

ANALISIS KADAR NILAI SUN PROTECTION FACTOR (SPF) PADA KOSMETIK KRIM TABIR SURYA YANG BEREDAR DI KOTA PATI SECARA *IN VITRO*

Dessy Erliani Mugita Sari¹, Siti Fitriyaningsih²
Program Studi D3 Farmasi, STIKES Cendekia Utama Kudus
E-mail:dessyerlyani1@gmail.com

ABSTRAK

Sediaan krim tabir surya keefektifitasannya dapat dilihat pada nilai *Sun Protection factor* (SPF) yang tertera pada label produknya. , dimana nilai SPF diartikan sebagai hasil bagi dari jumlah energi UV yang dibutuhkan untuk mencapai *minimal erythema dose* (MED) pada kulit yang dilindungi oleh suatu tabir surya dengan jumlah energi UV yang dibutuhkan untuk mencapai MED pada kulit yang tidak diberikan perlindungan. Oleh karena itu, penentuan efikasi sediaan yang mengandung tabir surya sangat penting untuk melihat kepatuhan produsen kosmetik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian kadar nilai SPF pada kosmetik krim yang beredar di Kota Pati. Sampel A, B, C, D, E diuji denganspektrofotometer secara *in vitro* dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dari panjang gelombang 290-320 nm tiap 5 nm dan diukur absorbansinya, dilakukan replikasi tiga kali berturut-turut, selanjutnya dihitung dengan persamaan Mansur. Diikuti dengan uji stabilitas fisik krim yaitu organoleptis, homogenitas, pH, daya sebar dan daya lekat.Uji sifat fisik krim pada pada uji organoleptis dan uji homogenitas memenuhi syarat yang uji yang ditetapkan. Hasil uji daya sebar krim, sediaan krim yang memiliki daya sebar paling besar berturut-turut krim B, krim A, krim D, krim E, terakhir krim C. Hasil uji daya lekat krim, sediaan krim yang memiliki daya lekat paling besar berturut-turut krim D, C, B, E dan A. Pada uji SPF didapatkan produk A pelarut etanol dan etil asetat mendekati nilai SPF label, pada pelarut kloroform melebihi SPF label. Sedangkan pada krim B, C, D dan E hasil percobaan dibawah nilai label SPF sediaan.Krim tabir surya yang beredar di Kota Pati mempunyai hasil nilai SPF yang berbeda dengan yang tertera pada kemasan saat dilakukan uji nilai SPF dengan spektrofotometri UV-Vis.

Kata Kunci :Tabir surya, SPF, Spektrofotometer

ABSTRACT

The effectiveness of a sunscreen can be indicated by the value of Sun Protection Factor (SPF), which is defined as the amount of UV energy needed to achieve a minimum erythema dose (MED) on the skin protected by a sunscreen, divided by the amount UV energy needed to reach MED on skin that is not given protection. Therefore, determining the efficacy of preparations containing sunscreen is very important to see the compliance of cosmetic manufacturers. The purpose of this study was to determine the suitability of SPF values in cream cosmetics in circulation in Pati City. Samples A, B, C, D, E were tested by spectrophotometer in vitro using a UV-Vis spectrophotometer from wavelength 290-320 nm every 5 nm and measured the absorbance, carried out replication three times in a row, then calculated with the Mansur equation. Followed by the physical stability of the cream, namely organoleptic test, homogeneity test, pH test, dispersion test and adhesion test. The test of the physical properties of the organoleptic test and homogeneity

test fulfilled the specified test requirements. Cream dispersion test results, preparations cream which have the highest dispersion power in a row cream B, cream A, cream D, cream E, cream finally C. Test results for adherence to creams, cream preparations which have the greatest adhesion in a row cream D, cream C, cream B, cream E and cream A. In the SPF it was found that product A ethanol and ethyl acetate solvent approached the SPF label value, in chloroform solvents exceeding SPF labels. While in cream B, cream C, cream D, the cream is the result of the SPF label value of the preparation. Sunscreen creams circulating in Pati City have SPF values that are different from those printed on the packaging when SPF values are tested using UV-Vis spectrophotometry.

Keywords: Sunscreen, SPF, Spectrophotometer

LATAR BELAKANG

Radiasi sinar matahari yang berlebihan dapat menyebabkan jaringan epidermis kulit tidak lagi mampu melawan efek negatif akibat radiasi sinar matahari seperti kelainan pada kulit mulai dari dermatitis ringan sampai kanker kulit. Sehingga diperlukan perlindungan terhadap kulit secara fisik dengan menutupi tubuh misalnya menggunakan payung, topi, atau jaket dan secara kimia dengan menggunakan kosmetika tabir surya.

Produk kosmetik berbentuk krim yang mengandung tabir surya yang beredar di pasaran semakin banyak dan menjadi alternatif sebagai bentuk perlindungan terhadap kulit dan seiring berjalannya waktu semakin banyak produk kosmetik berbentuk krim kosmetik tabir surya yang mengandung *Sun Protection Factor* (SPF) yang beredar di pasaran (Nobre and Fonseca, 2016).

Krim adalah bentuk sediaan setengah padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai (Depkes RI, 2012). *Sun Protection Factor* (SPF) dapat diartikan sebagai hasil bagi dari jumlah energi UV yang diperlukan untuk mencapai *minimal erythema dose* (MED) pada kulit yang dilindungi oleh suatu tabir surya, dengan jumlah energi UV yang diperlukan untuk mencapai MED pada kulit yang tidak diberikan perlindungan. MED sendiri berarti sebagai jangka waktu terendah atau dosis radiasi sinar UV yang dibutuhkan untuk menyebabkan terjadinya *erythema*. Tabir surya dapat menyerap sedikitnya 85% sinar matahari pada panjang gelombang 290-320 nm untuk UVB tetapi dapat meneruskan sinar pada panjang gelombang lebih dari 320 nm untuk UVA (Dutra *et al.*, 2004)

Uji kadar SPF bisa dijadikan parameter dari efektifitas dari suatu sediaan krim tabir surya. Pengujian nilai SPF suatu sediaan tabir surya dapat dilakukan secara *in vitro*. Metode pengukuran nilai SPF secara *in vitro* secara umum dibagi menjadi dua tipe. Tipe pertama yaitu dengan mengukur serapan atau transmisi radiasi UV melalui lapisan produk tabir surya pada plat kuarsa atau biomembran. Tipe kedua yaitu dengan cara menentukan karakteristik serapan tabir surya menggunakan analisis secara spektrofotometri larutan hasil pengenceran dari tabir surya yang diuji (Dutra *et al.*, 2004).

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Pada penelitian analisis kadar nilai SPF dalam kosmetik krim tabir surya dilakukan uji spektrofotometri UV-Vis.

Populasi dan Sampel Penelitian

Krim tabir surya yang beredar di kota Pati yang mengklaim ada kandungan SPF dan belum kadaluarsa. Sampel dalam penelitian ini adalah lima krim yang mengandung tabir surya yang ada di Kota Pati dengan variasi kadar SPF yang berbeda dan variasi harga yang berbeda yang didapat dari pasar Puri Pati (krim A), pasar Winong (krim B) dan swalayan Luwes Pati (krim C,D), toko Surya Baru (krim E).

Waktu dan tempat Penelitian

Penelitian dilakukan dari bulan Februari- Maret tahun 2019. Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Farmasi STIKES Cendekia Utama Kudus.

Bahan dan Alat

Lima krim tabir surya yang beredar di Kota Pati, etanol *pro analisis* (p.a), etil asetat *pro analisis* (p.a), kloroform *pro analisis* (p.a). Spektrofotometri ultraviolet-visibel *Biobase*, kertas pH universal, alat uji daya sebar, alat uji daya lekat, labu takar, kertas saring, neraca analitik, pipet tetes, gelas beker, *stopwatch*.

Teknik Pengumpulan Data

1. Uji organoleptis : Masing-masing sampel krim dioleskan pada bening. Diamati sampel krim secara visual yaitu warna, tekstur, bentuk, dan bau sediaan.
2. Uji Homogenitas : Masing-masing sampel krim dioleskan pada kaca bening, homogenitas sampel diamati ada butiran kasar atau tidak.
3. Uji pH : Sebanyak 0,1 gram krim ditimbang kemudian dilarutkan dengan 5 ml aquadest. Diaduk sampai rata, kemudian dimasukkan kertas pH universal. Kertas pH universal dicocokkan dengan warna pH yang dihasilkan oleh sampel.
4. Uji Daya Sebar : Sebanyak 0,5 gram sampel krim ditimbang dan diletakkan di tengah kaca persegi. Kemudian ditutup dengan kaca persegi yang sudah ditimbang, dibiarkan selama 1 menit. Kemudian diukur diameter sediaan krim. Ditambahkan beban 50 gram, dibiarkan 1 menit diukur kembali sediaan krimnya. Dilakukan penambahan berat tiap 50 gram sampai 4 (empat) kali sampai dengan 200 gram, dan dilakukan tiap 1 menit dan setelah diukur diameternya. Dibuat hubungan grafik antar beban terhadap diameter sediaan krim.
5. Uji Daya Lekat : Sebanyak 0,1 gram sediaan krim diletakkan diatas gelas objek pada alat uji. Selanjutnya ditutup dengan gelas objek. Kemudian ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit. Setelah 5 menit beban diturunkan dan ditarik tuas dengan beban sebesar 80 gram. Dihitung waktu yang dibutuhkan untuk dua gelas objek terpisah.
6. Uji Kadar SPF dengan spektrofotometri UV-Vis : Sebanyak 50 mg sampel ditimbang sebanyak 3 kali, kemudian dimasukkan dalam labu takar masing-masing 50 ml, ketiga sampel yang sudah ditimbang dilarutkan dalam larutan blanko yang pertama sampel dengan etanol *p.a*, kedua dilarutkan sampel dengan etil asetat *p.a* dan ketiga dilarutkan sampel dengan kloroform *p.a*. Kemudian disaring dengan kertas saring ketiga larutan sampel. Larutan sampel diambil masing-masing 3,0 ml dari ketiga larutan induk, dimasukkan dalam labu takar 10ml. Larutan sampel pertama ditambahkan etanol *p.a* sampai tanda batas 10ml, larutan sampel kedua ditambahkan etil asetat sampai tanda batas 10 ml, dan larutan sampel ketiga ditambahkan kloroform sampai tanda batas 10 ml. Diukur serapannya dengan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval 5 nm. Dicatat absorbansi yang muncul pada spektrofotometri UV-Vis. Dihitung nilai SPF dengan rumus mansur (Dutra *et al.*, 2004).

$$\text{SPF spectrophotometric} = \text{CF} \times \sum \text{EE}(\lambda) \times \text{I}(\lambda) \times \text{Abs}(\lambda)$$

Keterangan :

CF : Faktor koreksi (10)

Abs : Absorbansi sampel

EE : Efektifitas eritema yang disebabkan sinar UV pada panjang gelombang λ nm

I : Intensitas sinar UV pada panjang gelombang λ nm

Analisis Data

Data uji aktivitas tabir surya dianalisis dengan uji hipotesis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas dengan menggunakan analisis statistik *Shapiro Wilk*. Jika data hasil uji normalitas dan homogenitas menunjukkan hasil yang terdistribusi normal dan homogen, maka dilanjutkan dengan uji parametrik dengan menggunakan analisis statistik *One Way Anova*, tetapi jika tidak homogen atau terdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji non parametrik menggunakan analisis statistik *Mann-whitney U* dengan menggunakan SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan uji organoleptis, uji homogenitas, dan uji pH krim

Tabel 1. Pengamatan Organoleptis, Homogenitas, dan pH krim

Jenis Krim	Warna	Tekstur	Bentuk	Bau	pH
Krim A	Putih	Lembut, homogen	Setengah Padat	Wangi, Tidak Menyengat	6
Krim B	Putih	Lembut, homogen	Setengah Padat	Wangi, Tidak Menyengat	6
Krim C	Merah Muda	Lembut, homogen	Setengah Padat	Wangi, Tidak Menyengat	6
Krim D	Merah Muda	Lembut, homogen	Setengah Padat	Wangi, Tidak Menyengat	6
Krim E	Coklat	Lembut, homogen	Setengah Padat	Wangi, Tidak Menyengat	6

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa semua hasil yang didapat pada uji organoleptis menunjukkan hasil organoleptis yang sama sesuai dengan ketentuan SNI yaitu berupa konsistensi krim yang mudah menyebar, bertekstur lembut, dan bau tidak menyengat (SNI, 1996). Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa seluruh seluruh sediaan krim tidak terlihat adanya butir-butir kasar pada saat dioleskan pada kaca transparan. Hal ini menunjukkan sediaan mempunyai susunan yang homogen (SNI, 1996).

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan rata-rata nilai pH sediaan adalah 6. Artinya pH sediaan memenuhi syarat nilai pH yaitu 4,5-6,5. Karena pH yang terlalu asam yaitu $< 4,5$ dapat menyebabkan iritasi pada kulit, dan jika terlalu basa yaitu $> 6,5$ dapat menyebabkan kulit bersisik (Tranggono and Latifah, 2007).

Hasil uji analisis statistik menunjukkan bahwa pada uji normalitas diketahui nilai $p > 0,05$ artinya data terdistribusi normal, pada uji homogenitas menunjukkan $p < 0,05$ artinya data tidak homogen. Karena asumsi data normal tetapi asumsi homogen tidak terpenuhi dilanjutkan dengan uji nonparametrik *Kruskal-Wallis* test diketahui nilai signifikan $p > 0,05$. Dilanjutkan dengan uji *mann-whitney* dimana diketahui bahwa antara krim A, B, C, D dan E asymp.sin (2 tailed) menunjukkan $p > 0,05$ artinya bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada masing-masing krim pada uji pH.

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan menyebar suatu sediaan saat dioleskan pada kulit, dan diharapkan kulit mendapatkan dosis yang sama dan merata. Sediaan krim yang daya sebar terlalu kecil maka dalam penggunaannya membutuhkan tekanan yang besar dalam mengoleskan dan meratakannya pada permukaan kulit, begitu pula sebaliknya semakin besar daya sebar krim maka akan mudah dalam meratakan krim pada kulit tanpa perlu penekanan yang besar. Hasil pengamatan uji daya sebar ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Data uji daya sebar beban 200 g

Repetisi Pengujian	Beban 200 g				
	A	B	C	D	E
	Diameter (cm)				
1	6,7	6,5	3,7	4,1	4,1
2	6,4	6,8	3,8	4,2	4
3	6,7	6,6	3,6	4,1	4
Jumlah	20	20	11	12	12,1
Rata-rata	6,6±0,17	6,6±0,15	3,7±0,10	4,1±0,06	4,03±0,06

Berdasarkan tabel 2 data yang didapatkan nilai daya sebar kelima krim sampel didapatkan bahwa krim A dan krim B memenuhi syarat uji daya sebar yang baik yaitu 5-7 cm (Voight, 1994). Sedangkan krim C, D, dan E memiliki rata-rata nilai daya sebar di bawah 5 cm. Hal ini bisa disebabkan karena basis krim yang digunakan tiap krim tidak sama, sehingga memiliki viskositas yang berbeda dan hasilnya memiliki nilai daya sebar yang berbeda.

Hasil uji analisis statistik menunjukkan bahwa pada uji normalitas diketahui nilai signifikan $p < 0,05$ sehingga data terdistribusi tidak normal dilanjutkan dengan uji homogenitas dimana hasilnya adalah $p > 0,05$ sehingga asumsi homogen terpenuhi. Karena asumsi data tidak normal dan homogen terpenuhi dilanjutkan dengan uji nonparametrik *Kruskal-Wallis* test diketahui nilai $p < 0,05$. Dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* dimana diketahui antara krim A dan B, krim D dan E nilai asymp. Sig. (2-tailed) $> 0,05$ artinya bahwa tidak terdapat perbedaan pada kedua krim tersebut pada uji daya sebar, hal ini dimungkinkan karena viskositas formula basis krim kedua nya hampir mirip.

Sedangkan antara krim A dengan C, A dengan D, A dengan E, B dengan C, B dengan D, B dengan E, C dengan D, C dengan E terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) artinya bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil uji daya sebar antar masing-masing krim tersebut, hal ini disebabkan karena terdapat perbedaan viskositas krim yang menyebabkan daya sebar krim berbeda. Perbedaan viskositas antar sampel krim menghasilkan penyebaran krim yang berbeda. Viskositas krim yang semakin tinggi menyebabkan daya sebar krim semakin berkurang (Susanti, 2012).

Uji daya lekat

Uji daya lekat bertujuan untuk mengetahui daya lekat suatu krim pada kulit atau mukosa kulit saat digunakan. Semakin besar nilai daya lekat suatu sediaan saat diuji maka kemampuan melekat pada kulit semakin kuat dan absorpsi di kulit akan semakin lama. Konsistensi sampel krim semakin kental maka waktu yang diperlukan untuk memisahkan kedua objek glass semakin lama. Sebaliknya semakin encer konsistensi krim maka waktu untuk memisah akan semakin cepat (Zulkarnain, 2013).

Tabel 3. Data uji daya lekat sediaan krim

Repetisi Pengujian	Krim A	Krim B	Krim C	Krim D	Krim E
	waktu (detik)				
1	1,32	2,31	2,58	3,50	1,50
2	1,23	2,29	2,34	3,47	1,48
3	1,19	2,38	2,31	3,53	1,57
Jumlah	3,74	6,98	7,23	10,5	4,55

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa urutan sediaan krim dari yang memiliki daya lekat paling lama yaitu produk D kemudian diikuti krim C, krim B, krim E dan terakhir adalah produk krim A. Daya lekat sangat dipengaruhi oleh konsistensi dari sampel krim. Data pengujian didapatkan hasil dengan rata-rata kurang dari 4 detik, sehingga hasil yang diperoleh tidak memenuhi syarat waktu daya lekat yang baik yaitu tidak kurang dari 4 detik ((Ulaen *et al.*, 2012). Dengan daya lekat yang kurang dari prasyarat tersebut oleh karena itu konsumen harus mengaplikasikan krim secara berulang supaya krim dapat melindungi kulit dari radiasi sinar ultraviolet dalam waktu relatif lebih lama. Hal ini disebabkan karena sampel krim tidak menggunakan basis yang sama.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa data terdistribusi normal ($p > 0,05$) tetapi data tidak homogen ($p < 0,05$). Oleh karena itu dilanjutkan dengan uji nonparametrik tersebut dilanjutkan dengan uji *kruskall wallis* dengan nilai $p < 0,05$ dan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* dimana diketahui nilai nilai Asymp.Sig. (2-tailed) krim C dan E $> 0,05$ artinya bahwa tidak terdapat perbedaan pada kedua krim tersebut pada uji daya lekat, hal ini dimungkinkan karena konsistensi krim keduanya hampir mirip.

Antara krim A dengan B, A dengan C, A dengan D, A dengan D, A dengan E, B dengan C, B dengan D, B dengan E, C dengan D, D dengan E terdapat perbedaan yang signifikan nilai asymp.sig. (2-tailed) $< 0,05$ artinya bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada hasil uji daya lekat antar masing-masing krim yang disebutkan, hal ini disebabkan karena terdapat perbedaan konsistensi krim yang menyebabkan daya lekat krim berbeda signifikan. Semakin kental konsistensi krim maka waktu yang dibutuhkan untuk memisahkan kedua gelas objek akan semakin lama, dan sebaliknya semakin encer konsistensi krim maka waktu yang dibutuhkan semakin cepat untuk memisahkan kedua gelas objek (Susanti, 2012).

Uji Kadar SPF dengan spektrofometri UV-Vis

Pengujian nilai SPF dengan spektrofotometri UV-Vis dilakukan untuk mengetahui kesesuaian nilai SPF pada label sampel dari berbagai merek dengan uji SPF yang dilakukan secara *in vitro*. SPF merupakan pengukuran kuantitatif keefektifan formulasi suatu sediaan tabir surya. Produk tabir surya harus mempunyai nilai absorbansi dengan kisaran lebar antara 290-400 nm agar bisa lebih efektif mencegah *sunburn* dan kerusakan kulit yang lain.

Tabel 4. Data evaluasi SPF in vitro

Sampel	SPF Label	Kategori	SPF In Vitro		
			Etanol	etil asetat	Kloroform
A	20+paa	Ultra	18,00±0,19	19,28±0,26	24,70±1,10
B	15	Maksimal	8,40±0,09	8,68±0,06	9,59±0,18
C	24	Ultra	18,41±0,31	16,85±0,16	19,57±0,87
D	33	Ultra	16,20±0,06	20,61±0,22	6,53±0,56
E	34	Ultra	2,77±0,01	2,91±0,02	18,53±0,04

Berdasarkan pada tabel 4 menunjukkan bahwa hampir semua sampel menghasilkan nilai SPF yang lebih kecil dibandingkan dengan label sampel, kecuali krim A pada pelarut kloroform. Produk krim tabir surya yang diuji

mempunyai nilai SPF label antara 15 sampai 34, sedangkan data perhitungan nilai SPF percobaan berkisar antara 2,78-24,70.

Sesuai pada tabel 4 sampel menggunakan pelarut etanol, dari tabel dapat diamati hasil nilai SPF pada sampel A mendekati nilai SPF pada label, kemudian sampel B, C, D, dan E menunjukkan nilai SPF yang tidak sesuai dengan label yaitu lebih rendah daripada nilai SPF pada label merek.

Pada sampel dengan menggunakan pelarut etil asetat menunjukkan nilai SPF pada sampel A mendekati nilai SPF pada label sedangkan pada sampel B, C, D, dan E menunjukkan nilai SPF yang tidak sesuai dengan label yaitu menunjukkan nilai yang lebih rendah dari label pada merek sampel.

Pada sampel dengan menggunakan pelarut kloroform semua sampel menunjukkan nilai SPF yang tidak sesuai dengan label yaitu krim B, C, D, dan E lebih rendah dari nilai SPF pada label, sedangkan pada krim A menunjukkan nilai SPF yang lebih tinggi dari SPF label. Penggunaan jenis pelarut yang berbeda bertujuan untuk mengetahui apakah perbedaan kepolaran pada pelarut dapat mempengaruhi kelarutan zat aktif yang terkandung pada krim tabir surya.

Bahan aktif tabir surya pada kelima sampel krim 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 (Pratama *and* Zulkarnain, 2015).

Sesuai pada tabel 14 nilai SPF menurut FDA sampel B termasuk kategori *maximal sun protection product* karena nilai SPF antara 8-15 yaitu bersifat melindungi maksimal terhadap *sunburn*, dan sedikit atau tidak menyebabkan *tanning*. Sedangkan sampel A, C, D, dan E tergolong pada kategori *Ultra Sun Protection Product* karena SPF sampel bernilai lebih dari 15 yang bersifat melindungi paling tinggi terhadap *sunburn*, dan tidak menyebabkan *tanning* (Harry, 1982).

Penggunaan pelarut yang berbeda 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 (Mbanga, 2014). Hal ini disebabkan beberapa sampel memiliki kandungan titanium oksida dimana bahan aktif tersebut tidak memberikan serapan yang cukup besar ketika diukur pada panjang gelombang 290-400 nm. Sehingga metode yang digunakan dengan cara melarutkan sampel dalam pelarut etanol, etil asetat, dan kloroform ke dalam kuvet untuk menentukan nilai SPF kurang cocok untuk bahan seperti titanium dioksida dikarenakan cara kerjanya adalah memantulkan sinar UV. Metode *diffuse transmittance* lebih tepat untuk menentukan nilai SPF secara *in vitro* untuk bahan yang mengandung titanium oksida. Akan tetapi metode spektrofotometri UV –Vis sendiri merupakan metode yang sederhana, murah, dan juga cepat dalam menentukan nilai SPF pada bentuk sediaan krim (Setiawan, 2010).

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pada uji normalitas nilai SPF krim A terhadap variasi pelarut menunjukkan nilai signifikan rata-rata SPF pada percobaan $p < 0,05$ (α 5%) artinya tidak terdistribusi normal, dilanjutkan dengan uji homogenitas yang menunjukkan nilai $p < 0,05$ sehingga data juga tidak terdistribusi homogen. Karena asumsi normal dan homogen tidak terpenuhi maka untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara SPF rata-rata pada percobaan dengan SPF Label digunakan pengujian nonparametrik yaitu dengan menggunakan metode *Kruskal-Wallis* dimana nilai signifikansi $p < 0,05$ dan

dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* dimana diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan yaitu nilai *asympt.sig. (2-tailed)* $< 0,05$. Hal ini bisa disebabkan oleh pengaruh perbedaan polaritas pelarut mempengaruhi nilai SPF pada percobaan dengan SPF label.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pada uji normalitas nilai SPF krim B terhadap variasi pelarut menunjukkan nilai signifikansi $p > 0,05$ ($\alpha 5\%$). Dilanjutkan dengan uji homogenitas yang menunjukkan nilai $p < 0,05$ sehingga data tidak terdistribusi homogen. Karena asumsi normal terpenuhi dan tetapi asumsi homogen tidak terpenuhi dilanjutkan dengan pengujian nonparametrik yaitu dengan menggunakan metode *Kruskal-Wallis* dimana nilai $p < 0,05$. Dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* dimana diketahui bahwa terdapat perbedaan yang signifikan yaitu nilai *asympt.sig. (2-tailed)* $< 0,05$. Hal ini bisa disebabkan oleh pengaruh perbedaan polaritas pelarut mempengaruhi nilai SPF pada percobaan dengan SPF label.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pada uji normalitas nilai SPF krim C terhadap variasi pelarut menunjukkan nilai signifikan rata-rata SPF pada percobaan dan SPF pada label $p > 0,05$ sehingga data terdistribusi normal. Dilanjutkan dengan uji homogenitas yang menunjukkan nilai $p < 0,05$ sehingga data tidak terdistribusi homogen. Karena asumsi normal terpenuhi dan tetapi asumsi homogen tidak terpenuhi maka untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara SPF rata-rata pada percobaan dengan SPF Label dengan masing-masing pelarut digunakan pengujian nonparametrik yaitu dengan menggunakan metode *Kruskal-Wallis* dimana $p < 0,05$.

Dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* dimana pada nilai SPF percobaan pelarut etanol dengan nilai pelarut kloroform mempunyai nilai $p > 0,05$ sehingga tidak terdapat perbedaan signifikan pada krim C untuk pelarut etanol dan kloroform, sedangkan terdapat perbedaan yang signifikan SPF label dengan pelarut etanol, SPF label dengan etil asetat, SPF label dengan kloroform, pelarut etanol dengan etil asetat, pelarut etil asetat dengan kloroform yaitu $p \leq 0,05$. Hal ini bisa disebabkan oleh pengaruh perbedaan polaritas pelarut mempengaruhi nilai SPF pada percobaan dengan SPF label.

Sedangkan Hasil uji statistik pada uji normalitas nilai SPF krim D terhadap variasi pelarut menunjukkan nilai signifikansi SPF pada percobaan dan SPF pada label $p > 0,05$ sehingga data terdistribusi normal. Dilanjutkan dengan uji homogenitas yang menunjukkan nilai $p < 0,05$ sehingga data tidak terdistribusi homogen. Karena asumsi normal terpenuhi dan tetapi asumsi homogen tidak terpenuhi maka untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara SPF rata-rata pada percobaan dengan SPF Label dengan masing-masing pelarut digunakan pengujian nonparametrik yaitu dengan menggunakan metode *Kruskal-Wallis* dengan nilai signifikansi $p < 0,05$. Dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* dimana nilai *asympt. Sign. (2-tailed)* terdapat perbedaan yang signifikan yaitu $0,037$ ($p \leq 0,05$). Hal ini bisa disebabkan oleh pengaruh perbedaan polaritas pelarut mempengaruhi nilai SPF pada percobaan dengan SPF label.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pada uji normalitas nilai SPF krim E terhadap variasi pelarut menunjukkan nilai signifikansi SPF pada percobaan dan SPF pada label $p > 0,05$ sehingga data terdistribusi normal. Dilanjutkan dengan uji homogenitas yang menunjukkan nilai $p < 0,05$ sehingga data tidak terdistribusi homogen. Karena asumsi normal terpenuhi dan tetapi asumsi homogen tidak

terpenuhi maka untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara SPF rata-rata pada percobaan dengan SPF Label dengan masing-masing pelarut digunakan pengujian nonparametrik yaitu dengan menggunakan metode *Kruskal-Wallis* dimana nilai $p < 0,05$). Dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney U* dimana nilai signifikansi terdapat perbedaan yang signifikan yaitu $p < 0,05$. Hal ini bisa disebabkan oleh pengaruh perbedaan polaritas pelarut mempengaruhi nilai SPF pada percobaan dengan SPF label.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Pada uji organoleptis dan uji homogenitas memenuhi syarat yang uji yang ditetapkan. Pada uji daya sebar krim pada krim A dan krim B memenuhi syarat uji daya sebar yang baik sedangkan krim C, D, E tidak memenuhi syarat uji daya sebar yang baik, dan pada uji daya lekat krim semua krim sampel tidak memenuhi syarat uji daya lekat yang baik. Kelima produk krim yang diuji yaitu krim A, B, C, D, dan E mencantumkan nilai SPF yang tidak sesuai dengan SPF label.

Saran

Perlu dilakukan uji viskositas untuk mengetahui stabilitas fisik krim, dan dilakukan uji *diffuse transmittance* untuk mengetahui kadar nilai SPF pada kosmetik krim mengandung *Sun Protection Factor* dengan zat aktif titanium dioksida.

DAFTAR PUSTAKA

- Depkes RI. (2012). *Farmakope Indonesia Edisi V*, ed-5. Departemen Kesehatan RepublikIndonesia : Jakarta.
- Depkes RI.(1992). *PERMENKES RI NO 965/MENKES/SK/XI/1992 tentang Cara Produksi Kosmetika yang Baik Menteri Kesehatan Republik Indonesia*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Depkes RI. (1978). *Formularium Nasional Edisi Kedua 1978*. ed-2. Departemen Kesehatan Republik Indonesia : Jakarta.
- Dutra, E.A., Oliveira, D.A.G. da C., Kedor-Hackmann, E.R.M., Santoro, M.I.R.M. (2004). Determination of sun protection factor (SPF) of sunscreens by ultraviolet spectrophotometry. *Rev. Bras. Ciênc. Farm.* 40, p.381–385.
- Harry, R.G. (1982). *The Principle and Practice of Modern Cosmetics*,ed ke-6. Leonard Hill Book : London.
- Mbanga, L., Mulenga, M., Mpina, P.T.,Bokolo, K., Mumbwa, M., Mvingu. (2014). Determination of Sun Protection Factor (SPF) of Some Body Creams and *Lotions* Marketed in Kinshasa by Ultraviolet, *International Journal of Advanced Research in Chemical Science*, 1 (8) : p.7-13.
- Nobre, R., Fonseca, A.P. (2016). Determination Of Sun Protection Factor By Uv-Vis Spectrophotometry.*Health Care Current Review*. 1 (1),p.589-593.
- Pratama, W.A., Zulkarnain, A.K.(2015). Uji SPF in vitro dan sifat fisik beberapa produk tabir surya yang beredar di pasaran. *Majalah Farmaseutik*, 2 (1), p.275-283.
- Pudjaatmaka, A.H. (2002). *Buku Kimia*. Balai Pustaka : Jakarta.

- Setiawan, T. (2010). *Uji Stabilitas Fisik dan Penentuan Nilai SPF Krim Tabir Surya yang Mengandung Ekstrak Daun Teh Hijau (Camellia sinensi L) ,Oktil Metoksisinamat dan Titanium Dioksida*. Skripsi tidak diterbitkan. Jakarta: Fakultas Farmasi Universitas Indonesia.
- SNI. (1996).*SNI 16-4399-1996 ICS Standar SNI tentang Kosmetik*. Dewan Standarisasi Nasional : Jakarta.
- Susanti, M. (2012). *Stabilitas Fisik Lotion O/W Ekstrak Buah Mahkota Dewa pada Formulasi Optimal dan Uji Iritasi Primer dengan Kelinci sebagai Tabir Surya*. Skripsi. Yogyakarta : Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Tranggono, R.I., Latifah, F.(2007). *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik* (J. Djajadisastra, Ed) PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Ulaen, S.P.J., Banne, Y., Suatan, R.A. (2012). Pembuatan Salep Anti Jerawat dari Ekstrak Rimpang.*Jurnal Farmasi Politeknik Kesehatan Kemenkes Manado*. p 45-49.
- Voight, R. (1994). *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Gadjah Mada University Press : Yogyakarta.
- Zulkarnain, A.K. (2013). Stabilitas Fisik sediaan Lotion O/W dan W/O Ekstrak Buah Mahkota Dewa sebagai Tabir Surya dan Uji Iritasi Primer pada Kelinci . *Trad.Med.J*, 18 (3), p. 141-150.