

PENDUGAAN UMUR SIMPAN PRODUK APEL KERING DENGAN METODE *ACCELERATED SHELF-LIFE TESTING* (ASLT) MODEL ARRHENIUS

MANDA NUR INTAN RIYANTI



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Pendugaan Umur Simpan Produk Apel Kering dengan Metode *Accelerated Shelf-life Testing* (ASLT) Model Arrhenius” 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 tugas akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2024

Manda Nur Intan Riyanti
F3401201102

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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

MANDA NUR INTAN RIYANTI. Pendugaan Umur Simpan Produk Apel Kering dengan Metode *Accelerated Shelf-life Testing* (ASLT) Model Arrhenius. Dibimbing oleh SUGIARTO dan INDAH YULIASIH.

PT Primafood Relasi Utama merupakan badan usaha yang bergerak di bidang *food processing* khususnya *drying*. Salah satu produknya adalah apel kering. Pengolahan apel segar menjadi apel kering merupakan salah satu upaya untuk mempertahankan kualitas dan memperpanjang umur simpannya. Apel kering tahan lama dan tidak mudah rusak, tetapi perubahan mutunya tetap terjadi selama penyimpanan. Apel kering bersifat higroskopis sehingga mudah menyerap uap air dari lingkungan yang menyebabkan apel kering kehilangan kerenyahan dan mudah ditumbuhi mikroba. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan mutu apel kering dan menduga umur simpannya selama penyimpanan. Pendugaan umur simpan dilakukan dengan metode *Accelerated Shelf-life Testing* (ASLT) model Arrhenius. Penyimpanan dilakukan pada suhu 25, 35, dan 45°C dengan parameter uji berupa kadar air dan vitamin C. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, kadar air mengalami peningkatan selama penyimpanan dengan laju peningkatan lebih cepat pada suhu yang lebih tinggi. Faktor-faktor yang memengaruhi peningkatan kadar air adalah suhu, lama penyimpanan, kelembaban relatif, dan kemasan yang digunakan. Vitamin C mengalami penurunan selama penyimpanan karena reaksi oksidasi. Sifat vitamin C yang tidak stabil menyebabkan vitamin C sensitif terhadap kondisi penyimpanan dan mudah rusak. Laju penurunan vitamin C lebih cepat pada suhu yang lebih tinggi. Faktor-faktor yang memengaruhi penurunan vitamin C adalah suhu, oksigen, enzim, dan lama penyimpanan. Umur simpan apel kering didasarkan pada parameter kritis kadar air. Kadar air dipilih sebagai parameter kritis karena relevansinya dengan kondisi apel setelah penyimpanan. Parameter kadar air menghasilkan persamaan Arrhenius $k = 100,03 \times e^{(3275.92/RT)}$. Produk apel kering akan disimpan dan dipasarkan dengan kondisi lingkungan yang bervariasi, sehingga dipilih rentang suhu di Kota Bogor untuk umur simpannya. Hasil perhitungan umur simpan apel kering pada rentang suhu 23-32°C adalah selama 22-25 hari.

Kata kunci: *Accelerated Shelf-life Testing*, apel kering, Arrhenius, umur simpan



@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.

ABSTRACT

MANDA NUR INTAN RIYANTI. Shelf-Life Prediction of Dried Apple Products using the Accelerated Shelf-life Testing (ASLT) Arrhenius Model Method. Supervised by SUGIARTO and INDAH YULIASIH.

PT Primafood Relasi Utama is a business entity that operates in food processing, especially drying process. One of the products is dried apple. Processing apples into dried apples is a solution to maintain quality and extend its shelf life. Dried apples are durable and not easily damaged, but changes in quality still occur during storage. Dried apples have hygroscopic property that can easily absorb the water vapor from the environment that makes loss the crunchiness and easily be infested by microbe. This research aims to determine changes in the quality of dried apples during storage and to predict its shelf life. Shelf-life prediction using the Accelerated Shelf-life Testing (ASLT) and Arrhenius model method. Storage was done at temperatures of 25, 35, and 45°C with moisture content and vitamin C as test parameters. Based on the research, water content increased during storage with a faster increase rate at higher temperatures. Factors that influence the increase in water content are temperature, storage time, relative humidity, and the packaging used. Vitamin C decreases during storage due to oxidation reactions. The unstable nature of vitamin C makes it sensitive to storage conditions and easily damaged. The rate of vitamin C decline is faster at higher temperatures. Factors that affect the decline of vitamin C are temperature, oxygen, enzymes, and storage time. Water content was chosen as a critical parameter considering the condition of dried apples after storage related to their usefulness. The water content parameter produces the Arrhenius equation $k=100,03 \times e^{(3275,92/RT)}$. Dried apple products will be stored and marketed with varying environmental conditions, so the temperature range in Bogor City was chosen for its shelf life. The results of the calculation shelf life of dried apples at temperature range of 23-32°C are 22-25 days.

Keywords: Accelerated Shelf-life Testing, Arrhenius, dried apples, shelf life



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.

PENDUGAAN UMUR SIMPAN PRODUK APEL KERING DENGAN METODE *ACCELERATED SHELF-LIFE TESTING* (ASLT) MODEL ARRHENIUS

MANDA NUR INTAN RIYANTI

Tugas Akhir
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Industri Pertanian

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tugas Akhir:
1 Prof. Dr. Ir. Hartrisari Hardjomidjojo, DEA
2 Prof. Dr. Ir. Machfud, M.S.



IPB University
— Bogor Indonesia —

- 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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.

Judul Tugas Akhir : Pendugaan Umur Simpan Produk Apel Kering dengan
Metode *Accelerated Shelf-life Testing* (ASLT) Model
Arrhenius
Nama : Manda Nur Intan Riyanti
NIM : F3401201102

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Sugiarto, M.Si.

Pembimbing 2:
Dr. Indah Yuliasih S.TP, M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen:
Prof. Dr. Ono Suparno, S.T.P., M.T., IPM.
NIP 197212031997021001

Tanggal Ujian:
23 Juli 2024

Tanggal Lulus:
Agustus 2024

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 Februari 2024 sampai bulan Juni 2024 ini dengan judul “Pendugaan Umur Simpan Produk Apel Kering dengan Metode *Accelerated Shelf-life Testing* (ASLT) Model Arrhenius”, dapat diselesaikan dengan baik. Penulis menerima bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak selama pengerjaan karya ilmiah. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih secara khusus kepada:

Dr. Ir. Sugiarto, M.Si., Dr. Indah Yuliasih S.TP, M.Si., dan Prof. Dr. Ir. Machfud, M. S., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing dan memberi banyak saran kepada penulis selama penelitian.

PT Primafood Relasi Utama sebagai mitra pelaksanaan proyek yang memberikan masukan terkait pengerjaan proyek, dan membantu dalam penyediaan informasi untuk penyelesaian masalah.

3. Seluruh Dosen dan Staf Laboratorium Departemen Teknologi Industri Pertanian yang telah memberikan ilmu dan bantuan kepada penulis.
4. Kedua orang tua penulis yaitu Bapak Supiandi dan Ibu Entin Sutinah, kakak penulis Redisa Adhisti Ryandi, serta seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan doa dan berbagai bentuk dukungan kepada penulis.
5. Rekan satu tim proyek yang membantu dan kebersamai penulis selama pelaksanaan proyek penelitian.
6. Para sahabat dan orang-orang terdekat penulis yang membantu dan memberikan berbagai bentuk dukungan kepada penulis.
7. Rekan sebangkungan, rekan K2, dan rekan satu angkatan Departemen Teknologi Industri Pertanian yang telah membantu dan mendukung penulis.

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

Bogor, Agustus 2024

Manda Nur Intan Riyanti

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	2
II METODE	3
2.1 Waktu dan Tempat	3
2.2 Alat dan Bahan	3
2.3 Prosedur Kerja	3
III HASIL DAN PEMBAHASAN	6
3.1 Hasil Eksplorasi	6
3.2 Hasil Ideasi dan Prototipe	6
3.3 Karakteristik Awal Apel	7
3.4 Persiapan Sampel Apel Kering	8
3.5 Perubahan Karakteristik Mutu	8
3.6 Penentuan Umur Simpan	11
IV SIMPULAN DAN SARAN	15
4.1 Simpulan	15
4.2 Saran	15
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN	18
RIWAYAT HIDUP	23



DAFTAR TABEL

1	Hasil pengujian karakteristik apel per 100 gram	7
2	Hasil pengujian kadar air selama penyimpanan	8
3	Hasil pengujian kadar vitamin C selama penyimpanan	10
4	Model persamaan dan nilai R^2	12
5	Nilai R^2 , k (<i>slope</i>), dan ordo terpilih	12
6	Hasil perhitungan umur simpan dan energi aktivasi	14

DAFTAR GAMBAR

1	Desain pengamatan umur simpan	4
2	Alur produksi apel kering	6
3	Grafik hubungan lama penyimpanan (hari) dan kadar air (%)	11
4	Grafik hubungan lama penyimpanan (hari) dan vitamin C (mg/100g)	12
5	Grafik hubungan $1/T$ dan $\ln k$ parameter kadar air	13
6	Grafik hubungan $1/T$ dan $\ln k$ parameter vitamin C	13

DAFTAR LAMPIRAN

1	Prosedur pengujian karakteristik apel	19
2	Grafik peningkatan kadar air	21
3	Grafik penurunan vitamin C	22