

Pengaruh Fraksi Minyak dan Emulsifier serta Kecepatan Pengadukan terhadap Karakteristik Emulsi Minyak Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus L.*) dalam Air (M/A)

Margono*, Eudia Novianty Putri, Evan Gumilar

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia 57126

*Corresponding author: margono@ft.uns.ac.id

DOI: <https://dx.doi.org/10.20961/equilibrium.v6i2.64147>

Article History

Received: 31-07-2022, Accepted: 28-12-2022, Published: 31-12-2022

Kata kunci:

basis krim,
emulsi M/A
kecepatan
pengadukan,
minyak biji bunga
matahari,
emulsifier

ABSTRAK. Emulsi M/A basis krim minyak biji bunga matahari memiliki keunggulan menjaga kelembaban kulit, anti inflamasi, mudah diaplikasikan, tidak lengket, dan mudah dicuci dengan air. Formula memiliki peran penting dalam pembuatan basis krim karena formula yang tidak tepat menyebabkan perubahan sifat dan karakteristik yang drastis. Percobaan ini dipelajari untuk mengetahui pengaruh fraksi emulsifier, fraksi minyak biji bunga matahari, dan kecepatan pengadukan terhadap karakteristik basis krim. Karakteristik yang diamati adalah daya sebar, diameter globula, dan stabilitas basis krim. Basis krim dibuat dalam beberapa formula dan berbagai kecepatan pengadukan ketika fase minyak dituangkan ke dalam fase air secara bertahap. Suhu kerja dijaga antara 60-70 °C selama 30 menit saat pencampuran. Pengamatan daya sebar dan diameter globula dilakukan setiap 5 menit, sedangkan stabilitas hanya diamati pada akhir proses. Perlakuan terpilih berupa kecepatan pengadukan 2000 rpm pada pengemulsi 4% dan minyak biji bunga matahari 10% menghasilkan basis krim dengan daya sebar $7,1 \pm 0,68$ cm dan diameter globula $12,7 \pm 1,62$ μ m. Semua formula dan kecepatan pengadukan menghasilkan basis krim M/A dengan stabilitas yang baik.

Keywords:

base cream,
impeller speed,
natural emulsifier,
O/W emulsion,
sunflower seed oil

ABSTRACT. The O/W emulsion of sunflower seed oil base cream has the advantage of maintaining skin moisture, anti-inflammatory, easy to apply, not sticky, and easily washed off with water. A Formula has an important role in a base cream manufacturing due to improper formula causing drastic changes in the properties and characteristics. These experiments were studied to investigate the effects of fraction of natural emulsifier, fraction of sunflower seed oil, and impeller speed on the base cream characteristics. The characteristics observed were spreadability, globule diameter, and stability of the base cream. The base cream was prepared in some formulas and various of impeller speeds when the oil phase was poured into the water phase gradually. The working temperature was kept between 60-70°C for 30 minutes of mixing. Observations of the spreadability and the globule diameter were conducted every 5 minutes, while the stability just observed at the end of process. The treatment of 2000 rpm of impeller speed on 4% of emulsifier and 10% of sunflower seed oil resulted in the base cream with spreadability of 7.1 ± 0.68 cm and globule diameter of 12.7 ± 1.62 μ m, while all of the formulas and impeller speeds resulted in O/W base cream having good stability.

1. PENDAHULUAN

Emulsi adalah suatu sistem terdispersi kasar dari dua atau lebih cairan yang tidak larut satu sama lain, atau dapat diartikan sebagai cairan yang terdispersi dalam cairan lain yang tidak saling larut[1]. Berdasarkan ukuran partikel, stabilitas, fase terdispersi, dan kenampakannya, emulsi dikategorikan menjadi tiga jenis yaitu makroemulsi, mikroemulsi, dan nanoemulsi[2]. Berdasarkan ukuran partikel yang terdispersi, makroemulsi memiliki ukuran diameter globula sebesar $> 0,5$ μ m, mikroemulsi berukuran 0,1- 0,5 μ m, dan nanoemulsi berukuran $< 0,1$ μ m[3].

Umumnya, basis krim dibagi menjadi dua tipe emulsi yaitu tipe minyak dalam air (M/A) dan tipe air dalam minyak (A/M). Bentuk sediaan basis krim M/A memiliki keuntungan mudah diaplikasikan, lebih nyaman di kulit, tidak lengket, dan mudah dicuci dengan air[4]. Selain itu, sediaan basis krim tipe ini juga dapat memberikan efek dingin, mengkilap, dan melembabkan kulit.

Bunga matahari (*Helianthus annuus L.*) merupakan tanaman yang berasal dari Meksiko dan Peru, Amerika Latin. Tanaman ini sering kali digunakan sebagai tanaman hias, namun pada masa kini telah banyak peneliti yang mendapatkan manfaat lain dari bunga matahari, salah satunya yaitu pada biji bunga matahari. Biji bunga matahari

dapat diolah menghasilkan minyak nabati yang rendah kolesterol sehingga baik untuk kesehatan[5].

Kandungan minyak biji bunga matahari antara lain asam linoleat 44-72%, asam oleat 11,7%, β -sitosterol, dan flavonoid yang memiliki banyak manfaat untuk kesehatan kulit[6]. β -sitosterol merupakan steroid alami yang bersifat estrogenik sehingga mampu menjaga kelembaban. Asam linoleat adalah asam lemak tak jenuh dan dapat berfungsi sebagai antiinflamasi[7]. Dengan demikian, basis krim dari minyak biji bunga matahari memiliki beberapa manfaat pada kulit jika digunakan secara berkala.

Untuk dapat terbentuk emulsi minyak dalam air yang stabil dibutuhkan bahan pembantu yaitu emulsifier yang berfungsi menstabilkan bahan aktif dalam air atau minyak. Kestabilan emulsi dipengaruhi oleh jumlah fraksi emulsifier[1] dan jumlah fraksi minyak[7]. Jumlah fraksi minyak akan mempengaruhi karakteristik basis krim, terutama pada nilai daya sebar. Demikian juga, jumlah fraksi emulsifier akan berpengaruh pada karakteristik basis krim.

Selain fraksi emulsifier dan minyak, kecepatan dan waktu pengadukan juga mempengaruhi homogenitas dan tingkat kestabilan basis krim[8]. Pengadukan akan memperluas bidang kontak antara fase minyak dan fase air, sehingga semakin tinggi kecepatan pengadukan semakin cepat terbentuk basis krim yang homogen[9]. Emulsi dapat dikatakan homogen dengan meratanya warna pada basis krim serta tidak terdapatnya partikel-partikel yang belum teremulsi secara sempurna[10]. Kecepatan pengadukan juga dapat mempengaruhi ukuran partikel terdispersi, sehingga diameter globula minyak terdispersi pada basis krim dipengaruhi oleh kecepatan putar pengadukan[8]. Biasanya ukuran globula yang diinginkan adalah ukuran yang lebih kecil karena semakin kecil diameter globula suatu basis krim maka semakin mudah basis krim meresap pada kulit. Meresapnya basis krim pada kulit dipengaruhi juga oleh daya sebar. Jika daya sebar yang tinggi maka kontak antara emulsi dengan kulit semakin luas[11]. Semakin luas kontak antara emulsi dengan kulit maka adsorpsi basis krim semakin optimal[12].

Penelitian ini dilakukan untuk melakukan studi pembuatan emulsi menggunakan formula baru minyak biji bunga matahari dengan emulsifier alami olivem 1000 (kombinasi *Cetearyl Olivat* dan *Sorbitan Olivat*). Adapun variabel yang dipelajari adalah pengaruh fraksi emulsifier dan minyak, serta kecepatan pengadukan terhadap karakteristik emulsi M/A. Karakteristik emulsi yang dipelajari meliputi daya sebar, diameter globula minyak, dan stabilitas basis krim.

2. BAHAN DAN METODE

Bahan utama pembuatan basis krim terbagi menjadi 2 kelompok, yaitu fase minyak dan fase air. Fase minyak terdiri atas minyak biji bunga matahari (*Golden Bridge Sunflower Oil*, PT Dinamik Multi Sukses) dan emulsifier berupa kombinasi *Cetearyl Olivat* dan *Sorbitan Olivat* (olivem 1000, *Hallstar Company*). Adapun fase air terdiri atas aquades, gliserin komersial/teknis, dan bahan pengawet (sodium sitrat dan *phenoxyethanol* kualitas teknis).

Alat-alat yang dibutuhkan pada proses pembuatan basis krim adalah *magnetic stirrer with heater*, *head stirrer*, dan gelas beaker. Adapun alat bantu terdiri atas timbangan digital, mikroskop, oven, alat ukur daya sebar, dan lemari pendingin.

2.1 Pembuatan Basis Krim

Ada 5 variasi formula basis krim yang ditandai dengan kode FI, FII, FIII, FIV, dan FV. Masing-masing terdiri atas fase minyak dan fase air yang dibentuk menjadi emulsi M/A. Formula lebih detail ditunjukkan pada Tabel 1. Fase minyak dan air ditimbang sesuai formula, ditempatkan dalam wadah yang berbeda, dan masing-masing dipanaskan hingga suhu berkisar 60 – 70°C. Fase minyak ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam fase air sambil diaduk dengan kecepatan pengaduk yang sesuai (1000, 1500, atau 2000 rpm). Pengadukan dilakukan selama 30 menit dan setiap 5 menit dilakukan pengambilan sampel untuk pengukuran daya sebar, diameter globula minyak, dan stabilitas emulsi (stabilitas hanya diukur $t = 30$ menit). Masing-masing percobaan dilakukan percobaan ulangan sebanyak 3 kali.

2.2 Pengujian Basis Krim

Uji daya sebar dilakukan dengan mengacu cara Lumentut[4]. Sampel sebanyak 1 g basis krim diletakkan di antara dua kaca datar lalu dibiarkan selama 1 menit dan diukur diameter penyebaran yang terbentuk. Selanjutnya ditambahkan beban 10 g, dibiarkan selama 1 menit dan diukur diameter penyebaran yang terbentuk. Dilakukan hal yang sama dengan cara menambahkan beban 10 g secara bertahap hingga beban keseluruhan sebesar 50 g. Uji Stabilitas dilakukan dengan mengikuti algoritma cara kerja yang dilakukan oleh Lumentut[4], yaitu sampel basis krim dalam botol sampel disimpan dalam refrigerator suhu 4°C, dipindahkan ke suhu ruangan, dan

berikutnya dipindah ke suhu 40°C masing-masing selama 24 jam. Sampel dicek apakah terjadi/tidak terjadi pemisahan antara fase minyak dan fase air

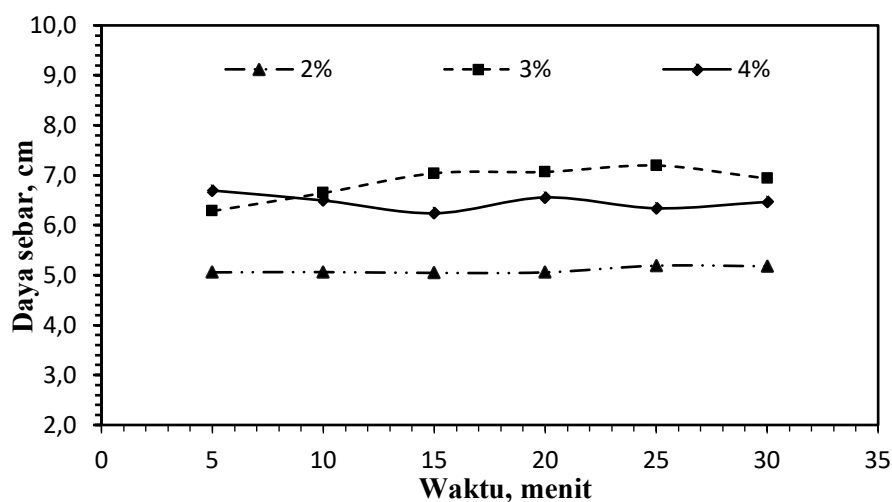
Tabel 1. Formula basis krim M/A minyak biji bunga matahari

Bahan	Formula (M/A)				
	F I	F II	F III	FIV	FV
Fase Minyak					
Minyak biji bunga matahari (berat/fraksi, g/%)	30/15	30/15	30/15	20/10	40/20
Emulsifier (berat/fraksi, g/%)	4/2	6/3	8/4	8/4	8/4
Fase Air					
Gliserin (g)	8	8	8	8	8
Sodium sitrat (g)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Phenoxyethanol (g)	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Aquades (g)	162,2	152,2	142,2	162,2	142,2

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengaruh fraksi emulsifier terhadap karakteristik basis krim

Pengaruh fraksi emulsifier terhadap karakteristik basis krim dipelajari dalam 3 variasi, yaitu formula FI, FII, dan FIII (Tabel 1). Basis krim dibuat dengan menambahkan fase minyak ke dalam fase air pada suhu 60 - 70°C dan kecepatan pengaduk 1000 rpm selama 30 menit. Variasi fraksi emulsifier menghasilkan basis krim yang berwarna putih, tidak lengket, dan sedikit berminyak. Pengamatan secara visual menunjukkan bahwa semakin tinggi fraksi emulsifier maka tekstur basis krim semakin kental tetapi masih dapat mengalir. Adapun hasil percobaan pengaruh fraksi emulsifier terhadap daya sebar basis krim ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh fraksi emulsifier dan lama waktu pengadukan terhadap daya sebar basis krim (kecepatan pengaduk 1000 rpm, suhu 60 - 70°C).

Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai daya sebar basis krim setiap formula cenderung sudah seragam (tetap) sejak waktu pengadukan 5 menit hingga 30 menit. Artinya, pengadukan dengan kecepatan 1000 rpm tidak berpengaruh lagi terhadap daya sebar basis krim setelah 5 menit pengadukan. Di sisi lain, nilai daya sebar basis krim tampak berbeda antara fraksi emulsifier 2% (FI), 3% (FII), dan 4% (FIII). Untuk menguji apakah pengaruh fraksi emulsifier tersebut memberikan perbedaan nilai daya sebar yang signifikan atau tidak maka dilakukan Uji ANOVA dan hasilnya ditunjukkan pada Tabel 2. Uji ANOVA menunjukkan bahwa waktu pengadukan tidak berpengaruh pada besarnya nilai daya sebar ($p = 0,659$), sedangkan fraksi emulsifier berpengaruh pada nilai daya

sebar krim. Fraksi emulsifier memiliki nilai $p = 0,000$, artinya minimal ada 1 fraksi emulsifier yang memberikan nilai daya sebar basis krim yang berbeda nyata.

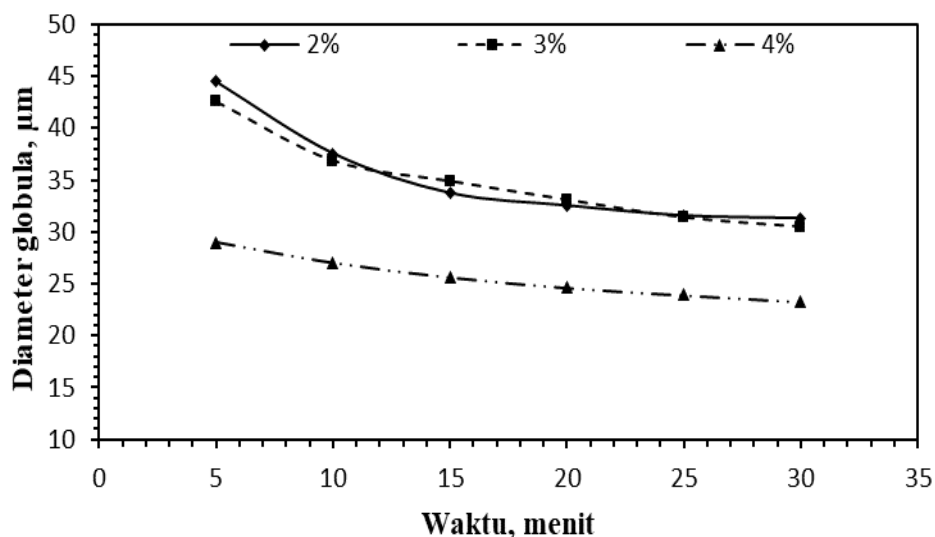
Tabel 2. Tabel ANOVA pengaruh fraksi emulsifier dan lama waktu pengadukan terhadap daya sebar basis krim ($\alpha = 0,05$) (Minitab® 19)

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Waktu (menit)	5	0,3901	0,0780	0,66	0,659
Fraksi emulsifier (%)	2	30,8080	15,4040	129,44	0,000
Waktu (menit)*Fraksi emulsifier (%)	10	1,7763	0,1776	1,49	0,182
Error	36	4,2843	0,1190		
Total	53	37,2587			

Uji lanjut Tukey's HSD dilakukan untuk mengetahui fraksi yang mana yang berbeda nyata atau ketiga-tiganya berbeda nyata. Tabel hasil uji Tukey's HSD ditunjukkan pada Tabel 3. Berdasarkan hasil uji Tukey's HSD tersebut maka dapat disimpulkan bahwa ketiga nilai daya sebar basis krim adalah berbeda nyata. Daya sebar tertinggi ditunjukkan oleh basis krim FII (emulsifier 3%), yaitu $6,9 \pm 0,24$ cm. Basis krim FI (emulsifier 2%) dan FIII (emulsifier 4%) masing-masing memiliki daya sebar $5,1 \pm 0,14$ cm dan $6,5 \pm 0,29$ cm.

Tabel 3. Tabel Uji Tukey's HSD faktor fraksi emulsifier terhadap daya sebar basis krim ($\alpha = 0,05$) (Minitab® 19)

Fraksi emulsifier (%)	N	Mean	Grouping
3	18	6,860	A
4	18	6,4648	B
2	18	5,0972	C



Gambar 2, Pengaruh fraksi emulsifier dan lama waktu pengadukan terhadap diameter globula basis krim (kecepatan impeller 1000 rpm, suhu 60-70°C).

Karakteristik basis krim yang lain yang juga dipelajari adalah diameter globula minyak. Data percobaan pengaruh variasi fraksi emulsifier dan lama waktu pengadukan terhadap diameter globula minyak disajikan pada Gambar 2. Diameter globula setelah 30 menit pengadukan adalah $31,3 \pm 0,48$ μm , $30,5 \pm 1,84$ μm , dan $23,3 \pm 2,02$ μm masing-masing untuk fraksi emulsifier 2%, 3%, dan 4%. Ada atau tidaknya pengaruh fraksi emulsifier dan

lama waktu pengadukan terhadap diameter globula minyak basis krim diuji menggunakan Uji ANOVA dan hasilnya ditunjukkan pada Tabel 4

Tabel 4. Tabel ANOVA pengaruh fraksi emulsifier dan lama waktu pengadukan terhadap diameter globula basis krim ($\alpha = 0,05$) (Minitab® 19)

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Waktu (menit)	5	668,23	133,646	109,35	0,000
Fraksi emulsifier (%)	2	1077,90	538,948	440,96	0,000
Waktu (menit)*Fraksi emulsifier (%)	10	80,98	8,098	6,63	0,000
Error	36	44,00	1,222		
Total	53	1871,10			

Tabel 4 menunjukkan bahwa baik fraksi emulsifier maupun lama waktu pengadukan memberikan hasil adanya perbedaan diameter globula basis krim yang signifikan karena keduanya memberikan nilai $p < 0,05$. Artinya terdapat minimal 1 percobaan yang menghasilkan diameter globula minyak yang berbeda akibat variasi fraksi emulsifier selama pengadukan. Untuk mengetahui fraksi emulsifier yang berbeda nyata maka dilakukan uji lanjutan dengan metode Tukey's HSD (Tabel 5). Hasilnya menunjukkan bahwa diameter globula basis krim dengan fraksi emulsifier 2% dan 3% berbeda nyata dengan 4%, sedangkan fraksi emulsifier 2% dengan 3% tidak berbeda nyata.

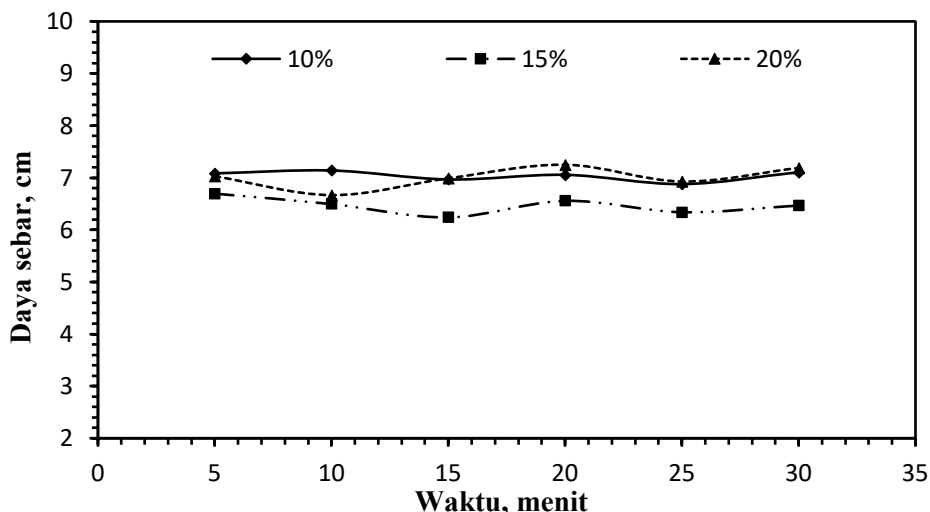
Tabel 5. Tabel Uji Tukey's HSD pengaruh fraksi emulsifier terhadap diameter globula basis krim ($\alpha = 0,05$) (Minitab® 19)

Fraksi emulsifier (%)	N	Mean	Grouping
2	18	35,17	A
3	18	34,872	A
4	18	25,545	B

3.2 Pengaruh Fraksi Minyak terhadap Karakteristik Basis Krim

Pengaruh fraksi minyak terhadap karakteristik basis krim juga dipelajari dalam 3 variasi, yaitu basis krim FIV (10%), FIII (15%), dan FV (20%) (Tabel 1). Basis krim dibuat dengan menambahkan fase minyak ke dalam fase air pada suhu 60-70°C dan kecepatan pengaduk 1000 rpm selama 30 menit. Variasi fraksi minyak menghasilkan basis krim berwarna putih, tidak lengket, dan sedikit berminyak. Basis krim FIV (10%) memiliki tekstur yang sangat cair dan mudah mengalir, sedangkan basis krim FV (20%) teksturnya sangat kental dan sulit mengalir, sehingga kedua formula tersebut kurang nyaman saat diaplikasikan pada kulit. Basis krim harus mudah dioleskan, tidak boleh terlalu keras dan terlalu encer[12]. Semakin besar fraksi minyak, tekstur akan semakin mengental dan sulit untuk mengalir.

Hasil pengujian daya sebar pada variasi fraksi minyak ini dapat dilihat pada Gambar 3. Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai daya sebar tidak berbeda secara signifikan terhadap waktu pengadukan. Nilai daya sebar basis krim dengan fraksi minyak 10% setelah 30 menit pengadukan adalah $7,1 \pm 1,18$ cm, fraksi minyak 15% sebesar $6,5 \pm 0,78$ cm, dan fraksi minyak 20% sebesar $7,2 \pm 0,54$ cm. Pada penelitian yang dilakukan oleh Kurnianto[13], semakin banyak fraksi minyak yang diberikan semakin meningkat daya sebar. Berbeda dengan Kurnianto, pada penelitian ini didapatkan bahwa daya sebar basis krim memiliki nilai yang mirip antara basis krim dengan fraksi minyak 10% dan 20%, sedangkan basis krim dengan fraksi minyak 15% memiliki nilai yang lebih rendah dibandingkan yang lain. Uji ANOVA dilakukan terhadap nilai daya sebar tersebut untuk menguatkan kesimpulan apakah ada beda nyata atau tidak dan hasilnya ditunjukkan pada Tabel 6.

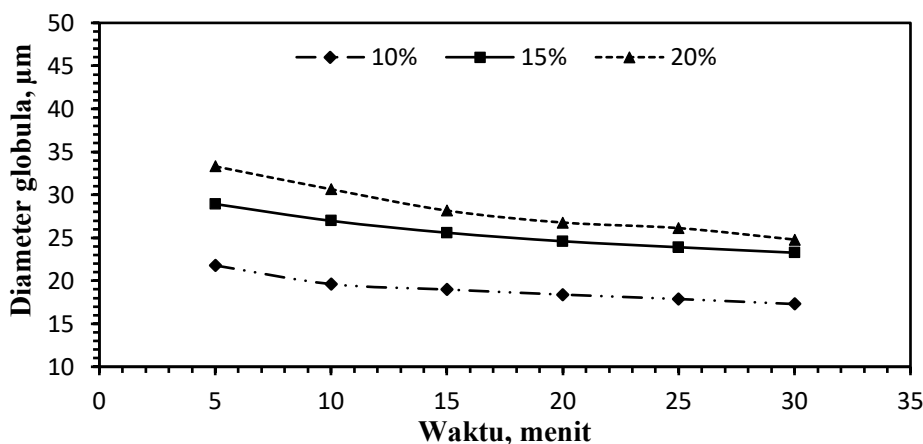


Gambar 3. Pengaruh fraksi minyak dan lama waktu pengadukan terhadap daya sebar basis krim (kecepatan impeller 1000 rpm, suhu 60-70°C, waktu 30 menit).

Tabel 6. Tabel ANOVA pengaruh fraksi minyak dan lama waktu pengadukan terhadap daya sebar basis krim ($\alpha = 0,05$) (Minitab® 19)

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Waktu (menit)	5	0,5510	0,11020	0,40	0,845
Fraksi minyak (%)	2	3,7487	1,87437	6,81	0,003
Waktu (menit)*Fraksi minyak (%)	10	0,6238	0,06238	0,23	0,992
Error	36	9,9124	0,27534		
Total	53	14,8359			

Berdasarkan hasil Uji ANOVA pada Tabel 6, pada faktor waktu (menit) didapatkan nilai p sebesar 0,845 dan ini lebih besar dari 0,05, artinya sejak waktu pengadukan 5 menit hingga 30 menit tidak lagi terjadi perbedaan yang signifikan pada nilai daya sebar basis krim. Berbeda dengan pengaruh waktu pengadukan, pengaruh fraksi minyak terhadap nilai daya sebar basis krim memberikan nilai p sebesar 0,003 dan hal ini menunjukkan bahwa paling tidak ada 1 fraksi minyak yang memberikan perbedaan signifikan pada nilai daya sebar. Secara visual terlihat pada Gambar 3 bahwa nilai daya sebar basis krim yang berbeda adalah pada fraksi minyak 15%, sehingga dalam hal ini tidak dilakukan uji lanjut Tukey’s HSD.



Gambar 4. Pengaruh fraksi minyak dan lama waktu pengadukan terhadap diameter globula basis krim (kecepatan impeller 1000 rpm, suhu 60-70°C).

Pengaruh fraksi minyak dan lama waktu pengadukan terhadap diameter globula minyak ditunjukkan pada Gambar 4. Diameter globula mengalami penurunan dari waktu ke waktu hingga menit ke-30. Artinya, semakin lama pengadukan semakin kecil diameter globula basis krim. Hasil Uji ANOVA pada Tabel 7 menunjukkan bahwa besarnya diameter globula basis krim dipengaruhi oleh fraksi minyak dan lama waktu pengadukan. Hal ini ditunjukkan oleh nilai $p < 0,05$, yaitu $p = 0,000$ untuk faktor fraksi minyak maupun lama waktu pengadukan. Adapun diameter globula basis krim setelah 30 menit pengadukan pada masing-masing formula adalah $17,3 \pm 1,94 \mu\text{m}$ untuk FIV (10% minyak), $23,3 \pm 2,02 \mu\text{m}$ untuk FIII (15% minyak), dan $24,8 \pm 7,66 \mu\text{m}$ untuk FV (20% minyak).

Tabel 7. Tabel ANOVA pengaruh fraksi minyak dan waktu pengadukan terhadap diameter globula basis krim ($\alpha = 0,05$) (Minitab® 19)

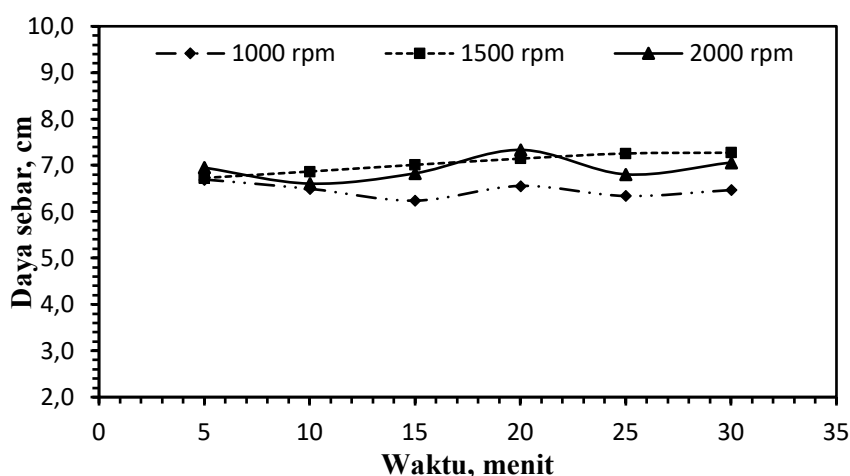
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Waktu (menit)	5	234,82	46,964	11,54	0,000
Fraksi minyak (%)	2	825,94	412,972	101,45	0,000
Waktu (menit)*Fraksi minyak (%)	10	20,27	2,027	0,50	0,880
Error	36	146,54	4,071		
Total	53	1227,58			

Gambar 4 menunjukkan bahwa diameter globula semakin besar jika fraksi minyak semakin besar. Fenomena ini sama dengan yang dihasilkan oleh Aulia[14] yaitu semakin besar fraksi minyak semakin besar diameter globula. Uji lanjut menggunakan uji Tukey's HSD ditunjukkan pada Tabel 8. Hasilnya menunjukkan bahwa diameter globula basis krim berbeda nyata untuk semua formula (semua variasi fraksi minyak).

Tabel 8. Tabel Uji Tukey's HSD pengaruh fraksi minyak terhadap diameter globula ($\alpha = 0,05$) (Minitab® 19)

Fraksi minyak (%)	N	Mean	Grouping
20	18	28,304	A
15	18	25,545	B
10	18	18,980	C

Ada perbedaan pengaruh fraksi minyak terhadap daya sebar dan diameter globula basis krim. Pengaruh fraksi minyak terhadap daya sebar basis krim belum memberikan pola pengaruh tertentu, karena daya sebar basis krim dengan fraksi minyak 10% dan 20% memiliki nilai yang berdekatan, sedangkan fraksi minyak 15% memberikan daya sebar yang terendah dibandingkan yang lain. Adapun pengaruh fraksi minyak terhadap diameter globula adalah semakin tinggi fraksi minyak maka diameter globula semakin besar. Diameter globula paling kecil dihasilkan dari fraksi minyak 10% kemudian bertambah besar ketika fraksi minyak bertambah menjadi 15% dan 20%.



Gambar 5. Pengaruh kecepatan pengadukan dan lama waktu pengadukan terhadap daya sebar basis krim (fraksi emulsifier 4%, fraksi minyak 15%, suhu pengadukan 60-70°C).

3.3 Pengaruh Kecepatan Putar terhadap Karakteristik Basis Krim

Kecepatan putar pengaduk dipelajari menggunakan formula FIII (fraksi emulsifier 4% dan fraksi minyak 15%) dengan variasi kecepatan putar pengaduk 1000, 1500, dan 2000 rpm. Kecepatan putar pengaduk tidak berpengaruh pada tekstur visual basis krim, sebagaimana sebelumnya basis krim berwarna putih, kental, dapat mengalir, sedikit berminyak, dan tidak lengket. Namun demikian, ada pengaruh kecepatan putar pengaduk terhadap daya sebar dan diameter globula basis krim. Pengaruh kecepatan putar pengaduk terhadap daya sebar basis krim ditunjukkan pada Gambar 5.

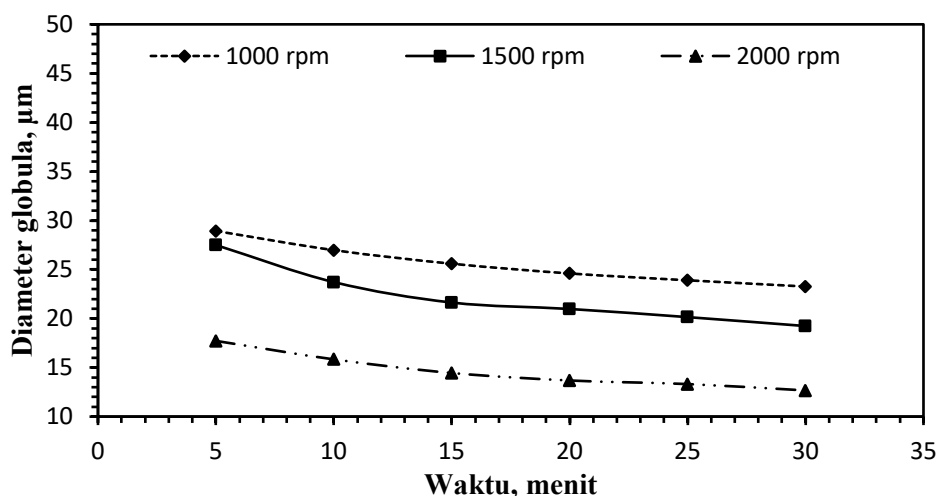
Gambar 5 menunjukkan daya sebar yang relatif konstan sejak 5 menit hingga 30 menit pengadukan dan sejalan dengan hasil Uji ANOVA pada Tabel 9. Di sisi lain, variasi kecepatan putar pengaduk terlihat berpengaruh terhadap daya sebar basis krim dan pengaruh ini cukup signifikan berdasarkan hasil Uji ANOVA yang menunjukkan nilai $p = 0,002$ (Tabel 9). Rata-rata daya sebar masing-masing adalah $6,5 \pm 0,78$ cm, $7,3 \pm 0,87$ cm, dan $7,1 \pm 0,68$ cm untuk kecepatan putar 1000, 1500, dan 2000 rpm. Hasil uji Tukey’s HSD (Tabel 10) menunjukkan bahwa antara basis krim dengan kecepatan putar pengaduk 1500 dan 2000 rpm tidak memberikan daya sebar yang berbeda nyata, sedangkan pada kecepatan putar pengaduk 1000 rpm menghasilkan daya sebar yang berbeda nyata dan daya sebar paling kecil.

Tabel 9. Tabel ANOVA pengaruh kecepatan putar pengaduk terhadap daya sebar basis krim ($\alpha = 0,05$) (Minitab® 19)

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Waktu (menit)	5	0,7331	0,1466	0,75	0,589
rpm	2	3,0159	1,5080	7,75	0,002
Waktu (menit)*Rpm	10	1,1368	0,1137	0,58	0,816
Error	36	7,0080	0,1947		
Total	53	11,8937			

Tabel 10. Tabel Uji Tukey’s HSD faktor kecepatan putar pengaduk terhadap daya sebar basis krim ($\alpha = 0,05$) (Minitab® 19)

rpm	N	Mean	Grouping
1500	18	7,046	A
2000	18	6,931	A
1000	18	6,4972	B



Gambar 6. Pengaruh kecepatan putar pengadukan dan lama waktu pengadukan terhadap diameter globula basis krim (fraksi emulsifier 4%, fraksi minyak 15%, suhu pengadukan 60-70°C).

Diameter globula basis krim pada berbagai variasi kecepatan putar pengaduk disajikan pada Gambar 6. Gambar tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi kecepatan putar pengaduk maka semakin kecil diameter globula dalam emulsi. Hasil uji ANOVA (Tabel 11) menunjukkan bahwa perbedaan diameter globula tersebut cukup signifikan karena memberikan nilai $p = 0,000$. Kecepatan putar pengaduk juga berpengaruh pada waktu pengadukan, semakin cepat pengadukan maka semakin cepat basis krim menjadi homogen[6]. Hasil percobaan juga menunjukkan bahwa dalam waktu pengadukan 5 sampai 30 menit terjadi pengecilan ukuran diameter globula yang signifikan (Tabel 11). Nilai diameter globula pada masing-masing formula basis krim di akhir proses pengadukan adalah $23,3 \pm 2,02 \mu\text{m}$, $19,2 \pm 2,32 \mu\text{m}$, dan $12,7 \pm 1,62 \mu\text{m}$ masing-masing untuk kecepatan putar pengaduk 1000, 1500, dan 2000 rpm.

Tabel 11. Tabel ANOVA pengaruh kecepatan putar pengaduk terhadap diameter globula basis krim ($\alpha = 0,05$) (Minitab® 19)

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Waktu (menit)	5	243,03	48,605	35,54	0,000
rpm	2	1129,17	564,587	412,83	0,000
Waktu (menit)*rpm	10	11,89	1,189	0,87	0,569
Error	36	49,23	1,368		
Total	53	1433,32			

Uji lanjut berupa Uji Tukey's HSD pada pengaruh kecepatan putar pengaduk terhadap diameter globula dapat dilihat pada Tabel 12. Berdasarkan uji tersebut maka didapatkan bahwa semua variasi kecepatan putar pengaduk menghasilkan diameter globula yang berbeda nyata.

Tabel 12. Tabel hasil Uji Tukey's HSD faktor kecepatan putar pengaduk ($\alpha = 0,05$) (Minitab® 19)

Rpm	N	Mean	Grouping
1000	18	25,545	A
1500	18	22,201	B
2000	18	14,615	C

Parameter lain sebagai salah satu ukuran kualitas emulsi basis krim adalah stabilitas emulsi. Uji stabilitas dilakukan pada produk basis krim (M/A) yang diperoleh dari masing-masing percobaan berdasarkan faktor yang telah dipelajari, yaitu fraksi emulsifier, fraksi minyak, dan kecepatan putar pengaduk. Hasil uji stabilitas basis krim disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Uji stabilitas basis krim

Uji Stabilitas	Fraksi emulsifier (%)			Fraksi minyak (%)			Kecepatan pengaduk (rpm)		
	2	3	4	10	15	20	1000	1500	2000
Stabil	√	√	√	√	√	√	√	√	√

Basis krim bersifat stabil ketika tidak terjadi fase minyak dan air yang terpisah di akhir masa pengujian. Tabel 13 menunjukkan bahwa semua basis krim hasil percobaan bersifat stabil. Stabilitas basis krim ini utamanya ditentukan oleh peran emulsifier sebagai surfaktan pembentuk emulsi. Kadar emulsifier 2% sudah cukup membentuk emulsi yang stabil. Sidik[15] menyatakan bahwa emulsi akan memiliki nilai stabilitas yang lebih baik ketika ditambahkan emulsifier. Semakin banyak penambahan emulsifier semakin stabil suatu emulsi.

4. KESIMPULAN

Dalam kisaran percobaan, semakin besar fraksi emulsifier maka daya sebar semakin besar dan diameter globula semakin kecil. Berbeda dengan fraksi emulsifier, semakin tinggi fraksi minyak maka semakin besar daya sebar dan diameter globula basis krim. Pengaruh kecepatan pengadukan ditunjukkan oleh karakteristik basis krim yang memiliki daya sebar semakin tinggi dan diameter globula semakin kecil jika kecepatan pengadukan semakin tinggi. Dari 5 formula yang diuji maka formula FIV (fraksi emulsifier 4% dan fraksi minyak 10%) yang disiapkan

dengan kecepatan pengadukan 2000 rpm merupakan formula basis krim yang layak untuk dipilih, yaitu basis krim yang stabil, daya sebar $7,1 \pm 0,68$ cm, dan diameter globula $12,7 \pm 1,62$ μm . Hasil tersebut menunjukkan bahwa emulsifier alami kombinasi *Cetearyl Olivat* dan *Sorbitan Olivat* menghasilkan makroemulsi minyak biji bunga matahari dalam air yang stabil dan daya sebar yang cukup besar. Namun demikian, uji organoleptic perlu dilakukan untuk mengukur tingkat kesukaan pengguna terhadap basis krim tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada Rektor Universitas Sebelas Maret yang telah memberikan dukungan pada penelitian ini melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Sebelas Maret dengan skema pembiayaan Hibah Group Riset tahun 2022.

PUSTAKA

- [1] Edy Supriyo, "Pengaruh konsentrasi surfactant pada formulasi propoxure 20 EC dan efektivitasnya dalam membasmi nyamuk *Aedes Aegypti*," Tesis, Universitas Diponegoro, Semarang, 2007.
- [2] J. Surh, E. Decker and D. McClements, "Influence of pH and pectin type on properties and stability of sodium-caseinate stabilized oil-in-water emulsions," *Food Hydrocolloids*, vol. 20, no. 5, pp. 607–618, Jul. 2006, doi: 10.1016/j.foodhyd.2005.07.004.
- [3] S. Roohinejad, I. Oey, D. W. Everett and R. Greiner, "Microemulsions," in *Emulsion-based Systems for Delivery of Food Active Compounds*, Chichester, UK: John Wiley & Sons Ltd, 2018, pp. 231–262. doi: 10.1002/9781119247159.ch9.
- [4] N. Lumentut, H. J. Edy dan E. M. Rumondor, "Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan krim ekstrak etanol kulit buah pisang (*Musa acuminata* L.) konsentrasi 12,5% sebagai tabir surya," *Jurnal MIPA*, vol. 9, no. 2, pp. 42–46, 2020, Accessed: Jul. 30, 2022. [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jmuo/article/view/28248>
- [5] D. G. Katja, "Kualitas Minyak Bunga Matahari Komersial dan Minyak Hasil Ekstraksi Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.)," *Jurnal Ilmiah Sains*, vol. 12, no. 1, p. 59, Apr. 2012, doi: 10.35799/jis.12.1.2012.403.
- [6] D. K. Sari dan R. S. D. Lestari, "Pengaruh waktu dan kecepatan pengadukan terhadap emulsi minyak biji matahari (*Helianthus Annuus* L.) dan air," *Jurnal Integrasi Proses*, vol. 5, no. 3, pp. 155–159, Dec. 2015.
- [7] T. Monika, C. A. Edityaningrum dan A. Binarjo, "Formulasi Emulgel Minyak Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.) sebagai Sediaan Penyembuh Luka Bakar," *Media Farmasi: Jurnal Ilmu Farmasi*, vol. 12, no. 1, pp. 1–16, Mar. 2015, doi: 10.12928/mf.v12i1.3026.
- [8] A. A. Ningrum, "Optimasi proses pencampuran hand lotion dengan kajian kecepatan putar mixer, suhu dan waktu pencampuran menggunakan metode desain faktorial," Skripsi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, 2011. Accessed: Jul. 30, 2022. [Online]. Available: https://repository.usd.ac.id/17388/2/078114008_Full.pdf
- [9] B. A. Khan, "Basics of pharmaceutical emulsions: A review," *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, vol. 5, no. 25, pp. 2715–2725, Dec. 2011, doi: 10.5897/AJPP11.698.
- [10] V. S. Putri, "Formulasi krim ekstrak etanol herba pegagan (*Centella asiatica* L. Urban) konsentrasi 6% dan 10% dengan basis cold cream dan vanishing cream serta uji aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*," Surakarta, May 2013.
- [11] F. M. P. Simangunsong, S. Mulyani dan A. Hartiati, "Evaluasi Karakteristik krim ekstrak kunyit (*Curcuma domestica* Val.) pada berbagai formulasi," *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, vol. 6, no. 1, p. 11, Jan. 2018, doi: 10.24843/JRMA.2018.v06.i01.p02.
- [12] Shovyana dan Zulkarnain, "Stabilitas Fisik Dan Aktivitas Krim W/O Ekstrak Etanolik Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarph*(scheff.) Boerl) Sebagai Tabir Surya," *Trad. Med. J*, vol. 18, no. 2, p. 110, 2013.
- [13] E. Kurnianto, N. Sugihartini dan L. H. Nurani, "Hubungan antara Konsentrasi Minyak Atsiri Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* Nees Ex Bl.) dalam Lotion dengan Sifat Fisik dan Tingkat Kesukaan Konsumen," *Balaba: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang, Banjarnegara*, vol. 13, no. 1, pp. 21–28, Aug. 2018, doi: 10.22435/blb.v13i1.251.
- [14] I. Aulia, U. Mu'awanah, B. Setiaji, and A. Syoufian, "Pengaruh Konsentrasi Virgin Coconut Oil (VCO) terhadap stabilitas emulsi kosmetik dan nilai Sun Protection Factor (SPF)," Yogyakarta, Jan. 2014. Accessed: Jul. 30, 2022. [Online]. Available: <https://www.journal.ugm.ac.id/bimipa/article/view/13840>
- [15] S. L. Sidik, F. Fatimah dan M. S. Sangi, "Pengaruh penambahan emulsifier dan stabilizer terhadap kualitas santan kelapa," *Jurnal MIPA*, vol. 2, no. 2, p. 79, Jul. 2013, doi: 10.35799/jm.2.2.2013.1991.