen blue, terjadi perubahan warna menjadi biru yang menunjukkan bahwa tipe emulsi *oil in water*. Krim yang dihasilkan memiliki tipe emulsi *oil in water (o/w)* atau *water in oil (w/o)*. Hasil uji tipe emulsi ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil tipe emulsi ketika direaksikan dengan metilem blue (a) *o/w*; (b) *w/o*

Nilai SPF Sediaan Krim Ekstrak Etanol Rimpang Temugiring

Penentuan nilai SPF dilakukan secara *in vitro* menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Selanjutnya data absorbansi dari hasil pengukuran diolah menggunakan persamaan Mansur. Pada penelitian ini, nilai *Correction Factor* (CF) diperoleh dengan mengukur absorbansi produk tabir surya yang sudah diketahui nilai SPF-nya, yaitu Parasol. Parasol memiliki nilai SPF 15, sehingga dalam penelitian ini diperoleh nilai CF rata-rata 5,62. Selanjutnya dengan nilai CF tersebut, kemudian masing-masing SPF ketiga formula diukur. Data nilai SPF krim formula 1, 2, dan 3 pada setiap replikasi ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai SPF sediaan krim ekstrak etanol temugiring

| Larutan uji | Konsentrasi ekstrak (%) | Nilai SPF | Nilai Rata SPF |
|---------------|-------------------------|-----------|----------------|
| Formula 1 (1) | 5 | 1,9618 | 1,8668 |
| Formula 1 (2) | 5 | 1,8253 | |
| Formula 1 (3) | 5 | 1,8133 | |
| Formula 2 (1) | 7,5 | 1,8915 | 1,9730 |
| Formula 2 (2) | 7,5 | 1,9114 | |
| Formula 2 (3) | 7,5 | 2,1161 | |
| Formula 3 (1) | 10 | 2,9948 | 2,8026 |
| Formula 3 (2) | 10 | 2,6765 | |
| Formula 3 (3) | 10 | 2,7365 | |

Keterangan :

(1); (2); (3) : replikasi larutan uji ke-1, 2, dan 3

Berdasarkan data Tabel 7, diketahui bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak maka semakin besar nilai SPF sediaan krim. SPF merupakan indikator universal yang menjelaskan efektivitas suatu produk yang bersifat UV protektor. Semakin tinggi nilai SPF suatu produk atau zat aktif tabir surya maka semakin efektif untuk melindungi kulit dari pengaruh buruk sinar UV. FDA mensyaratkan tabir surya yang beredar di pasaran harus memiliki nilai SPF minimal 2. Apabila nilai SPF kurang dari 2, maka tidak memiliki kemampuan untuk melindungi kulit dari sinar matahari atau tidak berpotensi sebagai tabir surya. Hasil yang diperoleh dari ketiga formula krim berturut-turut yaitu 1,869; 1,9730; dan 2,8026. Hasil tersebut menunjukkan bahwa nilai SPF pada Formula 1 dan Formula 2 tidak memenuhi syarat sebagai tabir surya, tetapi Formula 3 dengan nilai SPF 2,807 memenuhi syarat dengan kategori minimal.

Salah satu mekanisme kerja krim tabir surya ialah mampu menyerap energi radiasi sinar UV. Senyawa kimia pada tanaman temugiring dilaporkan memiliki kemampuan sebagai perlindungan terhadap sinar UV diantaranya ialah flavonoid, tanin, antarquinon, sinamat dan lain-lain (Hogade, 2010). Hal tersebut membuktikan temugiring dapat dimanfaatkan sebagai tabir surya alami yang diaplikasikan pada sediaan krim.

Dalam penelitian ini dilakukan analisis data dengan menggunakan SPSS (versi 16) untuk menentukan pengaruh penambahan ekstrak etanol rimpang temugiring terhadap nilai SPF krim. Analisis yang digunakan yaitu uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk*. Apabila data berdistribusi normal dan homogen dilakukan uji varian satu arah (*One Way Anova*). Jika data berdistribusi tidak normal, maka dilakukan analisis *Kruskal-Wallis*. Hasil dari uji SPF sediaan krim ekstrak etanol temugiring dilakukan dengan pengulangan sebanyak 3 kali dan berdasarkan uji normalitas menunjukkan bahwa ketiga formula (F1, F2, dan F3), data berdistribusi normal (*nilai Sig. Masing-masing (0,14 ; 0,15; 0,34) > 0,05*). Pada uji homogenitas menunjukkan bahwa data homogen (*nilai Sig. > 0,05*) yaitu 0,309. Selanjutnya pada uji *One Way Anova* menghasilkan nilai sig 0,00 dimana nilai sig. < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yang berarti ada pengaruh penambahan variasi konsentrasi ekstrak etanol temugiring terhadap nilai SPF krim. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa dalam ekstrak etanol rimpang temugiring mengandung senyawa yang berpotensi dalam meningkatkan nilai SPF.

REFERENCES

- Thanaporn, Amnuait and Boonme Prapaporn. (2020). Formulation and characterization of sunscreen creams with synergistic efficacy on SPF by combination of UV filters. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 3(08), 001-005
- Damogalad, V., Hosea J. E., Hamidah, S. S., Formulasi krim tabir surya ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dan uji in vitro nilai *Sun Protecting Factor* (SPF). *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi – Unsrat*. 2013 May; (13)(2): 02: 39-44
- Dutra, Elizângela Abreu, Daniella Almança Gonçalves da Costa e Oliveira, Erika Rosa Maria KedorHackmann*, Maria Inês Rocha Miritello Santoro. (2004). Determination of Sun Protection Factor (SPF) of Sunscreen by Ultraviolet Spectrophotometry. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 40, 381-385.
- Hogade, M.G., Basawaraj, S.P., & Dhumal, P. (2010). Comparative Sun Protection Factor Determination of Fresh Fruits Extract of Cucumber vs Marketed Cosmetic Formulation, *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Science*, 1 (3), 55-99
- Kusumawati I, Kresma Oky Kurniawan, Subhan Rullyansyah, Tri Anggono Prijo, Retno Widyowati, Juni Ekawati, Eka Pramytha Hestianah, Suprpto Maat, Katsuyoshi

- Matsunami. (2018). Anti-aging properties of *Curcuma heyneana* Valetton&Zipj: A scientific approach to its use in Javanese tradition. *Journal of Ethnopharmacology*. 28 (p.28)
- Maulida, Aftri Nur dan Supartono. (2015). Uji Efektivitas Krim Ekstrak Temu Giring (*Curcuma heyneana* Val.) sebagai Tabir Surya secara In Vitro. *Indo. J. Chem. Sci.* 5 (2)
- Pratama, G, R. Yanuarti, A. F. Ilhamdy, M.P. Suhana. (2019). Formulation of sunscreen cream from *Eucheuma cottonii* and *Kaempferia galanga* (zingiberaceae). *IOP Conference Series : Earth and Environmental Science* 278 (pp. 1-7).
- Rahmawanti D., Dan Fadhilaturrahmah. 2014. Studi Aktivitas Tabir Surya Buah Limpasu (*Baccaurea Lanceolata*) Berdasarkan Penentuan Nilai Sun Protection Factor (SPF) Secara In Vitro, *Journal Of Pharmascience*, 1(1), 55 -58.
- Sopyan, Iyan, Dolih Gozali, Sylvia Tiassetiana. (2018). Formulation of tomato extracts (*Solanum lycopersicum* L.) as a sunscreen lotion. *National Journal of Physiology, Pharmacy, and Pharmacology*. 8(3), 453-458
- Syarifah¹, Anisa Lailatusy, Rurini Retnowati, Hermin Sulisyarti. (2019). Characterization of the curcuminoids fingerprints profile in curcuma and zingiber genera by TLC-digital image analysis. *J. Pure App. Chem. Res.* 8(2), 147-161
- Syarifah², Anisa Lailatusy, Rurini Retnowati, Soebiantoro. (2019). Characterization of Secondary Metabolites Profile of Flavonoid from Salam Leaves (*Eugenia polyantha*) Using TLC and UV-Spectrophotometry. *Pharmaceutical Sciences and Research*. 6(3), 155-163
- Yulianti, Erlina, Adeltrudis Adelsa, dan Alifia Putri. (2015). Penentuan Nilai SPF (Sun Protection Factor) Ekstrak Etanol 70% Temu Mangga (*Curcuma manga*) dan Krim Ekstrak Etanol 70% Temu Mangga (*Curcuma manga*) secara In Vitro Menggunakan Metode Spektrofotometri, *Majalah Kesehatan FKUB*. 2 (1), 41-50