

# PERBAIKAN STABILITAS MUTU KEJU *CHEDDAR* OLAHAN BLOK MELALUI KOMBINASI GARAM PENGEMULSI DI PT XYZ

**ANAS FITRIYYAH**



**ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Perbaikan Stabilitas Mutu Keju *Cheddar* Olahan Blok Melalui Kombinasi Garam Pengemulsi di PT XYZ” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2024

Anas Fitriyyah  
F2401201088

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## ABSTRAK

ANAS FITRIYYAH. Perbaikan Stabilitas Mutu Keju *Cheddar* Olahan Blok Melalui Kombinasi Garam Pengemulsi di PT XYZ. Dibimbing oleh FALEH SETIA BUDI dan GRISSELDA PRILIACITA.

Keju *cheddar* olahan blok adalah salah satu produk pengembangan keju natural dengan tambahan bahan lain. Emulsi *oil in water* pada keju olahan dapat mengalami destabilisasi. Fraksi *olein* keluar dari matriks kasein keju sehingga permukaan keju menjadi *greasy* dan *oily*. Dibutuhkan kombinasi garam pengemulsi yang tepat untuk meminimalisir *oiling off*. Tujuan penelitian ini ialah menentukan jenis dan jumlah garam pengemulsi serta mengamati pengaruh reformulasi terhadap fisikokimia keju. Variabel bebas penelitian ini ialah jumlah *disodium phosphate* (DSP), *sodium hexametaphosphate* (SHMP), dan *trisodium citrate* (TSC) dengan variabel terikat meliputi kadar air, lemak, protein, garam, pH, kekerasan, dan *oil separation index*. Optimalisasi formula dilakukan menggunakan *response surface methodology* (RSM) dengan *Design Expert 13* dan analisis data melalui ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan garam pengemulsi tunggal menghasilkan produk keju dengan *oil separation index* tertinggi hingga terendah secara berturut-turut ialah DSP (3,3495%), SHMP (1,3171%), dan TSC (0,56245%). Berdasarkan verifikasi, formula optimum 2 dengan kombinasi DSP (12,3014 g), SHMP (4,3706 g), dan TSC (13,328 g) serta nilai *desirability* 0,204 berhasil meminimalisir *oiling off* dari 1,7838% menjadi 0,785446%. *Oil separation index* dikaitkan dengan kemampuan garam pengemulsi dalam mengkelat kalsium. Formula optimum ini memiliki kadar air 44,7483%, lemak 23,7%, protein 4,002%, garam 1,8472%, pH 5,70, dan kekerasan 627,998 N.

**Kata kunci:** emulsi, garam pengemulsi, kasein, keju olahan, *oiling off*



## ABSTRACT

ANAS FITRIYYAH. *Improving the Quality Stability of Block Processed Cheddar Cheese Through a Combination of Emulsifying Salts at PT XYZ. Supervised by FALEH SETIA BUDI and GRISSELDA PRILIACITA.*

*Block processed cheddar cheese is a product of developing natural cheese with the addition of other ingredients. Oil in water emulsions in processed cheese can experience destabilization. The olein fraction comes out of the cheese casein matrix so that the surface of the cheese becomes greasy and oily. The right combination of emulsifying salts is needed to minimize oiling off. The aim of this research is to determine the type and amount of emulsifying salt and observe the effect of reformulation on the physicochemistry of cheese. The independent variables of this research are the amount of disodium phosphate (DSP), sodium hexametaphosphate (SHMP), and trisodium citrate (TSC) with the dependent variables including water content, fat, protein, salt, pH, hardness, and oil separation index. Formula optimization was carried out using response surface methodology (RSM) with Design Expert 13 and data analysis via ANOVA. The results of the research show that the use of a single emulsifying salt produces cheese products with the highest to lowest oil separation index respectively, namely DSP (3,3495%), SHMP (1,3171%), and TSC (0,56245%). Based on verification, optimum formula 2 with a combination of DSP (12,3014 g), SHMP (4,3706 g), and TSC (13,328 g) and a desirability value of 0,204 succeeded in minimizing oiling off from 1,7838% to 0,785446%. Oil separation index is associated with the ability of emulsifying salts to chelate calcium. This optimum formula has a water content of 44,7483%, fat 23,7%, protein 4,002%, salt 1,8472%, pH 5,70, and hardness 627,998 N.*

**Keywords:** *casein, emulsion, emulsifying salt, oiling off, processed cheese*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

# **PERBAIKAN STABILITAS MUTU KEJU *CHEDDAR* OLAHAN BLOK MELALUI KOMBINASI GARAM PENGEMULSI DI PT XYZ**

**ANAS FITRIYYAH**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Teknologi Pangan

**ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



*@Hak cipta milik IPB University*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





Judul Skripsi : Perbaikan Stabilitas Mutu Keju *Cheddar* Olahan Blok Melalui Kombinasi Garam Pengemulsi di PT XYZ

Nama : Anas Fitriyyah  
NIM : F2401201088

Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Dr. Faleh Setia Budi S.T., M.T.  
NIP 19700101 200003 1 001

\_\_\_\_\_

Pembimbing 2:  
Grisselda Priliacita S.T.P.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:  
Dr. Eko Hari Purnomo S.T.P., M.Sc.  
NIP 19760412 199903 1 004

\_\_\_\_\_

Tanggal Ujian:  
18 Juli 2024

Tanggal Lulus:



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga penelitian dan penulisan karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2023 sampai bulan Juli 2024 ini ialah *oiling off*, dengan judul “Perbaikan Stabilitas Mutu Keju *Cheddar* Olahan Blok Melalui Kombinasi Garam Pengemulsi di PT XYZ”. Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Dr. Faleh Setia Budi S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing dan banyak memberi saran, nasihat, doa, serta dukungan penuh kepada penulis selama penyusunan skripsi
2. Mba Grisselda Priliacita S.T.P. selaku dosen pembimbing lapang yang telah memberi kesempatan, saran, dan dukungan selama magang penelitian dan penyusunan skripsi
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Hanifah Nuryani Lioe M.Si. selaku dosen penguji, Bapak dan Ibu dosen, serta seluruh keluarga Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan
4. Pak Jo, Bu Vivi, Mas Rudy, dan Bu Chindy selaku divisi *Research and Development*; Mba Tanti dan para staff *Physchem Lab* selaku divisi *Quality Control*, serta segenap keluarga besar PT XYZ yang telah memberi izin magang, saran, dan dukungan selama magang penelitian dan penyusunan skripsi
5. Mama, Bapak, Adik-adik, dan seluruh keluarga penulis yang telah memberi doa, kasih sayang, dan segalanya sehingga penulis bisa sampai di titik ini
6. Yasmin, Nafa, Zulfia, Syifa, Wulan, Rumi, Dhian, Andra, Sherlly, teman-teman KKN Gentan, serta teman-teman Ilmu dan Teknologi Pangan angkatan 57 yang telah membantu penulis dengan memberi semangat, doa, dan hiburan selama penyusunan skripsi

Penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas kekurangan dalam skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juli 2024

*Anas Fitriyyah*



## DAFTAR ISI

	DAFTAR TABEL	x
	DAFTAR GAMBAR	x
	DAFTAR LAMPIRAN	x
	PENDAHULUAN	1
	1.1 Latar Belakang	1
	1.2 Rumusan Masalah	2
	1.3 Tujuan	2
	1.4 Manfaat	2
	TINJAUAN PUSTAKA	3
	2.1 Keju Olahan	3
	2.2 Emulsi	4
	2.3 Garam Pengemulsi	6
	2.4 <i>Mixture Design</i>	8
III	METODE	10
	3.1 Waktu dan Tempat	10
	3.2 Alat dan Bahan	10
	3.3 Prosedur Penelitian	10
	3.3.2 Perancangan percobaan dengan <i>Design Expert</i>	12
	3.3.3 Pengolahan data dan analisis model respon	13
	3.3.4 Optimasi	13
	3.3.5 Verifikasi	15
	3.4 Analisis Data	15
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	16
	4.1 Perancangan	16
	4.1.1 Penetapan batas bawah dan atas dari faktor	16
	4.1.2 Penyusunan dan pelaksanaan rancangan percobaan	19
	4.2 Analisis Model Respon	21
	4.2.1 Kadar Air	21
	4.2.2 Kadar Lemak	23
	4.2.3 Kadar Protein	24
	4.2.4 Kadar Garam	26
	4.2.5 pH	28
	4.2.6 Kekerasan	29
	4.2.7 <i>Oil Separation Index</i>	31
	4.3 Optimasi	34
	4.3.1 Penentuan kriteria respon	34
	4.3.2 Penentuan nilai optimum	34
	4.4 Verifikasi	35
	SIMPULAN DAN SARAN	37

Hak Cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



5.1	Simpulan	37
5.2	Saran	37
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>38</b>
	<b>LAMPIRAN</b>	<b>42</b>
	<b>RIWAYAT HIDUP</b>	<b>48</b>

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## DAFTAR TABEL

1	Syarat mutu keju olahan	3
2	Kandungan lemak dalam berat kering dan total padatan keju olahan	4
3	Kriteria mikrobiologi keju olahan	4
4	Sifat garam pengemulsi	7
5	Karakteristik garam pengemulsi selama proses pemasakkan	17
6	Hasil percobaan garam pengemulsi tunggal pada keju blok	18
7	Batas bawah dan atas garam pengemulsi sebagai <i>input</i> percobaan kombinasi garam pengemulsi pada keju blok	19
8	Rancangan percobaan kombinasi garam pengemulsi pada keju blok	20
9	Respon analisis fisikokimia keju blok pada percobaan kombinasi garam pengemulsi	21
10	Optimasi kriteria respon fisikokimia keju blok	34
11	Formula optimum yang terpilih untuk verifikasi	35
12	Hasil verifikasi formula optimum 1	35
13	Hasil verifikasi formula optimum 2	36

## DAFTAR GAMBAR

1	Skema pertukaran $Ca^{2+}$ dan $Na^+$	7
2	Prosedur penelitian	11
3	Diagram alir proses produksi keju <i>cheddar</i> olahan blok	12
4	Grafik <i>contour plot</i> 2D dan 3D respon kadar air	22
5	Grafik <i>contour plot</i> 2D dan 3D respon kadar lemak	24
6	Grafik <i>contour plot</i> 2D dan 3D respon kadar protein	26
7	Grafik <i>contour plot</i> 2D dan 3D respon kadar garam	28
8	Grafik <i>contour plot</i> 2D dan 3D respon pH	29
9	Grafik <i>contour plot</i> 2D dan 3D respon kekerasan	31
10	Grafik <i>contour plot</i> 2D dan 3D respon <i>oil separation index</i>	32

## DAFTAR LAMPIRAN

1	Lampiran 1 Hasil ANOVA respon kadar air	43
2	Lampiran 2 Hasil ANOVA respon kadar lemak	43
3	Lampiran 3 Hasil ANOVA respon kadar protein	44
4	Lampiran 4 Hasil ANOVA respon kadar garam	44
5	Lampiran 5 Hasil ANOVA respon pH	45
6	Lampiran 6 Hasil ANOVA respon kekerasan	45
7	Lampiran 7 Hasil ANOVA respon <i>oil separation index</i>	46
8	Lampiran 8 Hasil verifikasi formula optimum 1	46
9	Lampiran 9 Hasil verifikasi formula optimum 2	46
10	Lampiran 10 Solusi kombinasi garam pengemulsi yang disarankan	47

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.