



Optimasi Formulasi *Virgin Coconut Oil* (VCO), Susu *Full Cream*, dan Maltodekstrin Terhadap Karakteristik Fisikokimia Mayonnaise Rendah Lemak Menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM)

¹Alifah Irmawati, ²Masrukan, ²Kuntjahjawati SAR, ²N.C, Firsta

¹Mahasiswa Prodi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Widya Mataram

^{2,3}Dosen Prodi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Widya Mataram

e-mail: mrukan@gmail.com

Article Info	Abstract
<p>Keywords: <i>low fat mayonnaise, viscosity, response surface methodology</i></p>	<p>This research aims to determine the formulation condition of VCO, full cream milk, and maltodextrin in making low-fat mayonnaise using the Response Surface Methodology (RSM) method and to determine the physical and chemical characteristics of the low-fat mayonnaise produced. The Box-Behnken Design (BBD) RSM model was successfully used to evaluate and optimize response variables consisting of VCO (A: 40, 50, 60), full cream milk (B: 7.5, 10, 12.5) and maltodextrin (C: 17.5, 20, 22.5). The results obtained from analysis of variance (ANOVA) showed that VCO ($P = 0.014$) and full cream milk ($P = 0.0005$) were the variables that had the most influence on the viscosity response ($P = 0.0479$). Optimization of the response was obtained with the formulation result of 60 g VCO, 12.5 g full cream milk and 21.04 g maltodextrin. Mayonnaise at optimum conditions obtains a viscosity of 87.03 cP, hardness 0.86 N, cohesiveness 0.55, gumminess 0.57 N, chewiness 0.4 Nmm, springiness 0.79 mm, water content 26.19%, ash content 2.96%, fat content 51.04%, protein 4.37% and free fatty acids 0.75%. Mayonnaise viscosity did not approach predicted values, but overall physicochemical characteristics approached those of commercial mayonnaise.</p>
Info Artikel	Abstrak
<p>Kata Kunci: mayonnaise rendah lemak, viskositas, metodologi respon permukaan</p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi formulasi VCO, susu <i>full cream</i>, maltodekstrin pada pembuatan mayonnaise rendah lemak menggunakan metode <i>Response Surface Methodology</i> (RSM) serta dapat mengetahui karakteristik fisik dan kimia mayonnaise rendah lemak yang dihasilkan. RSM model <i>Box-Behnken Design</i> (BBD) berhasil digunakan untuk mengevaluasi dan mengoptimalkan variabel respon yang terdiri dari VCO (A: 40, 50, 60), susu <i>full cream</i> (B: 7,5, 10, 12,5) dan maltodekstrin (C: 17,5, 20, 22,5). Hasil yang diperoleh dari <i>analysis of varians</i> (ANOVA) menunjukkan bahwa VCO ($P = 0,014$) dan susu <i>full cream</i> ($P = 0,0005$) merupakan variabel yang paling berpengaruh terhadap respon viskositas ($P = 0,0479$). Optimasi terhadap respon diperoleh formulasi VCO 60 g, susu <i>full cream</i> 12,5 g dan maltodekstrin 21,04 g. Mayonnaise pada kondisi optimum memperoleh viskositas sebesar 87,03 cP, <i>hardness</i> 0,86 N, <i>cohesiveness</i> 0,55, <i>gumminess</i> 0,57 N, <i>chewiness</i> 0,4 Nmm, <i>springiness</i> 0,79 mm, kadar air 26,19%, kadar abu 2,96%, kadar lemak 51,04%, protein 4,37% dan asam lemak bebas 0,75%. Viskositas mayonnaise tidak mendekati nilai prediksi, namun karakteristik fisikokimia secara keseluruhan mendekati karakteristik mayonnaise komersial.</p>



1. PENDAHULUAN

Mayonnaise merupakan produk olahan emulsi *oil in water* (o/w) berbentuk saus semi-solid dengan konsentrasi minyak yang tinggi. Mayonnaise komersial umumnya terbuat dari minyak nabati, kuning telur, larutan asam, bahan penyedap (gula, garam, *mustard*), dan penstabil (Prasetya & Evanuarini, 2019, dalam Suciati, et al., 2022). Penggunaan minyak nabati sebagai komponen terbesar berpengaruh terhadap rasa, tekstur, viskositas, kenampakan dan umur simpan. (Mun, et al., 2009, dalam Zanjani, et al., 2019). Minyak nabati yang sering digunakan pada pembuatan mayonnaise komersial adalah minyak kelapa sawit.

Minyak kelapa sawit didominasi oleh asam lemak jenuh rantai panjang (*Long Chain Fatty Acid* / LCFA) yakni asam palmitat. Proses metabolisme LCFA di dalam tubuh membutuhkan waktu yang lama. Konsumsi LCFA yang berlebihan menyebabkan peningkatan berat badan karena LCFA yang tidak digunakan akan disimpan sebagai trigliserida dalam jaringan adiposa, sehingga dapat mengakibatkan kegemukan. Oleh karena itu, perlu digunakan bahan alternatif lainnya yang lebih sehat, salah satunya adalah *virgin coconut oil* (VCO).

Virgin Coconut Oil (VCO) adalah minyak yang diolah dari daging buah kelapa tua segar yang diproses tanpa pemanasan atau menggunakan pemanasan bersuhu rendah. VCO mengandung asam laurat yang tergolong asam lemak jenuh rantai medium (*medium chain fatty acid* / MCFA) sebesar 49,48% (Sukandar, Hermanto, & Silvia, 2009). MCFA mudah dimetabolisme tubuh dan dapat digunakan sebagai sumber energi secara langsung sehingga mengurangi resiko kegemukan atau obesitas jika dikonsumsi (Kusumastuty, Andarini, & Aswin, 2006). Selain itu, asam laurat juga memiliki sifat anti bakteri dan mampu merangsang produksi insulin yang membantu proses metabolisme glukosa.

Adanya perbedaan sifat fisik dan kimia antara minyak sawit dan VCO, maka apabila digunakan sebagai bahan baku proses pembuatan mayonnaise dapat mempengaruhi sifat fisik dan kimia mayonnaise yang dihasilkan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai “Optimasi Formulasi *Virgin Coconut Oil* (VCO), Susu *Full Cream*, dan Maltodekstrin Terhadap Karakteristik Fisikokimia Mayonnaise Rendah Lemak Menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM)”.

2. METODE PENELITIAN

Bahan baku pembuatan mayonnaise antara lain adalah VCO (*Virgin Coconut Oil*) merek Kuntji, susu *full cream* merek Dancow, maltodesktrin, gula merek Rosebrand, garam meja merek Daun, dan air. Bahan analisis yang akan digunakan berupa kloroform, larutan asam klorida (HCl), asam sulfat (H₂SO₄), natrium sulfat (Na₂SO₄), katalisator campuran Na₂SO₄:HgO, asam borat (H₃BO₃), etanol 95%, indikator PP dan aquadest. Analisis statistik menggunakan *Design Expert 13*.

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimen berupa optimasi menggunakan *Box-Behnken Design* (BBD). Variasi komposisi yang digunakan didasarkan pada modifikasi dari penelitian Su, et al., (2010) disajikan pada tabel berikut.

Tabel 1. Variasi komposisi penelitian

Variabel	Simbol	Level		
		-1	0	1
Minyak VCO	X ₁	40	50	60
Susu <i>Full cream</i>	X ₂	7,5	10	12,5
Maltodekstrin	X ₃	17,5	20	22,5

Data hasil pengamatan dianalisa menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM) dengan aplikasi *Design Expert 13*. Analisa ANOVA dilakukan untuk mengetahui perbedaan dan pengaruh pada setiap perlakuan serta menentukan kondisi optimum viskositas mayonnaise. Analisa kimia berupa analisa kadar air, kadar abu, kadar lemak, protein dan asam lemak bebas dilakukan berdasarkan pada kondisi optimum yang dihasilkan. Hasil analisa fisik dan kimia kemudian dibandingkan dengan produk mayonnaise komersial serta SNI 4473:1998 yang telah ditetapkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai optimasi formulasi mayonnaise rendah lemak telah dilakukan dengan menggunakan tiga faktor dan satu respon. VCO, susu *full cream*, dan maltodekstrin merupakan faktor (X), dan viskositas merupakan respon (Y). Faktor dan respon diolah dengan aplikasi *Design Expert 13* menggunakan *Box-Behnken Design* dan dihasilkan 15 percobaan. Rancangan data percobaan kemudian dilakukan pengujian sesuai dengan respon yang dipilih dan didapatkan data hasil pengujian sebagai berikut.

Tabel 2. Data hasil pengujian

Kode Sampel	Variabel Kode			Variabel			Respon
	X ₁	X ₂	X ₃	VCO (g)	Susu <i>Full Cream</i> (g)	Maltodekstrin (g)	Viskositas
1	+1	+1	0	60	12.5	20	163
2	0	+1	+1	50	12.5	22.5	157.4
3	0	+1	-1	50	12.5	17.5	147.4
4	+1	0	+1	60	10	22.5	126.8
5	-1	0	-1	40	10	17.5	59
6	-1	0	+1	40	10	22.5	68
7	0	0	0	50	10	20	103
8	+1	0	-1	60	10	17.5	97.4
9	-1	-1	0	40	7.5	20	52.8
10	0	-1	+1	50	7.5	22.5	68.6

11	0	0	0	50	10	20	124
12	+1	-1	0	60	7.5	20	118.8
13	0	-1	-1	50	7.5	17.5	68.4
14	0	0	0	50	10	20	85.2
15	-1	+1	0	40	12.5	20	173,2

Analisis Model Respon

Analisa model respon viskositas dilakukan dengan melihat hasil yang ada pada aplikasi dan memilih model respon yang disarankan (*suggested*). Hasil uji model yang diuraikan *Fit Summary* tertera pada data di bawah ini.

Tabel 3. Fit summary respon viskositas

<i>Source</i>	<i>Sequential</i> (<i>p</i> <0,05)	<i>Lack of Fit</i> (<i>p</i> >0,05)	<i>Adjusted</i> <i>R</i> ²	<i>Predicted</i> <i>R</i> ²	
<i>Linear</i>	0,0013	0,4668	0,6773	0,4915	
<i>2FI</i>	0,4404	0,4474	0,6775	0,1633	
<i>Quadratic</i>	0,0601	0,8402	0,8688	0,7048	<i>Suggested</i>
<i>Cubic</i>	0,8402		0,7686		<i>Aliased</i>

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan *software Design Expert*, model *linear* menunjukkan *p-value sequential* sebesar 0,0013 (0,13%), *lack of fit* 0,4668 (46,68%), nilai *adjusted R*² 0,6773 serta *predicted R*² 0,4915. Model *linear* memiliki nilai *adjusted R*², dan *predicted R*² yang kecil, sehingga model tersebut tidak dipilih. Model *2FI* memiliki *p-value sequential* sebesar 0,4404 (44,04%), *lack of fit* 0,4474 (44,74%), nilai *Adjusted R*² 0,6775 serta *predicted R*² 0,1633. *P-value sequential* mempunyai nilai lebih dari 0,05 sehingga model *2FI* tidak disarankan. Pada model *quadratic*, *p-sequential* memiliki nilai 0,0601 (6,01%), *lack of fit* 0,8402 (84,02%), nilai *adjusted R*² 0,8688 serta *predicted R*² 0,7048. *P-value* pada model *quadratic* memiliki nilai yang lebih besar dari ketentuan model (*p-value* < 0,05), akan tetapi dibandingkan model lainnya, model *quadratic* memiliki *p-value* yang paling mendekati nilai 0,05. Selain itu, nilai *lack of fit*, *adjusted R*² serta *predicted R*² juga memiliki nilai yang lebih besar dibandingkan dari model lainnya, sehingga model *quadratic* dipilih sebagai model matematis respon viskositas oleh *Design Expert 13*. Pada model *cubic*, *p-value sequential* yang dimiliki adalah sebesar 0,8402 (84,02%) dengan *Adjusted R*² 0,7686. Model ini menjadi model yang tidak disarankan (*aliased*) oleh *software* karena memiliki nilai *p* yang terlalu tinggi.

Analysis of Varians (ANOVA)

Analysis of varians (ANOVA) adalah metode analisis yang digunakan untuk menentukan hubungan antar variabel dengan mengevaluasi tingkat signifikansinya terhadap hasil penelitian. Nilai signifikansi yang digunakan berdasarkan *p-value* pada taraf 5% (<0,05) yang menunjukkan bahwa model dan variabel berpengaruh nyata terhadap hasil

respon. ANOVA dilakukan menggunakan model penelitian yang disarankan pada analisis sebelumnya. Model yang disarankan pada respon viskositas adalah *quadratic*. Hasil ANOVA respon viskositas dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. Tabel ANOVA respon viskositas

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kuadrat Tengah	Nilai F	Nilai P
Model	21.747,44	9	2.416	11.30	0,0079*
X ₁	2.926,13	1	2.926,13	13,68	0,014*
X ₂	13.811,22	1	13.811,22	64,58	0,0005*
X ₃	295,24	1	295,24	1,38	0,2929**
X ₁ X ₂	1.451,61	1	1.451,61	6,79	0,0479*
X ₁ X ₃	104,04	1	104,04	0,4865	0,5166**
X ₂ X ₃	24,01	1	24,01	0,1123	0,7512**
X ₁ ²	0,0503	1	0,0503	0,0002	0,9884**
X ₂ ²	1.913,80	1	1.913,80	8,95	0,0304*
X ₃ ²	991,07	1	991,07	4,63	0,0840**
<i>Lack of Fit</i>	314,93	3	104,98	0,2783	0,8402**
R ²				0,9531	
<i>Adjusted R²</i>				0,8688	
<i>Predicted R²</i>				0,7048	

Keterangan : X₁= VCO (g), X₂= susu *full cream* (g), X₃= maltodekstrin (g);
 (*) Signifikan pada P-value < 0,05; (**) Tidak signifikan pada P-value > 0,05.

Berdasarkan data Tabel ANOVA tersebut menunjukkan model *quadratic* yang digunakan pada model viskositas memiliki *p-value* 0,0079 (P < 0,05) yang menandakan bahwa model tersebut efisien untuk menganalisa data penelitian. Pada variabel X₁ (VCO) dan X₂ (susu *full cream*) menunjukkan bahwa keduanya berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap respon viskositas. Interaksi antara VCO dan susu *full cream* (X₁X₂) juga memiliki pengaruh yang signifikan dengan *p-value* 0,0479 (P<0,05). Sedangkan pada efek kuadrat, hanya pada variabel susu *full cream* saja yang menunjukkan signifikansi pada terhadap respon viskositas.

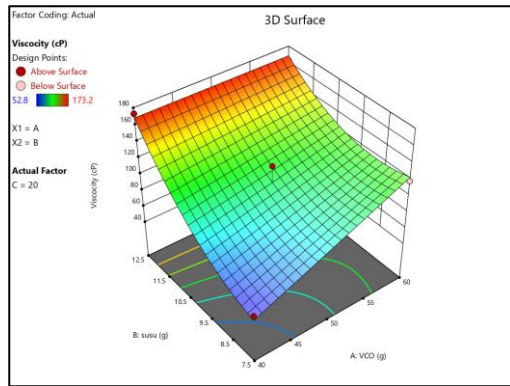
Nilai *lack of fit* yang terdapat pada data hasil analisis menunjukkan penyimpangan atau ketidaktepatan terhadap model. *Lack of fit* respon viskositas memiliki nilai 0,8402 yang menunjukkan bahwa terdapat penyimpangan yang tidak signifikan (P>0,05), sehingga model dapat diterima. Pada pengujian koefisien determinasi (R²) didapatkan nilai sebesar 0,9531. Nilai tersebut dianggap tinggi karena nilai R² berada pada rentang 0 – 1. Semakin mendekati nilai 1, maka model tersebut semakin baik dengan hasil eksperimen yang mendekati prediksi atau kondisi eksperimen sebenarnya.

Persamaan regresi model *quadratic* dari respon viskositas (Y₁) yang dipengaruhi oleh variabel jumlah VCO (X₁), susu *full cream* (X₂), dan maltodekstrin (X₃) digambarkan sebagai berikut :

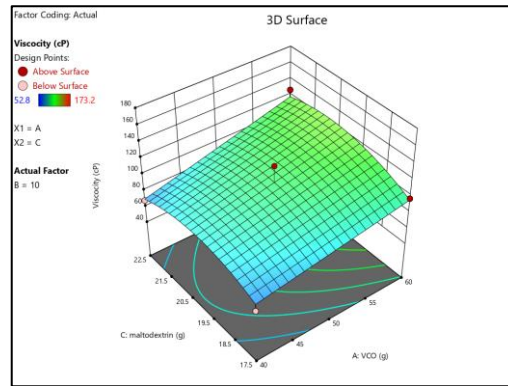
$$Y_1 = 104,067 + 19,125X_1 + 41,55X_2^2 - 19,05X_1X_2 + 22,7667X_2^2$$

Berdasarkan pada persamaan di atas dapat disimpulkan bahwa pengaruh jumlah VCO dan susu *full cream* sangat berpengaruh terhadap viskositas. Hal ini dapat dilihat bahwa nilai variabel jumlah VCO dan susu *full cream* yang memiliki tanda positif.

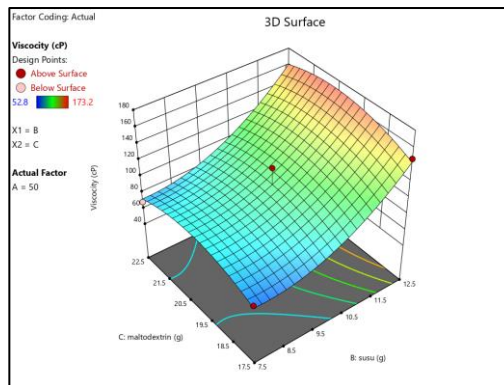
Model Grafik Permukaan Respon



Gambar 1. Plot 3D antara VCO dan susu *full cream* terhadap viskositas

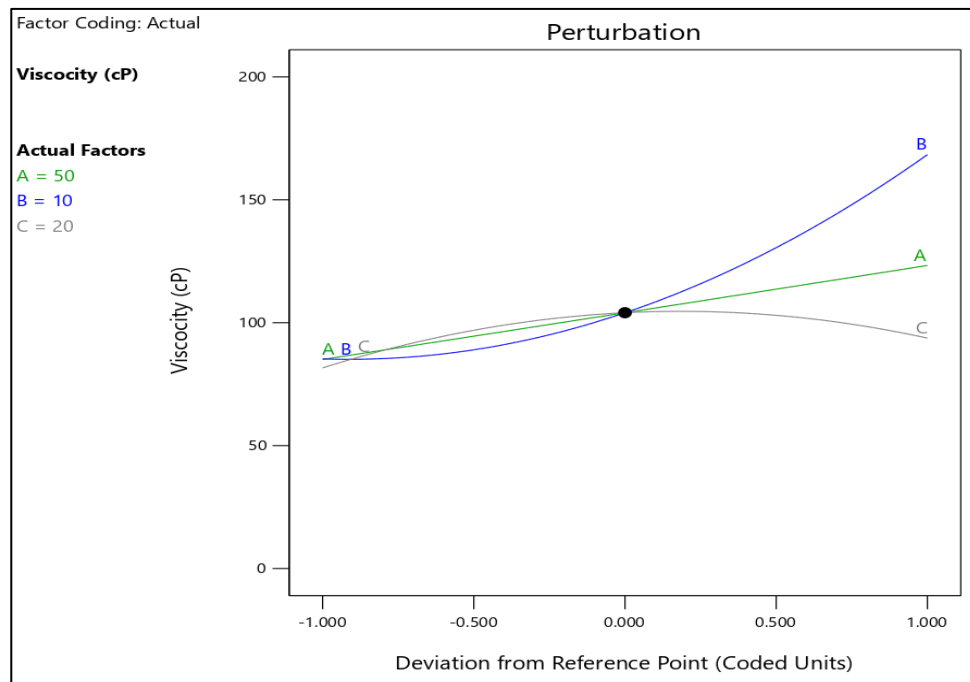


Gambar 2. Plot 3D antara VCO dan maltodekstrin terhadap viskositas



Gambar 3. Plot 3D maltodekstrin dan susu *full cream* terhadap viskositas

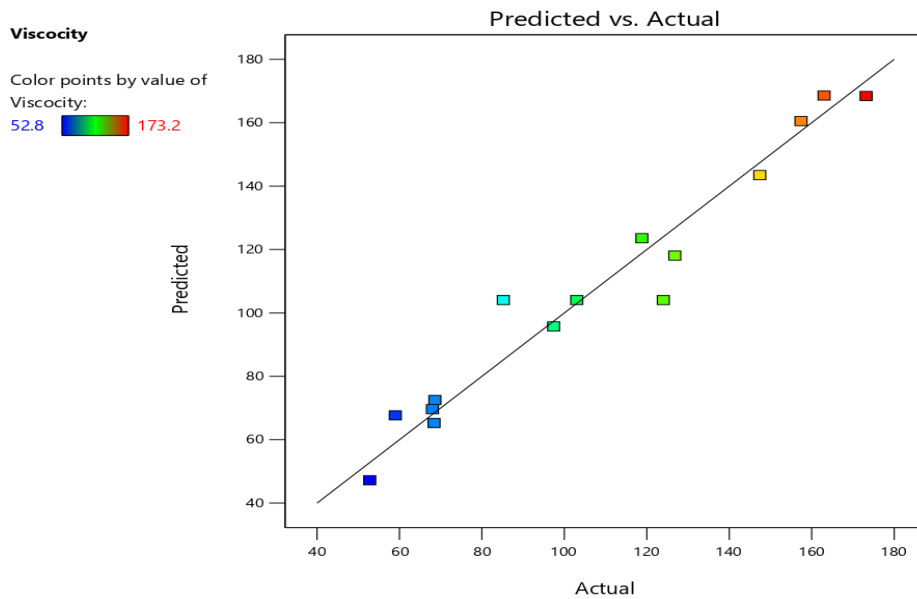
Plot 3-D seperti gambar di atas menunjukkan pola interaksi antar masing-masing variabel terhadap respon viskositas dengan menampilkan penggunaan yang warna dari biru hingga ke merah. Daerah berwarna biru menunjukkan daerah dengan hasil rendah, sementara daerah berwarna merah menunjukkan daerah dengan hasil yang tinggi (Syafaatullah, Setyorini, Panjaitan, Variyana, & Ansori, 2023). Menurut plot 3D pada Gambar 7, viskositas yang dihasilkan berdasarkan interaksi antara VCO dan susu *full cream* mempunyai nilai bervariasi dari yang terendah sebesar 52,8 cP dan tertinggi 173,2 cP. Gambar 8 menunjukkan interaksi antara jumlah VCO dan maltodekstrin memberikan pengaruh terhadap viskositas antara 59 – 126,8 cP. Sementara pada gambar 9, interaksi antara susu *full cream* dan maltodekstrin memberikan nilai viskositas sebesar 68,4 cP – 147,4 cP. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa VCO dan susu *full cream* memberikan pengaruh paling besar dalam meningkatkan viskositas mayonnaise meskipun pengaruh VCO tidak terlalu signifikan. Adapun pengaruh masing-masing variabel dapat dilihat pada grafik *perturbation* di bawah ini.



Gambar 41. *Perturbation plot* respon viskositas

Grafik *perturbation* menampilkan pengaruh antara variabel A (VCO), B (susu *full cream*), dan C (maltodekstrin) terhadap viskositas mayonnaise. Grafik tersebut menunjukkan bahwa susu *full cream* memiliki pengaruh paling besar dibandingkan dengan VCO dan maltodekstrin. Susu *full cream* bubuk mampu meningkatkan viskositas mayonnaise karena adanya kasein sebagai *emulsifier*. Berdasarkan penelitian Hutapea, et al., (2016), penambahan konsentrasi *emulsifier* meningkatkan viskositas mayonnaise. Kasein pada susu *full cream* yang bertindak sebagai *emulsifier* memiliki gugus polar yang bersifat hidrofilik dan gugus non polar yang bersifat hidrofobik sehingga mampu mengabsorpsi *droplet* minyak dan membentuk lapisan yang mencegah bergabungnya *droplet* minyak sehingga terbentuk sistem emulsi yang stabil.

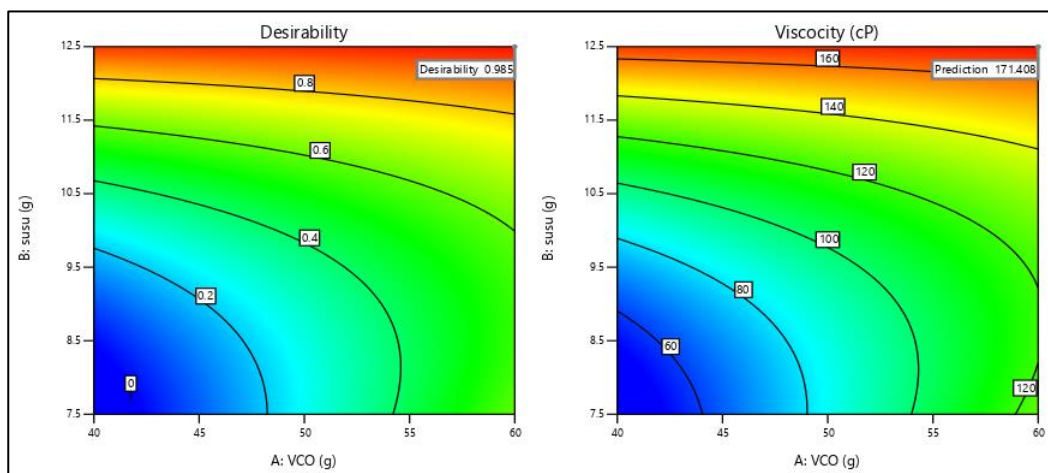
VCO memberikan pengaruh terbesar kedua terhadap viskositas mayonnaise. Semakin tinggi konsentrasi minyak nabati yang ditambahkan, viskositas mayonnaise juga meningkat. Hal ini sejalan dengan Harrison dan Cunningham (1985) yang menyatakan bahwa viskositas mayonnaise akan meningkat ketika volume fase internal (fase minyak) lebih besar daripada fase eksternal (air). Penelitian yang dilakukan Amertaningtyas dan Jaya (2011) juga menunjukkan peningkatan viskositas mayonnaise seiring dengan peningkatan konsentrasi minyak nabati yang ditambahkan.



Gambar 5. Hubungan antara prediksi dan kondisi aktual pada respon viskositas

Optimasi Respon Viskositas menggunakan *Box-Behnken Design*

Optimasi bertujuan untuk menentukan keputusan yang optimal dalam mencapai tujuan tertentu dengan batasan tertentu. Pada penelitian ini, optimasi dilakukan untuk mengoptimalkan viskositas dari mayonnaise dalam batasan jumlah VCO, susu *full cream* dan maltodekstrin yang telah ditentukan. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan oleh *software*, respon viskositas tertinggi diperoleh pada formulasi VCO 40 g, susu *full cream* 12,5 g, dan maltodekstrin 20 g dengan viskositas sebesar 173,2 cP. Selanjutnya *software* akan merespon data sehingga didapatkan formulasi terbaik untuk menghasilkan viskositas paling tinggi yaitu pada titik VCO 60 g, susu *full cream* 12,5 g, dan maltodekstrin 21,04 g dengan prediksi viskositas sebesar 171,408 cP. Titik tersebut kemudian diimplementasikan dalam bentuk plot kontur seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 6. Plot kontur prediksi titik optimum

Validasi Kondisi Optimal Hasil Prediksi Model

Proses validasi digunakan untuk menegaskan kondisi optimal dari respon viskositas pada mayonnaise rendah lemak dengan faktor jumlah VCO, susu *full cream*, dan maltodeksrin. Validasi dilakukan dengan melakukan pengujian ulang terhadap respon viskositas pada formulasi yang ditetapkan sebagai titik optimum. Formulasi VCO 60 g, susu *full cream* 12,5 g, dan maltodekstrin 21,04 g menghasilkan viskositas sebesar 87,03 cP. Berdasarkan hasil pengujian, diketahui bahwa hasil validasi tidak sesuai dan tidak mendekati prediksi yang dihasilkan oleh *software Design Expert*.

Analisis Fisik dan Kimia Mayonnaise Pada Kondisi Optimum

Analisis fisik dan kimia mayonnaise dilakukan berdasarkan hasil optimum yang dihasilkan *software Design Expert* terhadap respon viskositas. Analisis kimia bertujuan untuk mengetahui kandungan gizi yang terdapat pada mayonnaise. Hasil analisis kemudian dibandingkan dengan produk mayonnaise komersial dengan merek dagang “Maestro” dan disesuaikan dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Hasil analisis kimia mayonnaise dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 4. Perbandingan hasil analisa kimia dan fisik mayonnaise

No.	Kriteria	Mayonnaise hasil optimasi	Mayonnaise komersial	SNI 4473:1998
1.	Kimia			
1.1	Air (%)	26,19	49,71	Maks. 30
1.2	Abu (%)	2,96	4,71	-
1.3	Lemak (%)	51,04	42,34	Min. 65
1.4	Protein (%)	4,37	1,26	Min. 0,9
1.5	Asam Lemak Bebas (%)	0,75	1,29	-
2.	Fisik			
2.1	Viskositas (cP)	87,03	96,08	-
2.2	<i>Hardness</i> (N)	0,86	0,94	-
2.3	<i>Cohesiveness</i>	0,55	0,68	-
2.4	<i>Gumminess</i> (N)	0,57	1,06	-
2.5	<i>Chewiness</i> (Nmm)	0,4	0,39	-
2.6	<i>Springiness</i> (mm)	0,79	0,51	-

Analisa kimia yang dilakukan meliputi uji kadar air, abu, lemak, dan protein. Pada uji kadar air, mayonnaise optimasi memiliki kadar air sebesar 26,19% sehingga hasil tersebut telah memenuhi standar SNI dengan syarat kadar air maksimal 30%. Akan tetapi, mayonnaise rendah lemak komersial memiliki kadar air yang jauh berbeda yakni sebesar 49,71%, sedangkan kadar abu mayonnaise hasil optimasi dan mayonnaise komersial berturut-turut sebesar 2,96% dan 4,71%.

Analisa selanjutnya, adalah analisa kadar lemak pada mayonnaise. Seperti yang diketahui, mayonnaise merupakan produk pangan yang komponen utamanya adalah minyak nabati, sehingga keberadaan minyak/lemak menjadi hal terpenting di dalam mayonnaise. Berdasarkan hasil pengujian, mayonnaise hasil optimasi memiliki kadar lemak sebesar 51,04% sedangkan mayonnaise komersial sebesar 42,34%. Kedua sampel tersebut tidak memenuhi standar SNI yang mensyaratkan kadar lemak mayonnaise minimal 65%. Menurut penelitian Evanuarini, et al., (2016), mayonnaise dengan kandungan lemak berkisar 30 – 50% merupakan jenis mayonnaise rendah lemak, sehingga dapat dikatakan bahwa kedua sampel memenuhi syarat sebagai mayonnaise rendah lemak.

Kadar protein pada mayonnaise hasil optimasi diperoleh sebesar 4,37%, sementara mayonnaise komersial memiliki kadar protein sebesar 1,26%. Berdasarkan hasil pengujian, kedua sampel telah memenuhi standar SNI dengan kadar protein minimal 0,9%. Mayonnaise hasil optimasi memiliki kadar protein lebih tinggi dikarenakan terdapat bahan yang menjadi sumber protein yaitu susu *full cream*. Susu *full cream* mengandung kadar protein sebesar 24% dengan penggunaan pada formulasi sebesar 12,5 g (Anonim, 2023).

Analisa kimia yang terakhir adalah uji kadar asam lemak bebas. Kadar asam lemak bebas menunjukkan tingkat oksidasi atau hidrolisis lemak pada produk tersebut dan berpengaruh terhadap kualitas serta stabilitas produk pangan. Semakin tinggi kadar asam lemak bebasnya, maka kualitas produk pangan tersebut juga semakin rendah. Mayonnaise hasil optimasi memiliki kadar asam lemak bebas yang lebih rendah, yakni sebesar 0,75% sedangkan mayonnaise komersial memiliki kadar asam lemak bebas sebesar 1,29%. Perbedaan kadar asam lemak bebas ini dipengaruhi oleh jenis minyak nabati yang digunakan. VCO memiliki kadar asam lemak bebas yang lebih rendah daripada minyak kelapa sawit, yakni berkisar 0,25 – 0,26%, sedangkan kadar asam lemak bebas pada minyak sawit sebesar 0,51 – 0,73% (Mela & Bintang, 2021).

Analisa fisik yang dilakukan terhadap mayonnaise hasil optimasi dan komersial meliputi viskositas, *hardness*, *cohesiveness*, *gumminess*, *chewiness*, dan *springiness*. Viskositas atau kekentalan pada mayonnaise hasil optimasi diperoleh sebesar 87,03 cP, sedangkan mayonnaise komersial memiliki viskositas 96,08 cP.

Hardness atau kekerasan menunjukkan tingkat kekerasan pada makanan. *Hardness* pada mayonnaise hasil optimasi memiliki nilai sebesar 0,86 N sedangkan pada mayonnaise komersial sebesar 0,94 N. *Cohesiveness* atau kekuatan gel merupakan suatu nilai yang digunakan untuk menggambarkan kekuatan ikatan antarmolekul pada produk pangan. Mayonnaise hasil optimasi memperoleh nilai *cohesiveness* lebih rendah yakni sebesar 0,55 dibandingkan dengan mayonnaise komersial yang memiliki nilai 0,68.

Gumminess didefinisikan sebagai energi yang digunakan untuk memperkecil makanan agar dapat ditelan. *Gumminess* mayonnaise hasil optimasi sebesar 0,57 N sedangkan pada mayonnaise komersial sebesar 1,06 N. *Chewiness* memiliki artian yang hampir sama dengan *gumminess*. *Chewiness* merupakan energi yang dibutuhkan untuk menghancurkan bahan

makanan semi padat menjadi keadaan yang siap untuk ditelan. *Chewiness* berhubungan dengan kekerasan, kelengketan dan elastisitas. Mayonnaise hasil optimasi dan mayonnaise komersial memiliki *chewiness* yang hampir sama, yaitu sebesar 0,4 Nmm dan 0,39 Nmm.

Terakhir, uji *springiness* menunjukkan kemampuan bahan untuk dapat kembali ke bentuk semula setelah mendapat tekanan. Pada mayonnaise hasil optimasi, nilai *springiness* diperoleh sebesar 0,79 mm sedangkan pada mayonnaise komersial memiliki nilai *springiness* sebesar 0,51 mm. Secara keseluruhan, mayonnaise hasil optimasi memiliki karakteristik yang hampir menyerupai mayonnaise komersial.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa variabel yang paling berpengaruh terhadap viskositas mayonnaise adalah susu *full cream*. Semakin banyak jumlah susu *full cream* yang ditambahkan, maka semakin besar peningkatan viskositas mayonnaise.

Optimasi produk mayonnaise rendah lemak yang dilakukan untuk memperoleh viskositas pada kondisi ideal didapatkan titik optimum pada penggunaan VCO 60 g, susu *full cream* 12,5 g dan maltodekstrin 21,04 g. Pada kondisi tersebut mampu menghasilkan viskositas aktual dengan nilai 87,03 cP, *hardness* 0,86 N, *cohesiveness* 0,55, *gumminess* 0,57 N, *chewiness* 0,4 Nmm, *springiness* 0,79 mm, kadar air 26,19%, kadar abu 2,96%, kadar lemak 51,04%, protein 4,37% dan asam lemak bebas 0,75%. Viskositas yang dihasilkan tidak mendekati prediksi tetapi karakteristik fisikokimia secara keseluruhan hampir memiliki kualitas yang sama dengan mayonnaise komersial.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Amertaningtyas, D., & Jaya, F. (2011). Sifat Fisiko-Kimia Mayonnaise dengan Berbagai Tingkat Konsentrasi Minyak Nabati dan Kuning Telur Ayam Buras. *Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan*, 21(1), 1-6.
- Anonim. (2023). *Susu Full Cream*. Retrieved 12 6, 2023, from <https://www.fatsecret.co.id/kalori-gizi/search?q=susu+full+cream+dancow>
- Evanuarini, H., Nurliyani, Indratiningsih, & Hastuti, P. (2016). *Karakteristik Low Fat Mayonnaise Yang Diformulasi dari Rice Bran Oil, Tepung Porang, dan Kefir*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Evanuarini, H., Nurliyani, Indratiningsih, & Hastuti, P. (2016). Kestabilan Emulsi dan Karakteristik Sensoris Low Fat Mayonnaise dengan Menggunakan Kefir Sebagai Emulsifier Replacer. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 11(2), 53 - 59.
- Harrison, L. J., & Cunningham, F. E. (1985). Factors Influencing the Quality of Mayonnaise: A Review. *Journal of Food Quality*, 8, 1-20.
- Hutapea, C. A., Rusmarilin, H., & Nurminah, M. (2016). Pengaruh Perbandingan Zat Penstabil dan Konsentrasi Kuning Telur Terhadap Mutu Reduced Fat Mayonnaise. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 4(3).
- Kusumastuty, I., Andarini, S., & Aswin, A. A. (2006). Perbedaan Pengaruh Pemberian Minyak Kelapa Sawit (Palm Oil) dan Minyak Kelapa Murni (Virgin Coconut Oil)

- Terhadap Perbaikan Profil Lemak (Kolesterol) Pada Tikus Dengan Diet Aterogenik. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 22(3).
- Mela, E., & Bintang, D. S. (2021). Virgin Coconut Oil (VCO): Pembuatan, Keunggulan, Pemasaran, dan Potensi Pemanfaatan pada Berbagai Produk Pangan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 40(2), 103-110.
- Mun, S., Kim, Y.-L., Kang, C.-G., Park, K.-H., Shim, J.-Y., & Kim, Y.-R. (2009). Development of Reduced-fat Mayonnaise using 4 α GTase-modified Rice Starch and Xanthan Gum. *International Journal of Biological Macromolecules*, 44(5), 400-407.
- Prasetya, D. A., & Evanuarini, H. (2019). Kualitas Mayonnaise Menggunakan Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) Sebagai Pengasam Ditinjau dari Kestabilan Emulsi, Droplet Emulsi, dan Warna. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 14(1), 20-29.
- Su, H.-P., Lien, C.-P., Lee, T.-A., & Ho, R.-S. (2010). Development of Low-fat Mayonnaise Containing Polysaccharide Gums as Functional Ingredients. *Journal Sci Food Agric*. doi:10.1002/jsfa.3888
- Suciati, F., Mukminah, N., & Triastuti, D. (2022). Pengaruh Penambahan Putih Telur Terhadap pH, Densitas, Stabilitas Emulsi dan Warna Mayonnaise. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 10(2), 144-154.
- Sukandar, D., Hermanto, S., & Silvia, E. (2009). Sifat Fisiko Kimia dan Aktivitas Antioksidan Minyak Kelapa Murni (VCO) Hasil Fermentasi *Rhizopus Orizae*. *JKTI*, 11(2).
- Syafaatullah, A. Q., Setyorini, D., Panjaitan, R., Variyana, Y., & Ansori. (2023). Optimasi Ekstraksi Minyak Biji Alpukat Dengan Pelarut N-Hexana. *Jurnal Teknologi Kimia Mineral*, 2(1), 53-59.
- Zanjani, M. M., Yousefi, M., & Ehsani, A. (2019). Challenges and Approaches For Production Of a Healthy and Functional Mayonnaise Sauce. *Food Science & Nutrition*, 7(8), 2471-2484.