

OPTIMASI KOMPOSISI PENGEMULSI PADA BAR COKELAT HITAM MENGGUNAKAN *RESPONSE SURFACE METHODOLOGY (RSM)*

ADINDA DYAH MUKHLASIN



**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**

- 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

@Mukhlisin Adinda
IPB University

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Optimasi Komposisi Pengemulsi pada Bar Cokelat Hitam Menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM)” 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, Agustus 2025

Adinda Dyah Mukhlisin
F2401211118

- 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

ADINDA DYAH MUKHLASIN. Optimasi Komposisi Pengemulsi pada Bar Cokelat Hitam Menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM). Dibimbing oleh NURHENI SRI PALUPI dan FALEH SETIA BUDI.

Salah satu aspek penting dalam pengolahan cokelat adalah penggunaan pengemulsi untuk menstabilkan emulsi dan meningkatkan mutu fisik produk. Lesitin kedelai merupakan pengemulsi yang sering digunakan, namun ketersediaannya di Indonesia bergantung pada impor. Oleh karena itu, diperlukan alternatif komposisi pengemulsi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan formula optimum komposisi pengemulsi pada bar cokelat hitam. Optimasi dilakukan dengan *Response Surface Methodology* (RSM) dan rancangan *D-Optimal* menggunakan perangkat lunak *Design Expert 13®*. Komponen pengemulsi yang digunakan meliputi lesitin kedelai, E471, dan karagenan. Parameter yang dianalisis mencakup karakteristik fisik (kekerasan, titik leleh, dan *whiteness index*) serta uji sensoris (warna, aroma, rasa, tekstur, *aftertaste*, dan *overall*). Formula optimum terdiri atas lesitin kedelai 0,30%, E471 0,40%, dan karagenan 0,20%, dengan nilai *desirability* 0,807. Hasil verifikasi menunjukkan kesesuaian antara nilai prediksi dan aktual. Uji hedonik menunjukkan panelis memberikan skor tinggi pada atribut warna (6,05), aroma (5,75), dan *overall* (5,30).

Kata kunci: bar cokelat hitam, pengemulsi, optimasi formula, *blooming* lemak, metode *response surface*



ABSTRACT

ADINDA DYAH MUKHLASIN. Optimization of Emulsifier Composition in Dark Chocolate Bars Using Response Surface Methodology (RSM). Supervised by NURHENI SRI PALUPI and FALEH SETIA BUDI.

One important aspect in chocolate processing was the use of emulsifiers, which served to stabilize emulsions and improve the physical quality of the product. Soy lecithin was a commonly used emulsifier; however, its availability in Indonesia was relied on imports. Therefore, alternatives emulsifier composition were needed. This study aimed to develop the optimum emulsifier composition formula for dark chocolate bars. Optimization was carried out using Response Surface Methodology (RSM) with a D-Optimal design approach through Design Expert 13® software. The emulsifier components used included soy lecithin, monoglycerides, and carrageenan. The analyzed parameters covered physical characteristics (hardness, melting point, and whiteness index) as well as sensory attributes (color, aroma, taste, texture, aftertaste, and overall). The optimum formula consisted of 0.30% soy lecithin, 0.40% monoglyceride, and 0.20% carrageenan, with a desirability value of 0.807. Verification results showed agreement between predicted and actual values. The hedonic test results showed that panelists gave high scores for color (6.05), aroma (5.75), and overall (5.30).

Keywords: dark chocolate bars, emulsifier, formula optimization, fat blooming, response surface methodology



@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.

© 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.

**OPTIMASI KOMPOSISI PENGEMULSI PADA BAR
COKELAT HITAM MENGGUNAKAN *RESPONSE SURFACE
METHODOLOGY (RSM)***

ADINDA DYAH MUKHLASIN

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

**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Prof. Dr. Ir. Nurheni Sri Palupi M.Si
- 2 Dr. Faleh Setia Budi S.T., M.T
- 3 Prof. Dr. Ir. Sugiyono, M.App.Sc



Judul Skripsi : Optimasi Komposisi Pengemulsi pada Bar coklat hitam
Menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM)

Nama : Adinda Dyah Mukhlisin
NIM : F2401211118

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Nurheni Sri Palupi M.Si
19610802 198703 2 002



Pembimbing 2:

Dr. Faleh Setia Budi S.T., M.T.
19610802 198703 2 002



Diketahui oleh

Ketua Departemen:

Dr. Eko Hari Purnomo, S.T.P., M.Sc.
197604121999031004



Tanggal Ujian: 14 Agustus 2025

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanaahu Wa Ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2024 sampai bulan Mei 2025 ini ialah optimasi formula, dengan judul “Optimasi Komposisi Pengemulsi pada Bar coklat hitam Menggunakan *Response surface methodology* (RSM)”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Dr. Ir. Nurheni Sri Palupi M.Si dan Dr. Faleh Setia Budi S.T., M.T yang telah membimbing dan banyak memberi saran dalam hal pelaksanaan penelitian sampai penyusunan skripsi. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Prof. Dr. Ir. Sugiyono, M.App.Sc sebagai dosen penguji sidang. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada staf laboratorium yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2025

Adinda Dyah Mukhlisin



DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Cokelat dan Kategorinya	3
2.2 Karakteristik Mutu Fisik Cokelat	5
2.3 Peran Pengemulsi dalam Cokelat	6
2.4 <i>Response surface methodology</i> (RSM)	11
III METODE	12
3.1 Waktu dan Tempat	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Prosedur Kerja	12
3.4 Metode Analisis	17
3.5 Analisis Data	18
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Model Rancangan dengan <i>Design Expert</i>	19
4.2 Respon Analisis Fisik Bar Cokelat Hitam	19
4.3 Formula Hasil Optimasi	26
4.4 Nilai Respon Fisik Bar Cokelat Hitam Hasil Verifikasi Formula Optimum	27
4.5 Daya Terima Produk Formula Terpilih	28
V SIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Simpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	35

DAFTAR GAMBAR

1	Tahapan penelitian optimasi formula bar coklat hitam	13
2	Diagram alir pembuatan adonan bar coklat hitam dimodifikasi dari Ibadullah <i>et al.</i> 2024	14
3	Grafik <i>contour plot</i> 2D dan 3D respon tekstur kekerasan	21
4	Grafik <i>contour plot</i> 2D dan 3D respon titik leleh	23
5	Tampilan permukaan bar coklat hitam setelah 30 hari penyimpanan	24
6	Grafik <i>contour plot</i> 2D dan 3D respon <i>whiteness index</i>	25
7	Rating hedonik formula optimum bar coklat hitam	28

DAFTAR TABEL

1	Komposisi kunci berbagai jenis coklat	4
2	Persentase bahan bar coklat hitam	13
3	Batas atas dan batas bawah komponen pengemulsi	15
4	Kombinasi pengemulsi pada bar coklat hitam dari <i>Design Expert</i>	19
5	Respon analisis fisik bar coklat hitam	20
6	Optimasi kriteria respon fisik bar coklat hitam	26
7	Rekomendasi formula terpilih bar coklat hitam	27
8	Respon hasil verifikasi formula optimum	28

DAFTAR LAMPIRAN

1	Bar coklat hitam formula optimum setelah penyimpanan 30 hari	35
2	Analisis titik leleh sampel bar coklat hitam formula optimum	36
3	ANOVA respon kekerasan	36
4	ANOVA respon titik leleh	36
5	ANOVA respon <i>whiteness index</i>	37
6	Formula optimum terpilih	37
7	Verifikasi formula optimum	37