

## **Pengaruh Jenis Minyak terhadap Nilai Faktor Pelindung Surya (Fps) Sediaan Emulgel Tabir Surya Mengandung Ekstrak Etanol Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanni* Nees Ex Bl.)**

<sup>1</sup>Dian Gustiani, <sup>2</sup>Sani Ega Priani, <sup>3</sup>Fitrianti Darusman

<sup>1,2,3</sup>*Prodi Farmasi, Fakultas MIPA, Unisba, Jl. Tamansari No. 1 Bandung 40116*  
e-mail: <sup>1</sup>[diyangustiani@yahoo.co.id](mailto:diyangustiani@yahoo.co.id), <sup>2</sup>[egapriani@gmail.com](mailto:egapriani@gmail.com), <sup>3</sup>[efit\\_bien@yahoo.com](mailto:efit_bien@yahoo.com)

**Abstrak.** Sinar matahari menghasilkan radiasi UV yang apabila kulit terpapar dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan efek *sunburn* dan kanker kulit. Salah satu cara untuk melindungi kulit dari radiasi sinar UV yaitu dengan penggunaan sediaan tabir surya. Kulit batang kayu manis (KBKM) diketahui memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan memiliki senyawa yang berpotensi digunakan sebagai tabir surya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis minyak terhadap nilai faktor pelindung surya (FPS) sediaan emulgel tabir surya mengandung ekstrak KBKM. Ekstraksi kulit batang kayu manis dilakukan dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 96 %. Ekstrak KBKM diformulasikan dalam sediaan emulgel dengan variasi jenis minyak (minyak zaitun, *virgin coconut oil* dan parafin liquidum). Penentuan nilai FPS basis dan sediaan dilakukan dengan metode Mansur secara *in vitro* menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Sediaan emulgel KBKM dilakukan evaluasi sifat fisik berdasarkan organoleptis, homogenitas, pH, sentrifugasi, daya sebar, viskositas dan rheologi. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak KBKM dapat diformulasi menjadi sediaan emulgel dengan menggunakan ketiga jenis minyak yang berbeda. Basis dan sediaan emulgel dengan menggunakan minyak zaitun sebagai fasa minyak memiliki nilai FPS tertinggi dibandingkan dengan sediaan yang mengandung fasa minyak *virgin coconut oil* (VCO) dan parafin liquidum ( $P < 0,05$ ).

**Kata kunci:** Kulit batang kayu manis, Faktor Pelindung Surya, emulgel, fasa minyak

### **A. Pendahuluan**

Radiasi ultraviolet (UV) merupakan bagian dari radiasi sinar matahari. Radiasi UV dibagi menjadi tiga jenis yaitu UV-A (315-400 nm), UV-B (280-315 nm) dan UV-C (100-280 nm). Paparan radiasi UV-B dalam jangka waktu lama menjadi penyebab terjadinya efek *sunburn* dan kanker kulit (Mishra *et al.*, 2011:352).

Salah satu cara untuk melindungi kulit dari radiasi sinar UV yaitu dengan penggunaan sediaan tabir surya. Berdasarkan mekanisme kerjanya tabir surya terbagi menjadi dua kategori yaitu tabir surya kimia (menyerap radiasi) dan fisik (memantulkan radiasi) (Balakrishnan and Narayanaswamy, 2011:7).

Salah satu senyawa aktif tabir surya adalah senyawa turunan sinamat (Tahir dkk, 2001:35). Turunan sinamat dapat disintesis dari sinamaldehyd yang merupakan komponen utama minyak kayu manis (Prasetya dan Ngadiwiyana, 2006:25). Hasil sintesis dari senyawa sinamaldehyd dapat digunakan sebagai senyawa tabir surya yang mampu menyerap radiasi sinar ultraviolet (Suryana dkk, 2008:2).

Pada penelitian kali ini akan dibuat sediaan emulgel mengandung ekstrak etanol kulit batang kayu manis dengan variasi jenis minyak. Minyak merupakan salah satu komponen dasar dalam pembuatan sediaan emulgel. Jenis minyak yang umum digunakan untuk membuat sediaan krim atau emulgel adalah minyak mineral, minyak nabati dan minyak hewani. Variasi jenis minyak dilakukan untuk melihat pengaruh jenis minyak terhadap aktivitas dari sediaan emulgel tabir surya. Beberapa minyak nabati seperti minyak almond, minyak kelapa, minyak zaitun, minyak wijen dan minyak kacang kedelai diketahui memiliki aktivitas tabir surya. Pada umumnya ketika digunakan pada kulit, minyak nabati mudah diabsorpsi dan menunjukkan penyebaran yang baik (Kaur and Saraf, 2010:22). Keefektifan sediaan tabir surya selama pemakaian

dapat diketahui dengan melakukan penentuan nilai faktor pelindung surya (FPS) secara *in vitro*.

Tujuan penelitian ini adalah membuat formulasi sediaan emulgel dengan menggunakan ekstrak etanol kulit batang kayu manis dengan menggunakan tiga jenis minyak (minyak zaitun, *virgin coconut oil* dan parafin liquidum) dan mengetahui pengaruh jenis minyak tersebut terhadap nilai FPS sediaan emulgel tabir surya.

## B. Landasan Teori

### 1.1. Tumbuhan Kayu Manis

Klasifikasi tanaman kayu manis

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Magnoliophyta  
 Kelas : Magnoliopsida  
 Anak kelas : Magnoliidae  
 Bangsa : Laurales  
 Suku : Lauraceae  
 Marg : *Cinnamomum*  
 Jenis : *Cinnamomum burmanni* Nees ex Bl.

(Backer and Brink, 1963:121).

### 1.2. Kandungan Kimia

Beberapa kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam kayu manis yaitu pada bagian kulit batang mengandung sinamaldehyd 65-80 %, eugenol 5-10 %; daun mengandung sinamaldehyd 1-5 %, eugenol 70-95 %; akar mengandung kempura 60 %; buah mengandung trans-sinamalasetat dan  $\beta$ -kariofilen, bunga mengandung sinamilasetat, trans-alfabergamoten dan kariofilen oksida; kuncup mengandung terpen hidrokarbon, alfa-kopaen dan terpenoid teroksidasi (Vangalapati *et al.*, 2012:657).

### 1.3. Khasiat

Sinamaldehyd (3-fenil-2-propenal) merupakan komponen utama dari minyak esensial kulit batang kayu manis. Kandungan sinamaldehyd yang cukup tinggi di dalam tanaman kayu manis menjadikan tanaman ini digunakan sebagai salah satu bahan aktif pembuatan tabir surya dan sediaan antioksidan alami (Shekar *et al.*, 2012:90-96). Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap kulit batang kayu manis menyatakan bahwa ekstrak dari kulit batang kayu manis (*Cinnamomum burmanni* Nees ex Bl.) memiliki aktivitas antioksidan (Priani *et al.*, 2014:2340).

### 1.4. Ekstraksi

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Departemen Kesehatan RI, 1995:7).

### 1.5. Emulgel

Emulgel merupakan hasil gabungan antara sediaan emulsi baik tipe minyak dalam air (M/A) atau air dalam minyak (A/M) dengan sediaan gel yang ditambahkan suatu *gelling agent* (Aher *et al.*, 2011:2).

Sediaan ini menjadi lebih baik dengan penggunaan polimer baru yang memiliki kegunaan secara fungsional sebagai *emulsifiers* dan peningkat viskositas karena kapasitas gel dari sediaan membuat formulasi emulgel yang lebih stabil dengan

menurunkan tegangan permukaan dan tekanan antarmuka, serta pada waktu yang sama terjadi peningkatan viskositas fasa air. Dengan adanya *gelling agent* tersebut akan mengubah suatu emulsi menjadi emulgel. Dalam penggunaan dermatologi, emulgel digunakan dengan syarat yaitu memiliki aliran tiksotropik, dapat melumasi, mempunyai kemudahan daya sebar, mudah dihilangkan, dapat melembutkan, larut air, tidak mengiritasi, kemampuan kerja lebih lama dan kenyamanan pada saat pemakaian (Baibhav *et al.*, 2011:66-70).

### 1.6. Faktor Pelindung Surya

Kemampuan tabir surya akan perlindungan kulit terhadap sinar UV digambarkan dengan suatu faktor pelindung surya (FPS). FPS merupakan perbandingan dari produksi *minimal erythemat dose* (MED) pada kulit yang terlindung oleh tabir surya dengan produksi *minimal erythemat dose* (MED) pada kulit yang tidak terlindungi tabir surya. MED merupakan dosis terkecil dari energi sinar UV yang dapat memberikan efek *erythema* (Stanfield, 2003:412-413).

Semakin tinggi nilai FPS, maka semakin efektif sediaan tersebut digunakan sebagai tabir surya. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi nilai FPS yaitu perbedaan pelarut yang digunakan dari sediaan tabir surya, kombinasi dan konsentrasi bahan sediaan, tipe emulsi, efek dan interaksi dari bahan pembawa, interaksi bahan pembawa dengan kulit, bahan tambahan lain, pH dan tipe aliran emulsi (Kaur and Saraf, 2010:22-23).

## C. Hasil Penelitian

Bahan yang digunakan untuk penelitian adalah kulit batang kayu manis yang diperoleh dari perkebunan daerah Manoko, Lembang. Determinasi tanaman dilakukan di Herbarium Jurusan Biologi, Fakultas MIPA Universitas Padjadjaran Bandung. Hasil dari determinasi menunjukkan bahwa tanaman ini merupakan kayu manis (*Cinnamomum burmanni* Nees ex Bl.) suku Lauraceae, yang bisa digunakan untuk penelitian.

### a. Ekstraksi

Proses ekstraksi dilakukan dengan menggunakan ekstraksi cara dingin yaitu metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96 %.

Ekstrak kental yang dihasilkan setelah proses pemekatan yaitu sebanyak 464,875 gram dari berat simplisia 1700 gram. Sehingga rendemen ekstrak yang diperoleh yaitu 27,345 %.

### b. Penapisan Fitokimia

Penapisan fitokimia bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa yang ada dalam simplisia dan ekstrak kulit batang kayu manis. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa kandungan senyawa dalam kulit batang kayu manis yaitu berupa alkaloid, flavonoid, polifenol, saponin, tannin, triterpenoid, kuinon, monoterpen dan seskuiterpen. Salah satu kandungan senyawa kayu manis yaitu sinamaldehyd. Sinamaldehyd termasuk ke dalam golongan senyawa polifenolat yang diketahui memiliki sifat antioksidan dan tabir surya (Shekar *et.al*, 2012:90-96). Hasil penapisan fitokimia dapat dilihat pada **Tabel III.2**.

**Tabel III.2** Hasil penapisan fitokimia

Golongan senyawa	Identifikasi	
	Simplisia	Ekstrak
Alkaloid	+	+
Flavonoid	+	+
Polifenolat	+	+
Saponin	+	+
Tannin	+	+
Steroid & triterpenoid	Steroid (-)	Steroid (-)
	Triterpenoid (+)	Triterpenoid (+)
Kuinon	+	+
Monoterpen & seskuiterpen	+	+

**Keterangan :**

(+) = Ditemukan dalam simplisia/ekstrak

(-) = Tidak ditemukan dalam simplisia/ekstrak

**c. Penentuan Nilai Faktor Pelindung Surya (FPS) Ekstrak KBKM**

Penentuan nilai FPS (Faktor Pelindung Surya) dilakukan secara *in vitro* menggunakan alat spektrofotometer UV-Visible dengan cara mengukur serapan pada konsentrasi 10, 20, 50 dan 100 ppm larutan sampel ekstrak kental dalam etanol. Pelarut etanol digunakan sebagai blanko. Kemudian ditetapkan serapan rata-rata sampel pada panjang gelombang 290-320 nm dengan interval panjang gelombang 5 nm. Kemudian setelah pengujian nilai FPS ekstrak, dilakukan pengujian nilai FPS metil sinamat yang digunakan sebagai pembanding.

Perhitungan nilai FPS didapat berdasarkan metode yang dilakukan oleh Mansur (Mansur *et al.*, 1986:121-124) dengan persamaan:

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

**Keterangan :**

EE = Spektrum efek eritemal

I = Intensitas spektrum sinar

Abs = Serapan sediaan tabir surya

CF = Faktor koreksi (10)

**Tabel III.3** Nilai dari  $EE(\lambda) \times I$  adalah konstan (Sayre *et al.*, 1979:561)

panjang gelombang (nm)	nilai dari $EE \times I$
290	0,015
295	0,0817
300	0,2874
305	0,3278
310	0,1864
315	0,0837
320	0,018

Hasil nilai FPS yang diperoleh dari keempat ekstrak KBKM dengan konsentrasi 10, 20, 50 dan 100 ppm dan metil sinamat dapat dilihat pada **Tabel III.4**.

**Tabel III.4** Nilai FPS ekstrak KBKM dan metil sinamat

Sampel	Konsentrasi $\mu\text{g/ml}$	Nilai FPS $\pm$ SD
Ekstrak KBKM	10 $\mu\text{g/ml}$	0,5175 $\pm$ 0,002
Ekstrak KBKM	20 $\mu\text{g/ml}$	0,796 $\pm$ 0,021
Ekstrak KBKM	50 $\mu\text{g/ml}$	2,16 $\pm$ 0,177
Ekstrak KBKM	100 $\mu\text{g/ml}$	4,186 $\pm$ 0,045
Metil sinamat	10 $\mu\text{g/ml}$	2,4295 $\pm$ 0,012

#### d. Formulasi Sediaan Emulgel

Sediaan emulgel dibuat dengan cara memanaskan fase minyak dan fase air hingga suhu 60-70°C. Fase minyak terdiri dari minyak zaitun/ *virgin coconut oil* (VCO)/ parafin liquidum dan setostearil alkohol dan fase air terdiri dari natrium lauril sulfat dan aquadest. Setelah masing-masing fase air dan fase minyak mencapai suhu 65°C, kemudian keduanya dicampurkan dan diaduk menggunakan alat pengaduk *ultra turrax* dengan kecepatan 10.000 rpm selama 15 menit hingga homogen. Ke dalam campuran tersebut ditambahkan ekstrak etanol kulit batang kayu manis, metil paraben, propil paraben dan tokoferol yang telah dilarutkan dalam propilen glikol. Kemudian diaduk kembali menggunakan alat pengaduk stirrer dengan kecepatan 500 rpm hingga homogen. Selanjutnya ditambahkan karbomer sebagai *gelling agent* yang sebelumnya telah dikembangkan lalu distirrer kembali. Formulasi sediaan emulgel tabir surya mengandung ekstrak kulit batang kayu manis dapat dilihat pada **Tabel III.5**.

**Tabel III.5** Formulasi Sediaan Emulgel Tabir Surya mengandung Ekstrak KBKM

Bahan	Konsentrasi (%)		
	FSA	FSB	FSC
Ekstrak KBKM	1	1	1
Minyak zaitun	20	-	-
Virgin Coconut oil (VCO)	-	20	-
Parafin liquidum	-	-	20
Natrium lauril sulfat	0,75	0,75	0,75
Setostearil alkohol	6,75	6,75	6,75
Karbomer	0,25	0,25	0,25
Metil paraben	0,18	0,18	0,18
Propil paraben	0,02	0,02	0,02
Propilen glikol	10	10	10
Tokoferol	0,015	0,015	0,015
Aquadest ad	100	100	100

#### Keterangan :

KBKM = Kulit batang kayu manis  
 FSA = Formula sediaan A  
 FSB = Formula sediaan B  
 FSC = Formula sediaan C

### e. Uji sifat fisik sediaan emulgel

#### i. Organoleptis

Pengamatan dilakukan dengan melihat warna, bau dan konsistensi dari sediaan emulgel.

#### ii. Homogenitas Sediaan

Sampel sediaan emulgel diletakkan di atas kaca objek kemudian ditekan dengan kaca objek lain hingga merata, dan diamati homogenitas sediaanannya secara visual.

#### iii. Pengukuran pH Sediaan

Pengukuran pH sediaan emulgel dilakukan dengan menggunakan pH meter (Mettler-Toledo).

#### iv. Pengukuran Viskositas

Pengukuran viskositas sediaan emulgel dilakukan dengan menggunakan viskometer Brookfield RV (DV-1 Prime) dengan spindle yang sesuai (spindle 15).

#### v. Uji Rheologi

Dilakukan pengukuran viskositas dengan menggunakan alat viskometer Brookfield RV (DV-1 Prime) pada berbagai macam kecepatan. Penentuan tipe aliran dilakukan dengan membuat kurva antara nilai kecepatan dan viskositas.

#### vi. Uji Sentrifugasi

Uji sentrifugasi dilakukan untuk mengetahui pengaruh gravitasi terhadap kestabilan sediaan emulgel tabir surya. Sebanyak 15 mL sediaan emulgel dimasukkan ke dalam tabung sentrifuga, kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 2000 rpm selama 5 jam. Setiap interval waktu 1 jam diamati ada tidaknya pemisahan pada sediaan emulgel tabir surya tersebut.

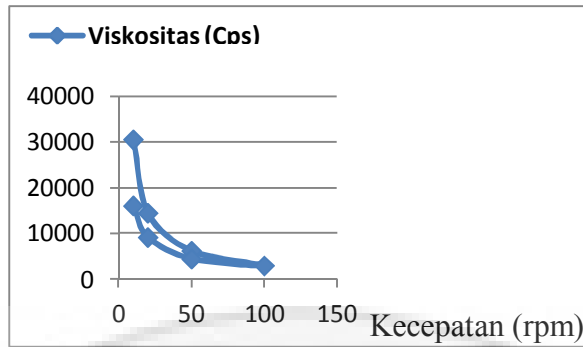
#### vii. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan 48 jam setelah pembuatan sediaan emulgel. Emulgel ditimbang sebanyak 1 gram, kemudian diletakkan di antara dua kaca gelas. Kaca gelas yang berada di atas sediaan diberikan suatu bahan pemberat sebanyak 125 gram. Didiamkan selama 1 menit, lalu dicatat diameter penyebarannya (Garg *et al.*, 2002:88). Hasil evaluasi sediaan emulgel tabir surya dapat dilihat pada **Tabel III.6**.

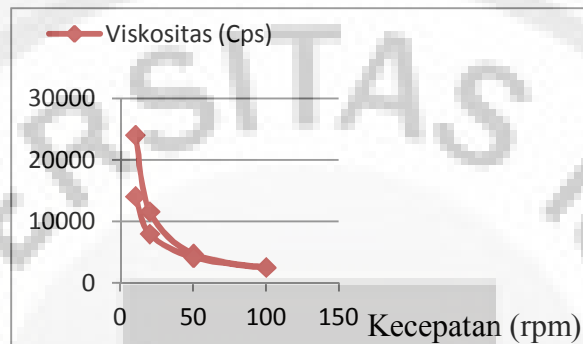
**Tabel III.6** Hasil evaluasi fisik sediaan emulgel tabir surya

Evaluasi	FA	FB	FC	
Organoleptis	Bentuk	Semisolid	Semisolid	Semisolid
	Warna	Coklat	Coklat	Coklat
	Bau	Aroma khas kayu manis	Aroma khas kayu manis	Aroma khas kayu manis
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	
pH	5,1830 ± 0,181	5,0595 ± 0,012	4,9445 ± 0,103	
Viskositas (cps)	24530 ± 820,243	24050 ± 777,817	26825 ± 601,040	
Daya sebar (cm)	3,65 ± 0,071	3,95 ± 0,071	3,85 ± 0,071	
Sentrifugasi	Stabil	Stabil	Stabil	

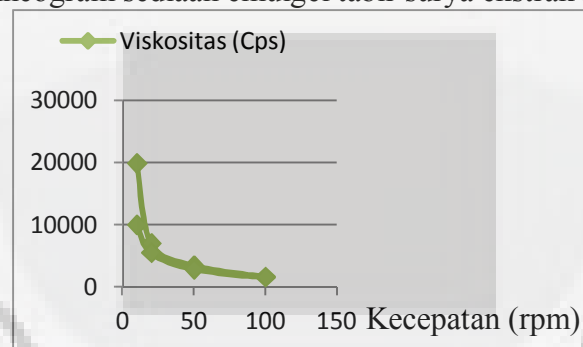
Uji rheologi dilakukan pada sediaan emulgel menggunakan alat viskometer Brookfield RV (DV-1Prime). Uji rheologi bertujuan untuk menentukan tipe aliran dari sediaan. Pengukuran dilakukan pada berbagai rpm (naik-turun) yaitu pada rpm 10, 20, 50, 100, 50, 20, dan kembali ke rpm 10. Hasil rheogram dapat dilihat pada **Gambar III.1**, **Gambar III.2**, **Gambar III.3**. Dari hasil yang diperoleh sediaan emulgel tabir surya ekstrak KBKM memiliki sifat alir tiksotropik.



Gambar III.1 Rheogram sediaan emulgel tabir surya ekstrak KBKM formula A



Gambar III.2 Rheogram sediaan emulgel tabir surya ekstrak KBKM formula B



Gambar III.3 Rheogram sediaan emulgel tabir surya ekstrak KBKM formula C

**f. Uji nilai Faktor Pelindung Surya (FPS) sediaan emulgel**

Selanjutnya dilakukan penentuan nilai FPS sediaan. Dilakukan pengenceran terhadap sediaan (1:200) yang mengandung setara dengan 20 ppm ekstrak. Hasil uji FPS sediaan mengandung minyak zaitun memiliki nilai FPS tertinggi dan berbeda bermakna dengan sediaan yang mengandung *Virgin coconut oil* (VCO) dan parafin liquidum ( $P < 0,05$ ). Hasil dan perhitungan nilai FPS dapat dilihat pada Tabel III.7.

**Tabel III.7** Hasil nilai FPS sediaan emulgel

Sampel	Nilai FPS ± SD
Sediaan emulgel Ekstrak KBKM Formula A	1,9235 ± 0,122
Sediaan emulgel Ekstrak KBKM Formula B	1,747 ± 0,025
Sediaan emulgel Ekstrak KBKM Formula C	1,6265 ± 0,019
Ekstrak KBKM	0,796 ± 0,021

## D. Kesimpulan

Sediaan emulgel ekstrak etanol KBKM yang mengandung minyak zaitun sebagai fasa minyak memiliki nilai FPS tertinggi dibandingkan dengan sediaan yang mengandung fasa minyak *virgin coconut oil* (VCO) dan parafin liquidum. Jenis minyak yang digunakan (minyak zaitun, *virgin coconut oil*, parafin liquidum) dapat mempengaruhi nilai FPS dari basis ataupun sediaan yang dihasilkan ( $P < 0,05$ ).

## Daftar Pustaka

- Aher, S.D, Banerjee, Gadhawe, Gaikawad. (2013). Emulgel: A New Dosage Form for Topical Drug Delivery, *International Journal of Institutional Pharmacy and Life Science*, Vol. 3 (3). May-June:2.
- Backer, C.A. and Brink, R.C., Bakhuizen Van Den. (1963). *Flora Of Java (Spermatophytes Only)*, Vol. I, N.V.P. Noordhoff, Groningen, Netherlands. hal. 121.
- Baibhav, J., Grupreet, S., Rana., Seema, S., Vikas, S. (2011). Emulgel: A Comprehensive Review On The Recent Advance In Topical Drug Delivery, *International Research Journal Of Pharmacy*, Vol. 2 (11): 66-70.
- Balakrishnan KP, Narayanaswamy Nithya. (2011). Botanical as sunscreen: Their role in the prevention of photoaging and skin cancer. *International journal of research in cosmetic science*, 1 (1):1-12.
- Departemen Kesehatan RI. (1995). *Farmakope Indonesia*, Jilid IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta. hal. 7.
- Garg, A., Aggrawal, D., Garg, S., and Singla, A.K. (2002), Spreading of Semisolid Formulations: An Update, *Pharmaceutical Technology*, September 2002: 88.
- Kaur CD, Saraf S. (2009). In Vitro Sun Protection Factor Determination of Herbal Oils Used in Cosmetics, *Pharmacognosy Research*, Vol 2 issue 1:22-24.
- Mansur JS, Breder MN, Mansur MC, Azulay RD. (1986). Determination of Sun Protection Factor by Spectrophotometry. *An Bras Dermatol* (61): 121-124.
- Mishra, AK. Mishra, A. Chattopadhyay, P. (2010). Herbal Cosmeceuticals for Photoprotection from Ultraviolet B Radiation: A Review, *Tropical Journal of Pharmaceutical Research* June 2011; 10 (3):352.
- Prasetya, N. B. A., dan Ngadiwiyana. (2006). Identifikasi Senyawa Penyusun Minyak Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum cassia*) Menggunakan GC-MS, *Jurnal sains & matematika*, Vol.14, No. 1, 25.
- Priani, S.E., Humanisya H., Darusman F. (2014). Development of Sunscreen Emulgel Containing *Cinnamomum Burmannii* Stem Bark Extract, *International Journal of Science and Research (IJSR)*, Volume 3 issue 12:2338-2341.
- Sayre RM, Agin PP, LeVee GJ, Marlowe E. (1979). A comparison of in vivo and in vitro testing of suncreening formulas. *Photochem Photobiol*, Oxford, (29):561.
- Shekar, M., Shetty, S., Lekha, G., Mohan, K. (2012). Evaluation of In Vitro Antioxidant Property and Radio Protective Effects of The Constituent Medical Plants of a



Herbal Sunscreen Formulation, *International Journal of Pharmaceutical Frontier Research (IJPFR)*, April-June, Vol.2, No.2:90-96.

Stanfield, J.D. (2001). Photostability and UV A Protection, *Journal Cosmetic Science*, Vol. 52 (6): 412-413.

Suryana, Andi., Ngadiwiyana., Ismiyarta. (2008). *Sintesis Metil Sinamat dari Sinamaldehida dan Uji Aktivitas sebagai Bahan Aktif Tabir Surya*, Laporan Penelitian, Jurusan Kimia Universitas Dipenogoro, Semarang. Hal. 2,8.

Tahir, I., Noegrohati, S., Raharjo, T. J., dan Wahyuningsih, T. D. (2001). Sintesis Turunan Alkil Sinamat Tersubstitusi; Senyawa Penyerap Sinar UV dari Bahan Minyak Fusel dan Beberapa Macam Minyak Atsiri. *Jurnal Nasional Kimia Fisik*. III (2): 33-37.

Vangalapati M, Satya N.S, Prakash S.DV, Avanigadda S. (2012). A Review on Pharmacological Activities and Clinical effects of Cinnamon Species, *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, Vol 3 issue 1:657,660