

FORMULASI *SPRAY GEL* EKSTRAK ETANOL BIJI KEDELAI (*Glycine max*) SEBAGAI SEDIAAN KOSMETIK TABIR SURYA

M Rifki Pratama Kharisma Akbar, Faza Putri Maulina Hanik, Ayu Shabrina*, Elya Zulfa

Bagian Farmasetika, Fakultas Farmasi Universitas Wahid Hasyim
Jalan Menoreh Tengah X/22 Semarang 50236 Sampangan Semarang

*Email: shabrina@unwahas.ac.id

INTISARI

Kerusakan kulit yang disebabkan oleh radikal bebas mengganggu kesehatan kulit manusia sehingga perlu perlindungan. Ekstrak biji kedelai pada konsentrasi 0,5% menunjukkan nilai SPF sebesar 6,93. Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi Ekstrak Etanol Biji Kedelai (EEBK) terhadap karakteristik *spray gel* dan aktivitas tabir surya secara *in vitro*. Biji kedelai diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Ekstrak yang diperoleh dibuat sediaan *spray gel* dengan konsentrasi EEBK F1=2%, F2=4%, F3=6%. *Spray gel* EEBK yang dihasilkan diuji organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar lekat, pola penyemprotan dan aktivitas tabir surya. Data hasil uji organoleptik, homogenitas, daya sebar lekat, pH, pola penyemprotan dan aktivitas tabir surya dianalisis secara deskriptif sedangkan data viskositas menggunakan *regresi linier*. Sediaan *spray gel* EEBK memiliki tekstur agak kental, berwarna kuning kecoklatan, memiliki aroma khas biji kedelai dan homogen. Perbedaan konsentrasi EEBK tidak mempengaruhi karakteristik *spray gel* kecuali viskositas yang hasilnya mengalami penurunan dengan peningkatan konsentrasi EEBK. Aktivitas tabir surya *spray gel* EEBK ditunjukkan dengan nilai SPF yaitu F1 (13,82), F2 (13,96) dan F3 (14,54) termasuk kategori proteksi maksimal.

Kata kunci: kedelai, *spray gel*, tabir surya, *in vitro*

ABSTRACT

Skin damage caused by free radicals disturbs the health of human skin that needs protection. Soybean extract showed that its SPF value was 6,93 on concentration of 0,5%. The purpose of this study was to determine the effect of variation concentrations of Soybean Seed Ethanol Extract (SSEE) on spray gel characteristic and sunscreen activity in vitro. Soybean seeds were extracted by maceration method using 96% ethanol solvent. Extracts obtained were made into spray gel preparation with variations of SSEE concentration were 2% (F1), 4% (F2), 6% (F3). SSEE spray gel was tested for organoleptic, homogeneity, pH, viscosity, spraying pattern and sunscreen activity test. Data from organoleptic, homogeneity, viscosity, pH and spray patterns and sunscreen activity were analyzed descriptively while viscosity was analyzed using linear regression. The spray gels were homogenous with thick texture, and brownish yellow color also distinctive aroma of soybean seeds. Based on the test results, variations concentrations of SSEE did not affect the spray gel characteristics except the viscosity that decreased. Sunscreen activity test showed that SPF values were 13.82 (F1), 13.96 (F2) and 14.54 (F3) included maximal protection.

Keywords: soybeans, sunscreen, *spray gel*, *in vitro*

*Corresponding author:

Nama : Ayu Shabrina
Institusi : Universitas Wahid Hasyim
Alamat institusi : Jalan Menoreh Tengah X/22 Sampangan, Semarang
E-mail : shabrina@unwahas.ac.id

PENDAHULUAN

Paparan sinar matahari yang berlebihan dapat menimbulkan berbagai kerugian yaitu penuaan dini, merusak tekstur kulit, dan reaksi terbakar (Rusita dan Indarto, 2017). Sebagai pencegahan agar kulit tidak terpapar secara langsung oleh sinar UV dapat digunakan sediaan tabir surya (Isfardiyana dan Safitri, 2014). Kedelai merupakan tanaman yang sering dimanfaatkan sebagai sumber bahan makanan seperti tahu, tempe dan kecap (Silitonga dan Djanuwardi, 1996). Selain digunakan sebagai bahan pangan kandungan senyawa yang terdapat dalam biji kedelai berupa flavonoid, dapat digunakan sebagai antioksidan (Saija dkk., 1995). Tanaman kedelai mengandung isoflavon berbentuk glikosida yang terdiri dari genistein, daidzein dan glistein (Naim, 1974). Senyawa isoflavon berfungsi sebagai antioksidan dan mencegah terjadinya kerusakan kulit akibat radikal bebas melalui dua mekanisme antara lain mendonorkan ion hidrogen dan bertindak sebagai *scavenger* (Astuti, 2008). Ekstrak biji kedelai menunjukkan nilai SPF sebesar 6,93 pada konsentrasi 0,5% (Sherly, 2014). Menurut hasil penelitian Rosmala dkk. (2014) telah terbukti bahwa sediaan krim dengan konsentrasi ekstrak kacang kedelai 2%, 4%, 6% dan 8% menunjukkan hasil stabil dan tidak terjadi pemisahan selama penyimpanan.

Tabir surya merupakan sediaan kosmetik yang dirancang untuk dapat mengurangi efek yang berbahaya dari paparan sinar ultraviolet terhadap kulit (Bonda, 2009). Potensi tabir surya mampu menyerap sedikitnya 85% sinar matahari pada panjang gelombang 290 – 320 nm untuk UV B tetapi dapat meneruskan sinar pada panjang gelombang lebih dari 320 nm untuk UV A (Suryanto dan Putra, 2012). Pengembangan formulasi sediaan topikal sebagai tabir surya salah satunya adalah bentuk sediaan *spray gel*. Oleh karena itu dilakukan formulasi dan uji aktivitas tabir surya dari sediaan *spray gel* yang mengandung Ekstrak Etanol Biji Kedelai (EEBK).

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat yang Digunakan

Biji kedelai yang digunakan merupakan biji kedelai putih diperoleh dari kebun pertanian Sumurejo, Gunungpati, Semarang yang kemudian dilakukan determinasi tanaman di Fakultas MIPA Jurusan Biologi Universitas Diponegoro. Bahan lain yang digunakan antara lain aquadest, trietanolamin, propil paraben, metil paraben, etanol 96%, propilenglikol, HPMC, karbopol yang didapatkan dari CV. Multi Kimia Raya *grade* teknis. Alat yang digunakan *Rotary evaporator* (Heidloph), spektrofotometer UV (Shimadzu), timbangan analitik (Ohaus), viskometer (Rion VT-06), pH meter (Handylab pH 11/SET).

Jalannya Penelitian

Pembuatan EEBK

Biji kedelai dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan pengotor yang menempel, kemudian diangin-anginkan dan sortasi basah untuk memisahkan bagian lain yang tidak digunakan dalam penelitian. Biji kedelai yang telah disortasi dikeringkan menggunakan oven hingga kadar air < 10%. Biji kedelai kemudian dilakukan sortasi kering dan dihaluskan hingga menjadi serbuk simplisia. Serbuk simplisia biji kedelai sebanyak 500 gram kemudian dimaserasi menggunakan pelarut etanol 96% sebanyak 5 liter selama 7 hari. Maserat yang dihasilkan kemudian dipekatkan menggunakan alat *rotary evaporator* pada suhu <50°C dan didapatkan ekstrak kental sebanyak 120 gram.

Pembuatan *spray gel* EEBK

Pembuatan sediaan *spray gel* menggunakan bahan HPMC dan karbopol yang didispersikan menggunakan aquadest panas untuk mengembangkan *gelling agent* sehingga terbentuk koloid dalam wadah A. Trietanolamin, metil paraben, propil paraben dan propilenglikol dicampurkan dalam wadah B. Campuran wadah A dimasukkan ke dalam wadah B diaduk hingga homogen, setelah homogen ditambahkan EEBK sebanyak 2%, 4%, 6%. Semua campuran dimasukkan ke botol *spray*. Formula sediaan *spray gel* dapat dilihat pada Tabel I.

Tabel I. Formulasi *Spray Gel* EEBK

Komponen	Kadar (%)		
	F1	F2	F3
EEBK	2	4	6
Karbopol	0,5	0,5	0,5
HPMC	0,5	0,5	0,5
Propilenglikol	10	10	10
Metil paraben	0,18	0,18	0,18
Propil paraben	0,02	0,02	0,02
Trietanolamin	3 tetes	3 tetes	3 tetes
Aquadest ad	100	100	100

Evaluasi karakteristik *spray gel* EEBK

1. Pengujian organoleptis dan homogenitas

Pengujian organoleptis dilakukan untuk melihat tampilan fisik sediaan dengan cara melakukan pengamatan terhadap warna, bau, dan tekstur dari sediaan (Djajadisastra dkk., 2009). Pemeriksaan homogenitas dengan cara visual yaitu mengoleskan sediaan sebanyak 0,1 gram pada preparat kaca, kemudian diratakan dengan menempelkan preparat kaca yang lain dan diamati. Pengamatan dilakukan dengan melihat ada atau tidaknya partikel yang belum tercampur secara homogen (Aponno dkk., 2014).

2. Pengujian viskositas

Sebanyak 100 gram *spray gel* EEBK dimasukkan ke dalam gelas beker 100 mL, diukur viskositas menggunakan viskometer rion VT-06, dengan spindle nomor 2. Hasil dicatat setelah didapatkan angka yang stabil (Sudjono dkk., 2012)

3. Pengujian pH

Pengujian pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Pemeriksaan pH diawali dengan kalibrasi alat pH meter menggunakan larutan dapar pH 4.01. Sediaan *spray gel* EEBK diambil 0,1 gram dalam 100 mL aquadest. Elektroda dicelupkan pada sediaan kemudian dilakukan pembacaan pH. Masing-masing formula harus memenuhi rentang pH dengan kisaran sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5 – 8,0 (Liony, 2014).

4. Pengujian daya sebar lekat

Spray gel EEBK disemprotkan sebanyak satu kali ke kulit bagian lengan atas dari jarak 3 cm. Setelah disemprotkan, kemudian dihitung selama 10 detik. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali dan diamati apakah *spray gel* menempel atau menetes dari hasil semprotan ke bawah (Suyudi, 2014).

5. Pengujian pola penyemprotan

Pola penyemprotan dan bobot semprot dilakukan dengan cara *spray gel* EEBK disemprotkan dari botol dengan jarak 3, 5, 10, 15, dan 20 cm pada selembar plastik mika. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali dan diamati pola pembentukan semprotan, diameter dari pola semprot yang terbentuk dan banyaknya sediaan yang keluar dari botol per semprotan (Suyudi, 2014).

Pengujian aktivitas tabir surya *spray gel* EEBK

Pengujian aktivitas tabir surya dilakukan dengan cara menentukan nilai SPF secara in vitro menggunakan spektrofotometri UV. Masing-masing formula *spray gel* EEBK ditimbang sebanyak 0,1 gram, dilarutkan dalam etanol 96% sebanyak 5 mL di dalam labu takar hingga homogen. Sampel *spray gel* EEBK yang telah dilarutkan dengan etanol 96% dimasukkan ke dalam kuvet untuk dibaca serapannya menggunakan spektrofotometer UV pada panjang gelombang antara 290-320 nm dengan interval 5 nm. Blangko yang digunakan adalah etanol 96%. Hasil absorbansi masing-masing konsentrasi dicatat untuk dihitung nilai SPF (Damogalad dkk., 2013).

Nilai SPF sediaan *spray gel* dianalisis menggunakan metode Mansur (1986) :

$$SPF_{spectrophotometric} = CF \times \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda)$$

Keterangan: EE : *Erythema effect spectrum*

I : *Solar intensity spectrum*

Abs: *Absorbance of sunscreen product*

CF : *Correction factor* (10)

Analisis Data

Hasil uji organoleptis, homogenitas, uji daya sebar lekat, pH, pola penyemprotan dan aktivitas tabir surya (nilai SPF) sediaan *spray gel* EEBK dianalisis secara deskriptif. Data hasil uji viskositas *spray gel* EEBK dianalisis secara statistik menggunakan *regresi linier*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik *Spray Gel* EEBK

Organoleptis dan homogenitas

Hasil pemeriksaan organoleptik menunjukkan bahwa penambahan EEBK pada ketiga formula menghasilkan sediaan *spray gel* berwarna kuning kecoklatan, memiliki bau khas biji kedelai serta memiliki tekstur agak kental dan sediaan homogen.

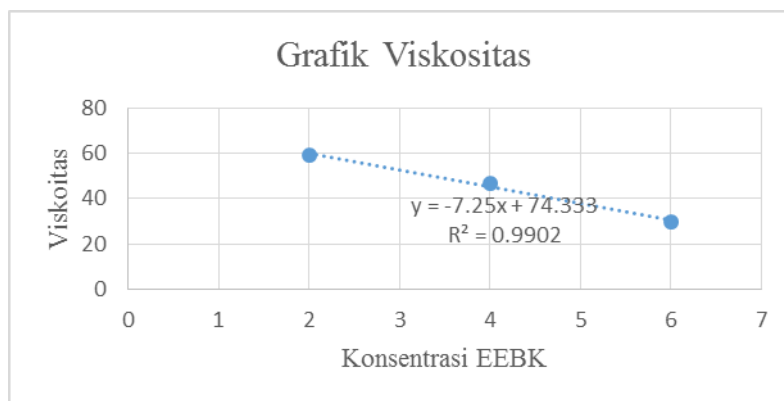
Viskositas

Kamishita dkk (1992) menyatakan bahwa viskositas *spray gel* yang baik bila memiliki viskositas pada kisaran 50-500 dPa.s. Hasil uji viskositas *spray gel* EEBK ditunjukkan pada Tabel II. Berdasarkan hasil pengujian maka viskositas *spray gel* EEBK termasuk dalam rentang kategori tersebut.

Tabel II. Hasil Uji Viskositas *Spray Gel* EEBK

Formula	Viskositas (dPa.s)
F1	59 ± 0,57
F2	47 ± 8,02
F3	30 ± 2,51

Berdasarkan hasil pengujian viskositas tersebut, analisis dilanjutkan dengan regresi linier antara konsentrasi EEBK dalam *spray gel* terhadap viskositasnya yang dapat dilihat pada gambar 1. Viskositas *spray gel* EEBK mengalami penurunan dengan peningkatan konsentrasi EEBK dalam rentang 2-6%. Penurunan viskositas dimungkinkan akibat konsistensi dari EEBK yang tidak kental akibat adanya kandungan minyak. Kandungan minyak dari biji kedelai dapat tersari ke dalam etanol 96% dan tidak dapat diuapkan (Misbawati, 2010).



Gambar 1. Grafik hubungan konsentrasi EEBK (%) terhadap viskositas *spray gel*

Nilai pH

Hasil pengukuran pH pada masing-masing formula *spray gel* EEBK dapat dilihat pada Tabel III. Nilai pH *spray gel* EEBK menunjukkan bahwa ketiga formula berada dalam nilai rentang pH normal kulit yaitu antara pH 4,00 hingga 8,00 (Liony, 2004). Ketiga formula *spray gel* tersebut memiliki pH yang mendekati nilai batas maksimal. Hal ini dimungkinkan adanya autooksidasi genistein dan asam lemak dari biji kedelai sehingga menimbulkan kenaikan pH (Lokuruka, 2011). Jika sediaan memiliki pH terlalu asam maka akan menyebabkan iritasi kulit, sedangkan apabila terlalu basa dapat menyebabkan kulit bersisik (Yumas, 2016).

Tabel III. Hasil Pengujian pH *Spray Gel* EEBK

Formula	pH ($\bar{x} \pm SD$)
F1	7,80 \pm 0,05
F2	7,74 \pm 0,04
F3	7,66 \pm 0,11

Daya sebar lekat dan pola penyemprotan *spray gel* EEBK

Hasil pemeriksaan daya sebar lekat dan pola penyemprotan yang dilakukan pada ketiga formula dengan tiga kali replikasi dapat dilihat pada Tabel IV. Daya sebar pada F1 tidak menyebar disebabkan viskositas F1 lebih tinggi dibandingkan formula lain akan tetapi sediaan yang telah disemprotkan pada lengan dan dihitung selama 10 detik tidak terjadi tetesan menurun pada area yang disemprotkan, sedangkan F2 dan F3 setelah disemprotkan terlihat menyebar pada lengan serta melekat di sekitar area tetesan dikarenakan memiliki viskositas lebih rendah daripada F1. Semakin rendah viskositas suatu sediaan maka sediaan akan semakin mudah menyebar (Sayuti, 2015).

Tabel IV. Hasil Pola Penyemprotan dan Daya Sebar Lekat *Spray Gel* EEBK

Formula	Penyebaran	Melekat	Pola penyemprotan
F1	Tidak menyebar	Melekat	0,147 \pm 0,0078
F2	Menyebar	Melekat	0,142 \pm 0,0058
F3	Menyebar	Melekat	0,139 \pm 0,0064

Pola penyemprotan pada F1, F2 dan F3 menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa aplikator yang digunakan efektif dalam menghantarkan jumlah *spray gel* yang reproduisibel dari setiap penyemprotan (Rajab, 2013). Hal yang mempengaruhi variasi pola penyemprotan yaitu jarak penyemprotan dan viskositas sediaan (Suyudi, 2014). Jarak semprotan

yang dekat akan memberikan hasil penyemprotan yang seragam (Ngudi, 2014). Sediaan yang kental akan mempengaruhi bobot sediaan yang keluar dari aplikator penyemprotan sehingga bila sediaan kental maka bobot sediaan akan menurun bila disemprotkan (Suyudi, 2014).

Aktivitas *Spray gel* Tabir Surya EEBK

Nilai SPF *spray gel* EEBK pada masing-masing formula dapat dilihat pada Tabel V. Tidak ada perbedaan nilai SPF dari F1, F2 dan F3. Ketiga formula memiliki nilai SPF yang sudah memenuhi kriteria tabir surya yaitu memiliki tingkat kemampuan proteksi maksimal. Aktivitas tabir surya dari EEBK dimungkinkan dari senyawa isoflavon yang berpotensi sebagai penangkal radikal bebas (Saija dkk.,1995). Hasil penelitian Sherly (2014) menunjukkan bahwa krim dengan EEBK 3% menunjukkan nilai SPF sebesar 3,15 sedangkan pada penelitian ini dengan konsentrasi yang lebih rendah yaitu EEBK 2% dalam bentuk sediaan *spray gel* menunjukkan bahwa nilai SPF sebesar 13,82. Hal ini dimungkinkan oleh adanya selulosa dalam sediaan *spray gel* yaitu HPMC. Selulosa mampu mendukung peningkatan nilai SPF yang disebabkan adanya ikatan rangkap pada struktur selulosa yang mampu meningkatkan penyerapan sinar UV (Haniffa dkk., 2016).

Tabel V. Aktivitas Tabir Surya *Spray Gel* EEBK

Formula	Total SPF ($\bar{x} \pm SD$)	Tingkat Kemampuan Tabir Surya
F1	13,82 \pm 3,04	Proteksi maksimal
F2	13,96 \pm 2,30	Proteksi maksimal
F3	14,54 \pm 2,19	Proteksi maksimal

KESIMPULAN

Perbedaan konsentrasi EEBK pada *spray gel* tidak berpengaruh terhadap organoleptis, homogenitas, pH, pola penyemprotan, daya sebar lekat dan nilai SPF akan tetapi berpengaruh terhadap viskositas sediaan. Nilai SPF *spray gel* EEBK adalah 13,82 (F1), 13,96 (F2) dan 14,54 (F3) dan termasuk kategori proteksi maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansel, H.C. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi Edisi 4*. Penerjemah: Farida Ibrahim. UI Press. Jakarta. Hal. 390-391
- Aponno, J. V., Yamlean P. V. Y., Supriati, H. S., 2014, Uji Efektifitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Jambu Biji (*Psidium guajava Linn*) Terhadap Penyembuhan Luka yang Terinfeksi Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Kelinci (*Orytolagus mangostana L*), *Jurnal Ilmiah Farmasi*, **3**, 297-286.
- Astuti, S., 2008, Isoflavon Kedelai dan Potensinya Sebagai Penangkap Radikal Bebas, *Ulasan Ilmiah*, Fakultas Pertanian, **13**(2), 126-131.
- Bonda, C., 2009, *Sunscreen Photostability*, Happi, 101.
- Damogalad, V., Edy, H. J., Supriadi, H. S., 2013, Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus L Merr*) dan Uji In Vitro Nilai sun protecting factor (SPF), *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi*, **2**, 39-42.
- Djajadisastra, J., Mun'im, A, dan Dessy, N.P., 2009, Formulasigel Topical dari Ekstrak Nerri folium Dalam Sediaan Anti Jerawat, *Jurnal Farmasi Indonesia*, **4**, 210-216.
- Haniffa, M.A.C.M., Ching, Y.C., Abdullah, L.C., Poh, S.C., Chuah, C.H., Review of Bionanocomposite Coating Films and Their Applications, *Polymers*, **8**, 233-246.
- Isfardiyana dan Safitri., 2014, Pentingnya Melindungi Kulit dari Sinar Ultraviolet dan Cara Melindungi Kulit dengan Sunblock Buatan Sendiri, *Jurnal Inovasi dan Kewirausahaan*, **3**(2), ISSN :2089-3086.
- Ismail, I., 2014, Bahan Alam sebagai bahan Aktif Kosmetik Tabir Surya, *Jurnal Farmasi*, **1** (1).

- Kamishita, T., Takashi M., Yoshihide O., 1992, *Spray gel Base and Spray gel Preparation Using Thereof, United State Patent Application Publication.*
- Liony, B., 2014, Pengaruh Penambahan Ekstrak Gambir Terhadap Sifat Fisik dan Nilai *Sun Protection Factor* (SPF) pada Hasil Jadi Krim Tabir Surya, *Jurnal Tata Rias*, **3**, 209-216.
- Lokuruka, M.N.I., 2011, Effects of Processing on Soybean Nutrients and Potential Impact on Consumer Health: An Overview, *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, **11**(4), 1-7.
- Mansur, J.S., 1986, *Determination of Sun Protection Factor for Spectrophotometry.* An Bras Dermatol.
- Misbawati, Y., 2010, Pengaruh Komposisi Minyak Kedelai Teroksidasi dan PEG 1000 terhadap Sifat Termal Poliuretan Hasil Sintesis, *Skripsi*, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Naim, M., Gestetner, B., Zilkah, S., Birk., Y., Bondi, A., 1974, Soybean Isoflavones Characterization, Determination, and Antifungal Activity, *J. Agric. Food. Chem.*, **22**(5), 806-810.
- Ngudi, A. J. Y., 2014, Desain dan Konstruksi Grid Patternator Untuk Pengujian Kinerja Penyemprotan *Sprayer*, *Skripsi*, Departemen Teknik Mesin dan Biosistem Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor
- Rajab, N. A., 2013, Preparation and Evaluation of Ketoprofen as Dermal Spray Film, *Karbala Journal of Pharmaceutical Sciences*, **6**, 1-8.
- Rosmala, D., Anwar, E., Yunita, K. S., 2014., Uji Stabilitas Fisik Formula Krim yang Mengandung Ekstrak Kacang Kedelai (*Glycine max*), *Pharm Sci Res*, **1**(3), 194-208.
- Rusita, Y. D., dan Indarto, A. S., 2017, Aktivitas Tabir Surya Dengan Nilai *Sun Protection Factors* (SPF) Sediaan Losion Kombinasi Ekstrak Kayu Manis dan Ekstrak Kulit Delima Pada Paparan Sinar Matahari dan Ruang Tertutup, *Jurnal Kebidanan dan Kesehatan Nasional*, **2**(1): 1-59.
- Saija, A., Scalse, M., Lanza, M., Marzullo, D., Bonina, F., dan Castelli, F., 1995, Flavonoids as Antioxidant Agents: Importance of their Interaction with Biomembranes Free Radic, *BioMed*, **19**(4), 481-486
- Sayuti, N.A., 2015, Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina (*Cassia alata* L.), *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, **5**(2), 74-82.
- Sherly, D., 2014, Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kacang Kedelai (*Glycine max*) terhadap Satuan Sun Protection Factor (SPF) secara in vitro dalam Sediaan Krim Tabir Surya. *Skripsi*. Universitas Pancasila
- Silitonga, C., dan Djanuardi, B., 1996, Konsumsi tempe, dalam Sapuan dan Noer Sutrisno (Ed.), *Bunga Rampai Tempe Indonesia*, Yayasan Tempe Indonesia, Jakarta.
- Sudjono, T. A., Mimin. H., dan Yunita, R. P., 2012, Pengaruh Konsentrasi *Gelling agent* Carbomer 934 dan HPMC pada Formulasi Gel Lender Bekicot (*Achatina fulicai*) Terhadap Kecepatan Penyembuhan Luka Bakar pada Pungutan Kelinci, *PHARMACON, Jurnal Farmasi Indonesia*, **13** (1), 6-11.
- Suryanto, P., dan Putra, E. T. S., 2012, Tradisional Enrichment Planting in Agroforestry Marginal Land Gunung Kidul, Java-Indonesia, *Journal of Sustainable Development*, **5**(2), 77-87.
- Suyudi, S. D., 2014, Formulasi Gel Semprot Menggunakan Kombinasi Karbopol 940 dan Hidroksipropil Metilselulosa (HPMC) Sebagai Pembentuk Gel, *Skripsi*, UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Yumas, M., 2016, Formulasi Sediaan Krim Wajah Berbahan Aktif Ekstrak Metanol Biji Kakao Non Fermentasi (*Theobroma cacao* (L.)) Kombinasi Madu Lebah, *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, **11**(2), 75-87.