

Evaluasi Karakteristik Fisika Kimia dan Nilai SPF Sediaan Gel Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia calabura L*)

*Anita Dwi Puspitasari, Dyah Ayu Setyowati

Universitas Wahid Hasyim Semarang

*Email : anita@unwahas.ac.id

ABSTRAK

Selain memiliki banyak manfaat bagi kesehatan, sinar matahari juga dapat menyebabkan masalah kulit mulai dari yang ringan sampai yang berat. Salah satu cara untuk melindungi kulit dari sinar matahari yaitu dengan menggunakan tabir surya. Salah satu sediaan tabir surya yaitu berupa gel. Daun kersen (*Muntingia calabura L*) mempunyai kandungan flavonoid total dan fenolik total yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan gel tabir surya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik fisika, kimia dan nilai SPF sediaan gel tabir surya ekstrak etanol daun kersen (*Muntingia calabura*). Ekstraksi daun kersen (*Muntingia calabura L*) menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70% dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*. Gel tabir surya ekstrak etanol daun kersen dibuat menggunakan basis HPMC. Dibuat 4 formula dengan perbedaan pada konsentrasi ekstrak etanol daun kersen, yaitu 0, 1, 2, dan 3 gram. Keempat formula gel ekstrak etanol daun kersen diuji karakteristik fisika, kimia dan nilai SPFnya menggunakan metode Mansur. Keempat formula gel ekstrak etanol daun kersen memenuhi semua persyaratan karakteristik sifat fisika dan kimia yaitu organoleptis, homogenitas, daya sebar, daya lekat, pH, dan viskositas. Nilai SPF untuk formula 1, 2, 3, dan 4 yaitu sebesar 0,38; 7,17; 11,15 dan 18,92.

Kata kunci: gel, *muntingia calabura*, SPF, tabir surya

ABSTRACT

Besides having many health benefits, sunlight can also cause skin problems ranging from mild to severe. One way to protect the skin from the sun is by using sunscreen. One of the sunscreen preparations is gel. Kersen leaves (Muntingia calabura L) have a high phenolic and flavonoids which can be used as a basic ingredient in making sunscreen gel. The purpose of this study was to determine the physical, chemical and SPF values of the gel preparation of sunscreen ethanol extract of kersen leaves (Muntingia calabura). Muntingia calabura L. leaf extraction using maceration method with 70% ethanol solvent and concentrated using rotary evaporator. Sunscreen gel extracts from kersen leaf ethanol made using HPMC base. Four formulas were made with differences in the concentration of kersen leaves ethanol extract, namely 0, 1, 2 and 3 grams. The four gel formulas of kersen leaf

ethanol extract were tested for physical, chemical and SPF values using the Mansur method. The four gel formulas of kersen leaf ethanol extract fulfilled all the requirements of physical and chemical characteristics, namely organoleptic, homogeneity, dispersion, stickiness, pH, and viscosity. SPF values for formulas 1, 2, 3 and 4 are 0.38; 7.17; 11,15 and 18,92.

Keywords: gel, muntingia calabura, SPF, sunscreen

I. PENDAHULUAN

Kulit memiliki peran yang sangat besar dalam perlindungan tubuh dari lingkungan luar seperti benturan fisik maupun paparan radikal bebas. Oleh karena itu kulit memerlukan perawatan khusus untuk menangkal efek buruk dari radikal bebas tersebut. Senyawa yang telah terbukti dapat menangkal efek negatif dari radikal bebas adalah antioksidan. Suatu senyawa dikatakan memiliki sifat antioksidatif bila senyawa tersebut mampu mendonasikan satu atau lebih elektron kepada senyawa prooksidan, kemudian mengubah senyawa oksidan menjadi senyawa yang lebih stabil (Winarsi, 2005). Di tengah maraknya informasi mengenai bahaya sinar UV yang dipancarkan oleh sinar matahari, tabir surya memang menjadi sebuah solusi tersendiri bagi kita semua. Selain dapat melindungi kulit kita dari bahaya sinar UV, dengan rajin menggunakan tabir surya kulit kita juga lebih terasa aman dan terjaga sehingga kulit lebih terlihat segar penuaan kulit pun bisa dihindari. Kemampuan suatu tabir surya dapat melindungi kulit dengan menunda eritema dinyatakan dengan *Sun*

Protection Factor (SPF) (Hassan et al., 2013). Nilai SPF menunjukkan berapa kali perlindungan kulit dilipatgandakan sehingga aman di bawah sinar matahari tanpa mengalami eritema (Rai & Srinivas, 2007). Tabir surya yang beredar dipasaran umumnya terbuat dari bahan kimia sintetik. Bahan alam belum banyak dimanfaatkan dalam industri produk tabir surya.

Salah satu tanaman yang berkhasiat sebagai tabir surya alami adalah daun kersen (*Muntingia calabura* L). Daun kersen mengandung senyawa flavonoid, saponin, polifenol dan tannin sehingga dapat digunakan sebagai antioksidan (Mintowati, Setya dan Maria, 2013). Terdapat penelitian bahwa tumbuhan yang mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid dan fenol berguna sebagai penangkap radikal bebas, yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan (Nishantini, et al., 2012). Ekstrak daun kersen memiliki kandungan flavonoid total dan fenolik total yang relatif besar dengan berbagai pelarut (Puspitasari dan Wulandari, 2017; Puspitasari dan Prayogo, 2016;). Metode ekstraksi terbaik yang

digunakan untuk ekstraksi daun kersen adalah maserasi (Puspitasari dan Prayogo, 2016). Karena memiliki kandungan flavonoid dan fenolik inilah maka selain sebagai antioksidan daun kersen juga dapat dimanfaatkan sebagai tabir surya.

Produk kosmetik di pasaran saat ini sebagian besar masih didominasi oleh sediaan losion dan krim. Sediaan dalam bentuk gel masih jarang ditemukan, apalagi gel yang mengandung zat aktif alami dari ekstrak tanaman. Gel merupakan sistem semipadat yang pergerakan medium pendispersinya terbatas oleh sebuah jalinan jaringan tiga dimensi dari partikel-partikel atau makromolekul yang terlarut pada fase pendispersi (Allen, 2002). Basis gel merupakan bahan utama dalam formulasi sediaan gel. Ada berbagai macam basis gel yang dapat digunakan, baik dari alam, semi sintesis maupun sintesis. Hidroksipropil metilselulosa (HPMC) adalah salah satu polimer semi sintesis. HPMC termasuk derivat dari selulosa yang merupakan eter propilen glikol dari metil selulosa (Depkes RI, 1997). Jika dibandingkan dengan metilselulosa, HPMC menghasilkan produk yang lebih jernih. Selain digunakan secara luas sebagai bahan pembawa dalam formulasi farmasetik oral dan topikal, senyawa ini juga digunakan secara luas dalam produk kosmetik dan makanan. HPMC secara

umum dikenal sebagai bahan yang tidak toksik dan tidak mengiritasi, meskipun konsumsi yang berlebih secara oral mungkin dapat memberikan efek laksatif (Harwood, 2006). Walaupun konsentrasi HPMC yang cocok untuk sediaan gel berkisar antara 0,1-0,6%, namun hasil orientasi konsentrasi HPMC yang lebih kecil dari 3% menghasilkan sediaan yang sangat encer sehingga digunakan konsentrasi HPMC di atas 3% (Suardi dkk., 2008). Hal inilah yang melatarbelakangi peneliti untuk melakukan penelitian yang lebih mendalam mengenai aktifitas tabir surya dari ekstrak etanol daun kersen dan formulasi gel tabir surya daun kersen dengan cara menentukan nilai SPF nya menggunakan metode spektrofotometri. Proses ekstraksi dilakukan secara maserasi menggunakan pelarut etanol.

II. METODE PENELITIAN

Alat-alat yang digunakan adalah Spektrofotometri UV-Vis, Kuvet, Mortir dan stemper, Cawan porselen, Rak tabung reaksi, Tabung reaksi IWAKI, Batang pengaduk, Pipet tetes, Termometer, Timbangan analitik, *Beker glass*, Kompur listrik, Corong kaca, Sendok tanduk, Mikropipet, Blue tip, Labu takar 10ml, Oven, Tampah, Rotary evaporator, Toplek kaca, Vaccum, Corong Buchner,

Erlenmeyer flash, Pengaduk kayu, Blender, Timbangan digital.

Bahan-bahan yang digunakan adalah daun kersen, Etanol 70%, Etanol p.a, Aquadest, HPMC, Metil paraben, Propil paraben, propilenglikol.

A. Penyiapan Bahan

Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) dengan spesifikasi tidak terlalu muda diperoleh dari kelurahan Sampangan Kecamatan Gajahmungkur Semarang. Daun kersen dilakukan determinasi untuk mengetahui identitas bahan tanaman yang digunakan untuk penelitian.

Daun disortir, dicuci kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven selama 3 hari. Daun yang telah kering diserbuk dengan blender kemudian diayak menggunakan ayakan 60 mesh sehingga diperoleh bubuk daun kersen.

B. Pembuatan Ekstrak Etanol

Proses ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Empat ratus gram serbuk daun kersen dimasukkan ke dalam toples lalu ditambahkan 3 L pelarut etanol 70%. Toples dilapisi kertas coklat agar terhindar dari cahaya matahari langsung dan ditutup aluminium foil. Proses perendaman selama 3 hari dan dilakukan pengadukan selama 15 menit tiap 8 jam sekali. Setelah 3 hari, dilakukan penyaringan sehingga didapat

maserat I. ampas dari penyaringan ditambahkan 1 L pelarut etanol 70% dan dilakukan perendaman ulang (remaserasi) selama 1 hari dan dilakukan penyaringan kembali sehingga didapat maserat 2. Maserat 1 dan maserat 2 dienapkan semalam kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 45°C sehingga diperoleh ekstrak etanol.

C. Pembuatan Gel Tabir Surya

Gel dibuat berdasarkan formulasi basis dari Galuh Dewi Kusumawati (2012). Proses pembuatan gel dimulai dengan menyiapkan bahan-bahan sesuai formula. Semua bahan yang ditimbang sesuai dengan formulasi. Tiap formulasi terdapat perbedaan pola konsentrasi ekstrak dan volume aquadest. Terlebih dahulu dilakukan pemanasan aquadest hingga mendidih, Kemudian diangkat. HPMC dikembangkan dengan aquadest mendidih didalam mortar sampai digerus sampai HPMC mengembang membentuk massa gel. Setelah mengembang ditambahkan dengan metil paraben yang telah dilarutkan dengan etanol digerus hingga homogen. Ditambahkan dengan ekstrak etanol daun kersen yang telah dilarutkan dengan gliserin sedikit demi sedikit digerus sampai homogen. Terakhir ditambahkan propil paraben gerus hingga homogen. Formula gel tabir surya ekstrak

etanol daun kersen dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula Gel Tabir Surya Ekstrak etanol Daun Kersen

Bahan	F1	F2	F3	F4
Ekstrak	-	1	2	3
HPMC	2	2	2	2
Gliserin	5	5	5	5
Propilen glikol	2,5	2,5	2,5	2,5
Metil Paraben	0,2	0,2	0,2	0,2
Propil Paraben	0,05	0,05	0,05	0,05
Aquadest	85,25	85	84,75	84,5
Jumlah	Add 100	Add 100	Add 100	Add 100

D. Pembuatan Gel Tabir Surya

Gel dibuat berdasarkan formulasi basis dari Kusumawati, 2012. Proses pembuatan gel dimulai dengan menyiapkan bahan-bahan sesuai formula. Semua bahan yang ditimbang sesuai dengan formulasi. Tiap formulasi terdapat perbedaan pola konsentrasi ekstrak dan volume aquadest. Terlebih dahulu dilakukan pemanasan aquadest hingga mendidih, kemudian diangkat. HPMC dikembangkan dengan aquadest mendidih dalam mortar sampai digerus sampai HPMC mengembang membentuk massa gel. Setelah mengembang ditambahkan dengan metil paraben yang telah dilarutkan dengan etanol digerus hingga homogen. Ditambahkan dengan ekstrak etanol daun kersen yang telah dilarutkan dengan gliserin

sedikit demi sedikit digerus sampai homogen. Terakhir ditambahkan propil paraben gerus hingga homogen.

E. Evaluasi Sifat Fisika dan Kimia

1. Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis meliputi bau, warna, dan tekstur. Pemeriksaan tersebut melibatkan beberapa responden dengan kriteria tertentu, beserta penetapan kriteria pengujiannya (Fitria, 2015). Pengujian dilakukan dengan replikasi sebanyak tiga kali untuk masing-masing formula.

2. Homogenitas

Dilakukan dengan cara mengoleskan sediaan diatas obyekglass (replikasi tiga kali). Kemudian diamati adanya butiran-butiran kasar (Fitria, 2015). Pemeriksaan ini dilakukan dengan cara sediaan ditimbang 0,1 gram dioleskan tipis pada kaca arloji secara merata. Gel harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya bintik-bintik (Depkes RI, 1985). Pengujian dilakukan dengan replikasi sebanyak tiga kali untuk masing-masing formula.

3. Viskositas

Uji viskositas dilakukan dengan menggunakan alat viskometer Rion, dengan cara memasang rotor pada viskosimeter kemudian dikunci searah dengan jarum jam. Lalu mengisi cup dengan sampel lotion yang akan diuji,

setelah itu rotor ditempatkan tepat berada ditengah-tengah cup yang telah berisi lotion, kemudian alat dihidupkan. Rotor nomor 2 akan mulai berputar, kemudian setelah stabil viskositas dapat dibaca pada layar. Satuan yang digunakan adalah desipascal-seconds (Dpas) (Fitria, 2015). Pengujian dilakukan dengan replikasi sebanyak tiga kali untuk masing-masing formula.

4. pH

Pemeriksaan pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Air tersebut dikalibrasi terlebih dahulu sebelum digunakan. Kalibrasi dilakukan dengan menggunakan larutan dapar pH 4, 7 dan 9. Sediaan gel ditimbang sebanyak 0,5 gram dilarutkan dalam 50 mL aquadest dalam beker glass. Elektroda dicelupkan dalam beker glass selama 10 menit dan pH meter dibiarkan sampai menunjukkan angka yang konstan (Depkes RI, 1995). Pengujian dilakukan dengan replikasi tiga kali untuk masing-masing formula. Penelitian Ayuningrum (2016), menyatakan bahwa pH produk kosmetika sebaiknya dibuat sesuai pH kulit dengan rentang 4,5-7,5 (SNI 16-4399-1996).

5. Daya lekat

Dilakukan menggunakan dua obyek glass, stopwatch, anak timbangan gram. Pertama-tama, gel dioleskan secukupnya diatas obyek glass, 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 gel 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.

F. Penentuan Nilai SPF Gel Tabir Surya

Nilai SPF dilakukan dengan cara mengukur serapan larutan dari tiap formula dengan menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 290-320 nm. Sediaan ditimbang sebanyak 0,02 gram dalam 5 mL etanol p.a.

Penentuan nilai SPF dilakukan sebanyak tiga kali replikasi pada masing-masing formula. Kemudian data yang diperoleh diolah dengan persamaan Mansur (Sayre, dkk dalam Dutra, 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

Nilai EE x I dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai EE x I

Panjang gelombang	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

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi dari serbuk daun kersen dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Gel tabir surya ekstrak etanol daun kersen dibuat dalam 4 formula dengan variasi konsentrasi ekstrak etanol daun kersen yaitu 0, 1, 2, dan 3 gram.

A. Karakteristik Sifat Fisika dan Kimia Gel Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen

Keempat formula gel tabir surya diuji karakteristik sifat fisika dan kimianya.

1. Organoleptis

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

Tabel 3. Uji Organoleptis

Formula	F1	F2	F3	F4
Bentuk	Semi padat	Semi padat	Semi padat	Semi padat
Warna	transparan	Coklat	Coklat	Coklat

		muda	muda	muda
Bau	Tidak berbau	Khas daun	Khas daun	Khas daun

2. Homogenitas

Berdasarkan uji homogenitas gel tabir surya menggunakan kaca obyek dengan replikasi 3 kali diperoleh bahwa keempat formula bersifat homogen (distribusi partikel merata di kaca obyek)

3. Viskositas

Uji viskositas dari keempat formula dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Viskositas Gel Tabir Surya

Formula	Viskositas (d.Pa.S)
F1	50 ± 5,77
F2	80 ± 0
F3	80 ± 0
F4	90 ± 0

Pengujian viskositas merupakan faktor yang penting karena mempengaruhi parameter daya sebar dan pelepasan zat aktif dari gel tersebut. Selain itu, gel yang memiliki viskositas optimum akan mampu menahan zat aktif tetap terdispersi dalam basis gel dan meningkatkan konsistensi gel tersebut (Madan and Singh, 2010). Kriteria gel yang bagus mempunyai viskositas tidak kurang dari 50-1000 d.Pa.S (Sjarif, 1997)

4. Daya Sebar

Uji daya sebar dari keempat formula dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji Daya Sebar Gel Tabir Surya

Formula		Diameter Daya Sebar (cm)
F1	50 g	5,08 ± 0,10
	100 g	5,30 ± 0,05
	200 g	5,53 ± 0,15
F2	50 g	5,03 ± 0,03
	100 g	5,25 ± 0,13
	200 g	5,55 ± 0,05
F3	50 g	4,93 ± 0,08
	100 g	5,14 ± 0,05
	200 g	5,50 ± 0,10
F4	50 g	4,04 ± 0,09
	100 g	4,50 ± 0,20
	200 g	4,81 ± 0,04

Gel yang baik membutuhkan waktu yang lebih sedikit untuk tersebar dan akan memiliki nilai daya sebar yang tinggi (Madan and Singh, 2010). Semakin besar diameter daya sebar, semakin mudah sediaan saat diaplikasikan.

5. pH

Pengukuran pH sediaan bertujuan untuk mengetahui kesesuaian pH gel dengan pH kulit, yang berada pada rentang 4,5-7 (Sjarif, 1997). pH sediaan topikal antara 4,5-7,5. Uji pH keempat formula dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Uji pH Gel Tabir Surya

Formula	pH
F1	6,97 ± 0,09
F2	6,91 ± 0,15
F3	6,88 ± 0,14
F4	6,83 ± 0,08

Dari Tabel VI, gel tabir surya memenuhi pH sediaan topikal.

6. 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. Semakin lama sediaan melekat pada kulit, semakin banyak zat aktif yang dilepaskan. Uji daya lekat dari keempat formula dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Uji Daya lekat Gel Tabir Surya

Formula	Daya lekat (detik)
F1	1,30 detik ± 0,22
F2	1,45 detik ± 0,07
F3	1,60 detik ± 0,06
F4	1,81 detik ± 0,08

B. Nilai SPF Gel Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen

Pengukuran nilai SPF dari keempat formula dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Uji SPF Gel Tabir Surya

Formula	Nilai SPF
F1	0,38
F2	7,17
F3	11,15
F4	18,92

Dari Tabel VIII diketahui bahwa F4 yang paling tinggi nilai SPF nya (termasuk kuat)

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dapat disimpulkan bahwa sediaan gel ekstrak etanol daun kersen memenuhi semua

persyaratan karakteristik sifat fisika kimia, yaitu organoleptis, homogenitas, daya sebar, daya lekat, pH, dan uji viskositas. Sedangkan gel memiliki efek sebagai tabir surya pada formula 2, 3 dan 4 dengan nilai SPF formula 2 (7,17), formula 3 (11.15), dan formula 4 (18.92).

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Simlitabmas Ristek Dikti melalui skem Penelitian Dosen pemula yang sudah membiayai penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, L. V., 2002, *The Art, Science and Technology of Pharmaceutical Compounding*, Second Edition, 170-173, 183, 187, American Pharmaceutical Association, Washington DC.
- DepKes RI, 1997. *Kodeks Kosmetika Indonesia*, Edisi III. Departemen Kesehatan RI. Jakarta
- Gordon, V. C., 1993, *Evaluation du facteur de protection solaire*. *Parfum. Cosmet. Arom.*, Paris, n 112, p. 62-6
- Harwood, R. J., 2006. Hydroxypropyl Methylcellulose, In: Rowe, R. C., Shesky, P. J., and Owen, S. C. (eds), *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, Fifth Edition, 346. Pharmaceutical Press. UK.
- Ida N, SF Noer. 2012. Uji Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera L.*). *Majalah Farmasi dan Farmakologi* 16(2). 79-84
- Mintowati, E., Kuntorini, Setya dan Maria. 2013. *Struktur Anatomi dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Daun Kersen (Muntingia calabura)*. Program Studi Biologi FMIPA. Universitas Lambung Mangkurat.
- Nishanthini, A., A. Agnel Ruba, V.R Mohan, 2012. Total Phenolic, Flavonoid Contents 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.
- 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
- Puspitasari, A.D dan Prayogo, L.S, 2016, *Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (Muntingia calabura)*, *Jurnal Ilmu Farmasi & Farmasi Klinik*, Vol 13 (2): 16-23
- Puspitasari, A.D dan Prayogo, L.S, 2016, *Pengaruh Waktu Perebusan terhadap Kadar Flavonoid Total Daun Kersen (Muntingia calabura)*, *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, Vol 1 (2):104-108
- Puspitasari, A.D dan wulandari, R.L, 2017, *Aktivitas Antioksidan, Penetapan Kadar Fenolik Total dan Flavonoid Total Ekstrak Daun Kersen (Muntingia calabura)*, *Pharmaciana*, Vol 7 (2):147-158
- Rai, R., & Srinivas, C.R., 2007, *Photoprotection*, *Indian J dermatol Venereol Ieprol*, 73(2), 73-79.
- Sjarif M.1997. *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. hal : 94. UI – Press,1997. Jakarta
- Suardi, M., Armenia, & Maryawati, A., 2008, *Formulasi dan Uji Klinik Gel Anti Jerawat Benzoin Peroksida-HPMC*, Fakultas Farmasi FMIPA Universitas Andalas, Padang, 1-3
- Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Yogyakarta: Kanisius..

- Winarsi, H., 2005, Isoflavon,36-39, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wood, C. & Murphy, E., 2000, Sunscreen Efficacy. Glob. Cosmet. Ind., Duluth, v.167: 38-44.