EVALUASI KARAKTERISTIK FISIKA-KIMIA DAN NILAI SPF *LOTION* TABIR SURYA EKSTRAK DAUN KERSEN (*Muntingia calabura* L.)

EVALUATION OF PHYSICAL CHEMICAL CHARACTERISTICS AND SPF VALUE OF SUNSCREEN LOTION OF *Muntingia calabura* L. LEAF EXTRACT

Anita Dwi Puspitasari, Eka Intan Kusuma Wardhani

Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim Semarang
Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim Semarang
Jl. Menoreh Tengah X / 22, Sampangan, Semarang 50236
e-mail: anita@unwahas.ac.id

Diterima : 01-10-2018

Direvisi : 29-11-2018

Disetujui : 01-12-2018

ABSTRAK

Sinar matahari memiliki banyak manfaat kesehatan tetapi juga dapat menyebabkan masalah kulit, mulai dari yang ringan hingga berat, untuk mencegah masalah tersebut upaya yang biasa dilakukan dengan memakai tabir surya. Bahan alam yang diketahui berkhasiat sebagai tabir surya alami adalah daun kersen yang memiliki kandungan *flavonoid*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakter fisika dan kimia sediaan *lotion* tabir surya dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol daun kersen serta mengetahui nilai SPF sediaan *lotion* tabir surya dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol daun kersen. Daun kersen diekstraksi dengan pelarut etanol 70% dan menggunakan metode maserasi. Pengujian karakteristik dan nilai SPF dilakukan pada 4 formula *lotion* yang masing-masing mengandung ekstrak konsentrasi 0 gram (Formula 1), 1 gram (Formula 2), 2 gram (Formula 3) dan 3 gram (Formula 4). Keempat formula *lotion* berwarna putih hingga coklat muda, beraroma khas minyak mawar dan berbentuk semi padat dengan viskositas antara 50-63,33 dPas. *Lotion* yang dihasilkan memenuhi semua persyaratan fisika dan kimia, serta memiliki nilai SPF berturut-turut 0,62 (tidak efektif); 8,7 (proteksi maksimal); 15,2 (proteksi ultra); 20,8 (proteksi ultra). SPF menunjukkan seberapa kuat tabir surya dapat memberikan perlindungan dari *sunburn*.

Kata kunci: SPF, *Lotion*, Tabir surya, *Muntingia calabura* L.

ABSTRACT

Besides its many benefits for health, sunlight can also cause health problem, such as mild to severe skin problem. To prevent these problems the usual effort is to use a sunscreen. One of the natural ingredients efficacious for sunscreen is the *Muntingia calabura* L. leaves that contain flavonoids. This study aims to determine the physical and chemical characteristics of sunscreen lotion preparations with variations in the concentration of ethanol extract of *Muntingia calabura* L. leaves and to know the SPF value of sunscreen lotion preparations with variations in the concentration of ethanol extract of *Muntingia calabura* L. leaves. Extraction of *Muntingia calabura* L. leaves was carried out by maceration method using 70% ethanol solvent. Characteristics and SPF values were tested on 4 lotion formulas in which each contained 0 gram (Formula 1), 1 gram (Formula 2), 2 grams (Formula 3) and 3 grams (Formula 4) of the concentration extract. The fourth formula lotion is white to light brown, it has a distinctive aroma of rose oil and is semi-solid with viscosity between 50-63.33 dPas. The resulting lotion meets all physical and chemical requirements, and has an SPF value of 0.62 (not effective); 8.7 (maximum protection); 15.2 (ultra protection); 20.8 (ultra protection). SPF is a measure of how much solar energy is required to produce sunburn on protected skin.

Keywords: SPF, *Lotion*, Sunscreen, *Muntingia calabura* L.

PENDAHULUAN

Indonesia termasuk salah satu negara yang beriklim tropis dengan intensitas paparan sinar matahari yang tinggi. Sinar matahari yang dipancarkan pada panjang gelombang 200 – 400 nm disebut sebagai sinar ultraviolet (UV). Sinar UV berguna bagi manusia, seperti untuk mensintesis vitamin D (Engelsen, 2010; Juzenienne dan Moan, 2012) dan untuk membunuh bakteri, tetapi disamping manfaat tersebut, sinar UV dapat membahayakan manusia apabila mengenai kulit manusia dalam waktu yang lama. Kerusakan komponen sel kulit menyebabkan kulit kering, keriput dan kusam yang menandai terjadinya penuaan dini (Wilkinson & Moore, 1982). Untuk melindungi bahaya yang disebabkan oleh radiasi matahari pada kulit, salah satunya dapat digunakan kosmetik tabir surya (*sunscreen*) (Nole dan Johnson, 2004; Adhami et al, 2008; Wright et al, 2012).

Produk kosmetik di pasaran saat ini sebagian besar masih didominasi oleh sediaan krim dan lotion. Lotion merupakan sediaan *semi solid* dengan konsistensi lebih rendah dibandingkan krim. Sifat lotion umumnya berwarna putih, mudah dicuci dengan air, tidak tembus cahaya dan tidak mudah kering (Faramayuda et al, 2010). Lotion termasuk dalam emulsi, perbedaan fase akan menyebabkan masalah dalam formulasinya, yaitu fase minyak dan air yang tidak dapat bercampur begitu saja. Sehingga pembuatan lotion dapat terbentuk dengan bantuan emulgator yang tepat (Lachman, 1994).

Salah satu tanaman yang dikenal berkhasiat sebagai tabir surya alami adalah daun kersen (*Muntingia calabura* L.). Senyawa flavonoid, saponin, polifenol dan tannin dalam daun kersen dapat digunakan sebagai antioksidan (Mintowati et al, 2013). Penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa metabolit sekunder seperti flavonoid dan fenol bersifat antioksidan dan memiliki kemampuan menangkap radikal bebas (Nishantini, et al., 2012). Karena memiliki kandungan flavonoid dan fenol inilah maka selain sebagai antioksidan daun kersen juga dapat dimanfaatkan sebagai tabir surya.

Menurut Schalka (2011), tabir surya adalah zat yang dioleskan pada kulit yang mengandung formulasi bahan yang mampu mengganggu radiasi matahari, mengurangi efek berbahayanya. Filter ultraviolet (UV) adalah bahan-bahan yang terdapat dalam tabir surya yang memiliki kemampuan untuk berinteraksi dengan radiasi melalui 3 dasar mekanisme : refleksi, dispersi dan penyerapan.

Dari uraian diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakter fisika dan kimia sediaan lotion tabir surya dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L.) serta mengetahui nilai SPF sediaan lotion tabir surya dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura* L.).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan yaitu neraca analitik OHAUS, rotary evaporator Heidolph 036000410CA, spektrofotometer UV-Vis Shimadzu 1800, viskosimeter RION, pH meter. Bahan uji yang digunakan adalah daun kersen (*Muntingia calabura* L.). Bahan kimia yang digunakan meliputi etanol 70%, etanol p.a, aquadest, tween 80, cera alba, setil alkohol, stearil alkohol, metil paraben, propil paraben, oleum rosae, vitamin E, paraffin cair.

Prosedur Penelitian

1. Penyiapan bahan

Daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dengan spesifikasi tidak terlalu muda diperoleh dari kelurahan Sampangan, Kecamatan Gajahmungkur, Semarang. Untuk menelusuri identitas tanaman yang digunakan dalam penelitian dilakukan determinasi terhadap daun kersen.

Daun disortir, dicuci dengan air mengalir kemudian dikeringkan dengan oven selama ± 3 hari. Daun yang telah kering dihaluskan dengan blender dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh sehingga diperoleh serbuk daun kersen.

2. Pembuatan ekstrak etanol

Proses ekstraksi daun kersen menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%. Sebanyak 1 kilogram serbuk daun kersen ditambahkan 7 bagian pelarut etanol 70%. Toples maserasi dilapisi kertas coklat mencegah cahaya matahari langsung dan ditutup aluminium foil. Proses maserasi dilakukan selama 3 hari dan diaduk selama 15 menit tiap 8 jam sekali. Setelah 3 hari, campuran disaring dan diperoleh maserat I. Ampas sisa dari penyaringan ditambahkan 3 bagian pelarut etanol 70% dan dilakukan remaserasi selama 1 hari dan disaring kembali hingga diperoleh maserat II. Maserat I dan maserat II didiamkan semalam kemudian dikentalkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C dengan kecepatan 60 rpm sehingga diperoleh ekstrak etanol daun kersen.

3. Pembuatan *Lotion* Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen

Fase minyak (cera alba, setil alkohol, stearil alkohol, parafin cair dan propil paraben) dicampur dan dipanaskan pada suhu 65°C - 75°C di atas penangas air. Fase air (Tween 80 dan metil paraben) juga dipanaskan pada suhu yang sama. Setelah homogen fase minyak ditambahkan kedalam fase air dan diaduk homogen, kemudian dimasukkan kedalam mortir sambil digerus. Aquadest ditambahkan sedikit demi sedikit. Setelah dingin ditambahkan ekstrak etanol daun kersen, alfa tokoferol dan minyak mawar secara berturut-turut. Selama penambahan bahan tersebut dilakukan sambil terus diaduk hingga terbentuk *lotion* yang homogen. Masing-masing formula dibuat triplo.

Tabel 1. Formula *Lotion* Ekstrak Etanol Daun Kersen

Bahan	Formula 1	Formula 2	Formula 3	Formula 4
Ekstrak Etanol Daun Kersen	0 gram	1 gram	2 gram	3 gram
Cera alba	5 gram	5 gram	5 gram	5 gram
Tween 80	7 gram	7 gram	7 gram	7 gram
Setil alkohol	3 gram	3 gram	3 gram	3 gram
Stearil alkohol	2 gram	2 gram	2 gram	2 gram
Paraffin cair	10 gram	10 gram	10 gram	10 gram
Metil paraben	0,2 gram	0,2 gram	0,2 gram	0,2 gram
Propil paraben	0,05 gram	0,05 gram	0,05 gram	0,05 gram
Oleum rosae	3 tetes	3 tetes	3 tetes	3 tetes
Vitamin E	2 tetes	2 tetes	2 tetes	2 tetes
Aquadest	ad 100 ml	ad 100 ml	ad 100 ml	ad 100 ml

4. Evaluasi Sifat Fisika Kimia

a. Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis dilakukan dengan mengamati bau, warna, dan tekstur sediaan. Pengujian dilakukan dengan replikasi triplo untuk masing-masing formula (Fitria, 2015).

b. Homogenitas

Uji tersebut dilakukan dengan cara mengoleskan sediaan diatas obyekglass (replikasi tiga kali). Kemudian diamati adanya butiran-butiran kasar (Fitria, 2015).

Pengujian ini dilakukan dengan menimbang sediaan sebanyak 0,1 gram kemudian dioleskan tipis pada obyekglass secara merata. *Lotion* harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya bintik-bintik (Depkes RI, 1985). Pengujian dilakukan dengan replikasi triplo untuk masing-masing formula.

c. Daya Sebar

Pengujian dilakukan dengan cara menimbang 0,5 gram lotion diletakkan ditengah lapisan kaca. Diletakkan lapisan kaca lainnya diatas lotion. Dibiarkan selama 1 menit. Kemudian diukur diameter lotion yang menyebar. Ditambahkan beban tambahan 50 gram. Didiamkan 1 menit setiap penambahan beban dan diukur diameter hingga beban mencapai 500 gram (Fitria, 2015).

d. Viskositas

Alat yang digunakan untuk pengujian viskositas adalah Viskosimeter RION, dengan cara memasang rotor pada viskosimeter kemudian dikunci berlawanan arah dengan jarum jam. Lalu *cup* diisi dengan sampel *lotion* yang akan diuji, setelah itu rotor dipasang tepat ditengah-tengah *cup* yang telah berisi *lotion*, kemudian alat dihidupkan. Rotor nomor 1 akan mulai berputar, serta jarum penunjuk viskositas akan bergerak menuju kekanan, kemudian setelah jarum berhenti viskositas dapat dibaca pada skala yang terdapat pada rotor nomor 1. Satuan yang digunakan adalah *desipascal-seconds* (dPas) (Fitria, 2015). Pengujian dilakukan dengan replikasi triplo untuk masing-masing formula.

e. pH

Alat untuk pemeriksaan pH digunakan pH meter. Kalibrasi dilakukan pada air sebelum digunakan. Kalibrasi juga dilakukan pada larutan dapar pH 4 dan pH 10. Pengujian pH dilakukan dengan mencelupkan elektroda kedalam *lotion* yang telah diencerkan dengan menggunakan aquadest sebanyak 10 mL. Pengujian dilakukan dengan replikasi triplo untuk masing-masing formula (Depkes RI, 1995).

f. Daya lekat

Uji ini dilakukan dengan menggunakan dua obyekglass, *stopwatch*, *lotion*, anak timbangan gram. Pertama-tama, *lotion* dioleskan secukupnya diatas obyekglass, lalu ditutup dengan obyekglass yang lain, kemudian ditekan dengan beban 0,5 kg selama 5 menit, lalu beban diangkat dan dua obyekglass yang berlekatan tersebut dilepaskan sambil dicatat waktu terlepasnya kedua obyekglass tersebut. Semakin lama kemampuan *lotion* melekat pada kulit maka kemungkinan jumlah zat aktif yang dilepaskan dari basis atau bahan dasar untuk penetrasi kedalam lapisan kulit juga semakin banyak (Fitria, 2015). Pengujian dilakukan dengan replikasi tiga kali untuk masing-masing formula.

g. SPF (*Sun Protection Factor*)

Nilai SPF dilakukan dengan cara mengukur absorbansi larutan pada tiap formula dengan menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval setiap 5 nm. Sediaan ditimbang sebanyak 0,02 gram dilarutkan dalam 5 mL etanol p.a (Dutra, 2004).

ANALISIS DATA

Penentuan nilai SPF dilakukan sebanyak tiga kali replikasi pada masing-masing formula. Kemudian data yang diperoleh diolah dengan persamaan Mansur (Dutra *et al*, 2004):

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

Dimana :

CF = Faktor koreksi (10)

EE = Spektrum Efek Erytemal

I = Spektrum Intensitas dari Matahari

Abs = Absorbansi dari sampel

Tabel 2. Spektrum Efek Eritermal dan Intensitas dari Matahari (Nilai EE x I)

Panjang gelombang (λ nm)	EE x I
290	0,0150
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0839
320	0,0180
Total	1

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dilakukan pengembangan, sediaan farmasi harus melewati pengujian untuk melihat stabilitas pada penggunaan ataupun penyimpanan jangka panjang. Pengujian stabilitas tersebut meliputi pengujian secara fisika, kimia dan mikrobiologi (Ida *et al*, 2012). Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui karakteristik fisika-kimia sediaan *lotion* ekstrak etanol daun kersen.

a. Uji Organoleptis

Uji organoleptis meliputi pemeriksaan warna, kejernihan dan bau dari formula lotion secara visual. Hasil uji organoleptis dari keempat formula dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji organoleptis *lotion* ekstrak etanol daun kersen

Parameter	Formula	Hasil Uji Organoleptis
Bentuk	F1	Semi Padat
	F2	Semi Padat
	F3	Semi Padat
	F4	Semi Padat
Warna	F1	Putih
	F2	Putih Keruh
	F3	Coklat Muda
	F4	Coklat Muda
Bau	F1	Aroma Mawar
	F2	Aroma Mawar
	F3	Aroma Mawar
	F4	Aroma Mawar

Berdasarkan hasil pengamatan organoleptis keempat formula, semuanya memiliki bentuk semi solid dengan perbedaan konsistensi yang tipis. Formula 1 adalah yang paling cair, sedangkan yang paling kental adalah Formula 4. Warna lotion berbeda-beda tergantung banyaknya ekstrak yang ditambahkan, semakin banyak ekstrak yang ditambahkan warna lotion akan semakin gelap. Untuk bau, semua formula memiliki aroma mawar yang kuat.

b. Homogenitas

Uji homogenitas tiap formula lotion bertujuan untuk mengamati secara langsung ada atau tidaknya partikel-partikel kasar pada kaca obyek. Adanya partikel kasar mengindikasikan campuran lotion yang dibuat belum homogen. Uji homogenitas lotion ekstrak etanol daun kersen dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji homogenitas *lotion* ekstrak etanol daun kersen

Formula	Hasil Uji Homogenitas
F1	Homogen
F2	Homogen
F3	Homogen
F4	Homogen

Pemeriksaan homogenitas terhadap sediaan *lotion* menunjukkan bahwa semua formula tidak terdapat butiran kasar saat dilihat secara visual maupun pada kaca transparan. Hal ini berarti bahwa bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan lotion tercampur sempurna.

c. Daya Sebar

Tujuan pengujian daya sebar adalah untuk mengetahui profil sediaan *lotion* ketika menyebar di permukaan kulit, hal ini akan mempengaruhi penetrasi obat dan kecepatan pelepasan senyawa aktif di lokasi pemakaiannya. Suatu sediaan dikatakan apabila dapat menyebar dengan mudah dan nyaman (Wyatt *et al*, 2008). Hasil uji daya sebar lotion ekstrak etanol daun kersen dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil uji daya sebar *lotion* ekstrak etanol daun kersen

Formula	Hasil Uji Daya Sebar (cm)
F1	7,70 cm
F2	7,69 cm
F3	7,66 cm
F4	7,55 cm

Hasil pengujian menunjukkan formula 1 memiliki daya sebar terbesar yaitu 7,70 cm, kemudian semakin menurun hingga formula 4 dengan daya sebar 7,55 cm. Hal ini disebabkan konsentrasi ekstrak etanol daun kersen yang ditambahkan semakin banyak, sehingga menurunkan daya sebar *lotion* karena semakin kental. Persyaratan dari pengujian daya sebar adalah diameter sampel antara 5-7cm (Suryanto, 2012).

d. Daya Lekat

Tujuan pengujian daya lekat adalah mengetahui seberapa banyak senyawa aktif yang dapat dilepaskan, karena semakin lama kemampuan *lotion* melekat pada kulit kemungkinan jumlah zat aktif yang dilepaskan dari basis atau bahan dasar untuk

terpenetrasi kedalam lapisan kulit juga semakin banyak (Fitria, 2015). Hasil uji daya lekat dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil uji daya lekat *lotion* ekstrak etanol daun kersen

Formula	Hasil Uji Daya Lekat (detik)
F1	1,31
F2	1,32
F3	1,38
F4	1,40

Berdasarkan hasil diatas, formula 4 merupakan yang paling lama melekat pada kulit, karena memiliki konsistensi yang lebih kental dibandingkan formula lainnya. Persyaratan yang ada menyebutkan, waktu melekatnya sampel uji tidak kurang dari 4 detik (Fitria, 2015). Hasil yang diperoleh tidak memenuhi syarat karena waktu lepasnya kedua obyekglass kurang dari 4 detik. *Lotion* memiliki kemampuan melekat yang lebih lemah bila dibandingkan dengan sediaan krim, karena memiliki konsistensi yang lebih cair dan sebagian besar terdiri dari air.

e. pH

Tujuan dari pengujian pH guna mengetahui apakah sediaan yang dihasilkan dapat diterima oleh kulit atau tidak, karena apabila *lotion* memiliki pH yang terlalu asam atau basa dapat menimbulkan rasa tidak nyaman saat digunakan dan dapat mengiritasi kulit. Berdasarkan hasil pengamatan pH *lotion* masih memenuhi syarat, yaitu antara 4,5-7,5 (SNI 16-4399-1996). Hasil uji pH *lotion* ekstrak etanol daun kersen dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji pH *lotion* ekstrak etanol daun kersen

Formula	Hasil Uji pH
F1	6,51
F2	6,50
F3	6,48
F4	6,47

Mengacu pada nilai pH tersebut maka keempat formula *lotion* tersebut memenuhi persyaratan dengan rentang pH 6,47-6,51 dan masih dapat diterima pada pemakaian kulit.

f. Viskositas

Tujuan pengujian viskositas untuk menilai kekentalan suatu sediaan topikal. Semakin tinggi tingkat kekentalannya maka, semakin tinggi nilai viskositas sediaan tersebut. Viskositas sediaan topikal umumnya adalah 50-1000 dPas (Lachman *et al*, 1989). Hasil uji viskositas *lotion* ekstrak etanol daun kersen dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil uji viskositas *lotion* ekstrak etanol daun kersen

Formula	Hasil Uji Viskositas (dPas)
F1	50
F2	53,33
F3	56,67
F4	63,33

Berdasarkan hasil diatas maka semua formula telah memenuhi persyaratan. Berturut 50 dPas, 53,33 dPas, 56,67 dPas dan 63,33 dPas. Terjadi kenaikan viskositas *lotion* yang disebabkan semakin banyak jumlah ekstrak yang ditambahkan, selain meningkatkan viskositas, penambahan ekstrak juga mempengaruhi organoleptis (bentuk, warna dan bau), daya sebar, daya lekat, pH, dan nilai SPF.

g. Nilai SPF

Besarnya kemampuan sediaan untuk melindungi kulit dari radiasi sinar UV dapat dilihat dari nilai SPFnya. Semakin tinggi nilai SPF nya maka, semakin efektif perlindungan yang diberikan pada kulit (Dutra *et al*, 2004). Hasil uji nilai SPF *lotion* ekstrak etanol daun kersen dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil uji nilai SPF *lotion* ekstrak etanol daun kersen

Formula	Hasil Uji nilai SPF	Keterangan
F1	0,62	Tidak efektif
F2	8,7	Proteksi maksimal
F3	15,2	Proteksi ultra
F4	20,8	Proteksi ultra

Hasil pengujian menunjukkan formula 1 tidak memiliki efek tabir surya yang efektif, dikarenakan hanya terdiri dari bahan pembawa saja tanpa tambahan ekstrak etanol daun kersen. Sedangkan formula 2-formula 4 memiliki efek proteksi maksimal hingga proteksi ultra. Semakin banyak ekstrak etanol daun kersen yang ditambahkan maka semakin besar nilai SPFnya, karena semakin banyak flavonoid yang terkandung (Mulangsri, 2018). Formula 3 dan formula 4 memiliki efektivitas yang setara dengan sediaan yang ada dipasaran. Sebagian besar sediaan yang beredar memiliki nilai SPF antara 15-30. Hal ini juga disebabkan tingginya intensitas sinar matahari di Indonesia, sehingga dibutuhkan sediaan tabir surya yang dapat memberikan proteksi ultra.

KESIMPULAN

Berdasarkan parameter hasil diatas, sediaan *lotion* ekstrak etanol daun kersen memenuhi semua persyaratan karakteristik fisika dan kimia, yaitu organoleptis; homogenitas; daya sebar; pH dan viskositas. Sedangkan sediaan *lotion* memiliki efek sebagai tabir surya mulai dari formula 2 hingga formula 4 dengan nilai SPF 8,7; 15,2; dan 20,8, dimana formula 3 dan formula 4 setara dengan sediaan yang beredar dipasaran yang memiliki nilai SPF 15-30. Namun, pada pengujian daya lekat hasil yang diperoleh tidak memenuhi syarat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhami, VM., Syed, DN., Khan, N., Afad, F. 2008. Phytochemicals for Prevention of Solar Ultraviolet Radiation-Induced Damages. *Phytochem Photobiol.* (84): 489-500.
- Dutra, EA., Oliveira, DA., Hackmann, ER., Santoro, MI. 2004. Determination of Sun Protecting Factor (SPF) of Sunscreen by Ultraviolet Spectrophotometry. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences.* 40 (3): 381-385.
- Engelsen, O. 2010. The Relationship Between UV Radiation Exposure and Vitamin D Status. *Nutrients.* (2): 482-495.
- Faramayuda, F, Alatas F, Desmiaty, Y. 2010. Formulasi Sediaan Losio Antioksidan Ekstrak Air Daun Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.). *Majalah Obat Tradisional.* 15(3):105-111.
- Fitria. Uji Aktivitas Anti Bakteri Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica pepaya*) Terhadap Propioni Bacterium Acnes. 2015. Karya Tulis Ilmiah. Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Bandung.

- Ida N, Noer SF. 2012. Uji Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera* L.). *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. 16 (2): 79-84.
- Juzeniene, A., Moan, J. 2012. Beneficial Effect of Ultraviolet Radiation Other Than Via Vitamin D Production. *Dermato-Endocrinol*. 4(2) : 109-117.
- Lachman L, Lieberman HA. Teori dan Praktek Farmasi Industri. 1989. Jakarta: UI Press.
- Lachman L, Lieberman HA. Teori dan Praktek Farmasi Industri. 1994. Jakarta: UI Press.
- Mansur,J. 1986, Determinação Do Fator De Proteção Solar PorEspectrofotometria, *An. Bras. Dermantol*, (61): 121-124.
- Mintowati, E., Kuntorini, Setya., Maria. 2013. Struktur Anatomi dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kersen (*Muntingiacalabura*). Program Studi Biologi FMIPA. Universitas Lambung Mangkurat. FMIPA Universitas Lampung.
- Mulangsri, D.A.K., Puspitasari, A.D. 2018. Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*. 2(2) : 65-69
- Nishanthini, A., Agnel, AR., Mohan, VR. 2012. Total Phenolic, Flavonoid Contens and In Vitro Antioxidant Activity of Leaf of *Suaeda monoica Forssk* ex Gmel (Cenopodiaceae). *International Journal of Advanced Life Sciences (IJALS)*. 1 (5): 34-43.
- Nole,G., Johnson, AW. 2004. An Analysis of Cumulative Lifetime Solar Ultraviolet Radiation Exposure and The Benefits of Daily Sun Protection. *Dermatol Therapy*. (17): 57-62.
- Schalka, S. 2011.Sun Protection Factor : Meaning And Controversies, *An. Bras. Dermatol*. 86 (3): 507-515.
- Standar Nasional Indonesia. 1996. Sediaan Tabir Surya SNI 16-4399-1996. Badan Standarisasi Nasional.
- Suhendi, Andi, Sjahid, LR., Hanwar, D. 2011. Isolasi dan Identifikasi Flavonoid dari Daun Dewandaru (*Eugenia uniflora* L.). *Pharmacon*. 12 (2): 73-81.
- Wilkinson,J., Moore, R. 1982. Harry's Cosmeticology, 7th Edition. New York: Chemical Publishing Company.
- Wright, CY., Norva,l M., Summers, B., Davids, L., Coetzu, G., Oriowo, MO.2012. The Impact of Solar Ultraviolet Radiation on Human Health in Sub-Sahara Africa. *S. Afr. J. Sci*, (108): 1-6.
- Wyatt, EL., Sutter, SH., Drake, LA. 1763. Dermatology Pharmacology; In Hardaman, JG, Limbird LE, Gilman AG (eds), Gilman's the Parmacological Basis of Therapeutics. 10th edition. McGraw-Hill. New York.