

Analysis of SPF Value of Sunscreen Lotion Circulating in Pekalongan City Using UV-Vis Spectrophotometry

Elsa Septiana Khoirunnisa¹, Khusna Santika Rahmasari² , Wirasti Wirasti³, Achmad Vandian Nur⁴

^{1,2,3,4} Department of pharmacy, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Indonesia

 khusnasantika@gmail.com

Abstract

Lotion is a cosmetic preparation that contains more and belongs to the softening class. The effectiveness of a sunscreen preparation can be demonstrated by determining the value of the Sun Protection Factor (SPF), which is defined as the standard used to measure the potential of sunscreen preparations to protect the skin from UV rays and fortify the skin from exposure to UV radiation. The purpose of this study was to determine the SPF value of twelve samples of sunscreen lotion in Pekalongan City based on category of SPF protection according to the FDA and to determine the effect of solvent polarity on the SPF value. Samples were tested using UV-Vis spectrophotometric at a wavelength of 290-320 nm at 5 nm intervals. Extraction was carried out using three solvents (chloroform, ethyl acetate and ethanol), then analyzed using the Mansur equation formula. The results showed that the tested samples had various SPF values and were included in the protection category of different SPF values. The sample with the highest SPF value of 12,36 using chloroform was included in the category of maximum protection, while the sample with the lowest SPF value of 1,10 with ethanol had sunscreen protection but was not included in the protection category according to the FDA because the SPF value was low, obtained is less than the minimum. Twelve based on the tested samples have SPF values that vary from the three solvents based on their polarity, the most effective solvents for SPF analysis sequentially are chloroform, ethyl acetate, and ethanol. The SPF values of three solvents with different polarity in chloroform, ethyl acetate and ethanol, respectively, 12.36; 11.06 and 7.79

Keywords: Lotion; Sunscreen; SPF; UV-Vis Spectrophotometry

Analisis Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) Pada Losion Tabir Surya Yang Beredar di Kota Pekalongan Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis

Abstrak

Losion adalah sediaan kosmetika yang mengandung air lebih banyak dan termasuk golongan pelembut. Efektifitas dari suatu sediaan tabir surya dapat ditunjukkan dengan menentukan nilai Sun Protection Factor (SPF), yang didefinisikan sebagai standar yang digunakan untuk mengukur potensi sediaan tabir surya untuk melindungi kulit dari sinar UV dan membentengi kulit dari paparan radiasi sinar UV. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai SPF dari dua belas sampel losion tabir surya yang beredar di Kota Pekalongan berdasarkan kategori proteksi nilai SPF menurut FDA dan mengetahui pengaruh kepolaran pelarut terhadap nilai SPF. Sampel diuji dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm tiap interval 5 nm. Ekstraksi dilakukan menggunakan tiga pelarut yang berbeda (kloroform, etil asetat dan etanol), kemudian dianalisis dengan rumus persamaan Mansur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sampel yang diuji memiliki nilai SPF yang bervariasi dan masuk dalam kategori proteksi nilai SPF yang berbeda. Sampel dengan nilai SPF paling tinggi sebesar 12,36 dengan pelarut kloroform termasuk dalam kategori proteksi maksimal, sedangkan sampel dengan nilai SPF paling rendah sebesar 1,10 dengan pelarut etanol mempunyai proteksi tabir surya tetapi tidak masuk dalam kategori

proteksi menurut FDA karena nilai SPF yang didapat kurang dari minimal. Dua belas sampel yang diuji memiliki nilai SPF yang bervariasi dari ketiga pelarut yang berbeda berdasarkan tingkat polaritasnya, pelarut yang paling efektif untuk analisis SPF secara berturut adalah kloroform, etil asetat dan etanol. Nilai SPF dari tiga pelarut yang berbeda polaritasnya secara berturut turut pada pelarut kloroform, etil asetat dan etanol sebesar 12,36, 11,06 dan 7,79.

Kata kunci: Losion; Tabir Surya; SPF; Spektrofotometri UV-Vis; Pekalongan

1. Pendahuluan

Negara Indonesia adalah negara beriklim tropis yang terletak didaerah khatulistiwa sehingga cukup banyak mendapatkan sinar matahari karena sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup yaitu sebagai sumber cahaya alami, tetapi disamping itu sinar matahari berlebih juga dapat menyebabkan efek merugikan bagi kulit [1]. Hal ini disebabkan oleh sinar ultra violet (UV) yang terdapat pada sinar matahari, antara lain sinar UV A dan UV B. Paparan sinar UV yang terlalu banyak akan membawa dampak merugikan bagi kulit manusia. Reaksi fisiologis kulit seperti keriput, pigmentasi, eritema, pencoklatan kulit bahkan kanker kulit dapat terjadi jika terpapar sinar matahari yang berlebih [2].

Sediaan tabir surya merupakan jenis kosmetik yang mempunyai kandungan senyawa kimia sehingga dapat memantulkan sinar UV [3]. Tabir surya topikal dapat dibuat dalam sediaan salep, gel, losion, krim atau *spray* [4]. Losion dipilih karena lebih efektif sebagai tabir surya, dapat tersebar tipis dan dapat mencakup ke area kulit yang luas dibandingkan dengan sediaan krim atau salep.

Sun Protection Factor (SPF) adalah standar yang digunakan untuk mengukur potensi sediaan tabir surya sebagai pelindung kulit dari sinar UV dengan cara membentengi kulit dari paparan radiasi sinar UV [5]. *Food and Drug Administration* (FDA) menyarankan penggunaan produk tabir surya dengan nilai SPF minimal 15 atau lebih untuk mendapatkan efek perlindungan terhadap sinar UV yang lebih baik, untuk dapat melihat potensi sediaan tabir surya maka dapat dilakukan dengan menentukan nilai SPF secara *in vitro* dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis karena merupakan salah satu metode analisis spektroskopi dengan menggunakan sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet, analisisnya yang sederhana dan harganya yang murah.

Perhitungan nilai SPF menggunakan metode sederhana dan cepat dengan cara mencari nilai absorbansi sampel pada rentang 290-320 nm setiap interval 5 nm dan dapat dihitung dengan persamaan mansur [6]. Nilai SPF dalam losion tabir surya harus ditentukan, sehingga dapat diketahui oleh konsumen bahwa nilai SPF sesuai dengan kategori proteksi yang ditetapkan oleh FDA. Pada label kemasan produk losion yang beredar di Kota Pekalongan tidak tercantumkan nilai SPF dalam setiap produknya, sehingga perlu dilakukan analisis nilai SPF dalam produk losion tabir surya yang beredar di Kota Pekalongan.

2. Metode

2.1. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik digital (Ohaus), spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-Vis 1280), kuvet (Shimadzu), pipet tetes, batang pengaduk, kertas pH universal dan seperangkat alat gelas (Pyrex).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan-bahan dengan kualitas proanalisis yaitu etanol absolute, kloroform dan etil asetat serta sampel produk losion tabir surya yang beredar di Kota Pekalongan

2.2. Pengumpulan Sampel

Sampel diperoleh dari e-commerce, toko kosmetik dan pasar tradisional yang ada di Kota Pekalongan sebanyak 12 sampel losion tabir surya.

2.3. Pengujian Organoleptis

Evaluasi ini dilakukan langsung secara visual pada sediaan yang meliputi bentuk, warna, dan bau losion yang dihasilkan.

2.4. Pengujian pH

Sebanyak 100 mg losion ditimbang kemudian dilarutkan dengan 5 mL aquadest dan diaduk sampai homogen, kemudian dimasukkan kertas pH universal. Kertas pH universal dicocokkan dengan warna pH yang dihasilkan oleh sampel.

2.5. Preparasi Sampel

Sebanyak 100 mg sampel ditimbang secara seksama sebanyak 3 kali, kemudian dimasukkan dalam labu takar masing-masing 10 mL, ketiga sampel yang sudah ditimbang dilarutkan dalam larutan blanko yang pertama dengan etanol p.a, kedua dilarutkan sampel dengan etil asetat p.a dan ketiga dilarutkan sampel dengan kloroform p.a sampai tanda batas. Kemudian disaring dengan kertas saring ketiga larutan sampel.

2.6. Pengukuran Absorbansi

Masing-masing sampel larutan diukur absorbannya pada panjang gelombang 290-320 nm menggunakan kuvet kuarsa pada interval panjang gelombang 5 nm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Nilai SPF dihitung dengan menggunakan persamaan Mansur:

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

Keterangan:

CF : Correction factor (10)

EE : Erythema effect spectrum

I : Solar intensity spectrum

Abs : Absorbance of sunscreen sample [7].

Setelah dihitung nilai SPF kemudian dikategorikan sesuai dengan tabel penilaian kategori SPF (FDA, 2013). Kategori nilai SPF menurut FDA dapat dilihat pada [Tabel 1](#).

Tabel 1. Kategori nilai SPF

| Nilai SPF | Kategori |
|-----------|-------------------|
| 2-4 | Proteksi minimal |
| 4-6 | Proteksi sedang |
| 6-8 | Proteksi ekstra |
| 8-15 | Proteksi maksimal |
| >15 | Proteksi ultra |

Sumber: FDA, 2013

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian yang dilakukan adalah analisis nilai *Sun Protection Factor* (SPF) dalam losion tabir surya yang beredar di Kota Pekalongan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Sampel yang digunakan sebanyak 12 sampel losion tabir surya yang diperoleh dari *e-commerce*, toko kosmetik dan pasar di sekitar Kota Pekalongan. Nilai SPF diukur sebagai kemampuan atau efektivitas suatu bahan sebagai tabir surya. Semakin tinggi nilai SPF maka semakin baik perlindungan tabir surya terhadap sinar UV. Nilai SPF adalah perbandingan ukuran berapa banyak UV yang diperlukan untuk membakar kulit ketika dilindungi dengan tidak dilindungi oleh tabir surya. Jadi, nilai SPF menunjukkan kemampuan produk tabir surya untuk mengurangi eritema yang diakibatkan karena radiasi sinar UV [8].

3.1. Uji Organoleptis

Evaluasi organoleptis dilakukan untuk mengetahui karakteristik fisik yang meliputi pengujian secara visual terhadap bentuk, warna, dan bau sediaan losion. Pengujian organoleptis perlu dilakukan karena berkaitan dengan penerimaan konsumen terhadap

sediaan losion tabir surya secara estetika. Data hasil analisis nilai SPF pada berbagai pelarut dapat dilihat pada tabel. Data hasil analisis nilai SPF dengan pelarut pertama yaitu kloroform dapat dilihat pada [Tabel 2](#).

Tabel 2. Hasil Uji Oranoleptis dan pH pada Sampel

| Sampel | pH | Bentuk | Warna | Bau |
|--------|----|------------|------------|-----------------------|
| A | 6 | Semi padat | Putih | Wangi khas |
| B | 7 | Semi padat | Putih | Wangi khas |
| C | 6 | Semi padat | Putih | Wangi khas |
| D | 6 | Semi padat | Merah muda | Wangi khas strawberry |
| E | 6 | Semi padat | Ungu | Wangi khas |
| F | 6 | Semi padat | Merah muda | Wangi strawberry |
| G | 6 | Semi padat | Putih | Wangi khas |
| H | 6 | Semi padat | Putih | Wangi khas |
| I | 6 | Semi padat | Putih | Wangi khas |
| J | 5 | Semi padat | Ungu | Wangi bahan kimia |
| K | 5 | Semi padat | Putih | Wangi khas |
| L | 4 | Semi padat | Putih | Wangi bahan kimia |

Analisis pendahuluan pada losion meliputi pemeriksaan organoleptis (bentuk, warna, dan bau) serta pengujian pH. Dari pengujian organoleptis menunjukkan bahwa semua hasil sesuai dengan ketentuan SNI (Standar Nasional Indonesia) 16-4339-1996 yaitu berupa konsistensi losion yang mudah menyebar, bertekstur lembut, dan bau yang tidak menyengat. Berdasarkan [Tabel 2](#) menunjukkan bahwa nilai pH rata-rata adalah 4-7 yang artinya pH sediaan losion memenuhi standar mutu sediaan tabir surya berdasarkan SNI 16-4339-1996 yaitu sebesar 4,5-8,0.

3.2. Penentuan Nilai SPF

Penentuan nilai SPF dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis, hal ini digunakan untuk mengetahui nilai SPF pada sampel losion tabir surya dari berbagai merek yang dilakukan secara *in vitro*. *Sun Protection Factor* (SPF) merupakan pengukuran kuantitatif keefektifan formulasi suatu sediaan tabir surya. Produk tabir surya harus mempunyai nilai absorbansi dengan kisaran antara 290-320 nm yakni pada panjang gelombang sinar UV B tiap interval 5 nm, dilanjutkan dengan persamaan Mansur, dimana CF adalah faktor koreksi bernilai 10, $EE(\lambda)$ adalah efek eritmogenik radiasi pada panjang gelombang (λ) dan Abs adalah nilai absorbansi spektrofotometrik. Nilai dari $EE \times I$ sebagai tetapan fungsi sediaan adalah konstan. Nilai ini ditetapkan sebagai nilai normal yang diukur pada tiap kenaikan 5 nm panjang gelombang dari 290-320 nm [7].

Percobaan dilakukan pada panjang gelombang UV B ini bertujuan untuk mengukur kemampuan senyawa yang berpotensi sebagai tabir surya dalam melindungi kulit dari paparan sinar UV B karena memiliki energi yang dapat menembus lapisan paling luar kulit (epidermis) dan efeknya dapat terlihat langsung yaitu berupa eritema. Panjang gelombang yang digunakan mewakili panjang gelombang sinar UV B (290-230 nm) yang berada pada daerah eritmogenik yang dapat menimbulkan sengatan sinar matahari. Sinar UV B merupakan kelompok sinar berbahaya yang dapat menyebabkan kerusakan lebih cepat dan lebih mudah dibanding sinar UV A dan UV C. Radiasi sinar UV B dapat menyebabkan eritema (kemerahan) hingga dapat menyebabkan kanker kulit bila terlalu lama terpapar dan agar dapat lebih efektif mencegah sunburn dan kerusakan kulit yang lain [9].

Losion tabir surya yang digunakan sebagai sampel mengandung lebih dari satu jenis zat aktif dan zat tambahan maka dari itu pengujian dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis pelarut yang berbeda dengan tujuan untuk mengetahui apakah perbedaan tingkat kepolaran pada pelarut dapat mempengaruhi kelarutan zat aktif yang terkandung pada losion tabir surya. Bahan aktif tabir surya pada sampel losion memiliki gugus kromofor yaitu ikatan rangkap terkonjugasi yang bertanggung jawab pada penyerapan sinar sehingga mampu mengabsorpsi sinar UV khususnya UV B dan mencegah timbulnya efek merugikan pada kulit [10]. Pengujian SPF secara *in vitro* ini dilakukan dengan menggunakan tiga pelarut dengan tingkat kepolaran yang berbeda diantaranya kloroform, etil asetat, dan etanol. Penggunaan berbagai pelarut ini digunakan untuk mengetahui

apakah perbedaan kepolaran pada pelarut dapat mempengaruhi kelarutan zat aktif dan nilai SPF yang terkandung pada sediaan losion tabir surya.

Data hasil analisis nilai SPF pada berbagai pelarut dapat dilihat pada tabel. Data hasil analisis nilai SPF dengan pelarut pertama yaitu kloroform dapat dilihat pada [Tabel 3](#).

Tabel 3. Penetapan nilai SPF dengan pelarut kloroform

| Sampel | Nilai SPF | Kategori |
|--------|-----------|-------------------|
| A | 12,364 | Proteksi maksimal |
| B | 9,592 | Proteksi maksimal |
| C | 6,682 | Proteksi ekstra |
| D | 6,472 | Proteksi ekstra |
| E | 6,392 | Proteksi ekstra |
| F | 4,156 | Proteksi sedang |
| G | 3,671 | Proteksi minimal |
| H | 3,371 | Proteksi minimal |
| I | 3,303 | Proteksi minimal |
| J | 2,509 | Proteksi minimal |
| K | 1,885 | - |
| L | 1,638 | - |

Sampel produk tabir surya yang beredar di Kota Pekalongan dilakukan evaluasi nilai SPF secara *in vitro* dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval waktu 5 nm menggunakan pelarut kloroform kemudian dihitung dengan menerapkan persamaan Mansur. Berdasarkan [Tabel 3](#) menunjukkan bahwa pelarut kloroform pada sampel A dan B mempunyai nilai SPF 12,360 dan 9,592 termasuk dalam tipe proteksi maksimal. Pada sampel C, D dan E mempunyai nilai SPF 6,652; 6,472 dan 6,392 termasuk dalam tipe proteksi ekstra. Pada sampel G, H, I dan J mempunyai nilai SPF 3,690; 3,373 dan 3,303 termasuk dalam tipe proteksi minimal. Pada sampel K dan L mempunyai nilai SPF 1,885 dan 1,635 mempunyai proteksi tabir surya tetapi tidak masuk kategori proteksi nilai SPF menurut FDA apabila di ukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan metode Mansur karena nilai SPF yang didapatkan dibawah minimal.

Pada [Tabel 3](#) terlihat bahwa hasil analisis SPF dengan pelarut kloroform menunjukkan nilai SPF yang bervariasi. Dua belas sampel mempunyai proteksi SPF sebagai pelindung kulit dari efek negatif sinar UV. Sampel yang dilarutkan dengan pelarut kloroform memiliki nilai SPF tertinggi sebesar 12,360 yaitu pada sampel A dan termasuk dalam kategori proteksi maksimal. Penggunaan pelarut kloroform memberikan nilai SPF paling tinggi dikarenakan senyawa tabir surya yang terkandung dalam sampel lebih larut dalam pelarut non polar.

Pelarut kedua yang digunakan yaitu pelarut etil asetat yang bersifat semipolar. Penetapan nilai SPF dengan pelarut etil asetat dapat dilihat pada [Tabel 4](#) sebagai berikut:

Tabel 4. Penetapan nilai SPF dengan pelarut etil asetat

| Sampel | Nilai SPF | Kategori |
|--------|-----------|-------------------|
| A | 11,063 | Proteksi maksimal |
| B | 8,491 | Proteksi maksimal |
| C | 5,794 | Proteksi sedang |
| D | 5,862 | Proteksi sedang |
| E | 5,167 | Proteksi sedang |
| F | 2,599 | Proteksi minimal |
| G | 2,385 | Proteksi minimal |
| H | 2,326 | Proteksi minimal |
| I | 2,304 | Proteksi minimal |
| J | 2,234 | Proteksi minimal |
| K | 1,574 | - |
| L | 1,483 | - |

Berdasarkan [Tabel 4](#) menunjukkan bahwa pelarut etil asetat yang bersifat semipolar pada sampel A dan B mempunyai nilai SPF 11,063 dan 8,490 termasuk dalam tipe proteksi maksimal. Pada sampel C, D dan E mempunyai nilai SPF 5,793; 5,733 dan 5,162 termasuk

dalam tipe proteksi sedang. Pada sampel F, G, H, I dan J mempunyai nilai SPF 2,599; 2,386; 2,375; 2,304 dan 2,229 termasuk dalam tipe proteksi minimal. Pada sampel K dan L mempunyai nilai SPF 1,574 dan 1,481 mempunyai proteksi tabir surya tetapi tidak masuk kategori protekai nilai SPF menurut FDA apabila di ukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan metode Mansur karena nilai SPF yang didapatkan dibawah minimal.

Pada [Tabel 4](#) terlihat bahwa hasil analisis SPF dengan pelarut etil asetat menunjukkan nilai SPF yang bervariasi. Dua belas sampel mempunyai proteksi SPF sebagai pelindung kulit dari efek negatif sinar UV. Sampel yang dianalisis memiliki nilai SPF tertinggi sebesar 11,063 dan termasuk dalam kategori proteksi maksimal. Pelarut etil asetat memberikan nilai SPF lebih kecil dari pelarut kloroform dan lebih besar dari pelarut etanol, hal ini disebabkan oleh proses penarikan senyawa tabir surya dari pelarut etil asetat bersifat semipolar.

Pelarut ketiga yang digunakan yaitu pelarut etanol yang bersifat polar. Penetapan nilai SPF dengan pelarut etanol dapat dilihat pada [Tabel 5](#).

Tabel 5. Penetapan nilai SPF dengan pelarut etanol

| Sampel | Nilai SPF | Kategori |
|--------|-----------|------------------|
| A | 7,794 | Proteksi ekstra |
| B | 4,940 | Proteksi sedang |
| C | 4,829 | Proteksi sedang |
| D | 3,749 | Proteksi minimal |
| E | 3,000 | Proteksi minimal |
| F | 2,370 | Proteksi minimal |
| G | 1,611 | - |
| H | 1,602 | - |
| I | 1,312 | - |
| J | 1,191 | - |
| K | 1,159 | - |
| L | 1,107 | - |

Berdasarkan [Tabel 5](#) menunjukkan bahwa pelarut etanol pada sampel A mempunyai nilai SPF 7,794 termasuk dalam tipe proteksi ekstra. Pada sampel B dan C mempunyai nilai SPF 4,940 dan 4,839 termasuk dalam tipe proteksi sedang. Pada sampel D, E dan F mempunyai nilai SPF 3,749; 3,001 dan 2,370 termasuk dalam tipe proteksi minimal. Pada sampel G, H, I, J, K dan L mempunyai nilai SPF 1,608; 1,602; 1,312; 1,186; 1,166 dan 1,107 mempunyai proteksi tabir surya tetapi tidak masuk kategori protekai nilai SPF menurut FDA apabila di ukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis dengan metode Mansur karena nilai SPF yang didapatkan dibawah minimal.

Pada [Tabel 5](#) terlihat bahwa hasil analisis SPF dengan pelarut etanol menunjukkan nilai SPF yang bervariasi. Dua belas sampel mempunyai proteksi SPF sebagai pelindung kulit dari efek negatif sinar UV. Sampel yang dianalisis memiliki nilai SPF tertinggi 7,794 dan termasuk dalam kategori proteksi ekstra. Pelarut etanol memberikan nilai SPF paling kecil dari pelarut kloroform dan etil asetat. Hal ini disebabkan oleh senyawa tabir surya yang terkandung dalam sampel sukar larut dalam pelarut polar dikarenakan senyawa tabir surya bersifat non polar.

Hasil pengukuran absorbansi sampel dari tiga pelarut yang berbeda menunjukkan nilai absorbansi tertinggi pada panjang gelombang 290 nm. Nilai absorbansi semakin menurun dan paling rendah pada panjang gelombang 320 nm, karena ketika sampel melewati cahaya polikromatis pada panjang gelombang tertentu maka intensitas akan berkurang karena energi terserap. Sedangkan nilai absorbansi merupakan perbandingan cahaya yang terserap dengan yang melewati sampel. Ketika nilai absorbansi besar maka cahaya yang terserap dalam sampel besar, jika panjang gelombang yang digunakan semakin besar dan hasil absorbansi kecil maka cahaya yang terserap sampel lebih sedikit.

Penggunaan pelarut yang berbeda dapat mempengaruhi nilai SPF pada percobaan. Salah satu faktor yang mempengaruhi nilai SPF suatu sediaan tabir surya adalah bahan aktif surya, polaritas pelarut dan pH sediaan [11]. Dari ketiga pelarut tersebut masing-masing sampel memiliki aktivitas sebagai tabir surya dengan ditandai dengan nilai SPF yang diperoleh. Berdasarkan data yang didapat dapat diketahui bahwa pelarut yang paling efektif untuk menganalisis nilai SPF adalah pelarut kloroform yang mempunyai sifat non polar, karena pelarut tersebut dapat menarik senyawa yang bertindak sebagai tabir surya

lebih besar dibandingkan dengan pelarut lain yang ditandai dengan tingginya nilai absorbansi pada daerah panjang gelombang UV B (290-320 nm), sehingga nilai SPF dengan pelarut kloroform lebih besar. Pelarut etil asetat yang bersifat semipolar mempunyai nilai SPF lebih rendah dari kloroform dan lebih tinggi dari pelarut etanol yang bersifat polar. Sedangkan pada pelarut etanol yang bersifat polar mempunyai nilai SPF paling kecil dibandingkan dengan pelarut yang lain karena larutan yang bersifat polar kurang baik dalam menarik senyawa tabir surya berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan.

Menurut FDA kategori proteksi maksimal dengan menyediakan nilai SPF 2-4, memberikan perlindungan minimal dari sunburn dan dapat mengakibatkan tanning. Pada kategori sedang dengan nilai SPF 4-6, memberikan perlindungan sedang dari sunburn dan dapat mengakibatkan tanning. Pada proteksi ekstra dengan rentang nilai SPF 6-8, dapat memberikan perlindungan secara ekstra dari sunburn dan terjadi tanning yang terbatas. Pada kategori proteksi maksimal dengan nilai SPF 8-15, memberikan perlindungan maksimal dari sunburn, sedikit atau tidak terjadi tanning. Pada proteksi ultra dengan nilai SPF lebih dari 15, dapat memberikan perlindungan paling tinggi dari sunburn dan tidak mengakibatkan tanning.

Berdasarkan data nilai SPF yang telah diperoleh menunjukkan dalam sampel menghasilkan nilai SPF yang berbeda tiap pelarut yang digunakan. Nilai SPF paling tinggi pada sampel A dengan menggunakan pelarut kloroform, sedangkan nilai SPF terendah pada pelarut etil asetat pada sampel L. Kategori proteksi nilai SPF pada tiap sampel yang didapatkan juga berbeda, sampel dengan nilai SPF paling tinggi masuk dalam kategori proteksi maksimal, sedangkan sampel dengan nilai SPF paling rendah mempunyai proteksi tabir surya tetapi tidak masuk dalam kategori proteksi menurut FDA karena nilai SPF yang didapat kurang dari minimal.

Dari dua belas sampel yang digunakan enam sampel diantaranya (sampel A, B, C, F, G dan H) mengandung zat aktif titanium dioxide dan gliseril stearat, dan enam sampel (sampel D, E, I, J, K dan L) tidak mencantumkan komposisi bahan, tetapi setelah diaplikasikan pada kulit sampel tersebut menimbulkan white cast (noda putih) pada kulit dimana ini merupakan ciri khas atau juga merupakan kelemahan dari titanium dioksida. Maka dari itu ditarik kesimpulan bahwa 6 sampel diantaranya mengandung titanium dioksida sebagai bahan aktif utama tabir surya dalam penelitian ini.

4. Kesimpulan

Sampel yang diuji masuk dalam kategori proteksi nilai SPF yang berbeda, sampel dengan nilai SPF paling tinggi sebesar 12,364 masuk dalam kategori proteksi maksimal, sedangkan sampel dengan nilai SPF paling rendah sebesar 1,107 mempunyai proteksi tabir surya tetapi tidak masuk dalam kategori proteksi menurut FDA karena nilai SPF yang didapat kurang dari minimal. Dua belas sampel yang diuji memiliki nilai SPF yang bervariasi dari ketiga pelarut yang berbeda berdasarkan tingkat kepolaritasnya, pelarut yang paling efektif untuk analisis SPF secara berturut adalah kloroform, etil asetat dan etanol.

Referensi

- [1] M. Susanti, Dachriyanus, and D. P. Putra, "Aktivitas Perlindungan Sinar UV Kulit Buah *Garcinia mangostana* Linn Secara In Vitro," *Pharmakon*, vol. 13, no. 2, pp. 61–64, 2012.
- [2] T. H. Sutarna, F. Alatas, and N. A. Al Hakim, "Pemanfaatan Ekstrak Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* L) Sebagai Bahan Aktif Pembuatan Sediaan Krim Tabir Surya," *Kartika J. Ilm. Farm.*, vol. 4, no. 2, pp. 32–35, 2016, doi: 10.26874/kjif.v4i2.64.
- [3] E. Darmayanti, H. R. Boto, M. Mansyur, M. Ulfa, and I. Ismail, "Artikel Review : Potensi Biji Alpkukat Sebagai Sunscreen Untuk Pencehagan Photoaging," *Farmaka*, vol. 18, no. 3, pp. 94–102, 2020.
- [4] N. Imamah, *Pengaruh Vitamin E dan Paparan Sinar UV Terhadap Efektivitas In*

- Vitro Lotion Tabir Surya Octyl Methoxycinnamate dan Benzophenone-3*. 2015.
- [5] S. M. Herzog, H. W. Lim, M. S. Williams, I. D. De Maddalena, U. Osterwalder, and C. Surber, "Sun Protection Factor Communication of Sunscreen Effectiveness: A Web-Based Study of Perception of Effectiveness by Dermatologists," *JAMA Dermatology*, vol. 153, no. 3, pp. 348–350, 2017, doi: 10.1001/jamadermatol.2016.4924.
- [6] C. Malsawmtluangi, D. K. Nath, I. Jamatia, E. Z. Lianhingthangi, and L. Pachuau, "Determination of Sun Protection Factor (SPF) Number of Some Aqueous Herbal Extracts," *J. Appl. Pharm. Sci.*, vol. 3, no. 9, pp. 150–151, 2013, doi: 10.7324/JAPS.2013.3925.
- [7] E. A. Dutra, D. A. G. Da Costa E Oliveira, E. R. M. Kedor-Hackmann, and M. I. R. Miritello Santoro, "Determination Of Sun Protection Factor (SPF) Of Sunscreens By Ultraviolet Spectrophotometry," *Rev. Bras. Ciencias Farm. J. Pharm. Sci.*, vol. 40, no. 3, pp. 381–385, 2004, doi: 10.1590/S1516-93322004000300014.
- [8] D. F. Alhabsyi, E. Suryanto, and D. S. Wewengkang, "Aktivitas Antioksidan Dan Tabir Surya Pada Ekstrak Kulit Buah Pisang Goroho (*Musa Acuminata* L.)," *Pharmacon*, vol. 3, no. 2, pp. 107–114, 2014.
- [9] S. H. Isfardiyana and S. R. Safitri, "Pentingnya Melindungi Kulit Dari Sinar Ultraviolet Dan Cara Melindungi Kulit Dengan Sunblock Buatan Sendiri," *J. Inov. dan Kewirausahaan*, vol. 3, no. 2, pp. 126–133, 2014, [Online]. Available: <https://journal.uii.ac.id/ajie/article/view/7819>.
- [10] A. W. Pratama and A. K. Zulkarnain, "Uji SPF in Vitro Dan Sifat Fisik Beberapa Produk Tabir Surya Yang Beredar Di Pasaran," *Maj. Farm.*, vol. 11, no. 1, pp. 275–283, 2015.
- [11] L. Mbanga, M. Mulenga, P. . Mpiana, K. Bokolo, M. Mumbwa, and K. Mvingu, "Determination of Sun Protection Factor (SPF) of Some Body Creams and Lotions Marketed in Kinshasa by Ultraviolet Spectrophotometry," *Int. J. Adv. Res. Chem. Sci.*, vol. 1, no. 8, pp. 7–13, 2014.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)