

PENENTUAN UMUR SIMPAN PRODUK *BREADCRUMB* DENGAN METODE *ACCELERATED SHELF-LIFE TESTING* PENDEKATAN KADAR AIR KRITIS

SEPTIRA QORI AZZAHRA



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
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

IPB University



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

Perpustakaan IPB University

PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Penentuan Umur Simpan Produk *Breadcrumb* dengan Metode *Accelerated Shelf-Life Testing* Pendekatan Kadar Air Kritis” 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 2025

Septira Qori Azzahra
F3401211099



ABSTRAK

SEPTIRA QORI AZZAHRA. Penentuan Umur Simpan Produk *Breadcrumb* dengan Metode *Accelerated Shelf-Life Testing* Pendekatan Kadar Air Kritis. Dibimbing oleh INDAH YULIASIH dan TITI CANDRA SUNARTI.

Breadcrumb merupakan produk yang dihasilkan dari roti yang dihancurkan menjadi serpihan dan dikeringkan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan umur simpan produk *breadcrumb* menggunakan metode *Accelerated Shelf-Life Testing* dengan pendekatan kadar air kritis. Metode kadar air kritis digunakan untuk penentuan umur simpan *breadcrumb* karena pada produk pangan renyah seperti *breadcrumb* kerusakan utama yang menjadi parameter penentu umur simpan adalah perubahan tekstur kerenyahan akibat penyerapan uap air dari lingkungan. Penentuan umur simpan dilakukan melalui pengukuran kadar air awal dan kadar air kritis, pengujian kadar air kesetimbangan pada lima tingkat kelembapan relatif (RH), pemodelan kurva isothermis sorpsi, uji ketepatan model, penentuan nilai *slope* (b), serta pendugaan umur simpan dengan menggunakan persamaan Labuza. Kurva isothermis sorpsi air dianalisis dengan lima model matematis dan model Chen-Clayton terpilih karena memiliki nilai R^2 tertinggi yaitu 0,9769. Perhitungan umur simpan dilakukan berdasarkan laju perubahan kadar air selama penyimpanan pada kondisi kelembapan relatif 75% menggunakan kemasan PE 0,05 mm HDPE 0,1 mm. Hasil penelitian menunjukkan umur simpan *breadcrumb* dengan kemasan PE selama 40 hari pada RH 75% dan 175 hari pada RH 75% menggunakan kemasan HDPE.

Kata kunci: *breadcrumb*, kadar air kritis, labuza, umur simpan

ABSTRACT

SEPTIRA QORI AZZAHRA. Shelf-Life Determination of Breadcrumb Product Using Accelerated Shelf-Life Testing with a Critical Moisture Content Approach. Supervised by INDAH YULIASIH and TITI CANDRA SUNARTI.

Breadcrumb is a product made by crushing bread into small particles and drying them. This study aims to determine the shelf life of breadcrumb using the Accelerated Shelf-Life Testing (ASLT) method with a critical moisture content approach. The critical moisture content method is used for determining the shelf life of breadcrumb because, in crispy food products like breadcrumb, the primary deterioration that limits shelf life is the loss of crispness due to moisture absorption from the environment. Shelf-life determination was carried out through the measurement of initial and critical moisture contents, equilibrium moisture content testing at five different relative humidity (RH) levels, modeling of sorption isotherm curves, model validation, determination of the slope value (b), and estimation of shelf life using the Labuza equation. The water sorption isotherm curve was analyzed using five mathematical models, with the Chen-Clayton model selected due to having the highest R^2 value of 0,9769. Shelf-life estimation was based on the rate of moisture content change during storage at 75% RH using 0.05 mm PE and 0.1 mm HDPE packaging. The results showed that breadcrumb packaged in PE had a shelf life of 40 days at 75% RH, while HDPE packaging extended the shelf life to 175 days at the same RH level.

Keywords: *breadcrumb*, critical moisture content, labuza, 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 2025¹
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.

**PENENTUAN UMUR SIMPAN PRODUK *BREADCRUMB*
DENGAN METODE *ACCELERATED SHELF-LIFE TESTING*
PENDEKATAN KADAR AIR KRITIS**

SEPTIRA QORI AZZAHRA

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
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 Tugas Akhir :

- 1 Prof. Dr. Ir. Erliza Noor
- 2 Dr. Ir. Muslich, M.Si.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



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

Perpustakaan IPB University



Judul Tugas Akhir : Penentuan Umur Simpan Produk *Breadcrumb* dengan Metode *Accelerated Shelf-Life Testing* Pendekatan Kadar Air Kritis

Nama : Septira Qori Azzahra
NIM : F3401211099

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Indah Yuliasih, S.TP., M.Si.



Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Titi Candra Sunarti, M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ono Suparno, S.TP., M.T.
NIP 197212031997021001



Tanggal Ujian:
29 Juli 2025

Tanggal Lulus:
15 Agustus 2025



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga laporan tugas akhir yang berjudul “Penentuan Umur Simpan Produk *Breadcrumb* dengan Metode *Accelerated Shelf-Life Testing* Pendekatan Kadar Air Kritis” ini berhasil diselesaikan. Laporan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat penyelesaian studi sarjana (S1) di Departemen Teknologi Industri Pertanian, IPB University.

Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian laporan ini tidak terlepas dari banyaknya dukungan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Indah Yuliasih, S.T.P., M.Si selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta kritik dan saran yang konstruktif.
2. Prof. Dr. Ir. Titi Candra Sunarti, M.Si. selaku PIC yang telah memberikan arahan dan masukan selama penulis melaksanakan proyek ini.
3. Bapak Arief Nurrokhman, bapak Bambang, bapak Suwardi, ibu Ratna, kak Andini dan staff PT LBM selaku mitra yang telah menyediakan fasilitas dan dukungan yang memadai, sehingga proyek ini dapat terlaksana dengan baik dan lancar.
4. Departemen Teknologi Industri Pertanian yang telah memberikan bantuan pendanaan dan fasilitas laboratorium untuk penelitian.
5. Kedua orang tua dan kakak saya yang telah memberikan doa, semangat, motivasi, dan berbagai dukungan lainnya selama menempuh pendidikan di IPB University.
6. Rizki dan Metha sebagai teman satu kelompok produta dan teman-teman TIN 58 yang sudah bekerja sama dan memberi dukungan terhadap penulis.

Tugas akhir ini merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari laporan proyek desain utama agroindustri yang berjudul “Substitusi Parsial Tepung Terigu menggunakan Tepung Lokal untuk Meningkatkan Kinerja Produk *Dried Breadcrumb* di PT LBM”. Semoga laporan ini bermanfaat bagi saya pribadi dan pihak yang membutuhkan.

Bogor, Agustus 2025

Septira Qori Azzahra

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
II Tinjauan Pustaka	3
2.1 <i>Breadcrumb</i>	3
2.2 Kemasan Plastik <i>Polyethylene</i> (PE)	3
2.3 Kemasan Plastik High Density <i>Polyethylene</i> (HDPE)	3
2.4 Pendugaan Umur Simpan Produk	4
III METODE	5
3.1 Waktu dan Tempat	5
3.2 Alat dan Bahan	5
3.3 Prosedur Kerja	5
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	9
4.1 Kadar Air Awal dan Kadar Air Kritis	9
4.2 Kadar Air Keseimbangan	9
4.3 Kurva Isotermis Sorpsi Air dan Penentuan Model Persamaan	10
4.4 Uji Ketepatan Model	11
4.5 Perhitungan Umur Simpan	13
V SIMPULAN DAN SARAN	15
5.1 Simpulan	15
5.2 Saran	15
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN	19
RIWAYAT HIDUP	27



DAFTAR TABEL

1	Kelembapan relatif (%) tiap larutan garam	6
2	Persamaan berbagai pemodelan kurva ISA dan rumus linear	7
3	Kadar air awal dan kadar air kritis <i>breadcrumb</i>	9
4	Kadar air kesetimbangan	10
5	Persamaan model kurva sorpsi isothermis <i>breadcrumb</i>	11
6	Kadar air kesetimbangan pada setiap pemodelan	11
7	Hasil perhitungan nilai MRD dan R^2 model persamaan sorpsi isothermis	12
8	Rekapitulasi variabel pendugaan umur simpan <i>breadcrumb</i>	13

DAFTAR GAMBAR

1	Kurva sorpsi isothermis produk <i>breadcrumb</i>	10
2	Kurva sorpsi isothermis model Chen-Clayton	12

DAFTAR LAMPIRAN

1	Perhitungan konstanta dan nilai MRD pemodelan Hasley	20
2	Perhitungan konstanta dan nilai MRD pemodelan Henderson	21
3	Perhitungan konstanta dan nilai MRD pemodelan Caurie	22
4	Perhitungan konstanta dan nilai MRD pemodelan Oswin	23
5	Perhitungan konstanta dan nilai MRD pemodelan Chen-Clayton	24
6	Perhitungan luas kemasan dan bobot padatan per kemasan	25
7	Tekanan uap jenuh pada berbagai suhu	26