

Pengaruh Jenis dan Konsentrasi *Emulsifier* Terhadap *Creaming Index* Pada Percobaan *Margarine* dengan *Two factors factorial design*

Rochmat Umar^{1*}

Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Indonesia

e-mail: ^{1*}rochmatumar85@gmail.com

Abstract

Emulsifier in margarine will help the development of margarine which produces a soft cake and a homogeneous crumb structure. So it is necessary to know the right type and concentration of emulsifier in the process of making margarine. The purpose of this study was to determine the effect of the type and concentration of emulsifier on the creaming index in the margarine experiment with a two factor factorial design. Based on the results of the ANOVA table in both experiments, it can be concluded that in general the type of emulsifier and the concentration of the emulsifier show a significant effect by looking at all the diversity of F Count > F Table at a significance level of 5%. The results of the calculation of the creaming index with several repetitions showed that the optimal result in the single emulsifier experiment was PS-60 0.5% with an average creaming index of 13.98%. While the results of the calculation of the creaming index with several repetitions showed that the optimal results in the double emulsifier experiment were UOM + PGE (0.3% each) with an average creaming index of 15.56%.

Keywords : *Two factors factorial design, Emulsifier, Creaming Index, Analysis of Variance*

Abstrak

Emulsifier pada margarine membantu daya pengembangan margarine yang menghasilkan kue yang lembut dan struktur remah yang homogen. Maka perlu diketahui jenis dan konsentrasi emulsifier yang tepat pada pembuatan margarine. Tujuan dalam penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi emulsifier terhadap creaming index pada percobaan margarine dengan two factors factorial design. Berdasarkan hasil tabel ANOVA pada kedua percobaan dapat disimpulkan secara umum menunjukkan bahwa jenis emulsifier dan konsentrasi emulsifier menunjukkan pengaruh yang nyata dengan melihat dari semua keragaman F Hitung > F Tabel pada taraf signifikansi 5%. Hasil perhitungan creaming index dengan beberapa pengulangan menunjukkan bahwa hasil optimal pada percobaan single emulsifier yaitu PS-60 0,5% dengan rata-rata creaming index 13,98%. Sedangkan hasil perhitungan creaming index dengan beberapa pengulangan menunjukkan bahwa hasil optimal pada percobaan double emulsifier yaitu UOM + PGE (masing-masing 0,3%) dengan rata-rata creaming index 15,56%.

Kata Kunci: *Two factors factorial design, Emulsifier, Creaming Index, Analysis of Variance*

PENDAHULUAN

Margarine adalah produk emulsi air dalam minyak (*water in oil*) yang terbuat dari lemak nabati berasal dari kelapa sawit, dengan atau tanpa perubahan kimia termasuk interesterifikasi, hidrogenasi, dan sudah melewati tahap permunian sebagai bahan utama serta mengandung air dan bahan tambahan yang sudah diizinkan. *Margarine* memiliki persyaratan lemak tidak kurang dari 80% dan air tidak lebih dari 18%. Fase minyak pada margarine terdiri dari bahan baku minyak nabati dan bahan baku lemak seperti pengemulsi, antioksidan, vitamin dan perasa sedangkan fase air terdiri dari air dan pengatur keasaman (Triana *et al.*, 2014). *Margarine* sendiri digunakan sebagai pengganti mentega pada pembuatan produk *bakery* hal ini dikarenakan margarine mempunyai konsistensi, rupa, bau dan gizi yang seimbang menyerupai mentega. *Margarine* dianggap optimal jika mempunyai sifat yang plastis, padat pada suhu ruang, sedikit keras pada suhu rendah dan mencair pada mulut tanpa meninggalkan rasa *waxy* (berminyak) pada dinding langit mulut

Emulsifier pada *margarine* akan membantu daya pengembangan *margarine* yang menghasilkan kue yang lembut dan struktur remah yang homogen. Oleh karena itu perlu diketahui jenis dan konsentrasi *emulsifier* yang tepat pada proses pembuatan *margarine*. Berikut contoh kombinasi pemakaian *emulsifier* pada proses pembuatan *margarine* ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi pemakaian *emulsifier* pada proses pembuatan *margarine* di PT. XYZ

Pemakaian <i>Emulsifier</i>	Jenis <i>Emulsifier</i>
<i>Single</i>	HPM
	PS-60
	PGMS
	UOM
	PGE
<i>Double</i>	HPM + UOM
	HPM + PGMS
	HPM + PGE
	HPM + PS 60
	UOM + PS 60

Eksperimen *factorial* merupakan eksperimen yang menggunakan lebih dari satu perlakuan atau lebih dari satu variabel bebas. Eksperimen *factorial* minimal menggunakan dua faktor. Istilah *factorial* sebenarnya berhubungan dengan cara *factorial* itu dibentuk. Karena itu, sejumlah ahli mengatakan bahwa *factorial* adalah jenis eksperimen bukan desain eksperimen. Sejumlah ahli yang lain mengatakan bahwa *factorial* merupakan desain yang khusus, dan banyak literatur psikologi yang menyebut eksperimen yang menggunakan sejumlah faktor dengan nama desain *factorial*. Sementara itu (Nazir dalam Marliani, 2013) menegaskan bahwa tidak ada eksperimen desain *factorial* yang ada ekaperimen *factorial* dengan bermacam- macam desain. Model statistika untuk percobaan *factorial* yang terdiri dari dua faktor (faktor A dan faktor B) dengan menggunakan rancangan dasar rancangan acak lengkap.

Asumsi yang paling mendasar dari model di atas adalah galat percobaan harus timbul secara acak, menyebar secara bebas dan normal dengan nilai tengah sama dengan nol. Prosedur analisis ragam untuk percobaan faktorial yang terdiri dari dua faktor (faktor A dan faktor B) dengan menggunakan rancangan dasar rancangan acak lengkap.

PT. XYZ yang bergerak dipengolahan hasil kelapa sawit dengan produk yang dihasilkan yaitu *margarine*, *shortening* dan *cooking oil*. Permasalahan yang dihadapi PT. XYZ yaitu sering terjadinya komplain dari *customer* mengenai hasil *creaming* adonan pada aplikasi pembuatan kue dan roti dan hal ini harus diselesaikan karena bagian dari *support customer* yang tertuang dalam visi misi perusahaan dan dituangkan dalam *Core Value* Perusahaan. Berikut data komplain *customer* dari marketing lokal periode Januari sampai Maret 2022 ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Data Komplain *Customer* Januari – Maret 2022

Bulan	Jumlah Komplain	Komplain (%)	
		Teknis Produk	Aplikasi Produk
Januari	5	20%	80%
Februari	4	25%	75%
Maret	2	-	100%

Dari tabel 2 persentase komplain terbanyak yaitu mengenai aplikasi produk. Tujuan dalam penelitian ini yaitu mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi *emulsifier* terhadap *creaming index* pada percobaan *margarine* dengan *two factors factorial design*.

METODE PENELITIAN

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Penelitian Lengkap (RPL) dengan perlakuan yaitu jenis *emulsifier* dan konsentrasi *emulsifier* selanjutnya akan dilakukan perhitungan *creaming index*. Kemudian data yang didapatkan akan dilakukan uji statistik menggunakan uji *two factors factorial design* untuk mengetahui adakah pengaruh jenis *emulsifier* dan konsentrasi *emulsifier* terhadap hasil *creaming index*

Penggunaan *emulsifier* pada percobaan mengacu pada standar batas maksimal yang ditetapkan oleh BPOM No 11 tahun 2019 tentang bahan tambahan pangan. Berikut jenis dan konsentrasi *emulsifier* setiap percobaan ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Jenis dan Konsentrasi *Emulsifier* Percobaan

Jenis	Formula	Emulsifier	Persen
Tunggal	A	HPM	0,1
	B	PS60	0,3
	C	PGMS	0,5
Kombinasi	F	UOM + PS 60	0,1+0,1
	G	HPM + PS 60	0,2+0,2
	I	UOM + PGE	0,3+0,3

Sumber : Data Perusahaan (2022)

Berikut alur penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan jenis *emulsifier* terbaik

1. Penimbangan material dan *ingredient* fase minyak dan fase air
2. Pencampuran material dan *ingredient* fase minyak dan fase air
Pada tahapan ini akan dilakukan analisa kesetabilan *emulsifier*
3. Pendinginan dan kristalisasi
Pada tahapan ini dilakukan di mesin *Pilot Plant Marsho (Margarine-Shortening)*
4. *Filling*
5. Pengemasan
6. *Ageing* (penyimpanan sampai tekstur stabil)
7. Perhitungan *Creaming Index*
8. Uji Normalitas dengan *Minitab 18*
9. Perhitungan Uji *two factors factorial design*
10. Hasil dan Kesimpulan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses penimbangan, pencampuran, kristalisasi, *filling* dan pengemasan ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan penimbangan, pencampuran, kristalisasi, *filling* dan pengemasan

Creaming index dilakukan dengan cara mengambil sampel di *tube glass* pada adonan *margarine* yang sudah dilakukan pencampuran antara fase minyak dan fase cair setelah dilakukan agitasi selama 30 menit, kemudian sampel di *tube glass* akan didiamkan selama 2 jam kemudian dilakukan pengamatan pemisahan fase minyak dan fase cair. Selanjutnya dilakukan pengukuran tinggi fase *cream (aqueous layer)* atau H1 dan ketinggian total emulsi pada *tube glass* atau H0 dalam cm. Untuk pengujian kesetabilan emulsifier ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2 Pengujian Kesetabilan *Emulsifier*

Untuk perhitungan rumus *Creaming Index* yaitu

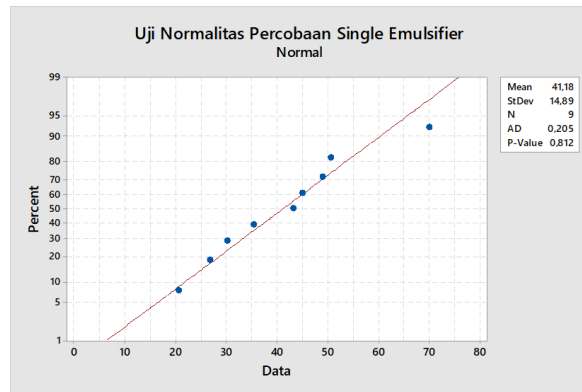
$$CI = \frac{H1}{H0} \dots\dots\dots(1)$$

keterangan

H1 = Ketinggian fase *cream (aqueous layer)* dalam cm

H0 = Ketinggian total emulsi pada *tube glass* dalam cm

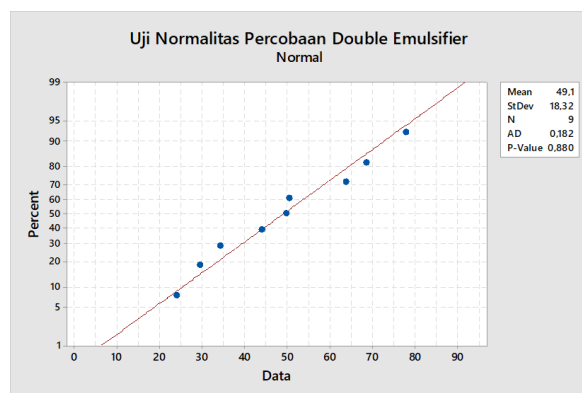
Hasil Uji Normalitas menggunakan Percobaan *Single Emulsifier* Minitab 18 dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Uji Normalitas Percobaan *Single Emulsifier*

Uji Normalitas dilakukan menggunakan data dari jumlah pengulangan setiap *emulsifier*. Dari hasil *output Minitab* 18 dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi secara normal karena Nilai *P Value* (0,812) > 0,05

Hasil Uji Normalitas menggunakan Percobaan *Double Emulsifier* Minitab 18 dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Uji Normalitas Percobaan *Double Emulsifier*

Uji Normalitas dilakukan menggunakan data dari jumlah pengulangan setiap *emulsifier*. Dari hasil *output Minitab* 18 dapat disimpulkan bahwa data terdistribusi secara normal karena karena Nilai

P Value (0,880) > 0,05. Berikut Hasil Pengukuran *Creaming Index* untuk setiap percobaan *single emulsifier* ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Tabulasi Data Pengukuran *Creaming Index* Percobaan *Single Emulsifier*

% Emulsifer	r	Jenis Emulsifier			Total
		HPM	PS60	PGE	
0,1	1	4,3	8,8	5,5	18,6
	2	4,3	8,6	5,4	18,3
	3	4,2	8,5	5,4	18,1
	4	4,0	8,5	5,2	17,7
	5	3,8	8,7	5,3	17,8
Subtotal		20,6	43,1	26,8	90,5
0,3	1	6,4	10,3	7,2	23,9
	2	5,9	10,2	7,1	23,2
	3	5,8	10,2	7,2	23,2
	4	6,1	10,0	7,0	23,1
	5	6,1	9,8	6,9	22,8
Subtotal		30,3	50,5	35,4	116,2
0,5	1	8,5	14,3	10,2	33
	2	9,5	14,3	9,8	33,6
	3	9,5	13,3	9,7	32,5
	4	8,7	13,8	9,8	32,3
	5	8,8	14,2	9,5	32,5
Subtotal		45	69,9	49	163,9
		95,9	163,5	111,2	370,6

Penyelesaian Percobaan *Single Emulsifier* Menggunakan Uji *two factors factorial design*

- Derajat Bebas Total (Dbt)
 $= (a * b * r) - 1$
 $= (3 * 3 * 5) - 1$
 $= 44$
- Derajat Bebas Perlakuan (Dbp)
 $= (a * b) - 1$
 $= (3 * 3) - 1$
 $= 8$
- Derajat Bebas Faktor A (DbA)
 $= (a - 1)$
 $= (3 - 1)$
 $= 2$
- Derajat Bebas Faktor B (DbB)
 $= (b - 1)$
 $= (3 - 1)$
 $= 2$
- Derajat Bebas Interaksi Faktor AB (DbAB)
 $= (a - 1)(b - 1)$
 $= (3 - 1)(3 - 1)$
 $= 4$

6. Derajat Bebas Galat (DbG)

$$= (dBt - dBp)$$

$$= (44 - 8)$$

$$= 36$$

7. Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{Y_{ij}^2}{r * a * b}$$

$$FK = \frac{370,6^2}{3 * 3 * 5}$$

$$FK = \frac{137344,4}{45}$$

$$= 3052,097$$

8. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$JKT = \sum (ijk)^2 - FK = (4,3^2 + 4,3^2 + \dots + 3,2^2 + 3,5^2) - 3052,097$$

$$= (18,49 + 18,49 + \dots + 96,04 + 90,25) - 3052,097 = 3409,38 - 3052,097$$

$$= 357,2831$$

9. Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$JKP = \frac{\sum (\sum y_j)^2}{R} - FK = \frac{20,6^2 + 43,1^2 + \dots + 69,9^2 + 49^2}{5} - 3052,097$$

$$\frac{424,36 + 1857,60 + \dots + 4886,01 + 2401}{5} - 3052,097 = \frac{17033,72}{5} - 3052,097 = 354,647$$

10. Jumlah Kuadrat Faktor A (JKA)

$$JKA = \frac{\sum (\sum y_i)^2}{rb} - FK = \frac{90,5^2 + 116,2^2 + 163,9^2}{5 * 3} - 3052,097$$

$$\frac{8190,25 + 13502,44 + 26863,21}{15} - 3052,097 = 184,963$$

11. Jumlah Kuadrat Faktor B (JKB)

$$JKB = \frac{\sum (\sum y_j)^2}{ra} - FK = \frac{95,9^2 + 163,5^2 + 111,2^2}{5 * 3} - 3052,97$$

$$\frac{9196,81 + 26732,25 + 12365,44}{15} - 3052,97 = \frac{48294,5}{15} - 3052,97$$

$$= 167,53$$

12. Jumlah Kuadrat Interaksi A*B (JKA*B)

$$JKA*B = (JKP - JKA - JKB)$$

$$= (354,67 - 184,963 - 167,53)$$

$$= 2,14$$

13. Jumlah Kuadrat Galat (JKG)

$$JKG = JKT - JKP = 357,283 - 354,647 = 2,63$$

14. Kuadrat Tengah (KT)

Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)

$$KTP = \frac{JKP}{DbP} = \frac{354,657}{8} = 44,33$$

15. Kuadrat Tengah Faktor A (KTA)

$$KTA = \frac{JKA}{DbA} = \frac{184,96}{2} = 92,48$$

16. Kuadrat Tengah Faktor B (KTB)

$$KTB = \frac{JKB}{DbB} = \frac{167,53}{2} = 83,76$$

17. Kuadrat Tengah Interaksi A*B (KTA*B)

$$KTA*B = \frac{JKA * B}{DbAB} = \frac{2,14}{4} = 0,535$$

18. Kuadrat Tengah Galat (KTG)

$$KTG = \frac{JG}{DbG} = \frac{2,63}{36} = 0,073$$

19. Frekuensi Hitung (F Hitung)

$$F \text{ Hitung P} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{44,33}{0,073} = 606,79$$

$$20. F \text{ Hitung A} = \frac{KTA}{KTG} = \frac{99,48}{0,073} = 1265,88$$

$$21. F \text{ Hitung B} = \frac{KTB}{KTG} = \frac{83,76}{0,073} = 1146,52$$

$$22. F \text{ Hitung A*B} = \frac{KTA * B}{KTG} = \frac{0,53}{0,073} = 7,25$$

Berikut hasil rekapitulasi data yang dimasukkan dalam tabel *analysis of varian* (ANOVA) dan ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Tabel Anova Percobaan *Single Emulsifier*

Item	JK	dB	KT	F Hit	F
					Tabel (5%)
P	354,6	8	44,33	606,7	2,21
A	184,9	2	92,48	1265,8	3,26
B	167,5	2	83,76	1146,5	3,26
A*B	2,14	4	0,535	7,2	2,63
G	2,63	36	0,073		

Total	357,2	44
-------	-------	----

Berdasarkan hasil tabel anova dapat disimpulkan secara umum menunjukkan bahwa jenis *emulsifier* dan konsentrasi *emulsifier* menunjukkan pengaruh yang nyata dengan melihat dari semua keragaman $F_{Hitung} > F_{Tabel}$ pada taraf signifikansi 5%. Hasil perhitungan *creaming index* dengan beberapa pengulangan menunjukkan bahwa hasil optimal pada percobaan *single emulsifier* yaitu PS 60 0,5% dengan rata-rata *creaming index* 13,98%. Berikut Hasil Pengukuran *Creaming Index* untuk setiap percobaan *Double emulsifier* ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Tabulasi Data Pengukuran *Creaming Index* Percobaan *Double Emulsifier*

% Emulsifer	r	Jenis Emulsifier			Total
		UOM PS 60	HPM PS 60	UOM PGE	
0,1 + 0,1	1	8,8	4,7	10,1	23,6
	2	8,8	4,7	10,1	23,6
	3	8,8	4,8	10,0	23,6
	4	8,7	4,8	9,9	23,4
	5	8,9	4,9	10,4	24,2
Subtotal		44	23,9	50,5	118,4
0,2 + 0,2	1	10,1	6,0	12,2	28,3
	2	9,8	5,9	12,2	27,9
	3	10,1	5,9	13,4	29,4
	4	9,7	5,8	12,9	28,4
	5	10,1	5,8	13,0	28,9
Subtotal		49,8	29,4	63,7	142,9
0,3 + 0,3	1	14,2	6,6	15,2	36
	2	13,3	6,6	15,2	35,1
	3	13,3	7,6	16,1	37
	4	13,7	6,8	15,4	35,9
	5	14,0	6,7	15,9	36,6
Subtotal		68,5	34,3	77,8	180,6
		162,3	87,6	192	441,9

Penyelesaian Percobaan *Double Emulsifier* Menggunakan Uji *two factors factorial design*

1. Derajat Bebas Total (Dbt)

$$= (a * b * r) - 1$$

$$= (3 * 3 * 5) - 1$$

$$= 44$$

2. Derajat Bebas Perlakuan (Dbp)

$$= (a * b) - 1$$

$$= (3 * 3) - 1$$

$$= 8$$

3. Derajat Bebas Faktor A (DbA)

$$= (a - 1)$$

$$= (3 - 1)$$

$$= 2$$

4. Derajat Bebas Faktor B (DbB)

$$= (b - 1)$$

$$= (3-1)$$

$$= 2$$

5. Derajat Bebas Interaksi Faktor AB (DbAB)

$$= (a-1)(b-1)$$

$$= (3-1)(3-1)$$

$$= 4$$

6. Derajat Bebas Galat (DbG)

$$= (dBt - dBp)$$

$$= (44 - 8)$$

$$= 36$$

7. Faktor Koreksi (FK)

$$FK = \frac{Y_{ij}^2}{r * a * b}$$

$$FK = \frac{441,9^2}{3 * 3 * 5}$$

$$FK = \frac{195275,6}{45}$$

$$= 4339,45$$

8. Jumlah Kuadrat Total (JKT)

$$JKT = \sum (ijk)^2 - FK$$

$$= (8,8^2 + 8,8^2 + \dots + 15,4^2 + 15,9^2) - 4339,45$$

$$= (77,44 + 77,44 + \dots + 237,16 + 252,81) - 4339,45$$

$$= 4879,77 - 4339,45$$

$$= 540,312$$

9. Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)

$$JKP = \frac{\sum (\sum y_j)^2}{R} - FK$$

$$= \frac{44^2 + 23,9^2 + \dots + 34,3^2 + 77,8^2}{5} - 4339,45$$

$$= \frac{1936 + 571,21 + \dots + 1176,41 + 602,84}{5} - 4339,45$$

$$= \frac{24381,1}{5} - 4339,45$$

$$= 536,76$$

10. Jumlah Kuadrat Faktor A (JKA)

$$JKA = \frac{\sum (\sum y_i)^2}{rb} - FK$$

$$= \frac{118,4^2 + 142,9^2 + 180,6^2}{5 * 3} - 4339,45$$

$$= \frac{14018,6 + 20420,4 + 32616,4}{15} - 4339,45$$

$$= 130,89$$

11. Jumlah Kuadrat Faktor B (JKB)

$$JKB = \frac{\sum (\sum y_j)^2}{ra}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{162,3^2 + 87,6^2 + 192^2}{5 * 3} - 4339,45 \\
 &= \frac{26341,3 + 7673,76 + 36864}{15} - 4339,45 = \frac{70879,1}{15} - 4339,45 \\
 &= 385,81
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 12. JKA * B &= (JKP - JKA - JKB) \\
 &= (536,79 - 130,89 - 385,81) \\
 &= 20,05
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 13. \text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} \\
 JKG &= JKT - JKP \\
 &= 540,312 - 536,76 \\
 &= 3,54
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 14. \text{Kuadrat Tengah Perlakuan (KTP)} \\
 KTP &= \frac{JKP}{DbP} \\
 &= \frac{536,76}{8} = 67,09
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 15. \text{Kuadrat Tengah Faktor A (KTA)} \\
 KTA &= \frac{JKA}{DbA} = \frac{130,89}{2} \\
 &= 65,44
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 16. \text{Kuadrat Tengah Faktor B (KTB)} \\
 KTB &= \frac{JKB}{DbB} = \frac{385,81}{2} \\
 &= 192,90
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 17. \text{Kuadrat Tengah Interaksi A*B (KTA*B)} \\
 KTA * B &= \frac{JKA * B}{DbAB} = \frac{20,05}{4} = 5,01
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 18. \text{Kuadrat Tengah Galat (KTG)} \\
 KTG &= \frac{JKG}{DbG} = \frac{3,54}{36} \\
 &= 0,098
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 19. \text{Frekuensi Hitung (F Hitung)} \\
 F \text{ Hitung P} &= \frac{KTP}{KTG} = \frac{67,09}{0,098} \\
 &= 684,59
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 20. F \text{ Hitung A} &= \frac{KTA}{KTG} = \frac{65,44}{0,098} \\
 &= 667,75
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 21. F \text{ Hitung B} &= \frac{KTB}{KTG} = \frac{192,90}{0,098} \\
 &= 1968,37
 \end{aligned}$$

$$22.F \text{ Hitung } A*B = \frac{KTA*B}{KTG} = \frac{5,01}{0,098}$$

$$= 51,12$$

Berikut hasil rekapitulasi data yang dimasukkan dalam tabel *analysis of varian* (ANOVA) dan ditunjukkan pada tabel 7.

Tabel 7. Tabel Anova Percobaan *Double Emulsifier*

Item	JK	dB	KT	F Hit	F
					Tabel (5%)
P	536,7	8	67,09	684,59	2,21
A	130,8	2	65,44	667,75	3,26
B	385,8	2	192,9	1968,3	3,26
A*B	20,05	4	5,01	51,12	2,63
G	3,54	36	0,098		
Total	540,3	44			

Berdasarkan hasil tabel anova dapat disimpulkan secara umum menunjukkan bahwa jenis *emulsifier* dan konsentrasi *emulsifier* menunjukkan pengaruh yang nyata dengan melihat dari semua keragaman F Hitung > F Tabel pada taraf signifikansi 5%. Hasil perhitungan *creaming index* dengan beberapa pengulangan menunjukkan bahwa hasil optimal pada percobaan *double emulsifier* yaitu UOM + PGE (masing-masing 0,3%) dengan rata-rata *creaming index* 15,56%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya maka dapat disimpulkan pada percobaan *single emulsifier* secara umum menunjukkan bahwa jenis *emulsifier* dan konsentrasi *emulsifier* menunjukkan pengaruh yang nyata dengan melihat dari semua keragaman F Hitung > F Tabel pada taraf signifikansi 5%. Hasil perhitungan *creaming index* dengan beberapa pengulangan menunjukkan bahwa hasil optimal pada percobaan *single emulsifier* yaitu PS 60 0,5% dengan rata-rata *creaming index* 13,98%. Sedangkan pada percobaan *double emulsifier* secara umum menunjukkan bahwa jenis *emulsifier* dan konsentrasi *emulsifier* menunjukkan pengaruh yang nyata dengan melihat dari semua keragaman F Hitung > F Tabel pada taraf signifikansi 5%. Hasil perhitungan *creaming index* dengan beberapa pengulangan menunjukkan bahwa hasil optimal pada percobaan *double emulsifier* yaitu UOM + PGE (masing-masing 0,3%) dengan rata-rata *creaming index* 15,56%. Saran pada penelitian ini, walaupun pada penelitian didapatkan jenis dan formulasi yang optimal berdasarkan hasil *creaming index* tetapi perusahaan juga harus memperhatikan *costing summary* dari masing-masing formula, mengingat harga untuk setiap jenis *emulsifier* cukup mahal setiap kg nya dan alangkah baiknya hasil margarine dari penelitian ini dilakukan aplikasi ke *pound cake* (kue), selanjutnya dilakukan uji fisik dan uji sensori untuk mendapatkan kesimpulan dari hasil aplikasi langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, N., Garnida, Y., & Nurminabari, I. (2016). Pengaruh Perbandingan Minyak Jagung dengan Whipping Cream dan Penambahan Jenis Emulsifier terhadap Karakteristik Margarin. *Jurnal Penelitian Tugas Akhir*, 1-4
- Ambarwati, F., Mulyani, S., Setiani, B. E. (2020). Karakteristik Sponge Cake dengan Perlakuan Penambahan Pasta Bit (*Beta Vulgaris L.*). *Jurnal AGROTEK*, 45.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. (2019). BPOM No 11 tahun 2019 tentang Bahan Tambahan Makanan. BPOM
- Elmaci, Y., & Dadali, Y. (2020). Influence of fat and emulsifier content on volatils release of butter aroma used in water phase and physical attributes of model margarines. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 1-20

- Ginting, M., Kaban, J., Sihotang, H., & Tobing, H. (2019), Pengaruh Suhu Interesterifikasi RBDPO/RBDPS Terhadap Komposisi Trigeliserida dan Nilai Kandungan Lemak Padat dalam Pembuatan Lemak Margarin. *ST Conference Series 02*, 15-16
- Masruluh, L. (2018). Pengaruh Penambahan Konsentrasi Emulsifier Lesitin Yang Berbeda Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Margarin yang Disubstitusi Minyak Ikan. *Sarjana Thesis*.
- Meilgard, M. C., Civille, G. V., & Carr, B. (2016). *Sensory Evaluation Techniques : Fifth Edition*. New York: CRC Press.
- Nazir, Moh. (2013). *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Rahmawati, N.F., & Tehrani, M. (2014). Influence of different emulsifiers on characteristics of eggless cake containing soy milk : Modelling of physical and sensory properties by mixture experimental design. *J Food Sci Technol*, 51(9), 1697-1710.
- Standarisai Nasional Indonesia. (2002). *SNI 01-3541-2002 : Margarin*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Triana, R. N., Andarwulan, N., Affandi, A.R., Wincy, & Kemenady, E. (2014). Aplikasi Mono-Diasilgliserol dari Fully Hydrogenated Palm Kernel Oil Sebagai Emulsifier untuk Margarin. *Jurnal Mutu Pangan*, 137-142.