

UJI SPF *IN VITRO* DAN SIFAT FISIK BEBERAPA PRODUK TABIR SURYA YANG BEREDAR DI PASARAN

Wiweka Adi Pratama dan A Karim Zulkarnain
Fakultas Farmasi Ugm Yogyakarta

ABSTRAK

Produk kosmetik yang dipasarkan seharusnya memiliki efikasi sesuai persyaratan kualitas yang telah ditetapkan pemerintah. Oleh karena itu, penentuan efikasi sediaan tabir surya sangat penting untuk melihat kepatuhan produsen kosmetik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kesesuaian SPF dari lima produk tabir surya yang beredar di pasaran dan mengetahui sifat fisik (daya lekat dan daya sebar) dari lima produk tabir surya yang didapatkan di pasaran. Sampel diuji dengan metode *in vitro* dengan spektrofotometer UV-Vis, tiap 5 nm dari panjang gelombang 290 nm - 320 nm diukur absorbansinya dan dilakukan tiga kali penentuan, selanjutnya dianalisis dengan persamaan Mansur. Berdasarkan uji daya lekat, maka sediaan *lotion* dari yang memiliki daya lekat paling lama adalah produk A, diikuti oleh produk E. Urutan sediaan krim yang memiliki daya lekat paling lama yaitu produk B, diikuti oleh produk C dan D. Hasil uji daya sebar, sediaan *lotion* yang memiliki daya sebar paling besar yaitu produk E, diikuti oleh A. Sediaan krim yang memiliki daya sebar paling besar adalah produk B, diikuti oleh produk C dan D. Produk B, produk C dan produk E memiliki nilai SPF yang mendekati nilai SPF labelnya. Produk A dan D menghasilkan nilai SPF di atas nilai SPF labelnya.

Kata Kunci: tabir surya, SPF, sifat fisik

ABSTRACT

*Cosmetic products marketed should have appropriate efficacy quality requirements set by the Government. Therefore, the determination of the efficacy of sunscreen preparation is very important to look at the manufacturer compliance cosmetics. The aim of this study was to determine the suitability of five SPF sunscreen products on the market and know the physical properties (adhesion and dispersive power) of five sunscreen products found in the market. Samples were assayed by the method of *in vitro* with UV-Vis spectrophotometer, every 5 nm of wavelength 290 nm - 320 nm was measured absorbance and performed three times a determination, then analyzed by equation Mansur (Mansur et. al, 1986). Based on the adhesion test, the preparation of a lotion that has the longest adhesion is product A, followed by E. Sequence dosage cream product which has the longest adhesion that product B, followed by C and D. The results of product testing dispersive power, preparation lotion that has a dispersive power, most notably products E, followed by A. Preparations cream that has the greatest dispersive power is the product B, followed by C and D. products Product B, product C and E have a product that approaches the value of SPF label. Products A and D resulted in the SPF value on the label SPF value.*

Keywords: sunscreen, SPF, physical properties

PENDAHULUAN

Seiring perkembangan zaman, kosmetik seolah menjadi kebutuhan primer bagi sebagian kaum wanita. Hal ini memberikan peluang bagi industri kosmetik di Indonesia.

Produsen kosmetik diwajibkan secara hukum untuk memenuhi produksi mereka dengan prinsip-prinsip dan panduan-panduan CPKB (Cara Pembuatan Kosmetika yang Baik) guna menjamin bahwa produk kosmetik dengan efikasi yang

konsisten dan diuji sesuai dengan standar baku tertentu. Standar dan cara produksi kosmetika yang baik telah diatur oleh Keputusan Menteri Kesehatan RI no. 965/MENKES/SK/XI/1992 dan Kepala Badan POM RI no. HK.00.05.4.1745 (Departemen Kesehatan, 1992).

Banyaknya produk tabir surya yang beredar di pasaran juga meningkatkan kekhawatiran akan adanya ketidaksesuaian efikasi tabir surya yang

dihasilkan dengan yang tercantum pada label. Oleh karena itu, perlu dilakukan penentuan nilai SPF sebagai parameter efikasi tabir surya.

Penentuan nilai SPF secara in vitro dapat dilakukan dalam waktu yang singkat, sepanjang tahun dan berbiaya rendah. Namun, hasil penentuan nilai SPF secara in vitro baru sebagai perkiraan. Hal ini menjadi pertimbangan dilakukannya uji nilai SPF pada produk tabir surya yang beredar dipasaran secara in vitro. Definisi kosmetik menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1176/MenKes/Per/VIII/2010 (Departemen Kesehatan, 2010) adalah sebagai berikut: "Kosmetika adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia (epidermis, rambut, kuku, bibir dan organ genital bagian luar) atau gigi dan mukosa mulut terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan dan/atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik."

Kosmetik digolongkan menjadi 3 kelompok (Wasitaatmadja, 1997) yaitu:

1. Kosmetika Perawatan, Kosmetik ini adalah kosmetik yang digunakan untuk memelihara kesehatan kulit agar tetap sehat dan merawat kulit yang kurang sehat agar menjadi sehat. Sesuai dengan cara perawatan, ada berbagai macam kosmetik perawatan, yaitu kosmetika pembersih, kosmetika pelembab, dan kosmetika pelindung.
2. Kosmetika Dekoratif, Kosmetik ini digunakan untuk mengubah penampilan agar tampak lebih cantik dan noda-noda atau kelainan pada kulit tertutupi. Kosmetika ini tidak perlu menambah kesehatan kulit dan dianggap memadai jika tidak merusak kulit.
3. Kosmesetikal, Kosmetik ini bersifat memperbaiki atau menyembuhkan disebut cosmedic, singkatan dari Medicated Cosmetic (Trenggono dkk., 2007), atau cosmeceutical (Wasitaatmadja, 1997). Kosmesetikal merupakan bentuk antara kosmetik dan obat yang mengandung bahan aktif yang dapat membantu merawat kulit serta menjaganya dari berbagai gangguan (Trenggono dkk., 2007).

1. Radiasi Ultraviolet

Sinar ultraviolet (UV) adalah sinar yang dipancarkan oleh matahari yang dapat mencapai permukaan bumi selain cahaya tampak dan sinar inframerah. Sinar UV berada pada kisaran panjang gelombang 200-400 nm. Spektrum UV terbagi menjadi tiga kelompok berdasarkan panjang gelombang UV C (200-290), UV B (290-320) dan UV A (320-400). UV A terbagi lagi menjadi dua subbagian yaitu UV A2 (320-340) dan UV A1 (340-400). Tidak semua radiasi sinar UV dari matahari dapat mencapai permukaan bumi. Sinar UV C yang memiliki energi terbesar tidak dapat mencapai permukaan bumi karena mengalami penyerapan di

lapisan ozon (COLIPA, 2006). Energi dari radiasi sinar ultraviolet yang mencapai permukaan bumi dapat memberikan tanda dan simptom terbakarnya kulit. Diantaranya adalah kemerahan pada kulit (eritema), rasa sakit, kulit melepuh dan terjadinya pengelupasan kulit. (Parrish, Jaenicke & Anderson, 1982). UV B yang memiliki panjang gelombang 290-320 nm lebih efektif dalam menyebabkan kerusakan kulit dibandingkan dengan UV A yang memiliki panjang gelombang yang lebih panjang 320-400 nm (McKinlay & Diffey, 1987).

2. Kulit

Kulit adalah organ tubuh yang terletak paling luar dan membatasinya dari lingkungan hidup manusia. Luas kulit orang dewasa 1,5 m² dengan berat kira-kira 15% berat badan. Kulit merupakan organ yang esensial dan vital serta merupakan cermin kesehatan dan kehidupan. Kulit juga sangat kompleks, elastik dan sensitif, bervariasi pada keadaan iklim, umur, ras, dan juga bergantung pada lokasi tubuh. Pembagian kulit secara garis besar tersusun atas tiga lapisan utama, yaitu :

- a. Lapisan epidermis, lapisan epidermis terdiri atas : stratum korneum (lapisan tanduk), stratum lusidum, stratum granulosum (lapisan keratohialin), stratum spinosum (stratum malphigi), dan stratum basal.
- b. Lapisan dermis, lapisan dermis adalah lapisan di bawah epidermis yang jauh lebih tebal daripada epidermis. Secara garis besar lapisan dermis dibagi menjadi dua, yaitu pars papilare dan pars retikulare .
- c. Lapisan subkutis, jaringan subkutis merupakan lapisan yang langsung dibawah dermis. Batas antara jaringan subkutis dan dermis tidak tegas. Ujung-ujung saraf tepi, pembuluh darah. Lapisan subkutis terdiri atas jaringan ikat longgar berisi sel-sel lemak di dalamnya. Lapisan sel-sel lemak berfungsi sebagai cadangan makanan. Di lapisan ini terdapat ujung-ujung saraf tepi, pembuluh darah, dan getah bening. Kulit pada manusia mempunyai peranan yang penting, selain fungsi utama yang menjamin kelangsungan hidup juga mempunyai arti lain, yaitu estetika, ras, indikator sistemik, dan sarana komunikasi non-verbal antara individu satu dengan yang lainnya. Fungsi utama kulit adalah proteksi, absorpsi, ekskresi, persepsi, pengaturan suhu tubuh, pembentukan pigmen, pembentukan vitamin D, dan keratinasi (Djuanda, 1999).

3. Tabir Surya

Senyawa Tabir surya merupakan zat yang mengandung bahan pelindung kulit terhadap sinar matahari sehingga sinar UV tidak dapat memasuki kulit (mencegah gangguan kulit karena radiasi sinar). Tabir surya dapat melindungi kulit dengan cara menyebarkan sinar matahari atau menyerap energi radiasi matahari yang mengenai kulit, sehingga energi radiasi tersebut tidak langsung mengenai kulit.

Menurut Soerati (1993), tabir surya didefinisikan sebagai senyawa yang secara fisik atau kimia dapat digunakan untuk menyerap sinar matahari secara efektif terutama daerah emisi gelombang UV sehingga dapat mencegah gangguan pada kulit akibat pancaran langsung sinar UV. Besarnya radiasi yang mengenai kulit bergantung pada jarak suatu tempat dengan khatulistiwa, kelembaban udara, musim, ketinggian tempat, dan jam waktu setempat (Oroh & Harun, 2001; Taufikkurohmah, 2005)

Secara alami, kulit berusaha melindungi dirinya beserta organ di bawahnya dari bahaya sinar UV, yaitu dengan membentuk butir-butir pigmen (melanin) yang akan memantulkan kembali sinar matahari. Jika kulit terpapar sinar matahari, maka akan timbul dua tipe reaksi melanin, seperti penambahan melanin secara cepat ke permukaan kulit dan pembentukan tambahan melanin baru. Namun, apabila terjadi pembentukan tambahan melanin secara berlebihan dan terus-menerus, maka akan terbentuk noda hitam pada kulit (Treggono dkk., 2007).

Menurut Wilkinson dan Moore (1982), hal-hal yang diperlukan dalam tabir surya adalah efektif dalam menyerap sinar eritmogenik pada rentang panjang gelombang 290-320 nm tanpa menimbulkan gangguan yang akan mengurangi efisiensinya atau yang akan menimbulkan toksik atau iritasi. Memberikan transmisi penuh pada rentang panjang gelombang 300-400 nm untuk memberikan efek terhadap tanning maksimum. Tidak mudah menguap dan resisten terhadap air dan keringat. Memiliki sifat-sifat mudah larut yang sesuai untuk memberikan formulasi kosmetik yang sesuai. Tidak berbau dan memiliki sifat-sifat fisik yang memuaskan, misalnya daya lengketnya, dan lain-lain. Tidak menyebabkan toksik, tidak iritan, dan tidak menimbulkan sensitisasi. Dapat mempertahankan daya proteksinya selama beberapa jam. Stabil dalam penggunaan. Tidak menimbulkan noda pakaian.

Sebagai kosmetik, tabir surya sering digunakan dalam penggunaan harian pada daerah permukaan tubuh yang luas. Selain itu, tabir surya juga dapat digunakan pada bagian kulit yang telah rusak karena matahari. Tabir surya mungkin juga digunakan pada semua kelompok umur dan kondisi kesehatan yang bervariasi (Wilkinson & Moore, 1982).

Mekanisme kerja tabir surya antara lain: a. Senyawa yang dapat menyerap atau menghalangi cahaya UV. Fotoprotektor ini biasanya ditemukan pada sediaan topikal. b. Senyawa yang secara kompetitif bersaing dengan senyawa yang dapat dirusak oleh senyawa matahari. Cahaya UV dapat memacu pembentukan sejumlah senyawa reaktif atau radikal bebas pada kulit. Senyawa dengan kemampuan antioksidan atau penangkap radikal

bebas dapat berkompetisi dengan molekul target dan mengurangi atau mengacaukan efek yang merugikan. c. Senyawa yang dapat memperbaiki senyawa yang rusak karena cahaya matahari, contohnya nukleotida dapat mencegah edema karena cahaya UV dan digunakan pada perawatan kulit karena fotosensitif. Namun hal ini masih perlu penelitian lebih lanjut (Black, 1990).

4. SPF (Sun Protecting Factor)

Efektifitas dari suatu sediaan tabir surya dapat ditunjukkan salah satunya adalah dengan nilai sun protection factor (SPF), yang didefinisikan sebagai jumlah energi UV yang dibutuhkan untuk mencapai minimal erythema dose (MED) pada kulit yang dilindungi oleh suatu tabir surya, dibagi dengan jumlah energi UV yang dibutuhkan untuk mencapai MED pada kulit yang tidak diberikan perlindungan. MED didefinisikan sebagai jangka waktu terendah atau dosis radiasi sinar UV yang dibutuhkan untuk menyebabkan terjadinya erythema. (Wood & Murphy, 2000)

Pengukuran nilai SPF suatu sediaan tabir surya dapat dilakukan secara *in vitro*. Metode pengukuran nilai SPF secara *in vitro* secara umum terbagi dalam dua tipe. Tipe pertama adalah dengan cara mengukur serapan atau transmisi radiasi UV melalui lapisan produk tabir surya pada plat kuarsa atau biomembran. Tipe yang kedua adalah dengan menentukan karakteristik serapan tabir surya menggunakan analisis secara spektrofotometri larutan hasil pengenceran dari tabir surya yang diuji (Gordon, 1993; Fourneron et al., 1999; Pissavini et al., 2003; Mansur et al., 1986).

5. Lotion

Lotion dapat berupa suatu suspensi, emulsi atau larutan, dengan atau tanpa obat untuk penggunaan topikal. Lotion dimaksudkan untuk digunakan pada kulit sebagai pelindung atau untuk obat karena sifat bahan-bahannya. Kecairannya memungkinkan pemakaian yang merata dan cepat pada permukaan kulit yang luas. Lotion dimaksudkan segera kering pada kulit setelah pemakaian dan meninggalkan lapisan tipis dari komponen obat pada permukaan kulit (Ansel, 1989).

6. Krim

Krim didefinisikan sebagai "bentuk sediaan setengah padat mengandung satu atau lebih bahan obat terlarut atau terdispersi dalam bahan dasar yang sesuai. Isirlah krim ini digunakan untuk sediaan setengah padat yang mempunyai konsistensi relatif cair diformulasi sebagai emulsi air dalam minyak atau minyak dalam air" (Departemen Kesehatan, 1995).

Sediaan krim terdiri atas 2 komponen utama, yaitu bahan aktif dan bahan dasar (basis) krim. Bahan dasar krim terdiri dari fase minyak dan fase

air yang dicampur dengan adanya bahan pengemulsi (emulgator) sehingga membentuk basis krim. Agar diperoleh suatu basis krim yang baik, maka penggunaan dan pemilihan bahan pengemulsi sangat menentukan. Selain itu, dalam suatu krim untuk menunjang dan menghasilkan suatu karakteristik formula krim yang diinginkan, maka sering ditambahkan bahan-bahan tambahan seperti pengawet, pengkelat, pengental, pewarna, pelembab, pewangi, dan sebagainya (Lachman et al.,1994)

7. Emulsi

Emulsi adalah sistem dua fase yang salah satu cairannya terdispersi dalam cairan yang lain, dalam bentuk tetesan kecil. Emulsi dapat distabilkan dengan penambahan bahan pengemulsi yang mencegah koalesensi yaitu penyatuan tetesan-tetesan kecil menjadi satu fase tunggal yang memisah (Departemen Kesehatan,1995).

Dua macam tipe emulsi yaitu (Ansel, 1989) :

- a. Emulsi o/w yaitu emulsi yang mempunyai fase dalam minyak dan fase luar air. Karena fase luar dari suatu emulsi bersifat kontinu, suatu emulsi minyak dalam air bisa diencerkan atau ditambah dengan air atau suatu preparat dalam air.
- b. Emulsi w/o yaitu emulsi yang mempunyai fase dalam air dan fase luar minyak.

Umumnya untuk membuat emulsi diperlukan tiga fase yaitu, fase minyak, fase air, dan fase ketiga atau zat pengemulsi (emulsifying agent) (Ansel, 1989).

Secara umum dapat diterima bahwa istilah emulsi harus dibatasi pada sistem cairan dalam cairan. Secara normal emulsi dibentuk oleh pencampuran dua cairan yang tidak saling campur. Tipe yang paling umum dari emulsi farmasi dan kosmetik terdiri dari air sebagai salah satu fase dan minyak atau lemak sebagai satu fase lainnya. Jika tetesan-tetesan didispersikan dalam suatu air sebagai fase dispers, emulsi disebut minyak dalam air (m/a), jika minyak merupakan fase dispers, emulsi tersebut merupakan tipe air dalam minyak (a/m) (Lachman et al., 1994).

Sampai sekarang emulsi masih terus digunakan dalam berbagai penggunaan farmasi dan kosmetik. Pada dasarnya penggunaan kosmetik dan farmasi pada topikal adalah serupa. Tidak diragukan lagi bahwa penerimaan oleh pasien merupakan alasan yang paling penting mengapa emulsi menjadi bentuk sediaan oral dan topikal yang sering ditemui dalam perdagangan. Emulsi mempunyai derajat elegansi tertentu dan mudah dicuci bila diinginkan. Ditambah lagi, pembuat formulasi dapat mengontrol penampilan, viskositas, dan derajat kekasaran dari emulsi kosmetik maupun emulsi dermatologis (Lachman et al., 1994).

8. Pengamatan Sifat Fisik Lotion dan Krim

Pengamatan sifat fisik lotion dapat dilakukan antara lain dengan pemeriksaan identitas, viskositas, daya lekat, dan daya sebar.

- a. Identitas : Salah satu kontrol kualitas untuk spesifikasi produk jadi adalah kenampakan atau penampilan produk yang bersifat subyektif. Hal ini menunjukkan identitas produk. Warna, bau, dan konsistensi termasuk dalam pengamatan identitas. Sifat-sifat ini berhubungan dengan kenyamanan. Lotion yang baik memiliki warna yang menarik, bau yang menyenangkan, dan konsistensi yang tidak terlalu kental maupun encer (Lund, 1994).
- b. Viskositas , Viskositas adalah besaran yang menyatakan tahanan dari cairan untuk mengalir. Semakin besar viskositas maka cairan sukar mengalir. Hal ini mempengaruhi kemudahan lotion untuk dituang. Viskositas juga berpengaruh pada kecepatan pemisahan dari lotion menjadi fase minyak dan fase air. Sesuai dengan hukum stokes, kecepatan pemisahan berbanding terbalik dengan viskositas. Kecepatan pemisahan akan berkurang dengan meningkatnya viskositas sehingga lotion menjadi lebih stabil. Perubahan temperatur dapat mempengaruhi viskositas, dimana viskositas suatu cairan akan menurun jika temperatur dinaikkan (Sinko, 2006).

Viskositas dapat juga sebagai perbandingan antara shear stress terhadap shear rate, dinyatakan dalam persamaan (Sinko, 2006)

$$\eta = \frac{\sigma}{\gamma} \dots\dots\dots (1)$$

dimana : η = viskositas, σ = shear stress, γ = shear rate

Satuan internasional (SI) untuk viskositas adalah pascal-second (Pa.s) tapi dapat juga diberi satuan poise (P). 1 Pa-s = 10 P.

- c. Rheologi, Rheologi adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan aliran cairan dan deformasi dari padatan. Rheologi mempelajari hubungan antara tekanan gesek (shearing stress) dengan kecepatan geser (shearing rate) pada cairan, atau hubungan antara strain dan stress pada benda padat. Rheologi sangat penting dalam farmasi karena penerapannya dalam formulasi dan analisis dari produk-produk farmasi seperti: emulsi, pasta, suppositoria, dan penyalutan tablet yang menyangkut stabilitas, keseragaman dosis, dan kejekakan hasil produksi. Misalnya, pabrik pembuat krim kosmetik, pasta, dan lotion harus mampu mneghasilkan suatu produk yang mempunyai konsistensi dan kelembutan yang dapat diterima oleh konsumen (Martin, dkk., 1993). Penggolongan sistem cair menurut tipe aliran dan deformasinya ada dua yaitu: Sistem Newton dan Sistem non-Newton. Pada cairan Newton, hubungan antara shearing rate dan

shearing stress adalah linear, dengan suatu tetapan yang dikenal dengan viskositas atau koefisien viskositas. Tipe alir ini umumnya dimiliki oleh zat cair tunggal serta larutan dengan struktur molekul sederhana dengan volume molekul kecil. Sedangkan pada cairan non-Newton, shearing rate dan shearing stress tidak memiliki hubungan linear, viskositasnya berubah-ubah tergantung dari besarnya tekanan yang diberikan. Tipe aliran non-Newton terjadi pada dispersi heterogen antara cairan dengan padatan seperti pada koloid, emulsi, dan suspensi (Martin, dkk., 1993).

- d. Daya sebar, Lotion digunakan secara topikal dengan cara dioleskan pada kulit sehingga salah satu syarat yang harus dipenuhi adalah mudah dioleskan, tidak membutuhkan tekanan yang besar untuk meratakannya pada daerah aplikasi. Kemampuan daya sebar berkaitan dengan seberapa luas permukaan kulit yang kontak dengan sediaan topikal ketika diaplikasikan. Semakin besar daya sebar, luas permukaan kulit yang kontak dengan lotion akan semakin luas dan zat aktif akan terdistribusi dengan baik. Kemampuan daya sebar lotion yang dapat dilihat dari luas sebaran yang dihasilkan pada uji daya sebar. Sejumlah tertentu lotion diletakkan di pusat antara dua lempeng gelas kaca, lempeng sebelah atas dalam interval waktu tertentu dibebani oleh anak timbangan. Luas penyebaran yang dihasilkan dengan naiknya beban menggambarkan suatu karakteristik untuk daya sebar (Voigt, 1994).
- e. Daya lekat, Uji daya lekat lotion menggambarkan kemampuan lotion melekat pada kulit atau mukosa saat digunakan. Lotion yang baik mampu melekat di kulit dengan waktu kontak yang cukup sehingga tujuan penggunaannya tercapai. Hal ini terkait dengan efektifitas kerja lotion dan kenyamanan penggunaan. Daya lekat ini dapat digambarkan dengan waktu lekat lotion diantara dua buah objek gelas yang ditindih dengan beban tertentu (Voigt, 1994).

9. Spektrofotometri ultraviolet-visibel

Spektrofotometri UV-Vis adalah pengukuran panjang gelombang dan intensitas sinar ultraviolet dan cahaya tampak yang diabsorpsi oleh sampel. Sinar ultraviolet dan cahaya tampak memiliki energi yang cukup untuk mempromosikan elektron pada kulit terluar ke tingkat energi yang lebih tinggi. Spektrofotometri UV-Vis biasanya digunakan untuk molekul dan ion anorganik atau kompleks di dalam larutan. Spektrum ini sangat berguna untuk pengukuran secara kuantitatif. Konsentrasi dari analit di dalam larutan bisa ditentukan dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang tertentu dengan menggunakan

hukum Lambert-Beer. Sinar ultraviolet berada pada panjang gelombang 200-400 nm sedangkan sinar tampak berada pada panjang gelombang 400-800 nm. Ketika suatu atom atau molekul menyerap cahaya maka energi tersebut akan menyebabkan tereksitasinya elektron pada kulit terluar ke tingkat energi yang lebih tinggi. Tipe eksitasi tergantung pada panjang gelombang cahaya yang diserap. Sinar ultraviolet dan sinar tampak akan menyebabkan elektron tereksitasi ke orbital yang lebih tinggi. Sistem yang bertanggung jawab terhadap absorpsi cahaya disebut dengan kromofor (Dachriyanus, 2004). Kromofor merupakan semua gugus atau atom dalam senyawa organik yang mampu menyerap sinar ultraviolet dan sinar tampak (Rohman, 2007).

Jika absorbansi suatu seri konsentrasi larutan diukur pada panjang gelombang, suhu, kondisi pelarut yang sama; dan absorbansi masing-masing larutan diplotkan terhadap konsentrasinya maka suatu garis lurus akan teramati sesuai dengan persamaan $A = \epsilon \cdot b \cdot C$. Grafik ini disebut dengan plot hukum Lambert-Beer dan jika garis yang dihasilkan merupakan suatu garis lurus maka dapat dikatakan bahwa hukum Lambert Beer dipenuhi pada kisaran konsentrasi yang diamati (Rohman, 2007).

METODE

Bahan: Lotion (Sunblock lotion SPF 15 (Produk A, Surabaya), Sunscreen lotion SPF 18 (Produk E, Sidoarjo), Krim: (Sun care SPF 17 (Produk B, Jakarta), UV care SPF 15 (Produk C, Sidoarjo), UV protection cream SPF 15 (Produk D, Bekasi), Pelarut: Etanol p.a (Merck), -Kloroform p.a (Merck).

Alat: Alat-alat gelas (Pyrex®), Timbangan elektrik (Adventurer-Pro, Ohaus), Spektrofotometer UV/Vis (Genesys 10 Thermo Scientific).

Jalannya Penelitian

Persiapan sampel, sampel ditimbang seberat 0,5 gram dimasukkan ke dalam labu takar 50 mL, dilarutkan dengan campuran etanol : kloroform 1:1, disaring melalui saringan katun. Larutan induk diambil 1,0 mL dimasukkan di labu takar 50 mL dan dilarutkan dengan campuran etanol dan kloroform 1:1 sampai mencapai volume yang dikehendaki, lalu diukur serapannya dengan spektrofotometer. Sebagai blanko digunakan larutan campuran etanol dan kloroform 1:1 tanpa sediaan.

Pengukuran nilai SPF, Sampel diukur serapannya dengan spectrophotometer UV- Vis tiap 5 nm pada rentang panjang gelombang dari 290 nm sampai panjang gelombang 320 nm dan dilakukan tiga kali penentuan tiap poinnya, diikuti dengan aplikasi persamaan Mansur (Mansur et. al, 1986).

Uji daya sebar, Sebanyak 0,5 gram sampel diletakkan di antara 2 lempeng gelas. Lempeng gelas

pada bagian atas sebelumnya ditimbang terlebih dahulu kemudian diletakkan di atas sampel. Setelah 1 menit diameter sampel yang menyebar diukur pada berbagai sisi kemudian dirata-rata. Penambahan beban sebesar 50 gram dilakukan setiap 1 menit dilakukan setelah pengukuran diameter penyebaran sampel hingga beban total mencapai 250 gram.

Uji daya lekat, Sebanyak kurang lebih 100 mg sampel ditimbang dan diletakkan di antara 2 buah gelas objek yang telah ditandai luasnya 4 x 2,5 cm. Gelas objek kemudian ditindih dengan beban seberat 1 Kg selama 5 menit. Gelas objek dipasangkan pada alat uji dan diberikan beban sebesar 80 gram. Dicatat waktu yang dibutuhkan hingga kedua gelas objek terpisah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk tabir surya diperoleh di pasar di Semarang. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kesesuaian nilai SPF hasil uji in vitro dengan SPF label pada berbagai merek. Semua sampel ditimbang seberat 0,5 gram lalu ditempatkan ke dalam labu takar berukuran 50 mL sehingga konsentrasinya sesuai dengan penelitian Elizangela dkk (2004) *et al.*, dilarutkan dengan campuran etanol dan kloroform 1:1 hingga mencapai volume, penggunaan campuran kloroform dan etanol diharapkan dapat melarutkan zat aktif tabir surya yang kepolarannya berbeda beda. Sebanyak 1 mL larutan ditempatkan di labu takar berukuran 50 mL dan dilarutkan dengan campuran etanol dan kloroform 1:1 sampai mencapai volume.

Pengukuran Nilai SPF

Hasil menunjukkan bahwa nilai SPF yang didapatkan secara in vitro ada yang tidak sesuai dengan yang tercantum pada label. Hasil dapat dilihat pada tabel I.

Sampel diukur serapannya dengan spectrophotometer UV-Vis tiap 5 nm pada rentang panjang gelombang dari 290 nm sampai 320 nm dan dilakukan tiga kali penentuan tiap poinnya, diikuti dengan aplikasi persamaan Mansur: Dimana, CF adalah faktor koreksi bernilai 10, $EE(\lambda)$ adalah efek eritmogenik radiasi pada panjang gelombang λ dan $Abs(\lambda)$ adalah nilai absorbansi spektrofotometrik

pada panjang gelombang λ . Nilai $EE(\lambda) \times I(\lambda)$ konstan. Nilai absorbansi yang didapatkan $Abs(\lambda)$ dikalikan dengan masing-masing nilai $EE(\lambda) \times I(\lambda)$ seperti yang diberikan Sayre et al. (1979). Kemudian dihitung hasil penjumlahannya dan dikalikan dengan faktor koreksi (10).

SPF adalah pengukuran kuantitatif dari keefektifan formulasi tabir surya. Untuk bisa efektif dalam mencegah sunburn dan kerusakan kulit lainnya, produk tabir surya seharusnya mempunyai kisaran absorbansi yang lebar antara 290 sampai 400 nm. Evaluasi efisiensi formula tabir surya sudah sejak lama diukur melalui uji in vivo yang mana dilakukan dengan sukarelawan manusia.

Lima produk tabir surya komersial yang ada di pasaran di evaluasi nilai SPFnya dengan spektrofotometri UV menerapkan persamaan matematika Mansur (Mansur et al.,1986). Tabir surya yang didapatkan mempunyai nilai SPF berkisar 15 sampai 18. Dari tabel dapat diamati nilai SPF yang ditemukan pada sampel Produk B, Produk C, dan Produk E mendekati nilai SPF label. Dua sampel lainnya menunjukkan nilai SPF diatas jumlah yang tertera di label.

Bahan aktif tabir surya yang ada pada kelima sampel tersebut memiliki gugus kromofor yaitu ikatan rangkap terkonjugasi yang bertanggung jawab dalam penyerapan sinar sehingga mampu mengabsorpsi sinar UV khususnya UV B dan mencegah timbulnya efek merugikan pada kulit.

Uji normalitas diketahui nilai signifikan SPF rata-rata percobaan sebesar 0,733 dan SPF label sebesar 0,042. Karena nilai signifikansi SPF label < 0,05 ($\alpha=5\%$) yang berarti bahwa data SPF label tidak berdistribusi normal.

Tetapi karena asumsi normal tidak terpenuhi, maka untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara SPF rata-rata percobaan dengan SPF Label digunakan pengujian nonparametrik yaitu dengan menggunakan metode Mann-Whitney U.

Diperoleh nilai signifikansi 0,421 > 0,05 ($\alpha=5\%$) yang berarti tidak terdapat perbedaan antara SPF rata-rata percobaan dengan SPF label.

Daya Lekat

Suatu sediaan tabir surya diharapkan dapat melekat pada kulit dalam waktu yang lama, sehingga dapat melindungi kulit dari radiasi sinar ultraviolet dalam waktu relatif lebih lama. Tabel II menunjukkan hasil pengukuran daya lekat lima sampel tabir surya.

Dari tabel II dapat diketahui urutan sediaan lotion dari yang memiliki daya lekat paling lama yaitu produk A kemudian diikuti oleh produk E. Urutan sediaan krim dari yang memiliki daya lekat paling lama yaitu produk B kemudian diikuti oleh produk C dan terakhir adalah produk D.

Daya lekat sangat dipengaruhi oleh konsistensi dari sampel krim atau lotion tabir surya.

Tabel I. Data Evaluasi SPF In Vitro

Produk	SPF label	SPF in vitro
A	15	15,82
B	17	17,16
C	15	15,27
D	15	16,73
E	18	17,56

Tabel II. Data Uji Daya Lekat Sediaan Lotion dan Krim Tabir Surya

No	Daya Lekat (detik)				
	Lotion		Krim		
	Produk A	Produk E	Produk B	Produk C	Produk D
1	0,57	0,47	0,88	0,78	0,53
2	0,50	0,34	0,78	0,68	0,46
3	0,44	0,41	0,67	0,56	0,44
X	0,50	0,41	0,78	0,67	0,48
SD	0,07	0,07	0,11	0,11	0,05]

Tabel III. Data Uji Daya Sebar Sediaan Lotion dan Krim Tabir Surya

Sediaan	Lotion			Krim	
Produk	A	E	C	D	B
Daya Sebar	6	8,9	6,77	5,8	6,97

Parameter yang diperhatikan dalam uji daya lekat ini adalah waktu lekat. Waktu lekat adalah waktu yang diperlukan untuk memisahkan dua gelas obyek yang telah dilekatkan dengan sampel krim atau lotion tabir surya menggunakan seperangkat alat uji daya lekat. Sejumlah sampel yang dilekatkan memiliki bobot yang sama, dengan tujuan untuk mencegah terjadinya variasi hasil. Konsistensi sampel semakin kental maka waktu yang diperlukan untuk memisahkan kedua gelas obyek akan semakin lama. Sebaliknya, semakin encer konsistensi sampel maka waktu yang diperlukan untuk memisah akan semakin cepat (Susanti, 2012).

Hasil uji normalitas diketahui nilai signifikan seluruh produk $> 0,05$ ($\alpha=5\%$) maka asumsi normalitas terpenuhi. Dari uji homogenitas diperoleh $\text{sig} = 0,747 > 0,05$ ($\alpha=5\%$) maka asumsi homogenitas variansi terpenuhi. Karena asumsi normalitas dan homogenitas terpenuhi maka dapat digunakan uji ANOVA. Tabel uji ANOVA diperoleh nilai signifikansi $0,001 < 0,05$ ($\alpha=5\%$) yang berarti terdapat perbedaan daya lekat pada masing masing produk.

Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan sampel yang berupa sediaan krim atau lotion menyebar pada permukaan kulit ketika diaplikasikan. Sediaan sampel dengan daya sebar terlalu kecil maka dalam penggunaannya diperlukan tekanan yang besar untuk mengoleskan sampel tersebut pada tempat terapi, apabila daya sebar sampel besar maka akan mudah dioleskan pada tempat terapi tanpa perlu penekanan yang besar selain itu penyebaran bahan aktif pada kulit lebih merata sehingga efek yang ditimbulkan bahan aktif menjadi lebih optimal. Daya sebar sangat

berhubungan dengan viskositas sampel tabir surya. Sampel dengan viskositas kecil akan mempunyai daya sebar yang besar. Hasil uji daya sebar lima sampel tabir surya terdapat pada tabel III. Dari tabel, urutan sediaan lotion dari yang memiliki daya sebar paling besar yaitu produk E kemudian diikuti oleh produk A. Urutan sediaan krim dari yang memiliki daya sebar paling besar yaitu produk B kemudian diikuti oleh produk C dan terakhir adalah produk D. Percobaan dilakukan pada suhu kamar dengan suhu antara 25 °C- 30 °C. Jika terjadi perubahan suhu kamar maka akan terjadi perubahan viskositas lotion pada saat pengukuran daya sebar. Perbedaan viskositas antar sampel dapat menghasilkan daya penyebaran yang berbeda pula. Makin tinggi viskositas maka makin turun daya penyebarannya begitu pula sebaliknya (Trilestari, 2002).

Uji normalitas diketahui nilai signifikan seluruh produk $> 0,05$ ($\alpha=5\%$) maka asumsi normalitas terpenuhi. Dari uji homogenitas diperoleh $\text{sig} = 0,244 > 0,05$ ($\alpha=5\%$) maka asumsi homogenitas variansi terpenuhi. Karena asumsi normalitas dan homogenitas terpenuhi maka dapat digunakan uji ANOVA.

Hasil uji ANOVA diperoleh nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ ($\alpha=5\%$) yang berarti terdapat perbedaan daya sebar pada masing masing produk.

KESIMPULAN

Daya lekat sediaan *lotion* yang paling lama adalah produk A, diikuti oleh produk E. Sedangkan sediaan krim yang memiliki daya lekat paling lama adalah produk B, diikuti oleh produk C dan terakhir produk D. Daya sebar *lotion* yang paling besar adalah produk E, diikuti oleh produk A. Sedangkan sediaan krim yang paling besar adalah produk B,

diikuti oleh produk C dan terakhir produk D. Kelima produk kosmetik yang diuji, produk B, C, dan E mencantumkan nilai SPF yang sama dengan hasil analisis, sedangkan produk A dan D memiliki harga SPF yang tidak sesuai dengan label.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1992, Pemenkes RI No. 965/MenKes/SK/XI/1992 tentang Cara Pembuatan Kosmetika yang Baik, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia*, Edisi IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Anonim, 2010, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1176/MenKes/Per/VIII/2010 tentang Notifikasi Kosmetika, Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
- Ansel, H.C., 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, diterjemahkan oleh Farida Ibrahim, Cetakan I, 376, 519, UI Press, Jakarta.
- Black. H.S., 1990, Antioxidants and Caretenoids as Potential Photo-protectans dalam Nicholas, J.L., dan Nadim, A.S. (eds.), *Sunscreen Development Evaluation and Regulatory Prospects*, Volume 10, Marcel Dekker Inc., New York.
- COLIPA, 2006, *COLIPA guidelines: International Sun Protection Factor Test Method*.
- Dachriyanus, 2004, *Analisis Senyawa Organik secara Spektrofotometri*, cetakan pertama, Padang : CV Trianda Anugrah Pratama.
- Djuanda, Adhi, 1999, *Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin*, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
- Elizângela, A.D., Goncalves, D.A., Maria, E.R., Rocha, M.I., 2004, Determi-nation of sun protection factor (SPF) of sunscreens by ultraviolet Spectrophotometry, *Brazilian J Pharma. Sciences*, 40, 381-86.
- Fourneron, J. D., Faraud, F., Fauneron, A., 1999, Sur la mesure in vitro de la protection solaire de cremes cosmetiques, *C. R. Acad. Sci. II*, Paris, v.2, p 421-427.
- Gordon, V. C., 1993, Evaluation du facteur de protetion solaire. *Parfum. Cosmet. Arom.*, Paris, n 112, p. 62-65.
- Lachman, L., Lieberman, H.A., Karrig, J.L., 1994, *Teori dan Praktek Farmasi Industri*, diterjemahkan oleh Siti Suyatmi, Jilid 2, Edisi III, 1081, Penerbit Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Lund, W., 1994, *The Pharmaceutical Codex: Principles and Practice of Pharmaceutics*, 12th ed., Pharmaceutical Press, London.
- Mansur, J.S., Breeder, M.N., Azulay, R.D., 1986, Determinação do fator de proteção solar por espectrofotometria, *An. Bras. Dermatol*, 61, 121-24.
- Martin, A.N., Swarbrick, J., Cammarata, A., 1993, *Farmasi Fisik*, Edisi III, Penerbit Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- McKinlay A. & Diffey, B., 1987, A Refference Spectrum for Ultraviolet Induced Erythema In Human Skin, *CIE*, 6: 17-22.
- Oroh, E. & Harun, E.S., 2001, *Tabir Surya (Sunscreen)*. Berkala Ilmu Penyakit dan Kelamin 13, 36-44.
- Pissavini, M., Ferrero L., Alaro V., Heinrich U., Tronnier H., 2003, Determination of the in vitro SPF, *Cosmet. Toiletries*, Oak Park, v. 118, p. 63-72.
- Rohman, A., (2007), *Kimia Farmasi Analisis*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, hal: 75, 234,244.
- Sayre, R.M., Agin, P.P., Levee, G.J., Marlowe, E., 1979, Comparison of in vivo and in vitro testing of sunscreening formulas, *Photochem. Photobiol*, 29, 559-566.
- Sinko, P.J., 2006, *Martin's Physical Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, Edisi V, 561, 563, 572, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia.
- Soeratri, W., Hadinoto, I., & Anastasia, T., 1993, Penentuan Nilai SPF In-Vitro Sediaan Krim Tabir Matahari Etilheksil-p-metoksisinamat dan Oksibenson, *Majalah Farmasi Airlangga*, 17-25.
- 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*, Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Taufikurrohmah, T., 2005, Sintesis P-Metoksisinamil dari Etil P-Metoksisinamat Hasil Isolasi Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L.) sebagai Kandidat Tabir Surya, *Indonesian Journal of Chemistry* 5 (3), 193.
- Trenggono, R.I.S., Latifah, F., Djajadisastra, J., (ed), 2007, *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*, 6-7, 11-13, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Trilestari, 2002, *Hand and Body Lotion* : Pengaruh Penambahan Nipagin, Nipasol, dan Campuran Keduanya Terhadap Stabilitas Fisika dan Efektifitasnya sebagai Anti Jamur, *Skripsi*, Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Voigt, R., 1984, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, diterjemahkan oleh Soendani Noerono Soewandhi, Edisi 5, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

- Wasitaatmadja. S.M., 1997, *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*, Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Wilkinson, J.B. & Moore, R.J., 1982, *Harry's Cosmeticology* (7th edition), New York: Chemical Publishing Company, 3, 231-232, 240-241, 248.
- Wood, C. & Murphy, E., 2000, Sunscreen Efficacy. *Glob. Cosmet. Ind.*, Duluth, v.167: 38-44.