

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN OATMEAL COOKIES RENDAH KALORI  
DENGAN VARIASI JENIS KEMASAN MENGGUNAKAN METODE  
AKSELERASI PENDEKATAN KADAR AIR KRITIS**

**SKRIPSI**



**Oleh :**

**NANCY DIVA ELMIRA WIDHA DINATA**  
**NPM. 20033010071**

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

**2024**

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN OATMEAL COOKIES RENDAH KALORI  
DENGAN VARIASI JENIS KEMASAN MENGGUNAKAN METODE  
AKSELERASI PENDEKATAN KADAR AIR KRITIS**

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**NANCY DIVA ELMIRA WIDHA DINATA**  
**NPM. 20033010071**

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

**2024**

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN OATMEAL COOKIES RENDAH KALORI  
DENGAN VARIASI JENIS KEMASAN MENGGUNAKAN METODE  
AKSELERASI PENDEKATAN KADAR AIR KRITIS**

**SKRIPSI**

**Diajukan untuk memenuhi Sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pangan**

**Oleh :**

**NANCY DIVA ELMIRA WIDHA DINATA**  
**NPM. 20033010071**

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

**2024**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN OATMEAL COOKIES RENDAH KALORI  
DENGAN VARIASI JENIS KEMASAN MENGGUNAKAN METODE  
AKSELERASI PENDEKATAN KADAR AIR KRITIS**

Oleh

**NANCY DIVA ELMIRA WIDHA DINATA**

**NPM. 20033010071**

Telah dipertahankan dan diterima oleh penguji skripsi  
Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal 4 Desember 2024

**Pembimbing**

  
**Dr. drh. Ratna Yulistiani, MP**  
**NIP. 19620719 198803 2 001**

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

  
**Prof. Dr. Drs. Jariyah, MP**  
**NIP. 19650403 199103 2 001**



## KETERANGAN REVISI

Mahasiswa yang tercantum di bawah ini:

Nama : Nancy Diva Elmira Widha Dinata

NPM : 20033010071

Jurusan : Teknologi Pangan

Telah mengerjakan (revisi/tidak revisi) SKRIPSI Ujian Lisan Periode II Semester  
Ganjil TA. 2024/2025 dengan judul:

**"PENDUGAAN UMUR SIMPAN OATMEAL COOKIES RENDAH KALORI DENGAN  
VARIASI JENIS KEMASAN MENGGUNAKAN METODE AKSELERASI  
PENDEKATAN KADAR AIR KRITIS"**

Surabaya, 9 Desember 2024

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

Dosen Penguji I

1.

Dr. Rosida, S.TP., M.P.  
NIP. 19710219 202121 2 004

Dosen Penguji II

2.

Dr. drh. Ratna Yulistiani, MP.  
NIP. 19620719 198803 2 001

Dosen Penguji III

3.

Luqman Agung Wicaksono, S.TP., MP  
NPT. 171 1989 0318 063

Mengetahui,  
Koordinator Program Studi Teknologi Pangan

Dr. Rosida, S.TP., M.P.  
NIP. 19710219 202121 2 004

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nancy Diva Elmira Widha Dinata  
NPM : 20033010071  
Program Studi : Teknologi Pangan  
Fakultas : Teknik dan Sains  
Judul : Pendugaan Umur Simpan *Oatmeal Cookies* Rendah Kalori dengan Variasi Jenis Kemasan Menggunakan Metode Akselerasi Pendekatan Kadar Air Kritis

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 dibuat dengan 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, 9 Desember 2024

Pembuat Pernyataan



Nancy Diva Elmira Widha Dinata  
NPM. 20033010071

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN OATMEAL COOKIES RENDAH KALORI  
DENGAN VARIASI JENIS KEMASAN MENGGUNAKAN METODE  
AKSELERASI PENDEKATAN KADAR AIR KRITIS**

**NANCY DIVA ELMIRA WIDHA DINATA  
NPM. 20033010071**

**INTISARI**

*Cookies* merupakan pangan kering berkalori tinggi yang dapat meningkatkan obesitas. Salah satu inovasi *cookies* rendah kalori untuk mengatasi obesitas, yaitu *oatmeal cookies* dengan penggunaan 60% oatmeal dan 100% gula rendah kalori. Penurunan mutu *cookies* disebabkan oleh penyerapan air selama penyimpanan, terlihat dari penurunan kerenyahannya. Penelitian ini bertujuan untuk menduga umur simpan *oatmeal cookies* sebagai informasi penting untuk keamanan dan mutu produk. Penelitian terdiri dari dua tahap. Tahap pertama meliputi pembuatan dan pengujian awal yang mencakup nilai kalori dan proksimat (kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat, dan serat). Tahap kedua berfokus pada pendugaan umur simpan menggunakan metode ASLT, dengan pendekatan kadar air kritis pada kemasan Komposit Aluminium Foil, *metalized plastic*, dan *polypropylene* (PP), yang mencakup penentuan kadar air awal, kritis, dan kesetimbangan, serta uji ketepatan model isotherm sorpsi dan perhitungan umur simpan menggunakan persamaan Labuza. Hasil pengujian awal *oatmeal cookies* menunjukkan kalori 252,1 kkal/50g, kadar air 3,45%, abu 1,56%, protein 7,85%, lemak 24,19%, karbohidrat 62,95%, dan serat kasar 7,26%. Kadar air awal ( $M_0$ ) adalah 0,0357 g H<sub>2</sub>O/g Solid, dan kadar air kritis ( $M_c$ ) adalah 0,0782 g H<sub>2</sub>O/g Solid, di mana kerenyahan mulai menurun. Kurva isotherm sorpsi berbentuk sigmoid dengan model persamaan Hasley ( $\text{Log}(\ln(1/a_w)) = -2,1686 - 1,9124 \log M_e$ ), dengan kadar air kesetimbangan ( $M_e$ ) sebesar 0,1409 g H<sub>2</sub>O/g Solid. Permeabilitas uap air kemasan adalah 0,001632 g H<sub>2</sub>O/hari/m<sup>2</sup>.mmHg (Komposit Aluminium Foil), 0,009114 g H<sub>2</sub>O/hari/m<sup>2</sup>.mmHg (*metalized plastic*), dan 0,032647 g H<sub>2</sub>O/hari/m<sup>2</sup>.mmHg (*polypropylene*). Umur simpan produk dalam kemasan Komposit Aluminium Foil adalah 126,8 hari, *metalized plastic* 22,7 hari, dan *polypropylene* 5,7 hari.

**Kata kunci :** *Oatmeal cookies*, rendah kalori, pangan kering, kemasan, umur simpan, ASLT, pendekatan kadar air kritis.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas limpahan rahmatnya serta karunia-Nya penulis dapat melaksanakan penyusunan skripsi dengan judul “Pendugaan Umur Simpan *Oatmeal Cookies* Rendah Kalori dengan Variasi Jenis Kemasan Menggunakan Metode Akselerasi Pendekatan Kadar Air Kritis”. Tujuan penyusunan skripsi ini merupakan salah satu persyaratan kurikulum untuk memperoleh gelar tingkat Sarjana Strata I Teknologi Pangan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari sepenuhnya bahwa selesainya proposal ini tidak terlepas dari dukungan, semangat, serta bimbingan dari berbagai pihak, baik bersifat moril maupun materil. Pada kesempatan ini, ucapan terimakasih atas bantuan serta bimbingan selama penyusunan proposal penelitian penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Rosida, S.TP., MP selaku Koordinator Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur serta dosen penguji lisan yang telah memberikan koreksi dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
3. Dr. drh. Ratna Yulistiani, MP selaku dosen pembimbing penelitian serta dosen penguji lisan yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran, dan motivasi selama penyusunan skripsi.
4. Dr. Hadi Munarko., S.TP., M.Si dan Andre Yusuf T P., S.TP., M.Sc selaku Dosen Penguji skripsi yang telah memberikan saran dan masukan dalam penyusunan skripsi.
5. Luqman Agung Wicaksono, S.TP., MP. selaku dosen penguji lisan yang telah memberikan koreksi dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur yang telah memberikan ilmu selama masa perkuliahan.
7. Teman-teman Program Studi Teknologi Pangan angkatan 2018, 2019, dan 2020 atas semangat dan dukungan yang diberikan selama penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini.



8. Seluruh pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan laporan skripsi ini masih banyak kekurangan yang jauh dari kata sempurna. Kritik dan saran sangat penulis harapkan untuk memperbaiki dan menyempurnakan penulisan selanjutnya, sehingga laporan skripsi ini dapat menjadi lebih bermanfaat lagi.

Surabaya, November 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I .....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan .....	3
C. Manfaat .....	3
<b>BAB II .....</b>	<b>4</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
A. <i>Cookies</i> .....	4
B. Bahan Utama Pembuatan <i>Oatmeal Cookies</i> .....	8
1. <i>Oatmeal</i> .....	8
2. Tepung Terigu Protein Rendah .....	10
3. Tepung Maizena .....	11
C. Bahan Tambahan Pembuatan <i>Oatmeal Cookies</i> .....	11
1. Gula Jagung ( <i>Non-caloric artificial sweeteners</i> ) .....	11
2. Putih Telur Ayam .....	12
3. Mentega .....	12
4. Soda Kue .....	13
5. Garam .....	14
6. Ekstrak Vanilla .....	14
7. <i>Dark Chocolate</i> .....	15
D. Proses Pembuatan <i>Oatmeal Cookies</i> .....	15
E. Kemasan Produk <i>Cookies</i> .....	16
1. Komposit Aluminium Foil .....	16
2. <i>Metalized Plastic</i> .....	18
3. <i>Polypropylene</i> (PP) .....	18
F. Penurunan Mutu Produk <i>Cookies</i> .....	19
G. Pendugaan Umur Simpan .....	20
H. Metode Pendekatan Kadar Air Kritis .....	21
1. Kadar Air Awal (Mo) .....	22
2. Kadar Air Kritis (Mc) .....	22
3. Kadar Air Kesetimbangan (Me) .....	22
4. Kurva Sorpsi Isotherm .....	23
5. Model Isoterm Sorpsi Air .....	24
6. Permeabilitas Kemasan .....	24
I. Hubungan Kadar Air dengan Umur Simpan <i>Cookies</i> .....	25
J. Landasan Teori .....	26
K. Hipotesis .....	28
<b>BAB III .....</b>	<b>29</b>
<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	29
B. Bahan Penelitian .....	29

C. Alat Penelitian .....	29
D. Metodologi penelitian .....	29
1. Penelitian Tahap I : Pembuatan <i>Oatmeal Cookies</i> .....	29
2. Penelitian Tahap Kedua : Pendugaan Umur Simpan <i>Oatmeal Cookies</i> (ASLT Pendekatan Kadar Air Kritis).....	32
<b>BAB IV .....</b>	<b>38</b>
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>38</b>
A. Hasil Analisa Awal <i>Oatmeal Cookies</i> .....	39
1. Nilai Kalori .....	39
2. Kadar Air .....	40
3. Kadar Abu .....	40
4. Kadar Lemak .....	41
5. Kadar Protein .....	41
6. Kadar Karbohidrat .....	42
7. Kadar Serat Kasar .....	43
B. Hasil Analisa Pendugaan Umur Simpan.....	44
1. Kadar Air Awal (Mo).....	45
2. Kadar Air Kritis (Mc).....	46
3. Kadar Air Kesetimbangan (Me).....	48
4. Model Isoterm Sorpsi dan Uji Ketepatan Model .....	51
5. Nilai Kemiringan (Slope b) Kurva Isoterm Sorpsi .....	56
6. Variabel Pendukung Pendugaan Umur Simpan.....	56
7. Pendugaan Umur Simpan <i>Oatmeal Cookies</i> .....	57
<b>BAB V .....</b>	<b>63</b>
<b>KESIMPULAN.....</b>	<b>63</b>
A. Kesimpulan .....	63
B. Saran .....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>64</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>74</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Syarat Mutu <i>Cookies</i> (SNI-2973-2011) .....	5
<b>Tabel 2. 2</b> Syarat Mutu Formula Makanan Diet Kontrol Berat Badan.....	7
<b>Tabel 2. 3</b> Kandungan gizi <i>oatmeal</i> per 100 gram .....	9
<b>Tabel 2. 4</b> Kandungan gizi tepung maizena per 100 gram.....	11
<b>Tabel 2. 5</b> Kandungan Gizi dalam 100 gram mentega .....	13
<b>Tabel 3. 1</b> Komposisi bahan utama pembuatan <i>Oatmeal Cookies</i> .....	30
<b>Tabel 3. 2</b> Komposisi bahan tambahan pembuatan <i>Oatmeal Cookies</i> .....	30
<b>Tabel 3. 3</b> RH (kelembaban relatif) dan $a_w$ (aktivitas air) larutan garam dalam suhu 30°C.....	34
<b>Tabel 3. 4</b> Konsentrasi campuran jenis garam dengan aquades .....	34
<b>Tabel 3. 5</b> Tekanan Uap Air Pada Berbagai Suhu .....	36
<b>Tabel 4. 1</b> Hasil analisa awal <i>Oatmeal Cookies</i> .....	39
<b>Tabel 4. 2</b> Kadar air awal (Mo) <i>Oatmeal Cookies</i> .....	45
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil uji skoring kerenyahan dan nilai kadar air kritis .....	46
<b>Tabel 4. 4</b> Kadar air kesetimbangan (Me) <i>Oatmeal Cookies</i> dari jenis garam jenuh yang berbeda.....	48
<b>Tabel 4. 5</b> Berat <i>Oatmeal Cookies</i> selama penyimpanan dengan garam jenuh .	50
<b>Tabel 4. 6</b> Persamaan model kurva isoterm sorpsi .....	52
<b>Tabel 4. 7</b> Kadar air kesetimbangan (Me) <i>Oatmeal Cookies</i> berdasarkan model persamaan. ....	53
<b>Tabel 4. 8</b> Umur simpan <i>Oatmeal Cookies</i> dengan persamaan Labuza .....	58

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> <i>Cookies</i> .....	4
<b>Gambar 2. 2</b> <i>Oatmeal Cookies</i> .....	6
<b>Gambar 2. 3</b> <i>Oat</i> .....	8
<b>Gambar 2. 4</b> Diagram Alir Pembuatan <i>Oatmeal Cookies</i> .....	16
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram alir proses pembuatan <i>oatmeal cookies</i> .....	31
<b>Gambar 3. 2</b> Diagram Alir Pendugaan Umur Simpan <i>Oatmeal Cookies</i> .....	32
<b>Gambar 4. 1</b> Kurva hubungan nilai skor kerenyahan dengan kadar air.....	47
<b>Gambar 4. 2</b> Kurva sorpsi isotermis kadar air kesetimbangan Oatmeal Cookies.....	50
<b>Gambar 4. 3</b> Kurva isoterm sorpsi Oatmeal Cookies model GAB.....	54
<b>Gambar 4. 4</b> Kurva isoterm sorpsi Oatmeal Cookies model Oswin .....	54
<b>Gambar 4. 5</b> Kurva isoterm sorpsi Oatmeal Cookies model Hasley .....	54
<b>Gambar 4. 6</b> Kurva isoterm sorpsi Oatmeal Cookies model Henderson .....	55
<b>Gambar 4. 7</b> Kurva isoterm sorpsi Oatmeal Cookies model Caurie.....	55
<b>Gambar 4. 8</b> Kurva isoterm sorpsi Oatmeal Cookies model Chen-Clayton.....	55
<b>Gambar 4. 9</b> Slope kurva isoterm sorpsi Oatmeal Cookies model Hasley .....	56

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1.</b> Prosedur Uji Kalori Oatmeal Cookies (Bomb Calorimeter) .....	74
<b>Lampiran 2.</b> Prosedur Uji Proksimat Oatmeal Cookies .....	74
<b>Lampiran 3. 1</b> Hasil Analisa Kalori Oatmeal Cookies .....	78
<b>Lampiran 3. 2</b> Hasil Analisa Proksimat Oatmeal Cookies .....	79
<b>Lampiran 3. 3</b> Hasil Analisa Serat Kasar Oatmeal Cookies .....	80
<b>Lampiran 4</b> Kuisioner Uji Skoring.....	80
<b>Lampiran 5</b> Hasil Uji Skoring Terhadap Kerenyahan Oatmeal Cookies dalam Lama Waktu yang Berbeda .....	81
<b>Lampiran 6</b> Perhitungan Kadar Air Kritis (Mc).....	82
<b>Lampiran 7</b> Perhitungan Kadar Air Kesetimbangan (Me) Percobaan .....	83
<b>Lampiran 7. 1</b> Penetapan Konstanta Persamaan GAB dan Prediksi Kadar Air Kesetimbangan .....	83
<b>Lampiran 7. 2</b> Penetapan Konstanta Persamaan Oswin dan Prediksi Kadar Air Kesetimbangan .....	85
<b>Lampiran 7. 3</b> Penetapan Konstanta Persamaan Hasley dan Prediksi Kadar Air Kesetimbangan .....	87
<b>Lampiran 7. 4</b> Penetapan Konstanta Persamaan Henderson dan Prediksi Kadar Air Kesetimbangan.....	88
<b>Lampiran 7. 5</b> Penetapan Konstanta Persamaan Caurie dan Prediksi Kadar Air Kesetimbangan .....	89
<b>Lampiran 7. 6</b> Penetapan Konstanta Persamaan Chen-Clayton dan Prediksi Kadar Air Kesetimbangan.....	90
<b>Lampiran 8</b> Perhitungan Berat Produk Perkemasan .....	91
<b>Lampiran 9</b> Perhitungan Permeabilitas Uap Air Kemasan .....	91
<b>Lampiran 10</b> Perhitungan Umur Simpan Oatmeal Cookies Berdasarkan Jenis Kemasan dalam RH 75 .....	94
<b>Lampiran 11</b> Gambar Penelitian .....	95