

# Pengembangan Formula dan Uji Stabilitas Fisik-pH Sediaan Gel Facial Wash yang Mengandung Ekstrak Etanol Kulit Kayu Kesambi

Gabriela Eugresya, Christina Avanti dan Stella Agustina Uly

Departemen Farmasetika, Fakultas Farmasi Universitas Surabaya, Surabaya

Korespondensi: Gabriela Eugresya

Email: gabrielaugresya@staff.ubaya.ac.id

**ABSTRAK:** Kesambi (*Schleichera oleosa* (L.) Oken.) merupakan tanaman khas provinsi Nusa Tenggara Timur. Pada ekstrak etanol kulit kayu Kesambi terbukti mengandung triterpenoid yang berfungsi sebagai antimikroba dalam melawan gram negatif dan positif. Sediaan *facial wash* sebagai pembersih wajah merupakan produk yang umum digunakan pada kehidupan sehari-hari, namun dengan karakteristik ekstrak etanol kulit kayu kesambi dan karakteristik formula standard *facial wash* yang berbeda akan menjadi tantangan dalam memformulasikannya menjadi sebuah produk yang stabil. Pada penelitian ini dikembangkan 9 formula (formula 1 s.d formula 9) *facial wash* yang mengandung ekstrak etanol kulit kayu kesambi yang dievaluasi organoleptis dan viskositasnya. Selanjutnya ditentukan 3 formula terbaik yaitu formula 7, 8, dan 9 untuk diuji stabilitas dipercepat menggunakan *climatic chamber* pada suhu  $40 \pm 2^\circ\text{C}$  dan kelembaban relatif  $75 \pm 5\%$  dengan titik pengamatan pada hari ke-0, 8, dan 30 sebanyak tiga replikasi. Tiga formula dievaluasi berdasarkan organoleptis, viskositas, tingkat busa, daya sebar dan pH selama uji stabilitas. Selain itu, dilakukan modifikasi pada konsentrasi *gelling agent* pada formula yang dirancang, yaitu 0,5%; 0,7%; dan 0,8%. Berdasarkan uji stabilitas yang dilakukan, ketiga formula terbaik mengalami peningkatan signifikan pada parameter viskositas dan penurunan pada daya sebar akibat penguapan air yang terjadi pada sediaan selama 30 hari penyimpanan, namun ketiga formula tersebut memiliki pH yang stabil, dimana pH sediaan tidak berubah secara bermakna setelah 30 hari penyimpanan. Namun ketiga formula dapat mempertahankan busa selama 30 hari penyimpanan. Perbedaan konsentrasi *gelling agent* berpengaruh terhadap viskositas yang dihasilkan. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, dapat disimpulkan formula 7 adalah formula terbaik berdasarkan parameter organoleptis, viskositas, tingkat busa, daya sebar, dan pH.

**Kata Kunci:** ekstrak etanol kulit kayu kesambi; triterpenoid; gel *facial wash*; *gelling agent*; viskositas; pH

**ABSTRACT:** Kesambi (*Schleichera oleosa* (L.) Oken.), a typical plant from East Nusa Tenggara, contains triterpenoids that have antimicrobial effect. The utilization of antimicrobial effect from this extract need to be developed into a product, in this case a cleanser facial wash is one of example product which is used in our daily life. Incorporation the ethanol extracts of bark of kesambi and facial wash formulation would be a challenge in order to obtain a stable product. In this study, 9 formulas (formula 1-formula 9) of facial wash which is consisted of ethanol extract of bark of kesambi were developed by evaluating the organoleptic and viscosity of the products. Furthermore, 3 selected best formulas such as formula 7, 8, and 9 were evaluated continuously by using accelerated stability test with climatic chamber at  $40 \pm 2^\circ\text{C}$  and relative humidity at  $75 \pm 5\%$  and observation point at 0, 8, and 30 days in 3 replications. The best 3 formulas were also evaluated by measuring the organoleptic, viscosity, foam ability, spread ability, and pH during the stability test. The modification of gelling agent concentration was 0.5%; 0.7%; and 0.8%. Based on stability test, the viscosity of 3 best formulas was significantly increase dan the spread ability was decrease after 30 days of storage. In contrast, the pH of 3 best formulas was not significantly change after 30 days. However, the 3 best formulas could have maintained the stability of the foam during 30 days of storage. The different concentration of gelling agent gives influences to the viscosity. In conclusion, the best formula was formula 7.

**Keywords:** ethanol extract of bark of kesambi; triterpenoids; gel facial wash; gelling agent; viscosity and pH

## 1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu Negara yang kaya akan sumber daya alam dengan berbagai wilayah yang memiliki ciri khas masing-masing tanaman unggulan yang telah digunakan luas dalam bidang pengobatan, makanan dan minuman, serta kosmetik. Lidah buaya, daun mint, dan mimba merupakan beberapa contoh yang telah digunakan di Indonesia dengan berbagai tujuan khususnya dalam bidang kosmetik [1]. Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki tanaman khas, yaitu kesambi.

Kesambi (*Schleichera oleosa* (L.) Oken.) adalah sebuah pohon sedang hingga besar dengan ukuran tinggi sekitar 15-32 meter dan tersebar luas di daerah tropis Asia selatan. Secara tradisional berbagai bagian dari kesambi seperti daun, buah, dan kayu telah digunakan untuk mengobati berbagai penyakit seperti penyakit kulit, rematik, disentri, jerawat, sakit perut, dan sengatan ular. Selain itu kesambi telah terbukti memiliki efek antioksidan, anti mikroba, dan anti jamur [2,3]. Beberapa penelitian yang telah dilakukan menyatakan kandungan metabolit primer dari kesambi adalah gula, asam amino, protein, dan klorofil, sedangkan kandungan metabolit sekundernya adalah alkaloid, terpenoid, senyawa fenolik, tanin, flavonoid, dan lain-lain [4]. Studi fitokimia terbaru menunjukkan bahwa bagian kulit kayu dari kesambi mengandung lupeol, lupeol asetat, betulin, asam betulinat, beta-sitosterol, scopoletin [5] dan adanya *teraxerone* dan *tricadenic acid A* telah menjadi perhatian beberapa peneliti untuk membuktikan efek inhibisinya terhadap bakteri gram positif dan gram negatif [3,5].

Aplikasi kosmetik pada tubuh manusia bukanlah sebuah hal yang tabu lagi, setiap orang ingin tampil lebih menarik dan segar dengan penggunaan kosmetik. Ada banyak contoh sediaan kosmetik yang telah beredar, salah satu penggunaan rutin adalah sediaan *facial wash*. Manusia cende-

rung membersihkan wajah mereka dari pengaruh kotoran di lingkungan sehari-hari.

Kandungan *teraxerone* dan *tricadenic acid A* pada ekstrak etanol kulit kayu kesambi dapat dimanfaatkan sebagai bahan aktif untuk sediaan *facial wash* terutama sebagai pembersih. Berbagai jenis bentuk sediaan telah dikembangkan untuk *facial wash*, salah satu jenis bentuk sediaan yang umum digunakan adalah gel. Sediaan gel harus diformulasikan dengan baik agar memenuhi persyaratan aman, efektif, dan stabil. Kompleksitas pemilihan bahan-bahan penyusun produk gel *facial wash* baik bahan aktif maupun eksipien membuat produk-produk tersebut bersaing di pasaran dari segi efektivitas dan harga yang ditawarkan. Untuk itu, diperlukan penelitian terkait pengembangan formula sediaan gel *facial wash* yang dapat memenuhi karakteristik aman, efektif, dan stabil [6].

## 2. Metode penelitian

Tahapan formulasi dilakukan dengan merancang 9 jenis formula (tabel 1), dimana dari 9 formula tersebut dipilih 3 formula terbaik setelah dievaluasi stabilitas fisika dan kimia meliputi organoleptis, viskositas, tingkat busa, daya sebar, dan pH sediaan. Tiga formula terbaik diuji stabilitas dipercepat dengan *climatic chamber* pada suhu  $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban  $75\% \pm 5\%$  selama 1 bulan sebanyak 3 replikasi.

### 2.1. Bahan

#### 2.1.1. Ekstrak kesambi

Kesambi diperoleh dari Universitas Nusa Cendana, Kupang, Nusa Tenggara Timur, Indonesia. Kulit kayu Kesambi diekstraksi dengan pelarut etanol menggunakan metode maserasi. Standarisasi ekstrak etanol kulit kayu kesambi secara kualitatif membuktikan hasil positif kuat untuk kandungan terpenoid, flavonoid, dan senyawa fenolik, serta positif lemah untuk kandungan tannin dan saponin.

### 2.1.2. Basis facial wash

Carbomer 940P diperoleh dari Lubrizol, Pohang, Korea Selatan. *Triethanolamine* diberikan oleh Petronas Chemicals, Gresik, Indonesia. *Sodium lauryl ether sulphate* disediakan oleh Maha Chemical, Singapura. Propylene glycol diperoleh dari Sigma Aldrich, St. Louis, Amerika Serikat. DMDM *hydantoin* disediakan oleh Sharon Laboratories, Odem St, Israel. Semua bahan tambahan berderajat *cosmetic grade*.

### 2.2. Preparasi gel

Basis gel dipreparasi dengan cara *carbomer* sebagai *gelling agent* disiapkan dengan cara menimbang secara akurat dan didispersikan ke dalam air panas (< 60 ° C) sambil diaduk merata, dengan menghindari udara yang akan terperangkap ke dalam gel. Pengawet yang digunakan dilarutkan ke dalam air. Ekstrak etanol kulit kayu Kesambi, *propylene glycol* dan *sodium lauryl ether sulphate* ditimbang dan ditambahkan ke dalam pengawet yang telah disediakan dan ditambahkan *gelling agent* yang telah dibuat sedikit demi sedikit sambil diaduk merata. Untuk langkah terakhir, *triethanolamine* yang digunakan untuk pengontrol pH ditambahkan ke dalam campuran tersebut dan diaduk hingga homogen [7].

### 2.3. Evaluasi gel facial wash

#### 2.3.1. Organoleptis

Evaluasi organoleptik termasuk bentuk, warna, dan bau dianalisis secara manual, dengan bantuan mata dan hidung [8].

#### 2.3.2. Viskositas

Viskositas gel diukur dengan menggunakan viskometer Brookfield *cone and plate* (Engineering Laboratories INC, Stoughton MA, USA). Aliran gel diukur pada suhu kamar. Sampel diletakkan sekitar 1 g pada *cone*. Pengukuran dilakukan dengan meningkatkan laju geser dari 0,5/detik sampai 100/detik dan viskositas dibaca

pada setiap putaran per menit [9].

#### 2.3.3. Tingkat busa

Sebagian besar sabun kaya akan busa, dibandingkan dengan *body soap*, *facial wash* memiliki busa yang lebih sedikit. Kemampuan membentuk busa diukur dengan melarutkan sampel dalam air pada gelas ukur. Jumlah air yang digunakan dicatat dan gelas ukur digoyangkan secara manual menggunakan tangan hingga 10 kali. Kemampuan pembentuk busa dihitung dengan mengukur tinggi busa dan stabilitas busa diukur dengan menghitung waktu busa mulai hilang [10].

#### 2.3.4. Daya sebar

Apabila dioleskan ke kulit, gel harus dapat tersebar ke kulit dengan mudah. Kemampuan penyebaran ditentukan dengan mengukur diameter dari sampel yang diletakkan sekitar 1 g di antara dua piringan horisontal (20 x 20 cm) setelah penambahan beban 125 g di bagian atas piringan selama 1 menit [11].

#### 2.3.5. pH sediaan

pH diukur menggunakan pH meter (Schott, Deutschland, Belgium). 1 g sampel dilarutkan dalam 10 ml air pada suhu kamar. Selanjutnya, elektroda akan kontak dengan permukaan larutan dan dibiarkan setimbang selama 1 menit. Rentang pH 6-8 dianggap dapat diterima untuk menghindari iritasi pada paparan jangka panjang di kulit wajah [12,13].

### 2.4. Uji stabilitas dipercepat

Uji stabilitas dipercepat dilakukan untuk menggambarkan kondisi penyimpanan produk yang akan diedarkan dalam jangka waktu lama. Sampel ditempatkan pada *climatic chamber* (Binder GmbH, Tuttlingen, Germany) suhu 40° C ± 2° C dengan kelembaban relatif 75% ± 5%. Untuk periode penyimpanan satu tahun, sampel akan diamati secara fisika dan kimia pada 0, 8, dan 30 hari [14].

**Tabel 1.** Formula gel *facial wash* [8]

Nama bahan	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
Ekstrak etanol kulit kayu kesambi (%)	2,5	2,5	2,5	2,5	1	1	1	1	1
Carbopol 940P (%)	2	1,2	0,8	1,2	2	1	0,5	0,7	0,8
Trietanolamin (%)	4	4	4	4	2	2	2	2	2
Sodium lauryl ether sulphate(%)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Propilen glicol (%)	15	15	15	15	5	15	5	5	5
DMDM hydantoin (%)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Parfum minyak mawar (tetes)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Aquadest hingga (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100

**Tabel 2.** Persyaratan kualitas gel *facial wash*

Evaluasi	Persyaratan	Hasil pengamatan
Bentuk	Gel	Gel
Warna	Coklat	Coklat muda
Bau	Mawar	Mawar
Tingkat busa	3-10 ml/10 menit	3-5ml stabil setelah pendiaman
Daya sebar(cm)	5-7	6,5 ± 0,5
Viskositas(cps)	500-20.000	10.000 ± 1000
pH	6-8	6,5 ± 0,5

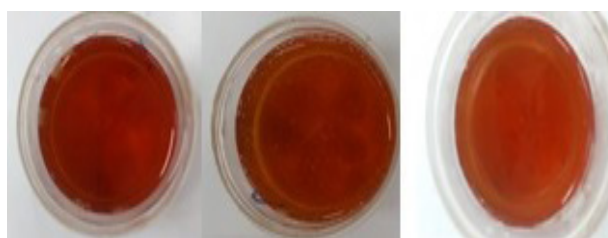
**2.5. Analisis data**

Hasil pengamatan terhadap 3 formula terbaik dianalisis secara statistik menggunakan uji *oneway ANOVA (Analysis of Variance)* pada  $\alpha = 0,05$ . Perbedaan dianggap bermakna apabila diperoleh hasil  $p < 0,05$ . Berdasarkan evaluasi secara organoleptis, yaitu tampilan fisik, warna, dan bau, serta viskositas yang diamati, 3 formula terbaik yang dipilih adalah formula 7, 8, dan 9. Hasil evaluasi 3 formula terbaik menunjukkan data yang memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan (tabel 2) pada hari ke-0.

**3. Hasil dan pembahasan**

Orientasi dilakukan untuk sembilan formula. Variasi konsentrasi *gelling agent* berpengaruh terhadap hasil, selain itu perbedaan konsentrasi

ekstrak etanol kulit kayu Kesambi (2,5% dan 1%) pada 9 formula juga mempengaruhi hasil, dimana pelarut etanol akan mmengubah konsistensi dari sediaan.



Formula 7      Formula 8      Formula 9

**Gambar 1.** Hasil formula terbaik pada hari 0

Hasil terbaik (gambar 1) ditunjukkan pada formula 7, 8, dan 9. Selanjutnya, formula 7, 8, dan 9 dibuat 3 replikasi untuk setiap formula dan

diamati stabilitas fisika dan kimia menggunakan *climatic chamber* pada suhu  $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  dengan kelembaban relatif  $75\% \pm 5\%$ . Pada formula 7, 8, dan 9 terdapat perbedaan konsentrasi *gelling agent* yang digunakan, sedangkan konsentrasi ekstrak etanol kulit kayu Kesambi yang digunakan adalah sama.

### 3.1. Evaluasi organoleptis

Hasil evaluasi organoleptik untuk formula terbaik menunjukkan bahwa tidak ada perubahan warna dan bau selama 0, 8, dan 30 hari penyimpanan di *climatic chamber* untuk 3

replikasi. Namun demikian, konsentrasi *gelling agent* yang berbeda menyebabkan perbedaan konsistensi pada sediaan. Semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* mengikat air di udara menyebabkan semakin kentalnya sediaan. Hal ini terlihat juga dari pertumbuhan mikroba yang terjadi pada sediaan yang telah di simpan selama 30 hari [15].

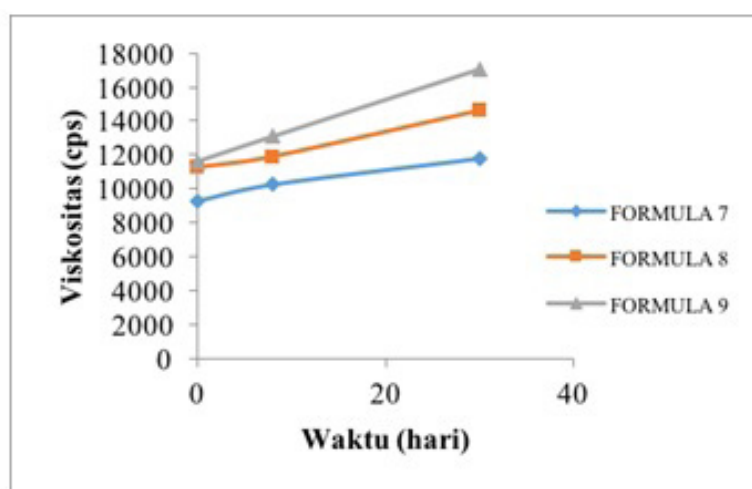
### 3.2. Evaluasi viskositas

Pada formula gel *facial wash* ditetapkan viskositas sebesar  $10.000 \pm 1000$  cps. Dari hasil pengamatan (tabel 3, gambar 2), ketiga

**Tabel 3.** Hasil pengamatan viskositas pada *Rate of Share* 0,5rpm dengan *Spindle* CPE 41

Hari ke	Hasil replikasi (cps)			$\bar{x} \pm \text{SD}$
	1	2	3	
<b>Formula 7</b>				
0	8899	9676	9278	$9284,33 \pm 388,54$
8	10284	9782	10680	$10248,67 \pm 450,04$
30	11890	11540	11898	$11776,00 \pm 204,42^*$
<b>Formula 8</b>				
0	11200	11540	10980	$11240,00 \pm 282,13$
8	12082	11084	12450	$11872,00 \pm 706,80$
30	14364	14842	14562	$14589,33 \pm 240,17^*$
<b>Formula 9</b>				
0	11680	11455	11710	$11615,00 \pm 139,37$
8	13014	12993	13225	$13077,33 \pm 128,31$
30	17580	16600	16850	$17010,00 \pm 509,22^*$

Keterangan: bermakna secara statistik dibandingkan hari ke 0 ( $p < 0,05$ ) (\*)



**Gambar 2.** Profil pengamatan viskositas 3 formula terbaik selama 30 hari penyimpanan

formula terbaik pada hari pengamatan ke-30 menunjukkan peningkatan viskositas yang bermakna, melebihi batas yang dipersyaratkan dan sediaan menjadi sangat kental. Selain karena suhu dan kelembaban yang tinggi yang mengubah viskositas sediaan [15], kemungkinan terjadi interaksi antara ekstrak etanol kulit kayu kesambi dengan komponen yang berada dalam formula. Dengan perbedaan konsentrasi *gelling agent* yang digunakan menunjukkan konsentrasi

terbesar pada formula 9 mengakibatkan viskositas yang diperoleh paling besar. Hasil pengamatan viskositas sediaan pada hari ke-0 (tabel 3), menunjukkan bahwa ketiga formula terbaik memiliki hasil yang baik.

### 3.3. Evaluasi tingkat busa

Pada hasil evaluasi tingkat busa (tabel 4), ketiga formula terbaik pada 3 replikasi yang dibuat menunjukkan adanya pembentukan busa

**Tabel 4.** Hasil pengamatan tingkat busa

Hari ke	Tinggi busa (cm, $\bar{x} \pm SD$ )		
	Menit 0	Menit 5	Menit 10
<b>Formula 7</b>			
0	1,65 ± 0,22	1,63 ± 0,21	1,60 ± 0,180
8	1,63 ± 0,10	1,62 ± 0,12	1,60 ± 0,132
30	1,43 ± 0,32	1,38 ± 0,33	1,35 ± 0,35
<b>Formula 8</b>			
0	0,6 ± 0,05	0,58 ± 0,08	0,57 ± 0,06
8	0,48 ± 0,10	0,48 ± 0,10	0,47 ± 0,12
30	0,45 ± 0,25	0,43 ± 0,25	0,42 ± 0,23
<b>Formula 9</b>			
0	0,67 ± 0,13	0,65 ± 0,15	0,63 ± 0,15
8	0,47 ± 0,08	0,45 ± 0,10	0,43 ± 0,08
30	0,37 ± 0,03	0,35 ± 0,05	0,33 ± 0,03

yang tidak banyak, namun setelah pendiaman 5 menit dan 10 menit, busa tetap stabil dan tidak menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna. Pembentukan dan kestabilan busa ditentukan dari jumlah surfaktan yang digunakan dan tegangan permukaan yang dihasilkan [15].

### 3.4. Evaluasi daya sebar

Hasil evaluasi daya sebar ketiga formula (tabel 5) memenuhi persyaratan yang telah ditentukan, yaitu 5-7 cm selama 30 hari pengamatan. Daya sebar berbanding terbalik dengan viskositas. Semakin tinggi viskositas, daya sebar yang didapat semakin kecil. Hal ini sesuai dengan hasil yang didapat yaitu terjadi penurunan daya

sebar yang bermakna pada 30 hari penyimpanan dengan viskositas yang semakin meningkat.

### 3.5. Evaluasi kestabilan pH

Hasil evaluasi pH ketiga formula terbaik (tabel 6) menunjukkan terjadinya penurunan yang tidak bermakna selama masa penyimpanan 30 hari dan pH yang dihasilkan masih memenuhi persyaratan kualitas yang ditetapkan. Kestabilan pH yang dihasilkan mengindikasikan bahwa senyawa *tricadenic acid A* (bersifat asam) yang terdapat pada ekstrak etanol kulit kayu Kesambi tidak dipengaruhi oleh adanya kemampuan netralisasi dari komponen trietanolamin yang digunakan untuk membentuk gel yang baik

**Tabel 5.** Hasil pengamatan daya sebar

Hari Ke	Daya sebar (cm)			
Formula 7	1	2	3	Rata-rata ± SD
0	6,45	6,60	6,35	6,47±0,13
8	6,35	6,40	6,35	6,37±0,03
30	5,90	5,85	5,70	5,82±0,01*
Formula 8				
0	6,50	6,50	6,55	6,52±0,03
8	6,50	6,45	6,50	6,48±0,03
30	5,65	5,75	5,50	5,63±0,02*
Formula 9				
0	6,35	6,35	6,30	6,33±0,03
8	6,35	6,30	6,30	6,32±0,03
30	5,55	5,70	5,55	5,60±0,09*

Keterangan: bermakna secara statistik dibandingkan hari ke-0 ( $p < 0,05$ ) (\*)

**Tabel 6.** Hasil pengamatan pH sediaan

Hari Ke	pH			
Formula 7	1	2	3	Rata-rata ± SD
0	5,84	6,00	5,96	5,93±0,08
8	5,80	5,86	5,82	5,83±0,03
30	5,85	5,72	5,70	5,76±0,08
Formula 8				
0	6,00	6,14	5,98	6,04±0,09
8	5,94	5,92	6,04	5,97±0,06
30	5,80	5,98	5,78	5,85±0,11
Formula 9				
0	6,64	6,18	6,26	6,36±0,25
8	6,58	5,70	6,14	6,14±0,44
30	5,54	5,94	5,98	5,82±0,24

setelah penggunaan carbopol sebagai *gelling agent*, dimana kedua komponen ini dapat mempengaruhi pH, namun hal ini perlu diteliti lebih lanjut.

#### 4. Kesimpulan

Karakteristik 3 formula terbaik (formula 7, 8, dan 9) yang disimpan selama 30 hari pada *climatic*

*chamber* diukur dari parameter organoleptis, kestabilan busa dan pH, dimana didapatkan bentuk gel berwarna coklat muda, berbau mawar, dapat mempertahankan busa selama 10 menit, dan pH yang sesuai dengan pH kulit.

Formula 7 merupakan formula *facial wash* dari Kesambi yang paling baik dari segi viskositas yang dihasilkan setelah penyimpanan 30 hari pada *climatic chamber*. Viskositas meningkat

seiring lamanya penyimpanan, dan viskositas bergantung dari konsentrasi *gelling agent* yang digunakan.

## Daftar pustaka

1. Singh HP, Samnhotra N, Gullaiya S, & Kaur I. (2015). Anti-Acne Synergistic Herbal Face Wash Gel: Formulation, Evaluation and Stability Studies. *World Journal of Pharmaceutical Research*. 2015;4(9): 1261-73.
2. Guleria H, & Vaidya M. Anatomical Studies of *Schleichera Oleosa* (Lour.) Oken. *World Journal of Pharmaceutical Research*. 2015;4(12): 1178-88.
3. Pokhrel L, Sharma B, Bajracharya GB. Brine Shrimp Lethality and Antibacterial Activity of Extracts from the Bark of *Schleichera oleosa*. *Journal of Coastal Life Medicine*. 2015;3:645-7.
4. Khandekar U, Bobade A, Ghongade R. Evaluation of Antioxidant Activity, In-vitro Antimicrobial Activity and Phytoconstituents of *Schleichera oleosa* (Lour.) Oken. *Int J Biol Pharm Res*. 2015;6:137-43.
5. Bhatia H, Kaur J, Nandi S, Gurnani V, Chowdhury A, Reddy PH, Vashishtha A, Rathi B. A review on *Schleichera oleosa*: Pharmacological and environmental aspects. *Journal Pharm research*. 2013;6:224-9.
6. Gaspar LRFBC, Gianeti MD, Campos PMBGM. Evaluation of dermatological effects of cosmetic formulations containing *Saccharomyces cerevisiae* extract and vitamins. *Food and Chemical Toxicology*. 2008;46(11):3493-500.
7. Onesimus KY and Onesimus T. Preparation and Evaluation of Herbal Anti Acne Gel. *Int J Pharma Bio Sci*. 2013;4:956-60
8. Sowmya KV, Darsika C, Grace XF, & Shanmuganathan S. Formulation and Evaluation of a Polyherbal Face. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*. 2015;4(6): 585-8.
9. Guan Y, Zuo T, Chang M, Zhang F, Wei T, Shao W, et al. Propranolol hydrochloride-loaded liposomal gel for transdermal delivery : Characterization and in vivo evaluation. *Int J Pharm*. 2015;487:135-41.
10. Pu W, Wei P, Sun L, Jin F, Wang S. Experimental Investigation of Viscoelastic Polymers for Stabilizing Foam. *J Ind Eng Chem*. 2016;6-13.
11. Misal G, Dixit G, Gulkari V. Formulation and evaluation of herbal gel. *Indian Journal of Natural Product and Resources*. 2012;3:501-5.
12. Kajornwongwattana W, Kantapak K, Sansiri P, Chatpitukpong N, Dangmanee N, Sontimuang C and SJ. Formulation of face wash gel containing Thai herbal extract self-microemulsifying system. *Thai J Pharm Sci*. 2016;40:17-20.
13. Visser JC, Eugresya G, Hinrichs WLJ, Tjandrawinata RR, Avanti C, Frijlink HW, et al. Development of orodispersible films with selected Indonesian medicinal plant extracts. *Perspect Med*. 2017;7:37-46.
14. Mitsui T (Ed.). *New Cosmetic Science*. 1st ed. Amsterdam: Elsevier Science B. V; 1997
15. Sinko PJ. *Martin's Physical Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 6th edition. Philadelphia: Lipincott Williams and Walkins; 2012.