

Original Research

OPTIMASI CETYLSTEARYL ALCOHOL DAN GLYCERYL MONOSTEARAT PADA FORMULASI KRIM SUNFLOWER OIL (*Helianthus Annuus L.*) TERHADAP STABILITAS FISIK KRIM DENGAN METODE SIMPLEX LATTICE DESIGN

OPTIMIZATION OF CETYL STEARYL ALCOHOL AND GLYCERYL MONOSTEARATE IN *SUNFLOWER OIL* CREAM FORMULATIONS ON THE PHYSICAL STABILITY OF THE CREAM BY THE SIMPLEX LATTICE DESIGN METHOD

Rizki Fajar^{1*}, Mimiiek Murrukumihadi², Herman Widjaja³

¹Farmasi, Universitas 17 Agustus 1945, Jakarta, Jakarta Utara, Indonesia, 14350

*E-mail: rizkifjar@gmail.com

Diterima: 15/02/2020

Direvisi: 16/03/2020

Disetujui: 25/07/2020

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi konsentrasi serta mengetahui jumlah konsentrasi kombinasi formula yang optimum dari kombinasi Cetylstearyl alkohol dan glyceryl monostearat sebagai emulgator agar diperoleh sediaan dengan karakteristik fisik dan stabilitas fisik yang baik. Untuk menentukan proporsi relative bahan-bahan yang digunakan dalam suatu formula, maka pada penelitian ini digunakan optimasi dengan metode Simplex Lattice Design (SLD). Formula yang diuji yaitu Cetylstearyl alkohol dan Glyceryl monostearat kombinasi yang di dapat dengan software design expert. Dimana komposisi Cetylstearyl alkohol dan Glyceryl monostearat 0:1 ; 0,25:0,75 ; 0:1 ; 1:0 ; 1:0 ; 0,5:0,5 ; 0,5:0,5 ; 0,75:0,25. Masing-masing formula diuji viskositas, uji daya sebar, uji pH sebagai respon untuk mendapatkan formula yang optimal dengan menggunakan software lattice design versi 11 (trial). Verifikasi formula dengan One Sample T-Test dengan taraf kepercayaan 95%. Formula Optimum memiliki nilai desirability sebesar 0,984 dengan perbandingan Cetylstearyl alkohol dan Glyceryl monostearat sebesar 6:1 dengan hasil uji pH, uji viskositas, uji daya sebar sebesar 5,36 ; 7000 cps ; 29,00 cm². Hasil verifikasi menunjukkan nilai percobaan dan nilai prediksi tidak terjadi perubahan atau valid.

Kata kunci: Optimasi kombinasi; *Cetylstearyl Alcohol* dan *Glyceryl Monostearat*; *Simplex Lattice Design*

Abstract

This study aims to determine the effect of a combination of concentrations as well as, find out the optimum amount of concentration of a combination of formula from a combination of Cetylstearyl alcohol and glyceryl monostearate as an emulgator in order to obtain preparations with physical characteristics and good physical stability. To determine the relative proportion of materials used in a formula, this study uses optimization with the Simplex Lattice Design (SLD) method. The formula tested was Cetylstearyl alcohol and Glyceryl monostearate combination obtained with expert design software. Where the composition of Cetylstearyl alcohol and Glyceryl monostearate 0: 1; 0.25: 0.75; 0: 1; 1: 0; 1: 0; 0.5: 0.5; 0.5: 0.5; 0.75: 0.25. Each formula was tested for viscosity, spreadability test, pH test as a response to get the optimal formula by using software lattice design version 11 (trial). Verify formulas with One Sample T-Test with a 95% confidence level. Optimum formula has a desirability value of 0.984 with a ratio of Cetylstearyl alcohol and Glyceryl monostearate of 6: 1 with the results of the pH test, viscosity test, scatter power test of 5.36; 7000 cps; 29.00 cm². Verification results show the value of the experiment and the predicted value does not change or is valid.

Keywords: *combination optimization; Cetylstearyl Alcohol dan Glyceryl Monostearat; Simplex Lattice Design.*

PENDAHULUAN

Paparan yang terlalu sering dengan udara dingin dari AC dapat menyebabkan kulit kering karena adanya perbedaan kelembaban udara di ruangan dan di kulit, menyebabkan kelembaban kulit tertarik keluar dari kulit. Akibatnya kulit menjadi mudah kering dan efek jangka panjangnya membuat kulit menjadi bersisik. Untuk mencegah efek buruk dari paparan dingin AC dapat digunakan pelembab atau *moisturizer* untuk mempertahankan kelembaban kulit. Pelembab atau *moisturizer* bekerja dengan cara melapisi kulit (*emolient*), bekerja dengan menghambat keluarnya air dari kulit (*occlusive*), dan bekerja dengan menarik lembab dari lingkungan sekitar (*humectant*)[1].

Formula krim *moisturizer* pada penelitian ini menggunakan zat aktif *sunflower oil* karena mengandung banyak vitamin E yang berfungsi menghaluskan kulit dan *essential fatty acids* seperti asam linoleat, asam oleat, asam palmitat, asam stearat yang berfungsi menjaga kehalusan dan kelembapan kulit sehingga *sunflower oil* cocok bila digunakan sebagai *moisturizer*[2].

Salah satu yang perlu diperhatikan saat pembuatan krim adalah pemilihan emulgator atau *emulsifying agent* agar dapat diperoleh suatu sistem emulsi yang baik dan sediaan yang stabil. Kombinasi emulgator lebih banyak digunakan daripada emulgator tunggal untuk meningkatkan stabilitas emulsi [3].

Pada penelitian ini dilakukan optimasi antara *Cetylstearyl alcohol* dan *Glyceryl Monostearat (GMS)*. *Cetylstearyl alcohol* memiliki fungsi sebagai thickening agent yang dapat meningkatkan kestabilan emulsi dengan cara meningkatkan viskositas suatu emulsi. Kombinasi antara asam *Cetylstearyl alcohol* dan *glyceryl monostearat* mempunyai stabilitas yang berbeda-beda. Sehingga kombinasi antara keduanya diharapkan dapat menghasilkan krim dengan stabilitas yang baik [3].

Untuk menghindari terjadinya *trial* dan *error*, maka pada penelitian ini digunakan optimasi dengan metode *Simplex Lattice Design* (SLD). Dimana metode ini dapat digunakan untuk menentukan proporsi relative bahan-bahan yang digunakan dalam suatu formula, sehingga diharapkan akan dapat dihasilkan suatu formula yang paling baik sesuai dengan kriteria yang ditentukan[4]. Dengan menggunakan parameter stabilitas fisik yang diamati adalah perubahan organoleptis (bentuk, bau, warna), berat jenis, viskositas, sifat alir, ukuran droplet, pH, dan tipe emulsi[5].

Sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai optimasi kombinasi *Cetylstearyl alcohol* dan *glyceryl monostearat* pada krim *Sunflower Oil* terhadap karakteristik fisik dan stabilitas fisik.

Tabel 1. Formula Krim Sunflower Oil (*Helianthus Annuus L.*)

No	Nama Bahan	% b/b	Fungsi	Standar Konsentrasi
1	<i>Sunflower Oil</i>	5	Zat Aktif	1-5%
2	Cetyl alcohol	2	Emollient	2-5%
3	Paraffin liquid	3	Emollient	15%
4	Gliserin	7	Humektan	≤30%
5	Propilparaben	0,05	Pengawet	0,01- 0,6%
6	Metilparaben	0,1	Pengawet	0,02-0,3%
7	BHT	0,1	Antioksidan	0,0075-0,1%
8	<i>Cetylstearyl alcohol</i>	4-6	Pengemulsi	4-6%
9	<i>GMS</i>	1-7,5	Pengemulsi	1-7,5%
10	Trietanolamin	1	Pengatur pH	2-4%
11	Dinatrium edetate	0,75	Pengkelasi	0,005-1
12	Parfum	0,1	Pewangi	
13	Aquadest ad	100	Pelarut	

METODE

Sampel (Alat) Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik (*shimadzu ATX224*), Mortir, Stamper, Viscometer *brookfield*, Timbangan kasar, pH meter, Waterbath, Erlenmeyer, Beaker gelas, Gelas ukur, Jangka Sorong, batang pengaduk, cawan penguap, kompor listrik,

Object glass, lempeng kaca, pot plastik, sudip, spatel, pipet tetes, Oven, kulkas, *software Design Expert* versi 11 (trial).

Sampel (Bahan) Penelitian

Sunflower Oil, Cetylstearyl alcohol, Gliserin monostearat, Paraffin liquid, Gliserin, Dinatrium edetate, trietanolamin, propilparaben, Metilparaben, Butyl hidroksitoluen, Cetyl alcohol, Oleum citri, Aquadest.

Prosedur kerja

Pembuatan krim *Sunflower Oil*

Siapkan bahan dan alat yang akan digunakan. Timbang semua bahan-bahan obat. Fase minyak yaitu Cetylstearyl alcohol, Gliceryl monostearat, Paraffin cair, Propilparaben, Butyl hidroksitoluen, Cetyl alcohol, dilebur pada suhu 75⁰C. Fase air yaitu TEA, Metilparaben, Dinatrium edetate masing-masing dilarutkan terlebih dahulu menggunakan air pada suhu 70⁰C. Campurkan fase minyak dan fase air pada suhu 70⁰C sambil diaduk hingga terbentuk massa krim. Gliserin dimasukkan dalam massa krim, gerus sampai homogen. Setelah mencapai suhu 35⁰C masukkan *Sunflower Oil* dan parfum ke dalam massa krim sambil diaduk hingga homogen. Lakukan evaluasi dan uji stabilitas fisik pada krim *Sunflower Oil*[6].

Evaluasi krim *Sunflower Oil*

Pemeriksaan sifat organoleptis : Warna krim, dilihat dengan indera pengelihatan (mata). Bau krim, dilihat dengan indera penciuman. Citra sentuhan, dilihat dengan indera peraba.

Pemeriksaan homogenitas : Pemeriksaan dilakukan dengan cara mengambil sediaan krim sebanyak 1 gram dan letakkan diatas objek glass kemudian goreskan krim diatas kaca objek dan amati krim untuk mengetahui tidak adanya butiran-butiran kasar.

Pemeriksaan keasaman (pH) : Pemeriksaan keasaman menggunakan alat pH meter. Penggunaan pH meter dengan cara: pH meter dinyalakan, kalibrasi pH dengan menggunakan dapar fosfat standar. Katoda pH meter dicelupkan kedalam krim. Harga pH yang sudah dicelupkan dibaca dan dicatat.

Uji Karakteristik Fisik Krim *Sunflower Oil*

Pemeriksaan viskositas

Pemeriksaan menggunakan alat viskometer *Brookfield*, dengan cara:

Siapkan viscometer *Brookfield*, atur kecepatan spindel pada angka 6 rpm dan siapkan spindel no. 4. Spindel dimasukkan kedalam wadah yang berisi krim hingga batas pada spindel viskometer. Pastikan jarum skala berada tepat diangka nol. Viskometer dinyalakan. Diamati sampai menunjukkan angka pembacaan stabil. Angka dicatat dan dibaca. Tombol stop ditekan.

Hitung viskositas dengan rumus:

$$\text{Viskositas (cps)} = F \times \text{Read}$$

F = 1000 (untuk spindel 4 dan kecepatan 6 rpm)

Read = Pembacaan pada skala petunjuk.

Uji Daya Sebar

Uji daya sebar untuk mengetahui kelunakkan sediaan krim saat dioleskan ke kulit. Pengujian daya sebar dilakukan dengan menggunakan alat seperti sepasang lempeng kaca bundar dan anak timbangan gram. Krim ditimbang $\pm 0,5$ gram diletakkan ditengah kaca diatas kaca diberikan anak timbangan sebagai beban dan dibiarkan selama 1 menit. Diameter krim yang menyebar (dengan mengambil panjang rata-rata diameter dari beberapa sisi) diukur kemudian ditambahkan 50 gram, 100 gram, dan 200 gram sebagai beban tambahan, setiap penambahan beban didiamkan selama 1 menit dan dicatat diameter krim yang menyebar seperti sebelumnya. Pengujian pertama dilakukan pengecekan sediaan krim dibuat kemudian disimpan selama satu minggu dan diuji lagi daya sebar nya, dan pengujian dilakukan kembali setiap minggu selama 4 minggu.

Uji Daya Lekat

Seratus miligram krim diletakkan diantara dua obyek glass yang telah ditentukan luasnya (2x2,5 cm). Di atasnya, ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit. Kemudian, obyek glass dipasang pada alat tes, beban 21 gram dilepaskan dan dicatat waktu hingga kedua obyek glass tersebut terlepas[7].

Uji Stabilitas Fisik Krim *Sunflower Oil*

Kondisi penyimpanan :

Untuk menguji kestabilan fisik krim, sediaan krim disimpan pada suhu kamar kemudian setiap minggu dievaluasi meliputi organoleptic, homogenitas, viskositas, dan pH. Pengujian dilakukan selama 4 minggu. Stabilitas yang dikerjakan pada suhu ruang 25⁰C selama 4 minggu.

Penentuan Formula Optimasi Sediaan Krim *Sunflower Oil*

Setelah dilakukan evaluasi sifat fisik formula krim ke-1 sampai ke-8 selanjutnya dilakukan pengolahan data untuk memperoleh formula optimasi. Formula krim optimasi ditentukan dengan *Software Design Expert* versi 11 (trial).

Penentuan Verifikasi Formula Optimasi Sediaan Krim *Sunflower Oil*

Formula optimasi terpilih dilakukan pengujian sifat fisik krim yang meliputi uji daya sebar, pH, viskositas untuk membandingkan hasil percobaan formula optimasi krim dengan nilai prediksi *Software Design Expert* versi 11 (trial), kemudian dilanjutkan dengan uji beda antara sifat fisik sediaan krim *Sunflower Oil* hasil percobaan dan nilai prediksi dari optimasi formula.

Analisa Data

Pada percobaan yang telah dilakukan selama 4 minggu terhadap pemeriksaan stabilitas fisik yang disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Kemudian dianalisa data menggunakan analisis SPSS dengan tingkat kepercayaan $p > 0,05$ yang sebelumnya dilakukan uji normalitas. Jika data yang didapat normal maka dilakukan uji analisis *One Simple T-Test* namun jika hasil yang didapat tidak sesuai maka dilanjutkan dengan uji non-parametrik ANOVA *one way*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik krim *sunflower oil*

Penelitian berjudul optimasi kombinasi cetylstearyl alcohol dan glyceryl monostearat sebagai emulgator pada krim sunflower oil terhadap karakteristik fisik dan stabilitas fisik krim dengan metode *simplex lattice design*. Kombinasi emulgator cetylstearyl alcohol dan glyceryl monostearat terhadap karakteristik fisik dan stabilitas fisik krim yang mengandung sunflower oil yang dibuat dengan 8 formula yang didapat dari *design expert* versi 11. Berikut tabel karakteristik dari krim yang dihasilkan serta konsentrasi kombinasi emulgator yang digunakan tiap formula:

Tabel 2. Karakteristik krim *Sunflower Oil* dari *Design Expert* versi 11.

F	Kombinasi sa : gms	Tekstur	Citra sentuhan	Bau	Warna	Homogenitas
1	4% : 7,5%	Kental	Lembut	Khas parfum	Putih susu	Homogen
2	4,5% : 5,87%	Sedikit kental	Lembut	Khas parfum	Putih susu	Homogen
3	4% : 7,5%	Kental	Lembut	Khas parfum	Putih susu	Homogen
4	6% : 1%	Sedikit kental	Lembut	Khas parfum	Putih susu	Homogen
5	6% : 1%	Kental agak cair	Lembut	Khas parfum	Putih susu	Homogen
6	5% : 4,25%	Sedikit kental	Lembut	Khas parfum	Putih susu	Homogen
7	5% : 4,25%	Sedikit kental	Lembut	Khas parfum	Putih susu	Homogen
8	5,5% : 2,62%	Sedikit kental	Lembut	Khas parfum	Putih susu	Homogen



Gambar 1. Karakteristik Krim *Sunflower Oil*

Pada pengujian krim didapatkan 8 formula dari *simplex lattice design*. Pada setiap formula dilakukan pengujian organoleptis dari tekstur, warna, bau, citra sentuhan. Pada pengamatan tekstur mengalami tekstur yang berbeda beda karena emulgator yang digunakan memiliki konsentrasi yang berbeda. Semakin besar perbandingan konsentrasi maka akan semakin kental krim yang dihasilkan.

Pada pengujian warna menghasilkan warna putih susu di setiap formula, karena bahan-bahan yang digunakan berwarna putih. Sedangkan pada pengujian bau memiliki bau khas parfum yaitu oleum citri, karena disetiap bahan-bahan hampir tidak berbau.

Uji homogenitas dari *simplex lattice design*

uji homogenitas dilakukan dengan cara menaruh krim di atas objek glass lalu digoreskan, kemudian amati sediaan terdapat butiran atau tidak yang menggumpal. Berikut adalah hasil dari uji homogenitas.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas Dari *Simplex Lattice Design*.

F	Gambar	Hasil
F1		Homogen
F2		Homogen

F3		Homogen
F4		Homogen
F5		Homogen
F6		Homogen
F7		Homogen
F8		Homogen

Pada pengujian citra sentuhan yang dihasilkan dari ke 8 formula memberikan hasil lembut, karena Glyceryl monostearat sebagai emulgator dapat juga berfungsi sebagai emollient.

Pada pengujian krim yang telah di verifikasi menghasilkan tekstur, warna, bau, citra sentuhan yang sama dengan formula yang didapat dari *simplex lattice design* yaitu tekstur kental agak cair, warna putih susu, bau khas parfum, citra sentuhan lembut. Sehingga

kesimpulan dari uji homogenitas ini menunjukkan bahwa krim *Sunflower Oil* memiliki tekstur yang baik.

Hasil Uji pH dari *Simplex Lattice Design*

Uji pH yang dilakukan menghasilkan nilai keasaman pada krim. Data hasil uji pH disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji pH dari *Simplex Lattice Design*

Formula	pH
F1	5,28
F2	6,9
F3	4,52
F4	5,07
F5	5,38
F6	5,48
F7	5,21
F8	4,91
\bar{x}	5,34
Standar Deviasi	0,69

Keterangan:

Komposisi Cetylstearyl alcohol : Glyceryl monostearat masing-masing formula

- F1 = 0 : 1
- F2 = 0,25 : 0,75
- F3 = 0 : 1
- F4 = 1 : 0
- F5 = 1 : 0
- F6 = 0,5 : 0,5
- F7 = 0,5 : 0,5
- F8 = 0,75 : 0,25

Optimasi sifat fisik dari pH sediaan menghasilkan persamaan sebagai berikut:

$$Y = 5,27(A) + 4,95(B) + 2,12(A)(B) - 11,8(A)(B)(A-B) \dots (1)$$

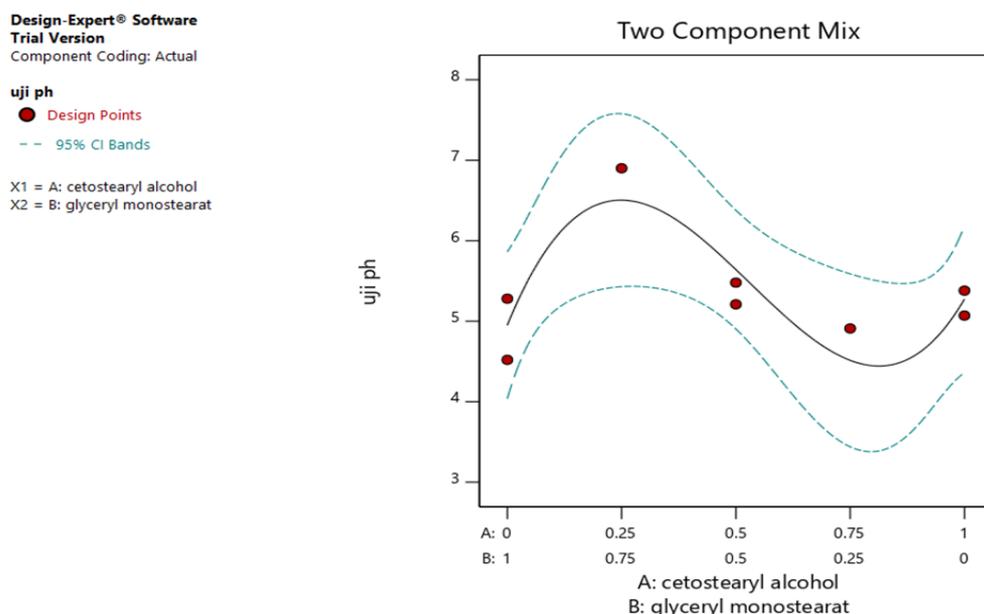
Keterangan:

Y = pH dari krim *Sunflower Oil*

A = Komponen dari Cetylstearyl alcohol

B= Komponen Glyceryl monostearat

Berdasarkan persamaan diatas menunjukkan interaksi antara cetylstearyl alcohol dan Glyceryl monostearat memberikan pengaruh positif terhadap uji pH memiliki nilai koefisien +2,12. Persamaan ini didapat dari gambar dibawah ini.



Gambar 2. Grafik uji pH Simplex Lattice Design

Pada hasil uji pH diperoleh persamaan dalam optimasi pada *software lattice design* yang memberikan pengaruh positif terhadap uji pH. Hasil uji pH menunjukkan nilai pH sesuai dengan syarat yang diizinkan. Respon uji pH terhadap interaksi emulgator mengalami peningkatan jadi konsentrasi Cetylstearyl alcohol makin meningkat maka uji pH akan semakin naik.

Berdasarkan pengujian statistic data untuk verifikasi dari analisa *One Sample T-Test* menghasilkan nilai signifikan sebesar $0,726 > 0,05$ yang berarti H_0 diterima maka terdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan pengujian statistic *One Sample T-Test* untuk memastikan nilai signifikan dari rata-rata data diterima. Nilai signifikan yang dihasilkan sebesar $0,070 > 0,05$ berarti H_0 diterima maka nilai rata-rata sesuai. Menandakan verifikasi yang dilakukan sesuai yang diharapkan. Pengujian dilanjutkan ke homogenitas *Levene Statistic* yang menghasilkan nilai signifikan sebesar $0,605 > 0,05$ berarti H_0 diterima maka data yang dihasilkan homogeny yang berarti tidak ada perubahan pH yang terjadi pada sediaan krim. Dari data tersebut naik dan turunnya pengujian pH yang terjadi karena waktu penyimpanan selama 4 minggu maka tidak terjadi perubahan signifikan. Sehingga didapatkan kesimpulan bahwa krim *Sunflower Oil* dengan penggunaan Cetylstearyl alcohol dan Glyceryl monostearat tidak mempengaruhi pH sediaan.

Uji Karakteristik Fisik Krim *Sunflower Oil*

Hasil Pengukuran Viskositas dari *Simplex Lattice Design*

Pengukuran viskositas dilakukan dengan menggunakan viscometer *Brookfield* dengan menggunakan spindel no 4 dan kecepatan 6 rpm. Berikut hasil dari pengukuran viskositas yang didapat:

Tabel 5. Hasil Pengukuran Viskositas dari *Simplex Lattice Design*

Formula	Viskositas
F1	4000
F2	5000
F3	6000
F4	6500
F5	8000
F6	11000
F7	11500
F8	13000
\bar{x}	8125
Standar Deviasi	3324,69

Keterangan:

Komposisi Cetylstearyl alcohol : Glyceryl monostearat masing-masing formula

F1 = 0 : 1

F2 = 0,25 : 0,75

F3 = 0 : 1

F4 = 1 : 0

F5 = 1 : 0

F6 = 0,5 : 0,5

F7 = 0,5 : 0,5

F8 = 0,75 : 0,25

Optimasi sifat fisik dari viskositas sediaan menghasilkan persamaan sebagai berikut:

$$Y = 6933,82(A) + 4183,82(B) + 21176,47(A)(B) + 35333,33(A)(B)(A-B) \dots (2)$$

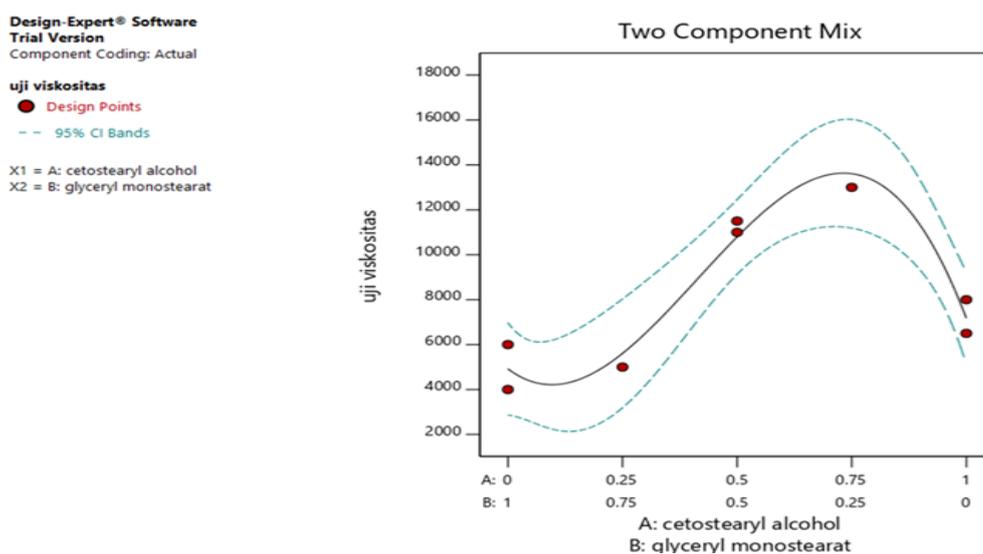
Keterangan:

$$Y = \text{Viskositas dari krim } \textit{Sunflower Oil}$$

A= Komponen dari Cetylstearyl alcohol

B= Komponen Glyceryl monostearat

Berdasarkan persamaan diatas menunjukkan interaksi antara Cetylstearyl alcohol dan Glyceryl monostearat dari uji viskositas memberikan nilai positif yang memiliki nilai koefisien +21176,47. Persamaan ini didapat dari gambar dibawah ini:



Gambar 3. Grafik Uji Viskositas dari *Simplex Lattice Design*

Uji viskositas dilakukan untuk mengetahui kekentalan krim yang akan mempengaruhi daya sebar. Dari ke 8 formula memiliki nilai viskositas yang berbeda.

Dari persamaan interaksi pada Cetylstearyl alcohol dan Glyceryl monostearat yang telah didapat menunjukkan viskositas memberikan pengaruh positif terhadap viskositas. Maka semakin meningkat konsentrasi Cetylstearyl alcohol maka makin besar nilai viskositasnya.

Data analisa statistic untuk verifikasi data pengujian viskositas menghasilkan nilai signifikan sebesar $0,780 > 0,05$ berarti H_0 diterima maka terdistribusi normal. Verifikasi dilakukan dengan analisa data *One Sample T-Test* untuk menentukan nilai rata-rata dari data yang dihasilkan, nilai signifikan yang dihasilkan sebesar $0,074 > 0,05$ yang berarti H_0 diterima maka nilai rata-rata sesuai tidak terjadi perubahan.. Selanjutnya pengujian analisa data *Levene Statistic* yang menghasilkan nilai signifikan sebesar $0,611 > 0,05$ yang berarti H_0 diterima maka data yang dihasilkan homogeny tidak terjadi perubahan signifikan pada saat pengujian viskositas. Maka naik dan turunnya pengujian viskositas tidak berpengaruh pada sediaan krim.

Hasil Uji Daya Sebar dari *Simplex Lattice Design*

Uji daya sebar menghasilkan diameter kemudian dihitung luas diameternya. Data hasil uji daya sebar sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Uji Daya Sebar dari *Simplex Lattice Design*

Formula	Daya sebar
F1	27,5
F2	24,77
F3	27,85
F4	29,55
F5	29,4
F6	28,6
F7	28,75
F8	27,9
\bar{x}	1,51
Standar Deviasi	28,04

Keterangan:

Komposisi Cetylstearyl alcohol : Glyceryl monostearat masing-masing formula

F1 = 0 : 1

F2 = 0,25 : 0,75

F3 = 0 : 1

F4 = 1 : 0

F5 = 1 : 0

F6 = 0,5 : 0,5

F7 = 0,5 : 0,5

F8 = 0,75 : 0,25

Optimasi sifat fisik dari viskositas sediaan menghasilkan persamaan sebagai berikut:

$$Y = 29,48(A) + 27,68(B) + 0,40(A)(B) + 11,89(A)(B)(A-B) - 49,39(A)(B)(A-B)^2 \dots (3)$$

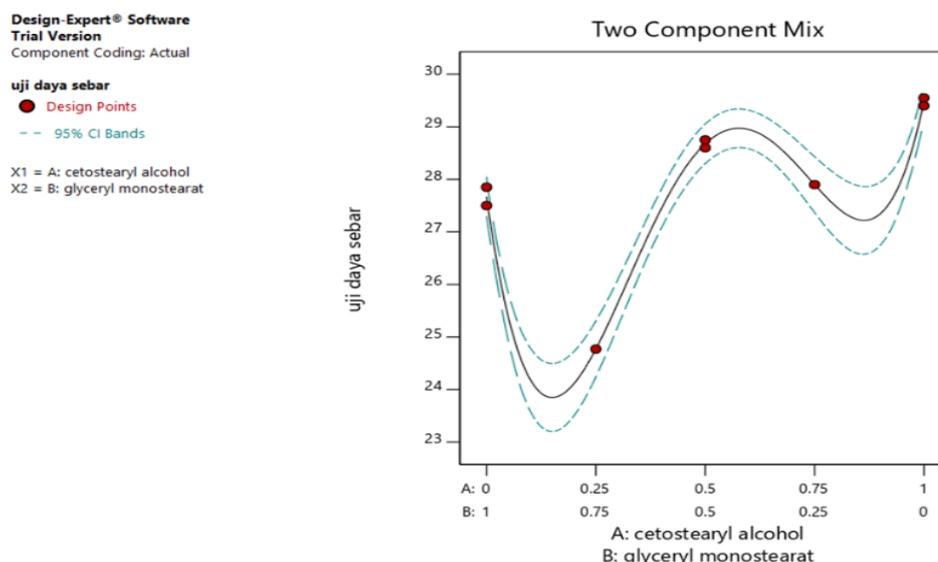
Keterangan:

Y= Daya sebar dari krim *Sunflower Oil*

A= Komponen Cetylstearyl alcohol

B= Komponen Glyceryl monostearat

Berdasarkan persamaan diatas menunjukkan interaksi antara Cetylstearyl alcohol dan Glyceryl monostearat dari uji daya sebar memberikan pengaruh positif terhadap nilai koefisien +0,40. Persamaan ini didapat dari gambar dibawah ini.



Gambar 4. Grafik uji daya sebar dari *simplex lattice design*.

Persamaan interaksi dari uji daya sebar yang telah dilakukan menunjukkan peningkatan pada viskositas jadi semakin besar viskositasnya semakin kecil daya sebar. Pada penelitian ini daya sebar yang dihasilkan semakin kecil maka semakin lama waktu penyimpanannya semakin kecil daya sebar yang dihasilkan. Oleh karena itu absorpsi yang dihasilkan pada kulit tidak maksimal karena penyerapnya berkurang.

Pengujian analisa data verifikasi dari pengujian normalitas yang dihasilkan nilai signifikan sebesar $0,637 > 0,05$ yang berarti H_0 diterima maka daya sebar terdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji verifikasi *One Sample T-Test* yang menghasilkan nilai signifikan sebesar $0,094 > 0,05$ yang berarti nilai dari rata-rata yang dihasilkan sesuai. Analisa data ANOVA *one way* dilakukan pengujian untuk daya sebar, nilai normalitas yang dihasilkan sebesar $0,086 > 0,05$ yang berarti H_0 diterima maka daya sebar terdistribusi normal. Dari analisa data *Levene Statistic* menghasilkan nilai signifikan sebesar $0,665$ yang berarti H_0 diterima maka nilai rata-rata sesuai tidak terjadi perubahan yang signifikan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa krim *Sunflower Oil* dapat menyebar merata jika diaplikasikan ke kulit.

Uji Stabilitas Fisik Krim *Sunflower Oil*

Pada pengujian stabilitas fisik krim disimpan pada suhu kamar, kemudian setiap minggunya diamati perubahan yang terjadi mulai dari organoleptis, homogenitas.

Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan pengamatan selama 4 minggu meliputi warna, bau, citra sentuhan, dan tekstur. Berikut adalah tabel pengamatan organoleptis.

Tabel 7. Hasil Organoleptis Formula Optimum

Pengamatan Organoleptis	Waktu (minggu)				
	0	1	2	3	4
Warna	Putih susu	-	-	-	-
Bau	Khas parfum	-	-	-	-
Citra sentuhan	Lembut	-	-	-	-
Tektur	Kental agak cair	-	-	-	-

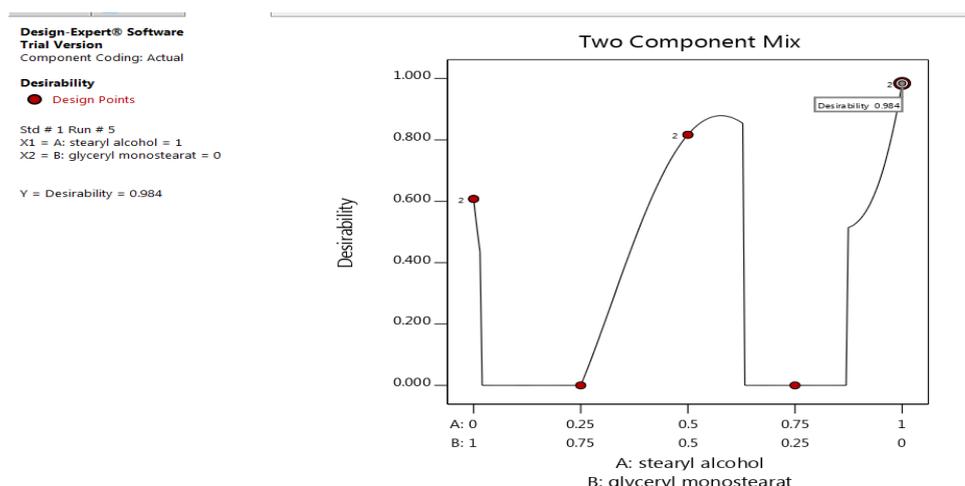
Keterangan:

(-) = Tidak terjadi perubahan

(+) = Terjadi perubahan

Optimasi Formula Krim *Sunflower Oil*

Dari hasil evaluasi sifat fisik krim *Sunflower Oil* yang dianalisa menggunakan *design expert* versi 11 (trial) didapatkan hasil optimasi pada gambar:



Gambar 5. Grafik *desirability* dari *design expert*.

Pada nilai *desirability* yang didapat dari ke-8 formula adalah 0,984.

Persentasi emulgator Cetylstearyl alcohol dan *Glyceryl* monostearat dapat dihitung dengan cara berikut:

% konsentrasi = f x (batas atas – batas bawah) + batas bawah

% Cetylstearyl alcohol = 1 x (6 – 4) + 4

= 6%

$$\begin{aligned} \% \text{ Glyceryl monostearat} &= 0 \times (7,5 - 1) + 1 \\ &= 1\% \end{aligned}$$

Berdasarkan komposisi diatas di dapat formula yang optimum sebagai berikut:

Tabel 8. Formula Optimum *Sunflower Oil*

No	Nama Bahan	% b/b
1	<i>Sunflower Oil</i>	5
2	Setil alcohol	4
3	Paraffin liquid	3
4	Gliserin	5
5	Propilparaben	0,3
6	Metilparaben	0,3
7	Butil hidroksitoluen	0,1
8	Cetylstearyl alcohol	6
9	Glyceryl monostearat	1
10	Trietanolamin	1
11	Dinatrium edetate	0,75
12	Parfum	1
13	Aquadest ad	100

Pada hasil optimasi krim *Sunflower Oil* di dapat nilai desirability dari *software lattice design* yaitu 0,984 yang mendekati nilai 1 yang memiliki perbandingan Cetylstearyl alcohol 6% (1) : Glyceryl monostearat 1% (0). Maka dari hasil penelitian nilai yang di dapat dari desirability sesuai dengan yang diinginkan.

Pada hasil uji ANOVA *one way* dalam *design expert*, diharapkan dapat menghasilkan nilai yang signifikan, agar hal tersebut dapat tepat untuk digunakan pada metode optimasi. Pada penelitian ini respon yang dihasilkan tidak signifikan karena tidak terjadi suatu perubahan, maka nilai signifikan cukup optimal pada sediaan krim *Sunflower Oil*.

Verifikasi Formula Optimum

Dari percobaan yang dilakukan uji pH, uji viskositas, uji daya sebar dilakukan verifikasi untuk membandingkan nilainya dengan nilai yang diprediksi dari *software lattice design*. Berikut data verifikasi formula optimum:

Tabel 9. Hasil Verifikasi Formula Optimum

No	Respon	Nilai Percobaan	Nilai Prediksi	Nilai Signifikan
1	Ph	5,38	5,36	0,70
2	Viskositas	7500	7000	0,74
3	Daya sebar	29,40	29,00	0,94

Hasil analisa data *One-Sample T Test* pada respon pH, viskositas, daya sebar serta uji parametric stabil tidak ada perubahan yang signifikan maka di dapat data yang signifikan ($p > 0,05$).

Pada data hasil *design expert* dilakukan uji verifikasi dengan *One Sample T-test* pada uji pH, uji viskositas, dan uji daya sebar didapatkan parametric *Levene Statistic*. Verifikasi pada metode ini dilakukan agar di dapatkan apa kah uji percobaan dan uji prediksi sesuai.

Karakteristik fisik pH, viskositas, daya sebar juga harus diperhatikan kondisi penyimpanannya. Dalam jangka tertentu sediaan krim dapat berubah sifat fisiknya yang dapat mempengaruhi kestabilan fisik. Uji stabilitas meliputi uji fisika dan kimia. Pada penelitian ini dilakukan uji stabilitas fisik pada kondisi penyimpanan yang dilakukan dengan perbandingan variabel respon dan waktu selama penyimpanan. Pada pengujian di dapatkan hasil dengan nilai signifikan lebih dari 0,05 maka dinyatakan tidak terjadi perubahan saat penyimpanan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode ini menghasilkan nilai yang tidak signifikan antara nilai percobaan dengan nilai prediksi

KESIMPULAN

Pengaruh peningkatan konsentrasi kombinasi emulgator Cetylstearyl alcohol dan Glyceryl monostearat tidak mempengaruhi uji pH, uji viskositas dan uji daya sebar. Hasil pengujian didapatkan respon yang tidak signifikan atau tidak terjadi perbedaan antara nilai percobaan dan nilai prediksi. Kombinasi emulgator Stearyl alcohol sebesar 6% (1) dan Glyceryl monostearat sebesar 1% (0) pada krim *Sunflower Oil*. Stabilitas fisik pada krim *Sunflower Oil* dari formula optimum didapatkan stabilitas fisik yang stabil.

DAFTAR RUJUKAN

1. Johnson, A.W., 2002, The Skin Moisturizer Marketplace, in Leyden J.J., Rawling A.V., (Eds), *Skin Moisturization*, 7-9, Marcel Dekker, Inc., New York.
2. Cooke, A.; Cork, M.J.; Victor, S.; Campbell, M.; dan by, S., Chittock, J.; Lavender, T. Olive Oil, *Sunflower Oil* or no Oil for Baby Dry Skin or Massage: A Pilot, Assesor-Blinded, Randomized Controlled Trial (the Oil in Baby Skincare [Observe] Study). *Acta Derm Venereol* 2016, 96, 323-330.

3. Murti, G, E. 2015. *Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Kombinasi Cetylstearyl alcohol dan Cetareth 20 Sebagai Pengemulsi Terhadap Stabilitas Fisik Krim Mengandung Ekstrak Lidah Buaya (Aloe barbadensis Miller)*. Jakarta.
4. Kurniawan, D.W. & Sulaiman, T.N.S. *Teknologi Sediaan Farmasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2009.
5. Badan POM. *Petunjuk Operasional Pedoman Cara Pembuatan Kosmetik Yang Baik, Direktorat Standardisasi Obat Tradisional, Kosmetik dan Produk Komplemen*. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia; 2010.
6. Rowe, R, C, dkk. 2009. *Handbook Of Pharmaceutical Excipients 6th Ed*. The Pharmaceutical Press.
7. Marchaban, Fudholi, A., Sulaiman, T.N.S., Mufrod, Martin, R., Bestari, A.N. *Seri Buku Petunjuk Praktikum Teknologi Farmasi: Teknologi Formulasi Sediaan Cair Semi Padat*. Yogyakarta: Fakultas Farmasi UGM; 2015.