

SKRIPSI

**OPTIMASI PARAMETER PROSES
PENGGORENGAN VAKUM TERHADAP
KARAKTERISTIK MUTU KERIPIK OKRA
(ABELMOSCHUS ESCULENTUS)**



Disusun oleh:

DEXTER LIEVARDO NUGROHO

5303022004

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA**

2026

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “OPTIMASI PARAMETER PROSES PENGGORENGAN VAKUM TERHADAP KARAKTERISTIK MUTU KERIPIK OKRA (ABELMOSCHUS ESCULENTUS)” benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan skripsi ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 23 Juni 2026

Mahasiswa yang bersangkutan,



10593ANX394516496
Dexter Lievaio Nugroho

NRP. 5303022004

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "OPTIMASI PARAMETER PROSES PENGGORENGAN VAKUM TERHADAP KARAKTERISTIK MUTU KERIPIK OKRA (*ABELMOSCHUS ESCULENTUS*)" yang disusun oleh mahasiswa :

Nama : DEXTER LIEVARDO NUGROHO

Nomor pokok : 5303022004

Tanggal ujian : 23 Juni 2026

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri.

Surabaya, 12 Juli 2026

Ketua Dewan Penguji,


Ir. Lutfi Juni Asrini, S.Si., M.Si. Ph.D

NIK. 531.14.0814


Dekan Fakultas Teknik
Prof. Ir. Felvera Edi Saptarecho, S.T.,
M.Phil., Ph.D., IPU, ASEAN Eng.
NIK. 621.99.0391


Ketua Program Studi Teknik Industri
Ir. Trihartuti Satrio, M.Eng., Ph.D.,
CSCM, IPM.
NIK. 531.20.1222

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "OPTIMASI PARAMETER PROSES PENGGORENGAN VAKUM TERHADAP KARAKTERISTIK MUTU KERIPIK OKRA (*ABELMOSCHUS ESCULENTUS*)" yang disusun oleh mahasiswa :

Nama : DEXTER LIEVARDO NUGROHO

Nomor pokok : 5303022004

Tanggal ujian : 23 Juni 2026

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Program Studi Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri.



Surabaya, 12 Juli 2026

Dosen Pembimbing II

Ir. Shella Permatasari Santoso, S.T., Ph.D.,

IPM

NIK. 521.17.0971

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai Mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : DEXTER LIEVARDO NUGROHO

NRP : 5303022004

Menyetujui skripsi/karya ilmiah saya dengan judul **“OPTIMASI PARAMETER PROSES PENGGORENGAN VAKUM TERHADAP KARAKTERISTIK MUTU KERIPIK OKRA (ABELMOSCHUS ESCULENTUS)”** untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lainnya (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Manadala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 12 Juli 2026



NRP. 5303022004

PERNYATAAN SKRIPSI

Yang betandatangani dibawah ini:

Nama Lengkap : DEXTER LIEVARDO NUGROHO
Nomor Pokok : 5303022004
Program Studi : Teknik Industri
Alamat Tetap/Asal : Perumahan Griya Samudra Asri F15 No 18
No. Telepon : 089678090240
Judul Skripsi : Optimasi Parameter Proses Penggorengan
Vakum Terhadap Karakteristik Mutu Keripik
Okra (*Abelmoschus Esculentus*)
Tanggal Ujian(lulus) : 23 Juni 2026
Nama Pembimbing I : Dr. Ir. Ivan Gunawan, S.T., MMT., CSCM.,
IPM., ASEAN Eng.
Nama Pembimbing II : Ir. Shella Permatasari Santoso, S.T., Ph.D., IPM

Menyatakan bahwa:

1. Skripsi saya adalah hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil suatu plagiat. Apabila suatu saat dalam skripsi saya tersebut ditemukan hasil plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi akademis terhadap karir saya, seperti pembatalan gelar dari fakultas, dll.
2. Skripsi saya boleh digandakan dalam bentuk apapun oleh pihak Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya sesuai dengan kebutuhan, demi untuk pengembangan ilmu pengetahuan selama penulisan pengarang tetap dicantumkan.
3. Saya telah mengumpulkan laporan skripsi saya tersebut (pada program studi dan fakultas) dalam bentuk buku maupun data elektronik/CD tersebut, saya bersedia memperbaikinya sampai dengan tuntas.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya, tanpa ada tekanan dari pihak manapun. Surat pernyataan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Mengetahui/menyetujui:

Pembimbing I,



Dr. Ir. Ivan Gunawan, S.T., MMT.,
CSCM., IPM., ASEAN Eng.

NIK. 531.15.0840

Surabaya, 12 Juli 2026

Yang membuat pernyataan,



Dexter Lievardo Nugroho

NRP. 5303022004

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, berkat, dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Optimasi Parameter Proses Penggorengan Vakum terhadap Karakteristik Mutu Keripik Okra (*Abelmoschus esculentus*)**” dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Penelitian ini membahas pengaruh suhu dan waktu penggorengan vakum terhadap karakteristik mutu keripik okra, meliputi rendemen, kadar air, kadar abu, serta uji organoleptik. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh kombinasi parameter proses yang lebih tepat dalam menghasilkan keripik okra dengan mutu yang baik dan konsisten.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa penyelesaian penelitian tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dukungan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, kesehatan, kekuatan, dan kelancaran yang diberikan selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan doa, dukungan, semangat, serta motivasi selama proses perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
3. Bapak Dr. Ir. Ivan Gunawan, S.T., MMT., CSCM., IPM., ASEAN Eng. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, masukan, dan waktu selama proses penyusunan skripsi.

4. Ibu Ir. Shella Permatasari Santoso, S.T., Ph.D., IPM. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan saran, arahan, dan masukan yang sangat membantu dalam penyempurnaan penelitian ini.
5. Seluruh dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan ilmu, pengalaman, dan pembelajaran selama masa perkuliahan.
6. Teman-teman penulis dan seluruh pihak yang telah membantu, mendukung, serta memberikan semangat kepada penulis selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, baik dari segi penulisan maupun pembahasan. Oleh karena itu, penulis terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun agar skripsi ini dapat menjadi lebih baik. Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, khususnya dalam bidang pengolahan pangan, pengendalian kualitas, dan optimasi proses produksi.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh suhu dan waktu penggorengan terhadap kualitas keripik okra serta menentukan kondisi proses yang optimum menggunakan metode *Design of Experiment* (DOE) dengan desain faktorial penuh 3^2 . Faktor yang diteliti meliputi suhu penggorengan (80°C , 90°C , dan 100°C) serta waktu penggorengan (50, 60, dan 80 menit), dengan variabel respon berupa rendemen, kadar air, kadar abu, dan uji sensoris. Data dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan dioptimasi menggunakan *Response Optimizer* berdasarkan nilai *composite desirability*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu dan waktu penggorengan berpengaruh terhadap karakteristik mutu keripik okra. Kondisi optimum diperoleh pada suhu 90°C dan waktu 80 menit dengan prediksi rendemen sebesar 18,0021%, kadar air 0,35%, kadar abu 3,9724%, nilai sensoris 3,6898, dan *composite desirability* sebesar 0,6943. Kondisi tersebut menghasilkan keripik okra dengan kualitas fisik, kimia, dan sensoris yang optimal sehingga dapat dijadikan acuan dalam proses produksi keripik okra menggunakan metode *vacuum frying*.

Kata Kunci: keripik okra, *vacuum frying*, desain faktorial 3^2 , optimasi proses, *composite desirability*.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the effects of frying temperature and frying time on the quality of okra chips and to determine the optimum processing conditions using Design of Experiment (DOE) with a full 3^2 factorial design. The investigated factors were frying temperature (80°C, 90°C, and 100°C) and frying time (50, 60, and 80 minutes), while the response variables included yield, moisture content, ash content, and sensory evaluation. The data were analyzed using *Analysis of Variance* (ANOVA) and optimized using the *Response Optimizer* based on the *composite desirability* value. The results showed that frying temperature and frying time affected the quality characteristics of okra chips. The optimum condition was obtained at 90°C for 80 minutes, resulting in a predicted yield of 18.0021%, moisture content of 0.35%, ash content of 3.9724%, sensory score of 3.6898, and a *composite desirability* value of 0.6943. These conditions produced okra chips with optimal physical, chemical, and sensory qualities and can be used as a reference for optimizing the *vacuum frying* process.

Keywords: okra chips, *vacuum frying*, *factorial design*, *process optimization*, *composite desirability*.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	iv
PERNYATAAN SKRIPSI.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah	6
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB II LANDASAN TEORI	10
2.1 Okra (<i>Abelmoschus esculentus</i>).....	10
2.1.1 Ciri Buah Okra	11
2.1.2 Ketersediaan Okra.....	11
2.2 Proses Pengolahan Keripik	12
2.2.1 Konsep <i>Vacuum frying</i>	13
2.2.2 Prinsip Kerja Mesin <i>Vacuum frying</i>	13
2.2.3 Keunggulan Mesin <i>Vacuum frying</i> pada Okra.....	14
2.3 Persiapan Bahan Baku	15
2.3.1 Sortasi	15
2.3.2 Pencucian	15
2.3.3 Hubungan Pencucian dengan Proses <i>Vacuum Frying</i>	16
2.3.4 Pemotongan.....	16
2.3.5 Standarisasi Ketebalan Irisan	17
2.3.6 Pengaruh Pemotongan terhadap Struktur Jaringan	17
2.3.7 Orientasi Pemotongan	18

2.4	Penyerapan Minyak.....	18
2.4.1	Mekanisme Dasar Penyerapan Minyak.....	18
2.4.2	Penyerapan Minyak dan Aktivitas Antioksidan pada Keripik Okra.....	19
2.4.3	Peran Struktur Anatomi Okra.....	21
2.4.4	Pengaruh Suhu Penggorengan.....	21
2.4.5	Pengaruh Waktu Penggorengan	21
2.4.6	Tahap Pendinginan.....	22
2.4.7	Implikasi Terhadap Mutu Produk	22
2.5	Konsep Dasar Design of Experiment (DOE)	23
2.5.1	Desain Faktorial 3^2 pada Penelitian Keripik Okra	23
2.5.2	Matriks Desain Faktorial.....	25
2.5.3	Konsep Replikasi	26
2.5.4	Model Matematis Desain Faktorial	27
2.6	Variabel Respon.....	28
2.6.1	Rendemen.....	28
2.6.2	Faktor yang Memengaruhi Rendemen	29
2.6.3	Kerenyahan	30
2.6.4	Pengukuran Kerenyahan	30
2.7	Penerimaan Produk	31
2.7.1	Dimensi Penerimaan Produk Keripik Okra.....	32
2.7.2	Warna Alami Okra.....	32
2.7.3	Warna Okra Setelah <i>Vacuum frying</i>	34
2.7.4	Metode Pengukuran Acceptance	35
2.8	Konsumsi Okra dan Manfaat Kesehatan	35
2.8.1	Komposisi Gizi Okra.....	35
2.8.2	Pengendalian Gula Darah.....	36
2.8.3	Aktivitas Antioksidan	36

2.8.4 Kesehatan Pencernaan.....	37
2.9 Kerangka Pemikiran.....	37
2.10 Kerangka Konseptual.....	39
2.11 Penelitian Terdahulu	40
BAB III METODE PENELITIAN	43
3.1 Langkah Penelitian.....	43
3.2 Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	46
3.3 Objek, Lokasi, dan Waktu Penelitian.....	46
3.4 Sumber Data.....	47
3.5 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	48
3.5.1 Variabel Bebas.....	48
3.5.2 Variabel Respon.....	48
3.6 Dasar Penentuan Parameter dan Level Perlakuan	49
3.7 Desain Eksperimen	52
3.8 Populasi, Sampel, dan Teknik Sampling Uji Organoleptik.....	54
3.9 Alat dan Bahan.....	54
3.9.1 Bahan	54
3.9.2 Alat.....	55
3.10 Prosedur Eksperimen	55
3.11 Teknik Pengumpulan Data.....	57
3.11.1 Pengukuran Rendemen.....	57
3.11.2 Pengukuran Kadar Air	58
3.11.3 Pengujian Kadar Abu.....	58
3.11.4 Uji Organoleptik.....	59
3.12 Instrumen dan Validitas Uji Organoleptik	60
3.13 Teknik Analisis Data.....	60
3.13.1 Analisis Deskriptif.....	60

3.13.2	Factor Analysis.....	61
3.13.3	ANOVA/General Linear Model.....	61
3.13.4	MANOVA	62
3.13.5	General factorial regression.....	63
3.13.6	Response Optimizer	64
3.13.7	Alur Pengolahan Data.....	65
3.14	Teknik Penyajian Data.....	67
BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA		68
4.1	Pengumpulan Data Hasil Eskperimen.....	68
4.1.1	Data Berat Awal dan Berat Akhir Okra	68
4.1.2	Data Rendemen	70
4.1.3	Data Kadar Air Keripik Okra	71
4.1.4	Data Uji Kadar Abu.....	73
4.2	Data Uji Organoleptik.....	74
4.3	Factor Analysis	75
4.4	Analisis ANOVA/General Linier Model	77
4.4.1	Hasil ANOVA/GLM terhadap Rendemen	78
4.4.2	Hasil ANOVA/GLM terhadap Kadar Air	79
4.4.3	Hasil ANOVA/GLM terhadap Kadar Abu.....	80
4.4.4	Ringkasan Hasil ANOVA/GLM	82
4.4.5	Hubungan Analisis ANOVA/GLM dan MANOVA dalam Pengujian Respon Fisik-kimia	83
4.5	MANOVA	84
4.5.1	MANOVA Untuk Faktor Suhu	84
4.5.2	MANOVA Untuk Faktor Waktu	85
4.5.3	MANOVA Untuk Interaksi Suhu dan Waktu.....	86

4.6	General factorial regression	87
4.6.1	<i>General factorial regression</i> terhadap Kadar Abu.....	87
4.6.2	General factorial regression terhadap Rendemen.....	88
4.6.3	General factorial regression terhadap Kadar Air	89
4.7	Response Optimizer	90
BAB V ANALISIS DATA		94
5.1	Analisis Pengaruh Suhu dan Waktu terhadap Kualitas Keripik Okra.....	94
5.1.1	Analisis Pengaruh Suhu dan Waktu Terhadap Rendemen	94
5.1.2	Analisis Pengaruh Suhu dan Waktu terhadap Kadar Air.....	95
5.1.3	Analisis Pengaruh Suhu dan Waktu Terhadap Kadar Abu.....	97
5.2	Analisis Pengaruh Interaksi Suhu dan Waktu terhadap Variabel Respon... ..	98
5.2.1	Analisis Interaksi Suhu dan Waktu terhadap Rendemen	98
5.2.2	Analisis Interaksi Suhu dan Waktu terhadap Kadar Air.....	99
5.2.3	Analisis Interaksi Suhu dan Waktu terhadap Kadar Abu.....	101
5.3	Analisis Kondisi Suhu dan Waktu Penggorengan Terbaik	102
5.4	Analisis Hubungan Antar Variabel Respon	103
5.4.1	Analisis Hasil <i>Factor Analysis</i>	103
5.4.2	Analisis Hasil MANOVA	105
5.5	Analisis Grafik Residual Model.....	106
5.6	Ringkasan Analisis Berdasarkan Hasil Output Minitab.....	108
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		111
6.1	Kesimpulan	111
6.2	Saran	112
DAFTAR PUSTAKA.....		114
Lampiran.....		120

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Buah Okra Mentah	10
Gambar 2.2 Mesin Vacuum Frying Skala Rumah	14
Gambar 2.3 Timbangan Digital.....	29
Gambar 2.4 Alat Moisture Analyzer	31
Gambar 2.5 Warna Fresh <i>Medium Green</i>	33
Gambar 2.6 Warna <i>Olive Green</i>	34
Gambar 2.8 Hubungan Suhu dan Waktu Penggorengan terhadap Kualitas Keripik Okra	40
Gambar 3.1 Flowchart Langkah Penelitian.....	43
Gambar 4.1 Hasil ANOVA terhadap Respon Rendemen	78
Gambar 4.2 Hasil ANOVA terhadap respon Kadar Air.....	79
Gambar 4.3 Hasil ANOVA Kadar Abu Terhadap Suhu dan Waktu	81
Gambar 4.4 Hasil MANOVA terhadap Faktor Suhu	84
Gambar 4.5 Hasil MANOVA terhadap Faktor Waktu.....	85
Gambar 4.6 Hasil MANOVA terhadap Faktor Suhu dan Waktu	86
Gambar 4.7 Hasil <i>General factorial regression</i> terhadap Kadar Abu.....	87
Gambar 4.8 Hasil <i>General factorial regression</i> terhadap Rendemen	88
Gambar 4.9 Hasil <i>General factorial regression</i> terhadap Kadar Air	89
Gambar 4.10 Hasil Parameter Response Optimizer	91
Gambar 4.11 Hasil <i>Multiple Response Prediction</i>	92
Gambar 5.1 <i>Pareto Chart</i> Rendemen.....	95
Gambar 5.2 <i>Pareto Chart</i> Kadar Air.....	96
Gambar 5.3 <i>Pareto Chart</i> Kadar Abu	97
Gambar 5.4 Interaction Plot Suhu dan Waktu terhadap Rendemen	99

Gambar 5.5 *Interaction Plot* Suhu dan Waktu terhadap Kadar Air 100

Gambar 5.6 *Interaction Plot* Suhu dan Waktu terhadap Kadar Abu..... 101

Gambar 5.7 Response Optimizer Plot 102

Gambar 5.8 *Scree Plot Factor Analysis* 105

Gambar 5.9 *Residual Plot* Kadar Abu..... 107

Gambar 5.10 *Residual Plot* Rendemen 107

Gambar 5.11 *Residual Plot* Kadar Air 107

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Faktor dan Level Penelitian	24
Tabel 2.2 Matriks Desain Faktorial 3^2 dengan replikasi	108
Tabel 2.3 Variabel Respon dan Metode Pengukuran	28
Tabel 2.4 Penelitian Terdahulu	40
Tabel 3.1 Variabel Respon.....	48
Tabel 3.2 Rancangan Eksperimen	53
Tabel 4.1 Data Berat Awal dan Berat Akhir	69
Tabel 4.2 Rata-Rata Data Rendemen Keripik Okra	70
Tabel 4.3 Rata-Rata Data Kadar Air Keripik Okra	72
Tabel 4.4 Rata-Rata Data Kadar Abu.....	73
Tabel 4.5 Rata-Rata Data Uji Organoleptik	75
Tabel 4.6 Hasil Factor Analysis	76
Tabel 4.7 Hasil ANOVA Rendemen Terhadap Suhu dan Waktu	79
Tabel 4.8 Hasil ANOVA Kadar Air Terhadap Suhu dan Waktu	80
Tabel 4.9 Hasil ANOVA Kadar Abu Terhadap Suhu dan Waktu.....	81
Tabel 4.10 Ringkasan Hasil ANOVA	82
Tabel 4.11 Hasil MANOVA untuk Faktor Suhu	84
Tabel 4.12 Hasil MANOVA terhadap Faktor Waktu.....	85
Tabel 4.13 Ringkasan <i>General factorial regression</i> Terhadap Kadar Abu	76
Tabel 4.14 Ringkasan <i>General factorial regression</i> Kadar Abu.....	88
Tabel 4.15 Hasil Analisis <i>General factorila regression</i> pada Respon Rendemen	89
Tabel 4.16 Hasil Analisis General factorila regression pada Respon Kadar Air.....	90

Tabel 4.17 Hasil *Solution Response Optimizer* 91

Tabel 4.18 *Multiple Response Prediction* 92

Tabel 5.1 Ringkasan Hasil Analisis 108

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Mentah Hasil Eksperimen	120
Lampiran 2 Data Mentah Kadar Abu Okra.....	121