

# FORMULASI DAN KARAKTERISTIK FISIK EMULGEL YANG MENGANDUNG CAFFEIN

Nur Fitriawanati<sup>1</sup>, Meiti Rosmiati<sup>2</sup>, Moh. Rizky Adriansyah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi D-III Farmasi, Politeknik Piksi Ganesha Bandung

E-mail : [fitriawanati123@gmail.com](mailto:fitriawanati123@gmail.com), [meiti20001@mail.unpad.ac.id](mailto:meiti20001@mail.unpad.ac.id), [rizky.adriansyah@piksi.ac.id](mailto:rizky.adriansyah@piksi.ac.id)

## ABSTRAK

Salah satu zat yang dipercaya bermanfaat untuk kulit adalah kafein. Senyawa yang populer dari kopi dan teh ini pun kerap hadir dalam berbagai produk perawatan kulit/*skincare*. Kafein dilihat dari kandungan antioksidannya dapat membantu memperbaiki kulit akibat radikal bebas atau paparan sinar matahari. Sehingga dapat mengurangi kerutan, garis halus, dan noda hitam di wajah. Kafein secara per oral digunakan sebagai stimulan pada sistem saraf pusat dan digunakan secara topikal untuk mengurangi mata bengkak dan kantung mata. Selain itu kafein juga dapat meningkatkan mikrosirkulasi pembuluh darah serta sebagai antioksidan yang berpengaruh dalam membantu mencerahkan kulit. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental untuk memformulasikan kafein kedalam emulgel dimana emulgel adalah sediaan yang menggabungkan kelebihan dari emulsi dan sediaan gel dengan berbagai variasi konsentrasi *gelling agent*. Selanjutnya kemudian diuji secara fisikokimia meliputi uji organoleptis, homogenitas sediaan, uji pH, daya sebar dan pemisahan fasa, serta ditambahkan uji iritasi.

**Kata Kunci :** *Formulasi, Karakteristik Fisika, Kafein*

## ABSTRACT

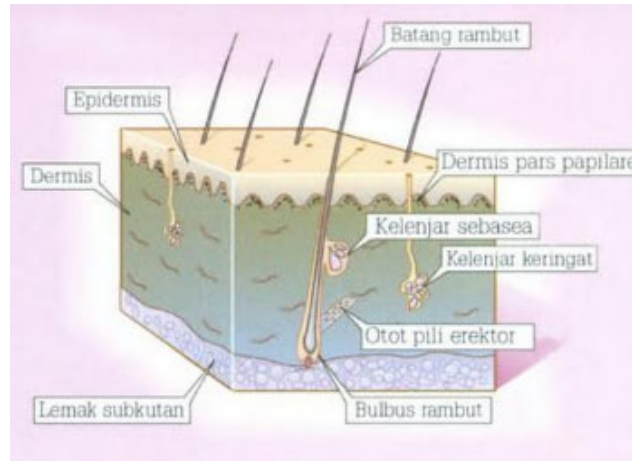
One of the substances that is believed to be beneficial for the skin is caffeine. This popular compound from coffee and tea is also often present in various skin care products. Caffeine seen from its antioxidant content can help repair skin due to free radicals or sun exposure. So that it can reduce wrinkles, fine lines, and dark spots on the face. Caffeine orally is used as a stimulant on the central nervous system and is used topically to reduce puffy eyes and eye bags. In addition, caffeine can also improve microcirculation of blood vessels and as an antioxidant that is influential in helping to brighten the skin. This research was conducted using an experimental method to formulate caffeine into emulgels where emulgels are preparations that combine the advantages of emulsions and gel preparations with various variations in *gelling agent* concentrations. Furthermore, it is then tested physicochemically including organoleptis tests, homogeneity of preparations, pH tests, dispersion and phase separation, and added irritation tests.

**Keywords** : *Formulation, Physical Characteristics, Emulgel, Caffeine*

## PENDAHULUAN

Kulit merupakan bagian dari tubuh yang memiliki fungsi pelindung dari berbagai macam gangguan dan rangsangan luar. Fungsi perlindungan terjadi melalui mekanisme biologis, seperti pembentukan lapisan tanduk secara berkelanjutan (keratinisasi dan pelepasan sel yang sudah mati), respirasi dan pengaturan suhu tubuh, produksi sebum dan keringat, dan pembentukan pigmen melanin yang berfungsi melindungi kulit dari bahaya sinar ultraviolet dari matahari, sebagai indera peraba, perasa dan pertahanan terhadap tekanan dan infeksi (Tranggono, 2007).

Kulit merupakan cermin kesehatan dari kehidupan, sangat kompleks, elastis dan peka. Kulit menutupi otot dan organ dasar. Kulit juga menyimpan air, lemak, vitamin D, indra perasa stimulasi yang menyakitkan dan menyenangkan. Kulit terbagi atas tiga lapisan pokok, yaitu epidermis, dermis, dan jaringan subkutan (Wasitaatmadja, 1997).



Gambar 1 Gambar penampang kulit dan bagian-bagiannya (Graham-Brown, 2005).

Kosmetik adalah bahan atau sediaan yang dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia (epidermis, rambut, kuku, bibir dan organ genital bagian luar) atau gigi dan mukosa mulut terutama untuk membersihkan, mewangikan, mengubah penampilan dan atau memperbaiki bau badan atau melindungi atau memelihara tubuh pada kondisi baik (BPOM, 2003).

Kosmetika dimaksudkan untuk digunakan pada bagian luar tubuh manusia untuk membersihkan, menambah daya tarik, mengubah penampilan, melindungi supaya tetap dalam keadaan baik, tetapi tidak dimaksudkan untuk mengobati atau menyembuhkan penyakit (Tranggono, 2007).

Berbagai formulasi agen terapeutik dan kosmesetikal diaplikasikan pada permukaan kulit untuk memperoleh efek lokal. Namun kendala utama yang dihadapi adalah mengenai permeabilitas zat kimia dalam formulasi untuk melewati membran kulit yang permeabel (Shashi, 2012). Lapisan terluar kulit, yaitu stratum korneum yang berlapis-lapis merupakan barrier yang tangguh untuk penetrasi zat kimiawi ke dalam kulit, terlebih sebagian besar zat kimia obat tidak memiliki kemampuan untuk berpenetrasi ke dalam stratum korneum (Raut SV, 2014). Pengembangan sistem penghantaran obat telah memperkenalkan modifikasi-modifikasi formula baru yang dapat meningkatkan bioavailabilitas obat dalam kulit. Sistem penghantaran obat baru hasil dari penggabungan dua bentuk sediaan farmasi seperti emulgel yang menggabungkan dua bentuk sediaan yaitu sediaan emulsi dan sediaan gel telah terbukti dapat meningkatkan absorpsi perkutan obat terutama untuk jenis molekul obat larut lemak (Shashi, 2012). Penggunaan zat peningkat penetrasi pun menjadi pertimbangan untuk meningkatkan penetrasi obat ke dalam kulit (Raut SV, 2014). Hal tersebut membuktikan bahwa aspek formulasi dan properti zat aktif menjadi hal yang amat penting yang menentukan permeasi obat ke dalam kulit, karena properti zat aktif dan eksipien masing-masing memberikan pengaruh yang berbeda-beda terhadap penetrasi dan profil absorpsi obat melalui membran kulit (Shashi, 2012). Selain itu faktor-faktor anatomis dan fisiologis pasien juga ikut mempengaruhi permeasi dan absorpsi obat melalui kulit, seperti keadaan terluka, pH kulit, tebal tipisnya kulit, umur pasien.

Sediaan emulgel dapat dikarakterisasi melalui karakteristik fisika dan kimia yang berupa pengamatan organoleptis, pH, Viskositas, daya sebar, daya lekat dan uji stabilitas (Garg et al., 2017; L. Kumar & Utreja, 2019)

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formula emulgel yang paling optimal dengan memenuhi setiap karakteristik fisikokimia yang masih berada dalam rentang yang termasuk dalam rentang persyaratan yang telah ditentukan.

## ALAT BAHAN DAN METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan alat-alat gelas, timbangan analitik, mikro pipet, *magnetic stirrer*, pH meter, , Bahan yang digunakan untuk formulasi emulgel yaitu Kafein (Merck), Span 20 (Brataco Chemical), Tween 20 (Brataco Chemical), Paraffin liquidum (Brataco Chemical), Propylene glycol (Brataco Chemical), Methyl dan Propyl Paraben (Brataco Chemical), Triethanol Amine (Brataco Chemical), HPMC (Brataco Chemical), Dapar fosfat pH 7.4, Akuademineralisata (Brataco chemical).

## METODE PENELITIAN

### Rancangan Formula

Sediaan basis emulgel dibuat dalam 3 formula dengan variasi konsentrasi HPMC sebagai gelling agent, dengan volume disetiap formula 100 ml, formula basis emulgel dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Formula Basis Emulgel

Komposisi	Prosentase (%)		
	F1	F2	F3
HPMC	0.5	1.00	1.50
Liquid Paraffin	7.5	7.5	7.5
Tween 20	1	1	1
Span 20	1.5	1.5	1.5
Propylene Glycol	10	10	10
Nipagin	0.03	0.03	0.03
Nipasol	0.01	0.01	0.01
TEA	2	2	2
Aqua ad.	100	100	100

### Prosedur Pembuatan emulgel kafein

Prosedur kerja dalam pembuatan emulgel kafein adalah sebagai berikut :

Pembuatan emulgel dengan menyebarkan HPMC dalam aquadest (75°C) dengan pengadukan konstan dengan kecepatan sedang menggunakan *stirrer* mekanis dan disesuaikan menjadi pH 5,5 hingga 6,5 menggunakan tri etanol amina (TEA), Fase minyak dibuat dengan melarutkan Span 20 dalam parafin cair, sedangkan fase air dibuat dengan melarutkan tween 20 dalam aquadest. 0,03 g metil paraben dan 0,01 g propil paraben dilarutkan dalam 10 g propilen glikol dan Vitamin C dicampur dengan fase air. Fase minyak dan air dipanaskan secara terpisah hingga 70-80°C. Kemudian, fase minyak ditambahkan ke fase air dengan pengadukan terus menerus hingga didinginkan hingga suhu kamar. Emulsi dituangkan ke dalam gel dengan pengadukan lembut sampai diperoleh emulgel homogen (V. Naga Sravan et al, 2014)

Pengawet metil paraben dan lainnya sangat berkurang dengan adanya surfaktan nonionik, sebagai akibat dari miselisasi. Namun, propilen glikol (10%) telah terbukti mempotensiasi aktivitas antimikroba dengan adanya surfaktan nonionik (Rowe, 2006).

### Evaluasi Emulgel

#### Uji Sifat Fisik Emulgel

##### a) Pemeriksaan Organoleptis

Pemeriksaan organoleptis meliputi bentuk, warna, dan bau yang diamati secara visual, yang dilakukan

- dengan mengamati perubahan bentuk, bau, dan warna sediaan *emulgel* yang dilakukan selama 4 minggu penyimpanan.
- b) Pemeriksaan Homogenitas Oleskan sediaan pada sekeping kaca transparan, sediaan akan menunjukkan susunan yang homogen.
  - c) Pemeriksaan pH  
Menggunakan alat pH meter, sediaan dimasukkan dalam wadah kemudian celupkan elektroda kedalam wadah tersebut. Angka yang ditunjukkan pH meter merupakan pH emulgel.
  - d) Uji Daya Sebar  
Daya sebar pada kulit berhubungan dengan konsentrasi dan viskositas dari emulgel. Daya sebar ini sangat penting saat pengolesan sediaan pada kulit, dimana sediaan dengan daya sebar yang baik akan memberikan penyebaran dosis yang merata pada kulit. Pengujian dilakukan dengan metoda ekstensometri. Prinsipnya adalah menghitung pertambahan luas yang diberikan oleh sediaan bila diberikan beban dengan berat tertentu dan dalam selang waktu tertentu.
  - e) Viskositas  
Viskositas setiap formulasi ditentukan pada suhu sekitar menggunakan viskometer digital Brookfield dengan spindle no.5 pada 50 rpm (V. Naga Sravan et al, 2014 ).
  - f) Uji Iritasi  
Uji iritasi bertujuan untuk mengetahui apakah sediaan yang telah dibuat penulis dapat mengakibatkan iritasi atau tidak. Iritasi pada kulit ditandai dengan perubahan warna pada kulit menjadi kemerah-merahan dan timbulnya bintik-bintik merah pada kulit. Setelah dilakukannya uji organoleptis, uji pH, uji homogenitas, uji viskositas, dilakukan uji iritasi yang bertujuan untuk mengetahui apakah sediaan bersifat iritatif. Uji iritasi pada sampel dengan metode uji tempel terbuka. Yaitu dengan melakukan uji iritasi langsung terhadap 10 orang panelis yang berusia antara 17-25 tahun. Masing-masing panelis diberikan sampel dengan cara dioleskan tipis pada lengan bagian bawah panelis dan ditutupi dengan perban hingga 1 jam selama 5 hari berturut-turut, selanjutnya dilakukan pengamatan atas reaksi kulit yang terjadi setelah 1 jam maupun setelah pemakaian 5 hari berturut-turut. Tanda-tanda yang ditimbulkan oleh iritasi dapat berupa rasa gatal dan kemerahan yang bersifat lokal pada kulit setempat. Apabila terdapat iritasi terhadap kulit panelis maka sediaan tidak memenuhi syarat uji iritasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Proses Pembuatan Emulgel Kafein

Pembuatan emulgel kafein dilakukan dengan cara semua bahan fase minyak (acidum stearicum, asam aleicum, paraffin, nipasol, cetil alkohol) lebur dalam cawan penguap diatas waterbath, peleburan dilakukan di untuk mempermudah pecampuran fase minyak dan fase air saat pembuatan emulgel. Fase air buat dengan cara melarutkan nipagin dengan air panas, penggunaan air panas sesuai dengan kelarutan nipagin, lalu tambahkan TEA. Masukkan fase minyak kedalam lumpang kemudian gerus sampai homogen tambahkan fase air sedikit demi sedikit, kemudian tambahkan kafein dan alkohol terakhir tambahkan olium citri secukupnya .

### Hasil Uji Sifat Fisik Emulgel

#### Hasil Orientasi basis Emulgel

Berdasarkan hasil pada Tabel 3 dan Tabel 4. Formula F1, F2 dan F3 menunjukkan hasil baik dalam konsistensi, pemisahan fase, dan uji *freeze thaw*.

Tabel 3. Hasil Evaluasi Fisik Basis Emulgel

Formula	Warna	Bau	Konsistensi	Phase Separation
F1	Putih	Tidak Berbau	Kental, mudah disebar	Tidak terjadi pemisahan fasa
F2	Putih	Tidak Berbau	Kental, mudah disebar	Tidak terjadi pemisahan fasa
F3	Putih	Tidak Berbau	Kental, mudah disebar	Tidak terjadi pemisahan fasa

Table 4 Hasil Uji *Freeze Thaw*

Formula	Pemisaha Fasa pada siklus-					
	1	2	3	4	5	6
F1	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
F2	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
F3	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Keterangan : (-) Tidak ada Pemisahan fasa  
(+) Terjadi Pemisahan Fasa

### Formulasi Emulgel Kafein

Uji *freeze thaw* menunjukkan bahwa F1, F2 dan F3 memiliki stabilitas yang baik, sehingga ketiganya dapat digabungkan dengan Kafein. Seluruh Formulasi dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Formulasi Emulgel Kafein

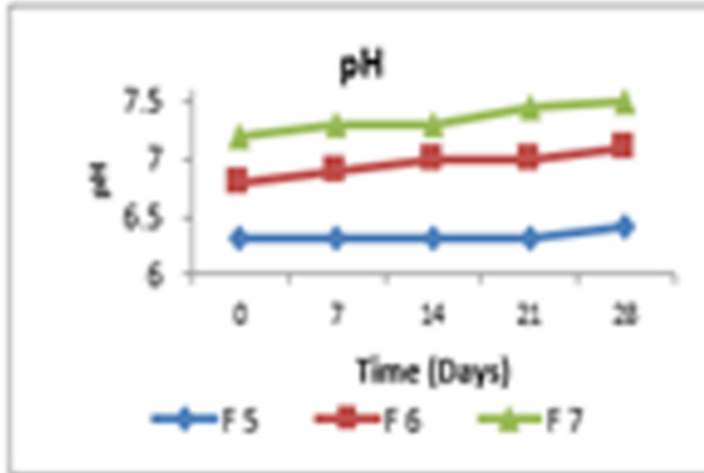
Komponen	Prosentase (%)		
	F1	F2	F3
Kafein	5	5	5
HPMC	0.5	1.00	1.50
Liquid Paraffin	7.5	7.5	7.5
Tween 20	1	1	1
Span 20	1.5	1.5	1.5
Propylene Glycol	10	10	10
Nipagin	0.03	0.03	0.03
Nipasol	0.01	0.01	0.01
TEA	2	2	2
Aqua ad.	100	100	100

### Studi Stabilitas Fisik Emulgel Kafein

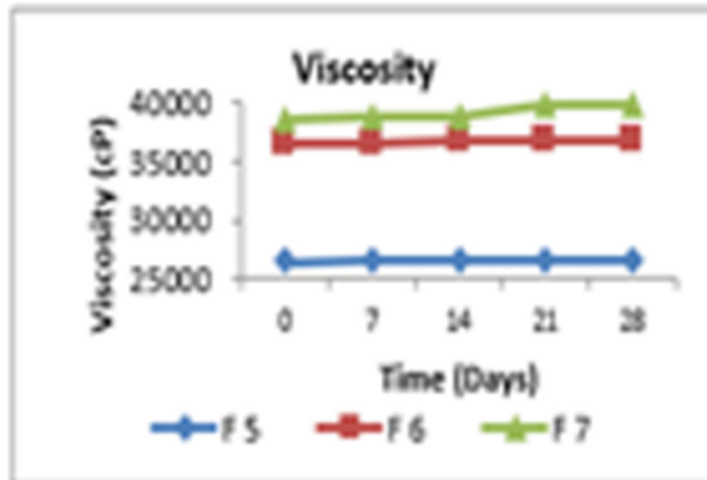
Tabel 6 dan gambar 1 menunjukkan sifat fisik emulgel pada F1, F2, dan F3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa F1 memiliki formula yang lebih baik berdasarkan parameter seperti pengukuran pH dan uji penyebaran, dilanjutkan uji stabilitas dan gambar 1,2 dan 3 menunjukkan data studi stabilitas dari formula F1.

Tabel 6. Hasil Karakteristikn Fisik Emulgel Kafein

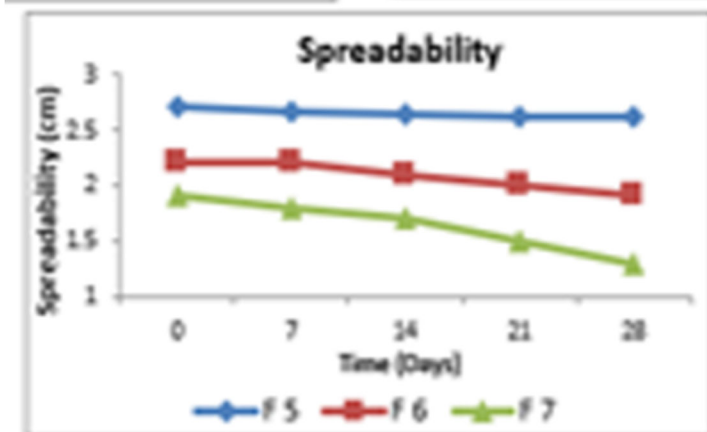
Formula	Karakteristik Organoleptik	Waktu Penyimpanan (Hari)				
		0	7	14	21	28
F1	Pemisahan fasa	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
	Warna	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih
	Bau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau
	Tekstur	Licin	Licin	Licin	Licin	Licin
	Konsistensi	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental
F2	Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
	Pemisahan fasa	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
	Warna	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih
	Bau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau
	Tekstur	Licin	Licin	Licin	Licin	Licin
F3	Konsistensi	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental
	Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
	Pemisahan fasa	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
	Warna	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih
	Bau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau
	Tekstur	Licin	Licin	Licin	Licin	Licin
	Konsistensi	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental



Gambar 1. Hasil Evaluasi pH selama 28 hari



Gambar 2. Hasil Viscovitas selama 28 hari



Gambar 3. Hasil Daya Sebar selama 28 hari

### Hasil Uji Iritasi

Uji Iritasi dilakukan pada semua Formula yaitu formula F1, F2, dan F3 karena dinilai ketiga formula tersebut memenuhi persyaratan batasan dari setiap parameter uji, sehingga ketiganya diujikan melalui uji iritasi ini.

Tabel 7. Hasil Uji iritasi Emulgel Kafein (*Daucus carota* L)

Formula	Hasil pemeriksaan uji iritasi pada 10 panelis					prosentase iritasi (%)
	Hari 1	Hari 2	Hari 3	Hari 4	Hari 5	
F1	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	0
F2	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	0
F3	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	0

Keterangan = (-) Tiadak ada kemerahan

(+) Kemerahan, gatal dan perih

Dari tabel dapat diketahui bahwa hasil uji iritasi pada kulit terhadap F1, F2, dan F3 dengan 10 orang panelis, menunjukkan bahwa semua sediaan tidak menimbulkan iritasi pada kulit, persentase reaksi pada kulit iritasi 0% yang dilakukan 1 jam berturut-turut selama 5 hari. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat zat yang iritatif terhadap pada masing-masing formula emulgel kafein (F1, F2, dan F3).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian, maka dapat disimpulkan :

- Kafein dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan Emulgel dengan rentang konsentrasi berada diantara 0,5 -1,5 untuk zat HPMC sebagai *gelling agent* nya.
- Hasil uji iritasi terhadap ketiga formula memperlihatkan bahwa yang tidak terjadinya reaksi alergi baik itu berupa kemerahan, gatal, bintik-bintik merah maupun terjadinya pembengkakan.

### Saran

Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan parameter pengujian sediaan, uji serta uji efektifitas in vitro dan in vivo.

## DAFTAR PUSTAKA

Anonim, 1979, *Farmakope indonesia, Edisi III*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Anonim, 1987, *Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin*, Hal 3, 4, 7, 8 Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.

Anonim, 1995, *Farmakope Indonesia Edisi IV*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Anonim, 2009, *Handbook of Pharmaceutical Excipients, sixth edition*,. Pharmaceutical Press and American Pharmacists Associations, London and Washington DC.

- Anonim, 2004, *Ilmu Resep Teori*, Jilid II, Departemen Kesehatan Republik Indonesia Badan Pengembangan dan Pemberdayaan Sumber daya Manusia Kesehatan, Jakarta.
- Cahyono,B., 2012, *Wortel Tehnik Budi Daya dan Analisis Usaha Tani*, Jakarta
- Carlotta M, Maria C, Luisa DM, Federica R, Chiara DM, Franco A, Pietro M dan Tommasina C., 2011. Sistem hidrogel baru yang dimuat kendaraan yang cocok untuk aplikasi topikal: Persiapan dan Karakterisasi, *Jurnal Pharm Pharmace Sci.*, 14(3): 336-346.
- Garg, A., Aggarwal, D., Garg, S., & Sigla, A. K. 2002. *Spreading of Semisolid Formulation*. USA: Pharmaceutical Technology.
- Graham-Brown, R. (2005). *Dermatologi Ed. 8*. Jakarta: Erlangga.
- Kartika, B.,1992, *Petunjuk Evaluasi Sensori Hasil Industri Produk Pangan*. Yogyakarta.
- Kotler. 2005. Teori kepuasan dan faktor-faktor yang mempengaruhi kepuasan, Jakarta
- Moravkova, T., dan Filip, P., 2014, Pengaruh Pengental pada Sifat Geologi dan Sensorik Emulgel Kosmetik, *Acta Polytechnica Hungarica*, Vol 11(6) : 173-186.
- Meilgaard, MC, Civille, GV, Carr, TB, 2016. Teknik Evaluasi Sensorik, Edisi ke-5, CRC Press.
- Nursalam. 2001. Pengertian Kepuasan, Yogyakarta
- Raut SV, S Nemade LS, Desai MT, Bonde SD. 2014. *Chemical Penetration Enhancers : For Transdermal Drug Delivery System*. Int. J. Phar. Rev & Res, 33-40.
- Shashi P, Anroop N, Vipin S, Neelam S. 2012. *Skin Kinetict and Dermal Clearance*, Review article. Int. Res. J. Pharm, 3 (8): 14 - 21.
- Tranggono, Retno, Fatma,L., 2007, *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetika*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Voight, 1994.,*Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*,Terjemahan SoedaniNoerono, Gadjah Mada University, Yogyakarta.
- Wasitaatmadja, S. M. (1997). *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*. Jakarta: Universitas Indonesia Press