

## OPTIMASI SPAN 80 DAN TWEEN 80 DALAM KRIM ALAS BEDAK DIBENZALASETON SEBAGAI TABIR SURYA

Berliana Ganita Fatika Sandhi<sup>1)</sup>, Intan Martha Cahyani<sup>1)</sup>,  
Ungsari Rizki Eka Purwanto<sup>1)\*</sup>, Erwin Indriyanti<sup>2)</sup>

- 1) Departemen Teknologi Farmasi, Program Studi S1 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Yayasan Pharmasi Semarang
- 2) Departemen Kimia Farmasi, Program Studi S1 Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Yayasan Pharmasi Semarang

\*ungsaririzki@stifar.ac.id

### ABSTRACT

*The foundation cream is a type of decorative makeup, which usually includes sunscreen agent. Dibenzalacetone is one of the potential organic sunscreens agent. In oil-in-water foundation creams, the recovery rate of the oil phase does not necessarily increase even if the concentration is high. However, using a combination of two emulsifiers, such as span 80 and tween 80, in the optimal combination may be a right solution. This study aims to determine the optimum foundation cream formula with combination of span 80 and tween 80 as emulsifiers. The optimized formula was created using the Simplex Lattice Design Method with the help of Design Expert version 10.0.1. The optimization responses were pH, viscosity, adhesion, dispersibility and SPF value. The optimum formula resulted in a ratio of span 80 and tween 80 7.172%:3.828%. The test results obtained an average pH of 6.38; viscosity 5183 cps; adhesion 2.458 seconds; 6.1 cm spreadability and an SPF value of 35.307.*

**Keywords:** dibenzalacetone, optimization, span 80, tween 80, SPF

### ABSTRAK

Krim alas bedak adalah jenis riasan dekoratif, yang biasanya mengandung bahan tabir surya. Dibenzalaseton merupakan salah satu agen tabir surya organik yang potensial. Dalam krim tipe minyak dalam air, tingkat pemulihan fase minyak tidak selalu meningkat bahkan jika konsentrasinya tinggi. Namun, menggunakan kombinasi dua pengemulsi, seperti span 80 dan tween 80, dalam kombinasi yang optimal mungkin merupakan solusi yang tepat. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formula krim foundation yang optimum dengan kombinasi span 80 dan tween 80 sebagai emulsifier. Rumus yang dioptimalkan dibuat menggunakan Metode Simplex Lattice Design dengan bantuan Design Expert versi 10.0.1. Respon optimasi adalah pH, viskositas, adhesi, dispersibilitas dan nilai SPF. Formula optimum menghasilkan rasio span 80 dan tween 80 7,172%:3,828%. Hasil pengujian diperoleh pH rata-rata 6,38; viskositas 5183 cps; adhesi 2,458 detik; Daya sebar 6,1 cm dan nilai SPF 35,307.

**Kata kunci:** dibenzalasetone, optimasi, span 80, tween 80, SPF

## Pendahuluan

Paparan sinar UV memiliki efek yang cukup besar untuk kulit manusia. Dibenzalaseton adalah salah satu senyawa organik dapat menyerap sinar UV pada panjang gelombang 290 nm – 330 nm dikarenakan adanya gugus fungsi benzena dan gugus karbonil yang dapat saling berkonjugasi (Houshia et al., 2019). Kemampuan dibenzalaseton tersebut dapat dimanfaatkan sebagai tabir surya yang diaplikasikan dalam kosmetik krim alas bedak yang termasuk kosmetik dekoratif.

Faktor yang paling krusial pada sediaan krim adalah emulgator sebagai eksipien yang dapat menyatukan fase air dan fase minyak di dalam sediaan. Dalam krim tipe minyak dalam air, tingkat pemulihan fase minyak tidak selalu meningkat bahkan jika konsentrasinya tinggi. Namun, menggunakan kombinasi dua pengemulsi, seperti span 80 dan tween 80, dalam kombinasi yang optimal mungkin merupakan solusi yang tepat. Span 80 dan tween 80 merupakan kombinasi emulgator nonionik yang kompatibel dengan dibenzalaseton sehingga memberikan keuntungan meningkatkan stabilitas (Croda, 2008). Hasil penelitian kombinasi span 80 dan tween 80 dapat menghasilkan respon sifat fisik dan stabilitas yang baik dalam sediaan krim. Emulgator memiliki gugus hidrofilik dan lipofilik yang dapat mengemulsi campuran minyak dan air. Aktifitas diperoleh karena adanya sifat ganda dari molekul polar dan non polar sehingga didapatkan sistem emulsi dengan keseimbangan hidrofilik dan lipofilik dengan komposisi yang tepat *et al*, 2009).

Berdasarkan uraian tersebut, suatu penelitian pembuatan sediaan krim alas bedak dibenzalaseton dengan berbagai variasi konsentrasi span 80 dan tween 80 sebagai emulgator untuk mengetahui adanya pengaruh perbedaan konsentrasi terhadap karakteristik fisik dan nilai SPF sediaan krim alas bedak dibenzalaseton sebagai tabir surya. Optimasi sediaan krim dengan *simplex lattice design* diharapkan dapat menghasilkan kombinasi konsentrasi yang optimal antara span 80 dan tween 80.

## Metode Penelitian

Obyek pada penelitian ini adalah karakteristik fisik dan kimia krim alas bedak dibenzalaseton kombinasi span 80 dan tween 80 yang meliputi organoleptis, homogenitas, tipe krim, pH, viskositas, daya lekat, daya sebar dan nilai SPF.

Alat yang digunakan adalah neraca analitik (*Shimadzu ATX224*), viskosimeter brookfield (*DV-I Prime*), pH meter (*Trans Instruments Walklab Series*), spektrofotometer UV-Vis (*Shimadzu*), *water bath (faithful)*, electrothermal, thermometer, lumpang dan alu, stopwatch, mikroskop dan alat-alat gelas laboratorium (*pyrex*).

Bahan pembuatan krim alas bedak adalah dibenzalaseton, asam stearat *pharmaceutical grade* (Brataco), setil alkohol *pharmaceutical grade* (Brataco), paraffin cair *pharmaceutical grade* (Brataco), span 80 *pharmaceutical grade* (Brataco), tween 80 *pharmaceutical grade* (Brataco), propilen glikol *pharmaceutical grade* (Brataco), propyl paraben, methyl paraben,  $\text{TiO}_2$  *cosmetic grade* (Cosmo Chem),  $\text{ZnO}$  *pharmaceutical grade*, iron oxide yellow *cosmetic grade* (Sigma-Aldrich), iron oxide brown *cosmetic grade* (Sigma-Aldrich), aquadest, *methylen blue* dan etanol 96% *technical grade*.

Krim alas bedak dibuat dengan mencampurkan fase minyak, fase air dan emulgator. Fase minyak yaitu asam stearat, setil alkohol, paraffin cair, span 80, propyl paraben dan dimentikon dimasukkan dalam cawan porselen kemudian dilebur pada suhu  $70^\circ\text{C}$  (Anwar and Rizkiamarty, 2020). Fase air TEA, tween 80, metyl paraben, propilen glikol dicampur dalam cawan dan ditambahkan aquadest dilebur pada suhu  $70^\circ\text{C}$  (Arisanty, *et al*, 2021). Fase padat  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{ZnO}$ , iron oxide yellow dan iron oxide brown dicampur kemudian diayak pada ayakan *mesh* 100. Fase minyak dan fase air dihomogenkan dalam lumpang sampai menjadi massa krim, dan ditambahkan dibenzalaseton kemudian ditambah fase padat dan dihomogenkan. Krim alas bedak dibenzalaseton dilakukan pengujian

karakteristik fisik dan kimia (Duma, 2014). Adapun perbandingan komposisi span 80 dan tween 80 di dalam formula krim alas bedak pada proses optimasi dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Perbandingan Komposisi Span 80 Dan Tween 80 di Dalam Formula Krim Alas Bedak Dibenzalaseton Berdasarkan Design Expert 10.0.1**

Bahan (dalam %)	Formula ke-				
	I	II	III	IV	V
Dibenzalaseton	1	1	1	1	1
Asam Stearat	3	3	3	3	3
Setil Alkohol	6	6	6	6	6
Parafin Liquidum	10	10	10	10	10
<b>Span 80</b>	<b>5,5</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>7,75</b>	<b>1</b>
Propil paraben	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Dimentikon	5	5	5	5	5
TEA	2	2	2	2	2
<b>Tween 80</b>	<b>5,5</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>3,25</b>	<b>10</b>
Metil Paraben	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Propilen glikol	5	5	5	5	5
Titanium Dioxide	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
ZnO	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Iron Oxide Yellow	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

  

Bahan (dalam %)	Formula ke-				
	VI	VII	VIII	IX	X
Dibenzalaseton	1	1	1	1	1
Asam Stearat	3	3	3	3	3
Setil Alkohol	6	6	6	6	6
Parafin Liquidum	10	10	10	10	10
<b>Span 80</b>	<b>10</b>	<b>5,5</b>	<b>3,25</b>	<b>10</b>	<b>1</b>
Propil paraben	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Dimentikon	5	5	5	5	5
TEA	2	2	2	2	2
<b>Tween 80</b>	<b>1</b>	<b>5,5</b>	<b>7,75</b>	<b>1</b>	<b>10</b>
Metil Paraben	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Propilen glikol	5	5	5	5	5
Titanium Dioxide	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
ZnO	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Iron Oxide Yellow	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Pengujian krim alas bedak dibenzalaseton pada penelitian ini meliputi :

### 1. Uji pH

Uji pH sediaan ditentukan dengan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi dengan larutan dapar standar pH 4 dan pH 7. Elektroda dicelupkan dalam sediaan lalu dicatat

nilai pH yang muncul pada layar (Duma, 2014).

### 2. Uji viskositas

Uji Viskositas dilakukan menggunakan viskometer brookfield (*DV-I Prime*) dengan *spindel* 64 kemudian dibaca angka cp pada layar alat (Yassin, 2014).

### 3. Daya Lekat

Sediaan ditimbang 0,5 gram diletakan pada *object glass*, diberi beban 50 gram. Pengukuran dilakukan dengan menjepitkan *object glass* pada alat dan ditarik tuas, kemudian dicatat waktu (Shovyana & Zulkarnain, 2013).

### 4. Daya sebar

Sediaan ditimbang 0,5 gram diletakan diatas kaca dan diberi beban 50 gram, ditunggu selama 5 menit dan diukur diameternya (Ulaen, Banne, & Suatan, 2012).

### 5. Nilai SPF

Sediaan ditimbang 250,0 mg, kemudian dimasukan dalam labu takar 25,0 ml dilarutkan dengan etanol 96%, diukur serapannya dengan spektrofotometer UV-Vis dengan interfal 5 nm pada panjang gelombang 290-320 nm. Perhitungan nilai SPF menurut (Mansur, Breder, & Azulay, 1986) dalam penelitian (Mbanga et al., 2014) menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$SPF = CF \sum_{290}^{320} EE(\lambda) \times I(\lambda) \times Abs(\lambda) \dots \dots \dots (1)$$

### Hasil dan Pembahasan

Senyawa dibenzalaseton yang digunakan memiliki organoleptis berbentuk serbuk berwarna kuning pucat, larut dalam etanol 96%, tidak larut dalam aquadest dan memiliki titik lebur berkisar 111-113°C. Pengujian nilai SPF senyawa dibenzalaseton dilakukan pada konsentrasi 10000 ppm dengan hasil nilai SPF diatas 15 kategori ultra.

Berdasarkan (Wilkinson, Moore, & Ship, 2011) dalam buku Harry's Cosmetics, nilai SPF 15 atau lebih memberikan perlindungan yang paling tinggi dari *sunburn* dan tidak menyebabkan *tanning*. Cincin benzena dan gugus karbonil yang terdapat pada dibenzalaseton dapat memberikan proteksi dari sinar ultraviolet.

**Tabel 2. Hasil Uji Karakteristik Fisik dan Nilai SPF Krim Alas Bedak Dibenzalaseton Krim Alas Bedak Dibenzalaseton**

Bahan (dalam %)	Formula ke-				
	I	II	III	IV	V
pH	6,28	6,5	6,16	6,39	6,2
Viskositas (cPs)	5327	4817	5867	5153	5843
Daya Lekat (detik)	2,55	2,13	3,17	2,49	3,26
Daya Sebar (cm)	5,7	6,8	4,3	6,2	4,1
SPF	35,15	35,56	34,60	34,88	34,78

  

Bahan (dalam %)	Formula ke-				
	VI	VII	VIII	IX	X
pH	6	6,29	6,35	6,52	6,31
Viskositas (cPs)	4601	5321	5759	4877	5873
Daya Lekat (detik)	2,09	2,49	3,08	2,15	3,65
Daya Sebar (cm)	6,8	5,7	5,2	6,7	4,4
SPF	35,52	35,11	34,58	35,45	35,03

Uji organoleptis dilakukan secara visual dengan mengamati warna, bau, bentuk dan kemampuan *coverage* dari sediaan krim alas bedak dibenzalaseton. Sediaan yang homogen akan menghasilkan hasil yang baik karena membantu memudahkan zat aktif terdispersi dalam basis, sehingga bekerja secara merata dan memberikan perlindungan terhadap sinar matahari secara maksimal. Hasil pengujian tipe krim menunjukkan semua *run* mempunyai tipe krim yang sama yaitu minyak dalam air (M/A). Hasil uji karakteristik fisik dan nilai SPF krim alas bedak dibenzalaseton dapat dilihat pada tabel 2. Seluruh hasil karakteristik dari formula krim alas bedak dibenzalaseton selanjutnya dianalisis varian dengan bantuan *design Expert 10.0.1*.

Nilai pH Sediaan menurut (Tranggono dan Latifah., 2007) yang memiliki pH terlalu asam dapat mengiritasi kulit, sedangkan pH yang terlalu basa dapat membuat kulit bersisik. Sediaan topikal yang baik memiliki nilai pH antara 4,5-6,5 yang merupakan rentang nilai pH kulit, sehingga tidak akan menimbulkan iritasi. Nilai pH seluruh formula menunjukkan formula krim alas bedak memenuhi persyaratan yang diterima oleh kulit. Persamaan yang didapat dari nilai evaluasi pH

krim alas bedak, yakni  $Y = +0,59659(A)+0,56650(B)-2,69006 \times 10^{-3}(A)(B)$ , dimana A adalah span 80 dan B adalah tween 80, dapat disimpulkan bahwa span 80 paling berpengaruh dalam meningkatkan pH sediaan (nilai koefisien positif dan nilai koefisien paling besar) daripada tween 80. Persamaan tersebut juga menunjukkan bahwa interaksi keduanya cenderung menurunkan pH. Penurunan pH pada sediaan menurut (Rowe dkk., 2009) dikarenakan adanya kandungan ester oleat pada tween 80 yang sensitif terhadap oksidasi sehingga terjadilah oksidasi dan menurunkan pH sediaan.

Viskositas berkaitan dengan kemudahan pengolesan pada sediaan krim alas bedak dibenzalaseton. Persamaan yang didapat dari nilai evaluasi viskositas krim alas bedak, yakni  $Y = +419,21919(A)+541,98842(B)+3,34503(A)(B)$ . Persamaan tersebut menunjukkan bahwa tween 80 memiliki pengaruh besar untuk manikkan viskositas. Tween 80 bersifat hidrofil, dengan konsentrasi yang tinggi akan mengikat bagian air dalam komposisi krim sehingga menghasilkan krim dengan viskositas yang lebih tinggi (Sugihartini, 2010).

Suatu sediaan dapat dikatakan baik jika memiliki kemampuan daya lekat yang besar karena daya lekat bertujuan untuk mengetahui seberapa lama sediaan dapat kontak dengan permukaan kulit. Semakin lama waktu kontak dengan kulit, maka semakin besar jumlah zat aktif dibenzalaseton yang terdifusi ke permukaan kulit sehingga efek melindungi dari sinar matahari yang ditimbulkan juga semakin besar. Persamaan yang didapat dari nilai evaluasi daya lekat krim alas bedak, yakni  $Y = +0,18777(A)+0,32470(B)-6,58869 \times 10^{-3}(A)(B)$ . Komponen tween 80 paling berpengaruh dalam meningkatkan daya lekat (koefisien bernilai paling besar dan positif) sedangkan interaksi kedua komponen cenderung menurunkan daya lekat (koefisien bernilai paling rendah dan negatif). Penurunan daya lekat sediaan karena HLB span 80 tidak cukup untuk mendispersi minyak dan air sehingga sediaan krim dengan span 80 lebih tinggi tidak stabil, sedangkan HLB tween lebih

tinggi dan cukup untuk mendispersi sehingga sediaan krim alas bedak dengan komponen tween 80 lebih tinggi dapat meningkatkan viskositas yang juga dapat menyebabkan daya lekat krim alas bedak lebih besar.

Persamaan yang didapat dari nilai evaluasi daya sebar krim alas bedak, yakni  $Y = +0,62939(A) + 0,35589(B) + 0,010006(A)(B)$  dimana komponen span 80 paling dapat meningkatkan daya sebar. Pengujian daya sebar krim alas bedak dibenzalaseton dapat mencerminkan kemampuan sediaan untuk menyebar pada tempat pemakaian tanpa penekanan yang berarti. Profil daya sebar berbanding terbalik dengan viskositas, yaitu semakin tinggi viskositas sediaan maka daya sebar sediaan akan semakin kecil. Hal ini dikarenakan tahanan dari sediaan semakin kuat saat diberikan beban sehingga daya sebar sediaan kecil.

Pengujian nilai SPF pada sediaan krim alas bedak dibenzalaseton dilakukan untuk mengukur kemampuan dibenzalaseton melindungi kulit dari kerusakan kulit akibat radiasi sinar UVB pada panjang gelombang 290-320 nm. Metode yang digunakan untuk menentukan nilai SPF mengacu metode yang dikembangkan oleh (Mansur et al., 1986). Menurut (Wilkson et al., 2011), hal yang perlu diperhatikan dalam sediaan yang mengandung tabir surya adalah keefektifan dalam menyerap sinar eritemogenik tanpa menimbulkan efek yang dapat mengurangi efisiensi atau menimbulkan efek toksik dan iritasi. Persamaan yang didapat dari nilai evaluasi daya sebar krim alas bedak, yakni  $Y = +3,24246(A) + 3,16474(B) - 9,87197 \times 10^{-3}(A)(B)$ . Konsentrasi span 80 paling berpengaruh dalam meningkatkan nilai SPF karena pada hasil uji viskositas konsentrasi tinggi span 80 menurunkan viskositas yang menyebabkan krim alas bedak tidak terlalu padat, sehingga mempengaruhi liberasi zat aktif yaitu proses lepasnya zat aktif dari sediaan. Proses liberasi ini dipengaruhi oleh bentuk sediaan, bentuk sediaan yang tidak terlalu kental dapat mempermudah lepasnya zat aktif dari basis sehingga dalam hal ini nilai SPF lebih tinggi.

Pengujian formula optimum diperoleh dari perhitungan menggunakan *Design Expert* 10.0.1. Parameter optimasi yang dipilih untuk penelitian ini adalah pH, viskositas, daya lekat, daya sebar dan nilai SPF diperoleh perbandingan span 80 7,171% dan tween 80 3,828%. Validasi persamaan dengan *One Sample T-Test* digunakan untuk membuktikan apakah persamaan *Design Expert* yang diperoleh sudah valid atau belum. Hasil uji *One Sample T-Test* disajikan pada tabel 4.

**Tabel 1. Hasil Pengujian Formula Optimum dan *One Sample T-Test* Antara Hasil Percobaan dan Hasil Teoritis**

Uji	Hasil Menurut <i>Design Expert</i>	Hasil Percobaan*
pH	6,373	6,38±0,0122
Viskositas	5173,151	5183±9,4868
Daya Lekat	2,409	2,458±0,0414
Daya Sebar	6,151	6,1±0,0707
Nilai SPF	35,099	35,30±0,1699
Uji	Sig. (2-tailed)	Kesimpulan
pH	0,270	Berbeda Tidak Signifikan
Viskositas	0,079	Berbeda Tidak Signifikan
Daya Lekat	0,057	Berbeda Tidak Signifikan
Daya Sebar	0,182	Berbeda Tidak Signifikan
Nilai SPF	0,052	Berbeda Tidak Signifikan

Keterangan :

\*Hasil Percobaan merupakan rerata dari 5 kali replikasi



**Gambar 1. Kelima Sediaan Krim Alas Bedak Dibenzalaseton dengan Formula Kombinasi Emulgator Tween 80 dan Span 80 yang Optimum**

Analisis *One Sample T-Test* yang tercantum pada tabel 4 menunjukkan hasil masing-masing parameter uji rerata 5 replikasi seperti pH, viskositas, daya lekat, daya sebar dan nilai SPF

antara hasil percobaan dibandingkan dengan hasil prediksi program *Design Expert* dengan metode *Simplex Lattice Design*. Formula optimum menunjukkan hasil yang berbeda tidak signifikan, hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikan (*2-tailed*)  $>0,05$  sehingga hasil formula optimum yang diuji sesuai dengan hasil prediksi metode *Simplex Lattice Design*. Dibenzalaseton memiliki nilai SPF yang hampir sama sehingga dapat dikatakan bahwa sediaan krim alas bedak efektif dan *acceptable* digunakan sebagai agen tabir surya untuk meminimalkan efek buruk sinar UVB yang terpapar pada kulit.

### Kesimpulan

Formula optimum sediaan krim alas bedak dibenzalaseton berdasarkan *Design Expert* 10.0.1 yaitu span 80 7,172% dan tween 80 3,828% dengan hasil uji pH 6,38; uji viskositas 5183 centipoise; uji daya lekat 2,458 detik; uji daya sebar 6,1 cm dan nilai SPF 35,30.

Interaksi antara span 80 dan tween 80 dapat meningkatkan viskositas, daya sebar dan menurunkan pH, daya lekat dan nilai SPF sediaan krim alas bedak dibenzalaseton.

### Daftar Pustaka

- Anwar, E., and Rizkamiarty, S. 2020. Formulation and evaluation of cosmetic foundation using epigallocatechin gallate as a sun protection. *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 12(1) : 130–134.
- Arisanty, Karim, D., *et al.* 2021. Formulasi dan Stabilitas Fisik Sediaan Lip Balm dari Buah Stoberi. *Media Farmasi*, 17(2), 191–196.
- Croda. 2008. Span and Tween. *Croda Europe Ltd*, 44(0), 6–11.
- Duma, N. 2014. Mempelajari Kestabilan dan Efek Iritasi Losion Alas Bedak yang Diformulasi dengan Substitusi Lemak Kakao. *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 9(1), 9–17.
- Houshia, O., *et al.* 2019. Assessment of the Ratio of Geometric Isomers of Dibenzalacetone Spectroscopically. *Journal of Pharmaceutical Research International*, 31(4): 1–9.
- Houshia, O., *et al.* 2019. Assessment of the Ratio of Geometric Isomers of Dibenzalacetone Spectroscopically. *Journal of Pharmaceutical Research International*, 31(4): 1–9.
- Mansur, J. *et al.* 1986. Determination of sun protection factor (SPF) of sunscreens by ultraviolet spectrophotometry. *Revista Brasileira de Ciencias Farmaceuticas/Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 61(3): 121–4.
- Pakki, E., *et al.* 2009. Formulasi dan Evaluasi Kestabilan Fisik Krim Antioksidan Ekstrak Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 13(2): 1–7.
- Shovyana, H. H., and Zulkarnain, A. K. 2013. Stabilitas Fisik Dan Aktivitas Krim W/O Ekstrak Etanolik Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarph(scheff.) Boerl*) Sebagai Tabir Surya. *Traditional Medicine Journal*, 18(2): 109–117.
- Stanfield, J. W. 2001. Sun Protectants: Enhancing product functionality with sunscreens. In R. Schueller & P. Romanowski (Eds.), *Multifunctional Cosmetics* (1st ed., p. 16). Boca Raton, Florida: CRC Press.
- Sugihartini, N. 2010. *Optimasi Komposisi Emulgator Krim Ekstrak Teh Hijau Camelia sinensis L Sebagai Sediaan Kemopreventif Kanker Kulit Dengan Metode Factorial Design*. Disertasi. Universitas Gadjah Mada.
- Ulaen, S., Banne, Y., & Suatan, R. 2012. Pembuatan Salep Anti Jerawat Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). *Jurnal Ilmiah Farmasi Poltekkes Manado*, 3(2): 96587.