

**OPTIMASI SUHU DAN WAKTU PEMANGGANGAN BISKUIT TEPUNG  
PEDADA DAN TEPUNG PORANG MENGGUNAKAN RESPONSE SURFACE  
METHODOLOGY (RSM)**

**SKRIPSI**



**Disusun oleh:**

**JUHARIYAH**  
**NPM. 19033010027**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
2024**

**OPTIMASI SUHU DAN WAKTU PEMANGGANGAN BISKUIT TEPUNG  
PEDADA DAN TEPUNG PORANG MENGGUNAKAN *RESPONSE  
SURFACE METHODOLOGY (RSM)***

**SKRIPSI**



**Disusun oleh:**

**JUHARIYAH**  
**NPM. 19033010027**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2024**

**OPTIMASI SUHU DAN WAKTU PEMANGGANGAN BISKUIT TEPUNG  
PEDADA DAN TEPUNG PORANG MENGGUNAKAN *RESPONSE SURFACE  
METHODOLOGY (RSM)***

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pangan**

Oleh :

**JUHARIYAH  
NPM. 19033010027**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2024**



## KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Juhariyah  
NPM : 19033010027  
Program Studi : Teknologi Pangan

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ \*) SKRIPSI / TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode I,  
Tahun Ajaran 2023/2024

Dengan judul : Optimasi Suhu dan Waktu Pemanggangan Biskuit Tepung Pedada dan Tepung Porang

Menggunakan Response Surface Methodology (RSM)

Surabaya, 10 Januari 2024

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P
2. Riski Ayu Anggreini, S.TP., M.Sc
3. Dr. Hadi Munarko, S.TP., M.Si

(  )  
(  )  
(  )

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
Teknologi Pangan



Dr. Rosida, S.TP., M.P.  
NIP. 19710219 202121 2004

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Juhariyah  
NPM : 19033010027  
Program Studi : Teknologi Pangan  
Fakultas : Teknik  
Judul : Optimasi Suhu dan Waktu Pemanggangan Biskuit Tepung Pedada dan Tepung Porang Menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM)

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali bagian sumber informasi yang dicantumkan

Pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Surabaya, 10 Januari 2024

Pembuat Pernyataan



Juhariyah  
NPM. 19033010027

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SKRIPSI**


**OPTIMASI SUHU DAN WAKTU PEMANGGANGAN BISKUIT TEPUNG  
PEDADA DAN TEPUNG PORANG MENGGUNAKAN *RESPONSE SURFACE  
METHODOLOGY* (RSM)**

**Disusun Oleh :**

**Juhariyah**  
**NPM. 19033010027**

**Telah Dipertahankan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi Program Studi  
Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional  
"Veteran" Jawa Timur pada Tanggal 11 Januari 2024**

**Dosen Pembimbing I**



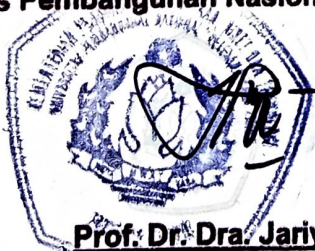
**Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.**  
**NIP. 19650403 199103 2 001**

**Dosen Pembimbing II**



**Anugerah Dany P., S.TP., M.P., M.Sc**  
**NIP. 1988111082022031003**

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



**Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.**  
**NIP. 19650403 199103 2 001**

# OPTIMASI SUHU DAN WAKTU PEMANGGANGAN BISKUIT TEPUNG PEDADA DAN TEPUNG PORANG MENGGUNAKAN *RESPONSE SURFACE METHODOLOGY* (RSM)

**JUHARIYAH**  
NPM. 19033010027

## INTISARI

Biskuit tepung pedada dan tepung porang merupakan salah satu alternatif biskuit sehat dengan tujuan mengurangi penggunaan tepung terigu dan mencegah diabetes melitus. Pembuatan biskuit melalui tiga tahap, yaitu pembuatan adonan, pencetakan, dan pemanggangan. Proses pemanggangan merupakan tahapan yang memiliki peran penting dalam pembuatan biskuit. Proses pemanggangan yang dilakukan memerlukan kondisi suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) dan waktu (menit) pemanggangan yang tepat dan optimal. Penggunaan bahan baku yang berbeda memerlukan waktu dan suhu pemanggangan yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan suhu dan waktu pemanggangan yang optimal untuk produk biskuit tepung buah pedada dan tepung porang menggunakan metode *Response Surface Methodology* (RSM) dari *software Design Expert 13* terhadap kadar air, kadar abu, daya patah, *spread ratio* dan warna biskuit. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan studi pustaka terhadap penelitian terdahulu yang menghasilkan suhu dan waktu pemanggangan terbaik pada biskuit yaitu pada suhu  $160^{\circ}\text{C}$  dengan waktu 20 menit, sehingga perlakuan tersebut terpilih sebagai titik tengah untuk dilanjutkan ke tahap optimasi menggunakan Central Composite Design (CCD) pada aplikasi Design Expert 13. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan optimum yang terpilih berdasarkan aplikasi Design Expert 13 metode *Response Surface Methodology Central Composite Design* yaitu suhu pemanggangan  $150^{\circ}\text{C}$  dan waktu pemanggangan selama 16,137 menit dengan karakteristik nilai *desirability* 0,632 (63,2%); kadar air 3,14579%; kadar abu 5,17042%; daya patah 9,91N ; *spread ratio* 9.36047; Nilai Warna  $L^*$  (Kecerahan) 48,6; Nilai Warna  $a^*$  (Kemerahan) 4,3; Nilai Warna  $b^*$  (Kekuningan) 12,7; Nilai Warna (*Browning index*) 36.28. Biskuit pedada-porang perlakuan optimal dilakukan analisa fisikokimia meliputi kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar pati, total gula, kadar serat pangan dan indeks glikemik dengan hasil berturut-turut sebesar 6,1%, 18,96%, 66,59%, 11,52%, 28,88%, 17,35% dan 41,6 dalam kategori indeks glikemik rendah  $<55$ .

Kata kunci: Pedada, porang, suhu, waktu, pemanggangan, *Response Surface Methodology* (RSM)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan penelitian mengenai “Optimasi Suhu dan Waktu Pemanggangan Biskuit Tepung Pedada dan Tepung Porang Menggunakan *Response Surface Methodology (RSM)*” dengan baik. Proposal penelitian ini disusun untuk melengkapi persyaratan kurikulum yang harus dijalani guna menyelesaikan studi tingkat Strata 1 Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Kelancaran dan kemudahan dalam penyusunan proposal penelitian ini tidaklah lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Ucapan terimakasih atas bantuan dan bimbingan selama persiapan dan pelaksanaan penelitian ini hingga selesainya proposal penelitian, kami sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dan Dosen Pembimbing Skripsi 1 (pertama) yang dengan sabar memberikan bimbingan, motivasi, dan arahan dalam penyusunan proposal penelitian.
2. Dr. Rosida, S.TP., M.P. selaku Koordinator Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Anugerah Dany P., S.TP., M.P., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Skripsi 2 (kedua) yang dengan sabar memberikan bimbingan, motivasi, dan arahan dalam penyusunan proposal penelitian.
4. Prof. Dr. Ir. Sri Winarti, M.P. selaku Dosen Penguji Seminar Proposal pertama yang telah memberikan saran dan masukan dalam penulisan.
5. Luqman Agung W., S.TP. selaku Dosen Penguji Seminar Proposal kedua yang telah memberikan saran dan masukan dalam penulisan.
6. Terima kasih kepada Orang Tua dan keluarga tercinta yang sudah mendoakan setiap langkah penulis, memberikan kasih sayang, dukungan material dan spiritual, dan semangat yang begitu besar.
7. Terima kasih kepada Arda Anggaresta, Vira Seviani, Achmad Wahyu Hidayat, Salsabila Gintari, Alfiya Dewi, Cita Risma, Tabitha Intana, Larestananda, dan Janeeta Tiara selaku Tim *Matching fund* atas kerjasama dan dukungan dalam melaksanakan Magang Industri *Matching fund* hingga penulisan laporan.



8. Terima kasih kepada Arlinda Putri, Ananda Rahma, Sidta Putrirachman dan Sita Kalaswari selaku teman terdekat yang telah memberikan doa, dukungan, dan semangat untuk penulis.
9. Terima kasih untuk teman-teman Teknologi Pangan 2019 dan seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan ini.
10. *Last but not least, ya!* Untuk diri sendiri, apresiasi sebesar- besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Terimakasih karena terus berusaha dan mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tak pernah memutuskan menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dengan menyelesaikan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri. Terimakasih sudah bertahan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga Proposal Penelitian ini bermanfaat bagi pembaca dan perkembangan ilmu Teknologi Pangan pada Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 18 September 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan Penelitian.....	4
C. Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
A. Biskuit .....	5
B. Bahan Utama Pembuatan Biskuit.....	6
C. Bahan Tambahan Pembuatan Biskuit .....	11
D. Proses Pembuatan Biskuit .....	16
E. Biskuit Indeks Glikemik Rendah .....	17
F. <i>Response Surface Methodology (RSM)</i> .....	19
F. Landasan Teori .....	21
G. Hipotesis .....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	<b>25</b>
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
B. Bahan Penelitian .....	25
C. Alat Penelitian .....	25
D. Metode Penelitian.....	26
E. Prosedur Penelitian .....	29
F. Penentuan Responden Indeks Glikemik Biskuit Optimum .....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>36</b>
A. Optimasi Suhu dan Waktu Pemanggangan Biskuit Pedada-Porang .....	36
B. Analisa Model, <i>Lack of fit</i> dan Anova Respon.....	37
1. Kadar Air .....	37
2. Kadar Abu .....	46
3. Daya Patah.....	53
4. Spread ratio.....	60
5. Nilai Kecerahan ( $L^*$ ).....	67
6. Nilai Kemerahan ( $a^*$ ) .....	75
7. Nilai Kekuningan ( $b$ ) .....	82
8. Browning index .....	89
C. Penentuan Kondisi Optimum Biskuit terhadap Respon.....	96
D. Verifikasi Kondisi Optimum.....	99
E. Karakteristik Biskuit Perlakuan Optimum .....	100
1. Karakteristik Kimia .....	100
2. Indeks Glikemik .....	105
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>108</b>
A. Kesimpulan .....	108
B. Saran .....	108
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>109</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>121</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.</b> Syarat Mutu Biskuit.....	6
<b>Tabel 2.</b> Ukuran Fisik dan Bobot Bagian Buah Pedada .....	8
<b>Tabel 3.</b> Kandungan Gizi dalam 100 gram Buah Pedada Segar .....	8
<b>Tabel 4.</b> Kandungan Gizi Tepung Pedada .....	9
<b>Tabel 5.</b> Kandungan Gizi Tepung Porang.....	11
<b>Tabel 6.</b> Parameter Rancangan Komposit Terpusat .....	20
<b>Tabel 7.</b> Persentase bahan baku.....	27
<b>Tabel 8.</b> Input numeric factor .....	27
<b>Tabel 9.</b> Input numeric response .....	28
<b>Tabel 10.</b> Kode dan Nilai Level Eksperimen .....	28
<b>Tabel 11.</b> Kombinasi Unit Percobaan .....	28
<b>Tabel 12.</b> Hasil Respon Kadar Air, Kadar Abu, Daya Patah dan Spread ratio ...	36
<b>Tabel 13.</b> Hasil Respon Warna ( $L^*a^*b^*$ dan Browning index).....	36
<b>Tabel 14.</b> Sequential Model Sum of Square Kadar Air.....	38
<b>Tabel 15.</b> Lack of fit Test Kadar Air .....	39
<b>Tabel 16.</b> Model Summary Statistic Kadar Air .....	40
<b>Tabel 17.</b> Data Hasil Analisa Ragam (ANOVA) Kadar Air.....	41
<b>Tabel 18.</b> Sequential Model Sum of Square Kadar Abu.....	46
<b>Tabel 19.</b> Lack of fit Test Kadar Abu.....	47
<b>Tabel 20.</b> Model Summary Statistic Kadar Abu .....	48
<b>Tabel 21.</b> Data Hasil Analisa Ragam (ANOVA) Kadar Abu.....	49
<b>Tabel 22.</b> Sequential Model Sum of Square Daya Patah .....	53
<b>Tabel 23.</b> Lack of fit Test Daya Patah.....	54
<b>Tabel 24.</b> Model Summary Statistic Daya Patah.....	55
<b>Tabel 25.</b> Data Hasil Analisa Ragam (ANOVA) Daya Patah.....	56
<b>Tabel 26.</b> Sequential Model Sum of Square Spread ratio .....	61
<b>Tabel 27.</b> Lack of fit Test Spread ratio .....	61
<b>Tabel 28.</b> Model Summary Statistic Spread ratio .....	62
<b>Tabel 29.</b> Data Hasil Analisa Ragam (ANOVA) Spread ratio .....	63
<b>Tabel 30.</b> Sequential Model Sum of Square Nilai Kecerahan .....	67
<b>Tabel 31.</b> Lack of fit Test Nilai Kecerahan .....	68
<b>Tabel 32.</b> Model Summary Statistic Nilai Kecerahan .....	69
<b>Tabel 33.</b> Data Hasil Analisa Ragam (ANOVA) Nilai Kecerahan .....	70
<b>Tabel 34.</b> Sequential Model Sum of Square Nilai Kemerahan .....	75
<b>Tabel 35.</b> Lack of fit Test Nilai Kemerahan .....	75
<b>Tabel 36.</b> Model Summary Statistic Nilai Kemerahan .....	76
<b>Tabel 37.</b> Data Hasil Analisa Ragam (ANOVA) Nilai kemerahan.....	77
<b>Tabel 38.</b> Sequential Model Sum of Square Nilai Kekuningan.....	82
<b>Tabel 39.</b> Lack of fit Test Nilai Kekuningan.....	83
<b>Tabel 40.</b> Model Summary Statistic Nilai Kekuningan.....	83
<b>Tabel 41.</b> Data Hasil Analisa Ragam (ANOVA) Nilai Kekuningan.....	85
<b>Tabel 42.</b> Sequential Model Sum of Square Browning index .....	89
<b>Tabel 43.</b> Lack of fit Test Browning index .....	90
<b>Tabel 44.</b> Model Summary Statistic Browning index .....	90
<b>Tabel 45.</b> Data Hasil Analisa Ragam (ANOVA) Browning index .....	92
<b>Tabel 46.</b> Batasan Variabel terhadap Respon Optimum Biskuit.....	96
<b>Tabel 47.</b> Hasil Optimum .....	97
<b>Tabel 48.</b> Data Tabel Perbandingan Hasil Verifikasi dengan Prediksi.....	99

<b>Tabel 49.</b> Hasil Karakteristik Kimia Biskuit Pedada-Porang Optimum.....	100
<b>Tabel 50.</b> Perbandingan Kadar Gula Darah setelah Konsumsi Pangan Uji.....	106
<b>Tabel 51.</b> Klasifikasi Lengkap IMT Menurut WHO .....	135
<b>Tabel 52.</b> Hasil Adsorbansi Kurva Standar .....	137

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.</b> Biskuit.....	5
<b>Gambar 2.</b> Pedada (a) buah di pohon; (b) buah utuh; (c) kenampakan buah .....	7
<b>Gambar 3.</b> Diagram Alir Pembuatan Tepung Pedada .....	9
<b>Gambar 4.</b> Umbi Porang .....	10
<b>Gambar 5.</b> Sodium Strearoyl Lactylate .....	14
<b>Gambar 6.</b> Struktur Kimia Sodium Bikarbonat .....	15
<b>Gambar 7.</b> Diagram Alir Pembuatan Biskuit .....	17
<b>Gambar 8.</b> Diagram Alir Pembuatan Biskuit Pedada dan Porang .....	32
<b>Gambar 9.</b> Diagram Alir Prosedur Penelitian.....	33
<b>Gambar 10.</b> Diagram Alir Pengukuran indeks glikemik.....	35
<b>Gambar 11.</b> Diagnostic Normal Plot Residual Kadar Air.....	43
<b>Gambar 12.</b> Grafik Contour Plot Kadar Air .....	44
<b>Gambar 13.</b> Grafik Permukaan 3-D Kadar Air .....	45
<b>Gambar 14.</b> Diagnostic Normal Plot Residual Kadar Abu.....	50
<b>Gambar 15.</b> Grafik Contour Plot Kadar Abu .....	51
<b>Gambar 16.</b> Grafik Permukaan 3-D Kadar Abu .....	52
<b>Gambar 17.</b> Diagnostic Normal Plot Residual Daya Patah .....	58
<b>Gambar 18.</b> Grafik Contour Plot Daya Patah.....	59
<b>Gambar 19.</b> Grafik Permukaan 3-D Daya Patah.....	60
<b>Gambar 20.</b> Diagnostic Normal Plot Residual Spread ratio .....	64
<b>Gambar 21.</b> Grafik Contour Plot Spread ratio.....	65
<b>Gambar 22.</b> Grafik Permukaan 3-D Spread ratio.....	66
<b>Gambar 23.</b> Diagnostic Normal Plot Residual Nilai Kecerahan.....	72
<b>Gambar 24.</b> Grafik Contour Plot Nilai Kecerahan .....	73
<b>Gambar 25.</b> Grafik Permukaan 3-D Nilai Kecerahan .....	74
<b>Gambar 26.</b> Diagnostic Normal Plot Residual Nilai Kemerahan .....	79
<b>Gambar 27.</b> Grafik Contour Plot Nilai Kemerahan .....	80
<b>Gambar 28.</b> Grafik Permukaan 3-D Nilai Kemerahan .....	81
<b>Gambar 29.</b> Diagnostic Normal Plot Residual Nilai Kekuningan .....	86
<b>Gambar 30.</b> Grafik Contour Plot Nilai Kekuningan.....	87
<b>Gambar 31.</b> Grafik Permukaan 3-D Nilai Kekuningan .....	88
<b>Gambar 32.</b> Diagnostic Normal Plot Residual Nilai Browning index.....	93
<b>Gambar 33.</b> Grafik Contour Plot Nilai Browning index .....	94
<b>Gambar 34.</b> Grafik Permukaan 3-D Nilai Browning index .....	95
<b>Gambar 35.</b> Grafik Kondisi Optimum Respon.....	98
<b>Gambar 36.</b> Perbandingan Rata-rata Kadar Gula Darah pada Pangan Uji.....	106
<b>Gambar 37.</b> Kurva Standar Glukosa.....	137

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Analisa Produk Biskuit .....	121
Lampiran 2. Dokumentasi Selama Proses Penelitian.....	130
Lampiran 3. Lembar Surat Persetujuan Responden .....	133
Lampiran 4. Status Kesehatan Responden.....	134
Lampiran 5. Klasifikasi IMT Menurut WHO .....	135
Lampiran 6. Prosedur Penentuan Indeksi Glikemik (Handayani, 2014).....	136
Lampiran 7. Perhitungan Kadar Total Gula.....	137
Lampiran 8. Perhitungan Jumlah Pangan Uji.....	138
Lampiran 9. Perhitungan Indeks Glikemik Biskuit Optimum .....	139