

Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Terhadap Nilai Faktor Pelindung Surya Sediaan Emulgel Mengandung Ekstrak n-Heksan Kulit Buah Manggis

Effect of Concentration of Extracts on Solar Protective Factor Value of Emulgel Preparations Containing n-Hexane Extract of Mangosteen Fruit Skin

¹Syarifah Appioretha, ²Sani Ega Priani, ³G.C.Eka Darma

^{1,2,3}Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Jl. Tamansari No.1 Bandung 40116
email:¹ appioretha.syarifah@gmail.com

Abstract. Sunscreen is a cosmetic preparation contains active ingredient of photoprotector which functions to prevent skin damage due to sunlight. Mangosteen peel is rich in α -mangostin which is one of the compounds found in xanton which has sunscreen activity. Previous research tested sunscreen activity of mangosteen peel fractions revealed the n-hexane fraction had the best sunscreen activity. The aim of this study was to make a different concentration of the form of n-hexane extract emulgel preparations for mangosteen peel extracts, and to test the activity of in-vitro sunscreen from the n-hexane extract of the mangosteen peel and preparations produced. The results showed the Solar Protective Factor (SPF) value of n-hexane mangosteen peel (50ppm) 13.4181 ± 0.7918 . The emulgel base was made with a variety of surfactants namely sodium lauryl sulfate and setostearyl alcohol (1: 9) at a concentration of 2.5%, 5%, 7.5% and 10% and carbomer 2% gelling agent. Emulgel preparations were made with extract concentrations in preparations at concentrations of 1, 2, and 3% fulfilling the criteria of physical stability based on evaluation results including organoleptic, pH, viscosity, rheology, emulsion type, centrifugation test and freeze thaw test. Emulgel preparations containing n-hexane extract of mangosteen peel 1, 2 and 3% had SPF values of 6.6870 ± 0.1079 ; 13.9421 ± 0.1268 ; and 20.8342 ± 0.1166 .

Keywords: Mangosteen peel, *Garcinia mangostana* Linn, Solar Protective Factor (SPF), Emulgel.

Abstrak. Tabir surya adalah sediaan kosmetika yang mengandung bahan aktif fotoprotektor yang berfungsi untuk mencegah terjadinya kerusakan kulit karena sinar matahari. Kulit buah manggis (KBM) kaya akan senyawa α -mangostin yang merupakan salah satu senyawa yang terdapat dalam xanton yang memiliki aktivitas tabir surya. Penelitian sebelumnya yang menguji aktivitas tabir surya dari fraksi-fraksi KBM diketahui bahwa fraksi n-heksan memiliki aktivitas tabir surya yang paling baik. Penelitian ini bertujuan untuk membuat formulasi sediaan emulgel ekstrak n-heksan KBM dengan konsentrasi berbeda, serta menguji aktivitas tabir surya secara in-vitro dari ekstrak n-heksan KBM dan sediaan yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan nilai Faktor Pelindung Surya (FPS) ekstrak n-heksan KBM (50ppm) $13,4181 \pm 0,7918$. Basis emulgel dibuat dengan variasi surfaktan yaitu natrium lauril sulfat dan setostearyl alkohol (1:9) pada konsentrasi 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% serta *gelling agent* karbomer 2%. Sediaan emulgel dibuat dengan konsentrasi ekstrak dalam sediaan pada konsentrasi 1, 2, dan 3% memenuhi kriteria stabilitas fisik berdasarkan hasil evaluasi meliputi organoleptis, pH, viskositas, rheologi, tipe emulsi, uji sentrifugasi dan uji *freeze thaw*. Sediaan emulgel mengandung ekstrak n-heksan KBM 1, 2 dan 3% memiliki nilai FPS berturut-turut $6,6870 \pm 0,1079$; $13,9421 \pm 0,1268$; dan $20,8342 \pm 0,1166$.

Kata Kunci: Kulit Buah Manggis, *Garcinia mangostana* Linn, Faktor Pelindung Surya (FPS), Emulgel.

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan negara beriklim tropis dengan curah hujan yang tinggi sehingga banyak

ditumbuhi oleh tanaman. Banyak tanaman di Indonesia yang dapat dijadikan sebagai bahan dasar obat. Penggunaan bahan alami dari tanaman

(herbal) untuk mengobati berbagai macam penyakit bukan merupakan hal baru bagi masyarakat Indonesia. Salah satu tanaman yang bisa dijadikan bahan dasar obat adalah manggis (*Garcinia mangostana* L.).

Spesies dari genus *Garcinia* banyak digunakan masyarakat Asia sebagai obat tradisional untuk penyakit diare, infeksi kulit, luka dan sebagai antiseptik (Chanel, 1998). Berdasarkan hasil penelitian yang pernah dilakukan, *G. mangostana* Linn mengandung lebih dari 60 senyawa golongan xanthon yang memiliki banyak aktivitas farmakologi seperti α -mangostin, β -mangostin, γ -mangostin dan mangostanol (Chaverry, 2008) dan senyawa golongan flavonoid, tanin dan garcinon (Heyne, 1987).

Iklim tropis di Indonesia menyebabkan intensitas matahari yang cukup tinggi. Sinar matahari menghasilkan radiasi UV yang dibedakan menjadi tiga kategori yaitu radiasi UV-A (320-400 nm), radiasi UV-B (280-320 nm), dan radiasi UV-C (200-280 nm). Paparan sinar UV yang berlebihan terutama UV-A dan UV-B menyebabkan timbulnya *reactive oxygen speicies* (ROS), perubahan-perubahan pada kulit seperti ritma, pigmentasi dan fotosensitivitas, maupun efek jangka panjang berupa penuaan dini dan kanker kulit (Kombade *et la.*, 2012:72).

Tabir surya adalah sediaan kosmetika yang mengandung bahan aktif fotoprotektor. Bahan ini berfungsi untuk mencegah terjadinya kerusakan kulit karena sinar matahari dengan cara menyerap, menyebarkan atau memantulkan sinar matahari yang mengenai kulit sehingga intensitas sinar yang mencapai kulit jauh lebih sedikit dari yang seharusnya (Zulkarnain, 2013:142; Harry, 1973:306). Kulit buah manggis kaya akan senyawa flavonoid, tanin, dan

xanthon yang memiliki sifat antioksidan sehingga memungkinkan untuk memberikan perlindungan terhadap sinar UV, uji ini dilakukan untuk menentukan efek *UV protektor* dari kulit buah manggis. Pengujian efek perlindungan terhadap sinar UV dilakukan secara *in vitro* dengan teknik spektroskopi UV yang diukur pada rentang panjang gelombang sinar UV (200-400 nm). Metode yang digunakan adalah metode yang dikembangkan oleh Mansur (Dutra, 2004).

Penelitian sebelumnya telah menguji aktivitas tabir surya dari fraksi-fraksi kulit buah manggis menunjukkan fraksi n-heksan memiliki aktivitas tabir surya yang paling baik dibandingkan fraksi air dan fraksi etil asetat. Fraksi n-heksan mempunyai nilai FPS $7,14 \pm 1,56$ pada konsentrasi $50 \mu\text{g/mL}$, namun rendemen yang didapat sangat kecil yakni 0,125% (Mela, K.A., 2015:68).

Pada penelitian ini dibuat sediaan emulgel dengan menggunakan ekstrak n-heksan kulit buah manggis diharapkan bisa mendapatkan bahan aktif lebih banyak. Sediaan emulgel adalah sediaan emulsi m/a atau a/m yang dicampurkan dengan *gelling agent*. Emulgel memiliki stabilitas yang baik karena stabilitas emulsi ditingkatkan dengan penambahan *gelling agent*. Emulgel juga memiliki ifat-sifat menguntungkan seperti konsistensi yang baik, waktu kontak yang lebih lama, tiksotropik, transparan, dapat melembabkan, mudah penyerapannya, mudah penyebarannya, mudah dihilangkan, larut dalam air, dan dapat bercampur dengan excipien lain (Haneefa. Dkk., 2013).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dirumuskan permasalahan bagaimana formulasi sediaan emulgel yang mengandung ekstrak n-heksan kulit buah manggis dengan konsentrasi ekstrak berbeda dan mengetahui

bagaimana aktivitas tabir surya dari ekstrak n-heksan kulit buah manggis dan sediaan tabir surya emulgel yang dihasilkan.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat formulasi sediaan emulgel ekstrak n-heksan kulit buah manggis dengan konsentrasi berbeda, serta menguji aktivitas tabir surya secara *in-vitro* dari ekstrak n-heksan kulit buah manggis dan dari sediaan yang dihasilkan.

B. Landasan Teori

Kulit buah manggis mengandung senyawa xanton seperti α -mangostin dan β -mangostin, bersifat antioksidan yang berfungsi untuk memelihara kesehatan kulit dan tubuh yang memungkinkan mempunyai aktivitas tabir surya (Trubus, 2012;425-427).

Tabir surya adalah bentuk sediaan yang di dalamnya mengandung zat yang mampu menyerap dan atau mementulkan radiasi ultraviolet sehingga mengurangi energi radiasi yang berpenetrasi ke kulit. Dengan berkurangnya energi dari radiasi yang berpenetrasi kedalam kulit diharapkan efek-efek kerusakan yang tidak diinginkan pada kulit akibat paparan sinar matahari yang berlebihan dapat berkurang (Setiawan, 2010:1).

Emulgel adalah sediaan emulsi tipe minyak dalam air (m/a) atau air dalam minyak (a/m), yang dicampur dengan basis gel. Emulgel dapat digunakan sebagai pembawa obat hidrofobik (Anwar dkk, 2014:13). Emulgel untuk penggunaan dermatologi memiliki kelebihan yaitu konsistensi yang baik, waktu kontak yang lebih lama, tiksotropik, dapat melembabkan, mudah penyerapannya, mudah penyebarannya, mudah dihilangkan, larut dalam air, dan stabilitas sistem emulsi yang meningkat (Haneefa. *et al.*, 2013:254).

C. Metodologi Penelitian

Bahan yang akan digunakan adalah *Garciana mangostana pericarp* yang didapat dari daerah Subang. Kulit buah manggis dikeringkan agar menjadi simplisia setelah itu dilakukan ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut n-heksan. Ekstrak cair kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* untuk menguapkan pelarutnya, lalu dilanjutkan dengan penguapan di atas penangas air hingga diperoleh ekstrak kental.

Selanjutnya dilakukan pengujian aktivitas ekstrak n-heksan kulit buah manggis dengan cara penentuan nilai faktor pelindung surya (FPS) secara *in-vitro* menggunakan spektrofotometer UV dan perhitungan FPS menggunakan metode Mansur pada konsentrasi 50 ppm.

Tahapan berikutnya optimasi basis emulgel dibuat dengan variasi konsentrasi surfaktan dengan kombinasi natrium lauril sulfat dan setostearil alkohol yaitu 2,5%, 5%; 7,5%; dan 10%. Emulgel dibuat dengan menggunakan minyak zaitun sebagai fase minyak, aquadest sebagai fase air, dan karbomer sebagai *gelling agent*. Selanjutnya basis emulgel tersebut dievaluasi dengan uji organoleptis, pH, sentrifugasi, dan viskositas.. Formula basis yang terbaik digunakan pada pembuatan sediaan emulgel tabir surya mengandung ekstrak n-heksan kulit buah manggis.

Selanjutnya dibuat formula tabir surya dengan menambahkan ekstrak n-heksan kulit buah manggis dengan variasi konsentrasi yang berbeda ke dalam formulasi sediaan. Terhadap sediaan emulgel yang diperoleh dilakukan evaluasi fisikokimia meliputi uji organoleptis, penetapan pH, viskositas, penentuan sifat alir/rheologi, dan tipe emulsi. Lalu dilakukan uji stabilitas meliputi uji sentrifugasi, uji *freeze thaw*.

Dilakukan juga penentuan nilai FPS terhadap sediaan emulgel dengan metode Mansur secara *in-vitro* menggunakan spektrofotometer UV/Vis.

Alat dan Bahan

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari timbangan analitik elektronik, alat maserator, mortar dan stemper, gelas ukur, gelas kimia, labu ukur, penangas air, cawan penguap, pipet, corong kaca, kaca arloji, kertas saring, stirer, sentrifugator, lemari pendingin, oven, termometer, tabung penampung dan kondensor, deksikator, alat pengaduk ultra turrax, pH meter (METTLER TOLEDO SevenCompact™ S220), labu bundar, maserator, *rotary evaporator*, spektrofotometer UV/Vis, kuvet, viskometer Brookfield RV (DV-I Prime).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari ekstrak kulit buah manggis, aquadest, n-heksan, etanol PA, kloroform, minyak zaitun, natrium lauril sulfat, setostearil alkohol, karbomer, propilenglikol, TEA, tokoferol, metil paraben, propil paraben, EDTA, aquadest.

D. Hasil Penelitian

Hasil dari ekstraksi kulit buah manggis dengan pelarut n-heksan didapatkan ekstrak kental dengan rendemen ekstrak 0,5231%. Nilai FPS ekstrak kulit buah manggis pada konsentrasi 50 ppm yang dihitung dengan persamaan Mansur adalah $13,4181 \pm 0,7918$.

Optimasi formula bertujuan untuk mendapatkan formula basis emulgel yang stabil secara fisik dengan menggunakan surfaktan, yaitu natrium lauril sulfat dan setostrearil alkohol pada perbandingan 1:9 (Rowe, Sheskey, and Quinn, 2009:150-151)

pada konsentrasi 2,5% (F1), 5%(F2), 7,5%(F3), dan 10%(F4),

Tabel 1 Formulasi Basis Emulgel dengan Variasi Konsentrasi Surfaktan

Bahan	Konsentrasi (%)			
	F1	F2	F3	F4
Minyak Zaitun	20	20	20	20
Natrium Lauril Sulfat	0,25	0,5	0,75	1
Setostearil Alkohol	2,25	4,5	6,75	9
Gel Karbopol 2%	20	20	20	20
Propilenglikol	10	10	10	10
Aqudest ad	100	100	100	100

Keempat basis emulgel yang di peroleh dilakukan pengujian organoleptis, pH, rheologi, dan sentrifugasi.

Tabel 2 Hasil Evaluasi Optimasi Formula Basis Emulgel

Evaluasi		F1	F2	F3	F4
Organo leptis	Warna	Putih Susu	Putih Susu	Putih Susu	Putih Susu
	Bau	Bau Khas Basis	Bau Khas Basis	Bau Khas Basis	Bau Khas Basis
	Konsis tensi	(+)	(+)	(+)	(++)
pH		6,362	6,061	6,141	6,144
Rheologi		Pseudo plastis	Pseudo plastis	Pseudo plastis	Pseudo plastis
Uji Sentrifugasi		Stabil	Stabil	Stabil	Stabil

Keterangan : (+) = Tingkat Kekentalan

Berdasarkan hasil evaluasi yang dilakukan, dipilihlah F1 karena memiliki nilai konsentrasi surfaktan paling rendah dan memiliki kestabilan yang baik sama seperti formula lain serta memiliki resiko terjadinya iritasi

lebih rendah karena konsentrasi natrium lauril sulfat yang digunakan lebih rendah.

Kemudian dibuatlah sediaan emulgel dengan penambahan ekstrak n-heksan kulit buah manggis, juga humektan, antioksidan, dan pengawet. Sediaan emulgel dibuat dengan 3 formulasi dengan perbedaan konsentrasi ekstrak kulit buah manggis yaitu 1%, 2%, dan 3%.

Tabel 3 Formula Sediaan Emulgel yang Mengandung Ekstrak n-Heksan Kulit Buah Manggis

Bahan	F1 A (%)	F1 B (%)	F1 C (%)
Ekstrak KBM	1	2	3
Minyak Zaitun	20	20	20
Natrium Lauril Sulfat	0,25	0,25	0,25
Setostearil Alkohol	2,25	2,25	2,25
Gel Karbopol 2%	20	20	20
Metil Paraben	0,18	0,18	0,18
Propil Paraben	0,02	0,02	0,02
Tokoferol	0,03	0,03	0,03
EDTA	0,02	0,02	0,02
Propilenglikol	10	10	10
Aquadest ad	50	50	50

Hasil evaluasi

Tabel 4 Hasil Evaluasi Sediaan Emulgel

Evaluasi	F1A	F1B	F1C
Bentuk	Semi Solid	Semi Solid	Semi Solid
Organoleptis	Warna (+)	Kuning (++)	Kuning (++)
Bau	Khas KBM	Khas KBM	Khas KBM
pH	5,773	5,957	5,980

Rheologi	Psedopl astis	Psedopl astis	Psedopl astis
Tipe emulsi	M/A	M/A	M/A

Keterangan :

- KBM = Kulit Buah Manggis
- (M/A) = Minyak dalam air
- (+) = Intensitas warna

Hasil evaluasi organoleptis pada sediaan menghasilkan emulgel berwarna kuning dan berbau khas kulit buah manggis. Sediaan F1B dan F1C berwarna kuning lebih tua dibandingkan F1A, karena meningkatnya konsentrasi ekstrak n-heksan KBM yang digunakan.

Pada pengamatan pH kedua formulasi emulgel tersebut menghasilkan pH dalam rentang pH kulit, yaitu 4,5-6,5 (Tranggono dan Latifah, 2007:19-21) hal ini menunjukkan bahwa pH sediaan emulgel sesuai digunakan untuk kulit.

Uji rheologi dilakukan untuk mengetahui tipe alir dari sediaan emulgel, dengan cara mengukur viskositas pada berbagai kecepatan (naik-turun). dapat disimpulkan bahwa ketiga sediaan emulgel memiliki sifat alir pseudoplastis. Psedoplastis merupakan jenis sifat alir yang mampu mengalami perubahan viskositas seiring dengan semakin besarnya tenaga dorongan dan kecepatan gesekan yang dialami. Viskositas dari materi viskoelastik berbanding terbalik dengan kecepatan gesekan tersebut, yaitu viskositas akan semakin rendah jika gaya gesekan semakin tinggi (Soekardi dan Hutauruk, 2004:40).

Pada pemeriksaan tipe emulsi dilakukan untuk mengetahui jenis emulsi yang di buat apakah minyak dalam air (M/A) atau air dalam minyak (A/M). Hasil pengamatan menunjukkan kedua emulgel tercampur baik dengan air. Maka tipe emulgel yang dihasilkan adalah tipe M/A.

Selanjutnya dilakukan evaluasi uji stabilitas fisik meliputi uji

sentrifugasi dan *freeze thaw*.

Tabel 5. Hasil Uji Sentrifugasi dan Freeze Thaw Sediaan Emulgel F1A, F1B dan F1C

Evaluasi	Hasil sediaan emulgel			
	F1A	F1B	F1C	
Sentrifugasi	Jam ke 1	Stabil	Stabil	Stabil
	Jam ke 2	Stabil	Stabil	Stabil
	Jam ke 3	Stabil	Stabil	Stabil
	Jam ke 4	Stabil	Stabil	Stabil
	Jam ke 5	Stabil	Stabil	Stabil
<i>Freeze thaw</i>	Siklus 1	Stabil	Stabil	Stabil
	Siklus 2	Stabil	Stabil	Stabil
	Siklus 3	Stabil	Stabil	Stabil
	Siklus 4	Stabil	Stabil	Stabil
	Siklus 5	Stabil	Stabil	Stabil

Hasil dari pengujian sentrifugasi diperoleh sediaan emulgel yang stabil secara fisik karena tidak terdapat pemisahan antara fase air dan fase minyak pada sediaan setelah dilakukan sentrifugasi selama 5 jam pada kecepatan putaran 2500 rpm dengan pengamatan setiap 1 jam. Dapat disimpulkan bahwa bahan pengemulsi dari sediaan emulgel masih dapat mempertahankan emulsi yang terbentuk, dan sediaan stabil dari pemisahan fase akibat gaya gravitasi selama 1 tahun (Lachman, Lieberman, and, Kanig, 1986).

Evaluasi *freeze thaw* dilakukan untuk melihat stabilitas sediaan emulgel selama penyimpanan terhadap perubahan suhu ekstrim, dilakukan evaluasi *freeze thaw* pada 1 siklus suhu 4°C selama 24 jam dan 40°C selama 24 jam hingga siklus ke-5. Hasil yang diperoleh pada sediaan emulgel hingga akhir siklus ke-5 adalah stabil tidak terjadi pemisahan fase air dan fase minyak. Sehingga perubahan suhu ekstrim tidak mempengaruhi kestabilan sediaan emulgel F1A, F1B dan F1C.

Penentuan Nilai Faktor Pelindung Surya (FPS) Sediaan Emulgel Ekstrak Kulit Buah Manggis. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh aktivitas tabir surya yang diberikan oleh ekstrak n-heksan kulit buah manggis dan basis emulgel dalam sediaan. Pengujian aktivitas tabir surya dilakukan terhadap ketiga sediaan emulgel. Prosedur pengujian yang dilakukan sama seperti saat pengujian ekstrak, namun penggunaan pelarut yang berbeda. Pada pengujian ini digunakan campuran pelarut metanol dan kloroform dengan perbandingan 1:1, penggunaan campuran pelarut kloroform dan etanol diharapkan dapat melarutkan zat aktif tabir surya yang kepolarannya berbeda-beda (Pratama, W. A., Zulkarnain, A. K., 2015:280). Berdasarkan hasil pengujian aktivitas tabir surya, hasil dan perhitungan nilai FPS sediaan F1A, F1B dan F1C, dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6 Nilai FPS Sediaan Emulgel F1A, F1B, dan F1C

Sampel	Nilai FPS ± SD	Jenis Proteksi
Sediaan Emulgel F1A	6,6870 ± 0,1079	Ekstra
Sediaan	13,9421 ± 0,1268	Maksimal

Emulgel F1B		
Sediaan Emulgel F1C	20,8342 ± 0,1166	Ultra

Dari hasil pengujian nilai FPS diketahui bahwa sediaan emulgel F1A mempunyai jenis proteksi ekstra, sediaan F1B mempunyai jenis proteksi maksimal, sedangkan sediaan F1C mempunyai jenis proteksi ultra, ini disebabkan karena kandungan konsentrasi zat aktif dari setiap sediaan meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak n-heksan kulit buah manggis merupakan komponen utama yang berpengaruh pada aktivitas tabir surya sediaan.

E. Kesimpulan

1. Ekstrak n-heksan kulit buah manggis memiliki nilai FPS $13,4181 \pm 0,7918$ pada konsentrasi 50 ppm
2. Sediaan emulgel mengandung surfaktan Natrium Lauril Sulfat 0,25% dan Setostearil Alkohol 2,25% memiliki karakteristik dan stabilitas fisik yang baik.
3. Sediaan emulgel mengandung ekstrak n-heksan kulit buah manggis 1%, 2%, dan 3% memiliki aktifitas tabir surya dengan nilai FPS berturut-turut $6,6870 \pm 0,1079$; $13,9421 \pm 0,1268$; dan $20,8342 \pm 0,1166$.

Daftar Pustaka

Anwar, E., Ramadon, D., Harmita. (2014). Formulation and Evaluation of Gel and Emulgel of Chili Extract (*Capsicum frutescens* L.) as Topical Dosage Forms. *Academic Sciences*, Vol. 6, No. 3.

Redaksi Trubus. (2010). *Herbal Indonesia Berkhasiat Bukti Ilmiah & Cara Racik*. Volume

- 10.PT Trubus Swadaya, Jakarta.
- Channel, R.J.P. 1998. *Natural Product Isolation*. Tokogawa-New Jersey : Human Press Inc.
- Chaverry, J.P., Ibarra, M.O., Rodriguez, N.C., Rojas, M.P.2008. *Medicinal Properties of Mangosteen(Garcinia Mangostana)*. Food and Chemical Toxicology.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia III*, Penerjemah : Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta : Yayasan Sarana Wahajaya
- Harry, R.G. (1973). *Harry's cosmeticology*. London: Leonard Hill Books.
- Setiawan, T. (2010). *Uji Stabilitas Fisik dan Penentuan Nilai SPF Krim Tabir Surya yang Mengandung Ekstrak Daun Teh Hijau (Camellia sinensis L.), Oktal Metoksisinamat dan Titanium Dioksida*. Fakultas MIPA, Universitas Indonesia.
- Dutra, E.A., Oliveira, D.A., Kedorhackman, E.R., & Santoro, M.I. (2004). Determination of Sun Protection Factor (SPF) of Sunscreen by Ultraviolet Spectrophotometry. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*. Vol. 40
- Rowe, R.C., Paul J.S., and Marian E.Q. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, Sixth Edition, Pharmaceutical Press and the American Pharmacists Association Press, London.
- Haneefa, K., Easo, S., Hafsa, V.P., Montaha, G., Nayar, G. (2013). Emulgel: An Advenced Review, *Journal of Pharmaceutical sciences and risearch*. Vol. 5, No. 1.

- Kombade, S., Baviskar Bhushan A., Khadabadi, S. S. (2012). Photoprotective Antioxidant Phytochemicals, *International Journal of Phytopharmacy*, Vol. 2, No. 3.
- Mela, K.A. (2015). *Uji Aktivitas Dan Fotostabilitas Sediaan Mikroemulsi Gel Mengandung Fraksi Kulit Buah Manggis (Garcinia Mangostana L.)*. [Skripsi], Fakultas MIPA, Universitas Islam Bandung, Bandung.
- Tranggono, R.I. dan Fatma Latifah. (2007). *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*, Editor: Joshita Djajadisastra. Jakarta: Penerbit Pustaka Utama.
- Soekardi, I., dan Hutauruk J.A. (2004). *Transisi Menuju Fakoemulsifikasi: Langkah-Langkah Menguasai Teknik & Menghindari Komplikasi*, Edisi I, Granit, Jakarta
- Lachman, Lieberman, and, Kanig, 1986, *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy*, 2nd ed., *Lea and Febiger*, Philadelphia.
- Pratama, W. A. dan Zulkarnain, A. K., 2015, Uji SPF In Vitro dan Sifat Fisik Beberapa Produk Tabir Surya yang Beredar di Pasaran, *Majalah Farmaseutik*,