

PENDUGAAN UMUR SIMPAN SAUS KEJU DENGAN METODE *ACCELERATED SHELF-LIFE TESTING* (ASLT) MODEL ARRHENIUS DI PT XYZ

JASMINE DWI NINGRUM



**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.



@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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pendugaan Umur Simpan Saus Keju dengan Metode *Accelerated Shelf-life Testing* (ASLT) Model Arrhenius 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.

Jakarta, 1 Juli 2025

Jasmine Dwi Ningrum
F2401211091

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.



ABSTRAK

JASMINE DWI NINGRUM. Pendugaan Umur Simpan Saus Keju dengan Metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT) Model Arrhenius di PT XYZ. Dibimbing oleh FALEH SETIA BUDI

Keju olahan merupakan produk keju yang diperoleh melalui proses lebih lanjut dari keju alami. Saus keju hadir sebagai inovasi dalam bentuk terbaru dari keju olahan. Peluang pengembangan produk saus keju mendorong PT XYZ untuk berinovasi menciptakan kategori baru keju olahan dalam bentuk saus keju. Salah satu aspek penting yang perlu diperhatikan sebelum saus keju dirilis secara komersial adalah informasi mengenai umur simpan produk. Tujuan dari penelitian ini yaitu menentukan parameter kritis terhadap penurunan mutu saus keju, kinetika kerusakan, dan umur simpan saus keju yang diproduksi oleh PT XYZ menggunakan metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT) model Arrhenius. Sampel disimpan pada tiga suhu penyimpanan, yaitu 35°C, 45°C, dan 55°C selama lima minggu untuk mengamati perubahan mutu produk. Parameter yang dianalisis pada penelitian ini meliputi kadar air, pH, viskositas, nilai warna (L^* , a^* , b^*), serta atribut sensori aroma, warna, rasa, dan tekstur. Data perubahan kualitas yang diperoleh selama penyimpanan diolah menggunakan *software* Microsoft Excel menjadi model matematis, kemudian umur simpan ditentukan dengan mengekstrapolasi persamaan keadaan penyimpanan suhu ruang (30°C). Interaksi suhu dan waktu penyimpanan berpengaruh nyata pada seluruh parameter yang dianalisis ($p < 0,05$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH merupakan parameter mutu kritis karena memiliki energi aktivasi terendah (8.178 Kal/mol). Berdasarkan hasil perhitungan model Arrhenius, umur simpan saus keju diperkirakan selama 3,7 bulan pada suhu penyimpanan 30 °C.

Kata kunci: Arrhenius, ASLT, saus keju, umur simpan

ABSTRACT

JASMINE DWI NINGRUM. Shelf-Life Prediction of Cheese Sauce Using Accelerated Shelf-Life Testing (ASLT) with Arrhenius Model at PT XYZ. Supervised by FALEH SETIA BUDI

Processed cheese is a cheese product obtained through further processing of natural cheese. Cheese sauce emerges as an innovative new form of processed cheese. The potential for developing cheese sauce products has encouraged PT XYZ to innovate by creating a new category of processed cheese in the form of cheese sauce. One important aspect that must be considered before launching cheese sauce commercially is information regarding the product's shelf-life. This study aimed to determine the critical quality parameter contributing to the deterioration of cheese sauce, its degradation kinetics, and the estimated shelf-life of the cheese sauce produced by PT XYZ using the Accelerated Shelf-Life Testing (ASLT) method based on the Arrhenius model. The samples were stored at three storage temperatures: 35°C, 45°C, and 55°C. The parameters analyzed in this study included moisture content, pH, viscosity, color values (L^* , a^* , b^*), and sensory attributes such as aroma, color, taste, and texture. Quality changes observed during storage were modeled using Microsoft Excel, and shelflife was estimated by extrapolating the regression equation to room temperature conditions (30°C). The interaction between storage temperature and time had a significant effect on all analyzed parameters ($p < 0.05$). The results showed that pH was the critical quality parameter due to its lowest activation energy (8.178 Cal/mol). Based on the Arrhenius model calculations, the estimated shelf-life of the cheese sauce at 30°C storage temperature is 3.7 months.

Keywords: *Arrhenius, ASLT, cheese sauce, shelf-life*



@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 2025
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.

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN SAUS KEJU DENGAN
METODE *ACCELERATED SHELF-LIFE TESTING* (ASLT)
MODEL ARRHENIUS DI PT XYZ**

JASMINE DWI NINGRUM

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 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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Prof. Dr. Nancy Dewi Yuliana, S.T.P., M.Sc.
2. Dr. Saraswati, S.Pi



Judul Skripsi : Pendugaan Umur Simpan Saus Keju dengan Metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT) Model Arrhenius di PT XYZ

Nama : Jasmine Dwi Ningrum

NIM : F2401211027

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Faleh Setia Budi, ST, MT

NIP 19700101 200003 1 001



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

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

NIP 19760412 199903 1 004



Tanggal Ujian:
8 Juli 2025

Tanggal Lulus:



@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.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Juli hingga Desember 2024 ini ialah umur simpan, dengan judul “Pendugaan Umur Simpan Saus Keju dengan Metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT) Model Arrhenius di PT XYZ”

Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Bapak Dr. Faleh Setia Budi S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, memberi saran, nasihat, serta dukungan kepada penulis selama penyusunan skripsi hingga tugas akhir skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik
2. Ibu Prof. Dr. Nancy Dewi Yuliana, S.T.P., M.Sc. dan Ibu Dr. Saraswati, S.Pi selaku dosen penguji, Bapak dan Ibu dosen pengajar, serta tenaga pendidik Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan IPB yang telah memberikan ilmu dan masukan selama penulis berkuliah dan melakukan penelitian
3. Kak Chindy, Kak Grisselda, Bu Vivi, dan Mas Rudi selaku divisi *Research and Development*, serta seluruh keluarga besar PT XYZ yang telah memberikan izin, saran, dan dukungan selama magang penelitian
4. Bapak Dwi, Ibu Maryani, Kak Dey, dan Kekey selaku keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan serta doa selama penulis menempuh studi dan menyelesaikan skripsi
5. Ray yang telah menemani penulis selama proses penelitian magang, mendampingi dan menjadi teman berbagi cerita selama penulis menempuh studi.
6. Tria, Nuril, Donna, Carissa, Andanya, dan Maylia serta teman-teman Foodturistic 58 yang selalu menemani penulis dalam kondisi suka maupun duka, memberikan dukungan, memotivasi, mendoakan penulis hingga skripsi ini tersusun dengan baik.
7. Ashilah, Rikiya, Jessica, dan Zulfa yang telah menjadi sahabat setia penulis selama SMA, selalu menjadi tempat berbagi cerita, keluh kesah, dan tawa yang membuat perjalanan ini terasa lebih bermakna dan tidak terasa berat.

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

Jakarta, Juli 2025

Jasmine Dwi Ningrum



@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.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I 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 Keju	3
2.2 Saus Keju	5
2.3 Umur Simpan	6
2.4 ASLT	7
III METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Prosedur Kerja	9
3.4 Analisis Perubahan Mutu	12
3.5 Penentuan Kinetika Reaksi Perubahan Mutu	13
3.6 Pengolahan Data	15
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Karakteristik Mutu Awal Produk	16
4.2 Evaluasi Perubahan Mutu Produk Selama Penyimpanan	17
4.3 Kinetika Perubahan Mutu Produk Selama Penyimpanan	29
4.4 Penentuan Umur Simpan Produk	38
V SIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Simpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	48
RIWAYAT HIDUP	61



DAFTAR TABEL

1	Klasifikasi keju berdasarkan tekstur dan kandungan air	3
2	Syarat mutu keju olahan	4
3	Kandungan lemak dalam berat kering dan total padatan	4
4	Kriteria mikrobiologi keju olahan	5
5	Mutu awal saus keju	16
6	Hasil uji parameter kadar air (%)	17
7	Hasil uji parameter pH	19
8	Hasil uji parameter viskositas yang terukur pada <i>shear rate</i> : 21/s (cP)	20
9	Hasil uji parameter L^*	22
10	Hasil uji parameter a^*	23
11	Hasil uji parameter b^*	24
12	Hasil uji parameter sensori aroma	25
13	Hasil uji parameter sensori warna	26
14	Hasil uji parameter sensori rasa	27
15	Hasil uji parameter sensori tekstur	28
16	Nilai slope dan R^2 persamaan regresi untuk setiap parameter saus keju	37
17	Nilai slope dan R^2 persamaan regresi untuk parameter terpilih	38
18	Pendugaan umur simpan saus keju pada suhu 30°C tiap parameter	41

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir tahap penelitian	9
2	Diagram alir proses pembuatan saus keju	11
3	Mutu awal warna produk saus keju	17
4	Produk saus keju pada penyimpanan 35 hari. (A) suhu gudang, (B) suhu 35°C, (C) suhu 45 °C, dan (D) suhu 55°C	22
5	Kinetika kadar air saus keju selama waktu penyimpanan	30
6	Kinetika nilai pH saus keju selama waktu penyimpanan	31
7	Kinetika viskositas saus keju selama waktu penyimpanan	32
8	Kinetika nilai L^* saus keju selama waktu penyimpanan	32
9	Kinetika nilai a^* saus keju selama waktu penyimpanan	33
10	Kinetika nilai b^* saus keju selama waktu penyimpanan	34
11	Kinetika parameter aroma saus keju selama penyimpanan	34
12	Kinetika parameter warna saus keju selama penyimpanan	35
13	Kinetika parameter rasa saus keju selama penyimpanan	36
14	Kinetika parameter tekstur saus keju selama penyimpanan	36
15	Kurva regresi nilai $\ln k$ dan $1/T$ parameter pH	39
16	Kurva regresi nilai $\ln k$ dan $1/T$ parameter warna	39
17	Kurva regresi nilai $\ln k$ dan $1/T$ parameter tekstur	40

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil uji statistik pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap nilai kadar air	49
2	Hasil uji statistik pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap nilai pH	50
3	Hasil uji statistik pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap nilai viskositas	51
4	Hasil uji statistik pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap nilai L*	52
5	Hasil uji statistik pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap nilai a*	53
6	Hasil uji statistik pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap nilai b*	54
7	Hasil uji statistik pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap nilai sensori atribut aroma	55
8	Hasil uji statistik pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap nilai sensori atribut warna	56
9	Hasil uji statistik pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap nilai sensori atribut rasa	57
10	Hasil uji statistik pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap nilai sensori atribut tekstur	58
11	Perhitungan umur simpan saus keju berdasarkan pH untuk orde 1	59

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.