



PENDUGAAN UMUR SIMPAN MINUMAN SPIRULINA DENGAN PARAMETER TOTAL KLOOROFIL MENGUNAKAN METODE ASLT MODEL ARRHENIUS

ILHAM LAUDZA RIDWANSYAH



**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- 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 Minuman Spirulina dengan Parameter Total Klorofil Menggunakan Metode 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 skripsi ini.

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

Bogor, Juli 2024

Ilham Laudza Ridwansyah
F2401201003

- 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.

ABSTRAK

ILHAM LAUDZA RIDWANSYAH. Pendugaan Umur Simpan Minuman Spirulina dengan Parameter Total Klorofil Menggunakan Metode ASLT Model Arrhenius. Dibimbing oleh SUTRISNO KOSWARA dan DIDAH NUR FARIDAH.

Umur simpan sangat penting diketahui karena berkaitan langsung dengan keamanan dan mutu produk ketika berada di tangan konsumen. Umur simpan minuman RTD spirulina ditentukan menggunakan pendekatan penurunan mutu berdasarkan degradasi total klorofil. Penelitian ini bertujuan menentukan kinetika degradasi total klorofil minuman spirulina serta menduga umur simpannya menggunakan metode *accelerated shelf-life testing* (ASLT) model Arrhenius. Analisis total klorofil dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-VIS. Sampel minuman disimpan pada suhu 35°C, 45°C, 55°C selama 21 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total klorofil mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya suhu dan lama penyimpanan. Intensitas warna coklat dan pH minuman spirulina meningkat seiring dengan peningkatan suhu dan lama penyimpanan. Kinetika degradasi total klorofil pada minuman RTD spirulina mengikuti reaksi ordo satu. Umur simpan minuman RTD spirulina diperoleh selama 64,93 hari pada suhu 20°C, 55,04 hari pada suhu 25°C, dan 51,60 hari pada suhu 27°C.

Kata kunci: Arrhenius, umur simpan, total klorofil.

ABSTRACT

ILHAM LAUDZA RIDWANSYAH. Estimating the Shelf Life of Spirulina Drinks with Total Chlorophyll Parameters Using the Arrhenius Model ASLT Method. Supervised by SUTRISNO KOSWARA and DIDAH NUR FARIDAH.

Shelf life was very important to know because it was directly related to the safety and quality of food products. The shelf life of RTD spirulina beverages was determined using a quality degradation approach based on total chlorophyll degradation. This study aimed to determine the kinetics of total chlorophyll degradation in spirulina beverages and to estimate their shelf life using the accelerated shelf-life testing (ASLT) method with the Arrhenius model. Total chlorophyll analysis was conducted using a UV-VIS spectrophotometer. Beverage samples were stored at temperatures of 35°C, 45°C, and 55°C for 21 days. The results showed that total chlorophyll decreased with increasing temperature and storage time. The brown color intensity and pH of the spirulina beverages increased with rising temperature and storage time. The kinetics of total chlorophyll degradation in RTD spirulina beverages followed a first-order reaction. The shelf life of RTD spirulina beverages was 64,93 days at 20°C, 55,04 days at 25°C, and 51,60 days at 27°C.

Keywords: Arrhenius, shelf life, total chlorophyll.



@Hak cipta milik 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.

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.

PENDUGAAN UMUR SIMPAN MINUMAN SPIRULINA DENGAN PARAMETER TOTAL KLOOROFIL MENGUNAKAN METODE ASLT MODEL ARRHENIUS

ILHAM LAUDZA RIDWANSYAH

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pangan pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan

**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

- 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.

Judul Skripsi : Pendugaan Umur Simpan Minuman Spirulina Dengan Parameter Total Klorofil Menggunakan Metode ASLT Model Arrhenius

Nama : Ilham Laudza Ridwansyah

NIM : F2401201003

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Ir. Sutrisno Koswara, M.Si.

NIP 196405051991031003



Pembimbing 2:

Prof. Dr. Didah Nur Faridah, S.T.P., M.Si.

NIP 197111171998022001



Diketahui oleh

Ketua Program Studi Teknologi Pangan:

Dr. Eko Hari Purnomo, S.TP., M.Sc.

NIP 197604121999031000



Tanggal Ujian: 3 Juli 2024

Tanggal Lulus:

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.



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 November 2023 sampai bulan Maret 2024 ini ialah pendugaan umur, dengan judul “Pendugaan Umur Simpan Minuman Spirulina dengan Parameter Total Klorofil Menggunakan Metode ASLT Model Arrhenius”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Ir. Sutrisno Koswara, M.Si. dan Prof. Dr. Didah Nur Faridah, S.T.P., M.Si. yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah mengadakan program *Matching Fund* Kedaireka tahun 2023, Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, serta *Seafast Center* IPB yang telah memfasilitasi penulis dalam melakukan penelitian.

Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada segenap staf Laboratorium yang telah membantu penulis selama pengumpulan data. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Bapak Dadang Taupiq Nugraha dan Ibu Prih Hartati, selaku orang tua penulis, dan juga kepada adik serta keluarga besar yang telah memberikan dukungan penuh, doa, dan kasih sayangnya. Secara khusus, penulis mengucapkan terimakasih kepada rekan rekan penelitian penulis yaitu Schleichera Faaza Az-Zahra Fulton, Zulfia Aulia Azahra, Queena Fatima Azzahra, dan Muhammad Fathan Ramadhani yang telah membantu penulis selama pengumpulan data. Terimakasih juga penulis ucapkan kepada Abyy atas dukungan dan kebersamaannya selama perkuliahan dan penelitian penulis. Tak lupa penulis ucapkan kepada teman-teman Gas Ngeng-Ngeng dan ITP 57 yang sudah memberikan dukungan secara mental dan doa kepada penulis agar penelitian dapat berjalan dengan semestinya.

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

Bogor, Juli 2024

Ilham Laudza Ridwansyah



@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 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
III METODE	5
3.1 Waktu dan Tempat	5
3.2 Bahan dan Alat	5
3.3 Metode Penelitian	5
3.4 Metode Analisis	8
3.5 Analisis Data	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Karakteristik Mutu Awal Minuman Spirulina	11
4.2 Perubahan Mutu Minuman Spirulina selama Penyimpanan	12
4.3 Penentuan Ordo reaksi	15
4.4 Nilai Kritis	16
4.5 Pendugaan Umur Simpan Minuman Spirulina	18
V KESIMPULAN DAN SARAN	20
5.1 Kesimpulan	20
5.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	25
RIWAYAT HIDUP	36



DAFTAR TABEL

1	Degradasi total klorofil dan laju reaksi penurunan mutu total klorofil minuman RTD Spirulina di berbagai suhu penyimpanan	12
2	Persamaan regresi linear dan koefisien determinasi degradasi total klorofil ordo nol dan ordo satu pada minuman spirulina	16
3	Interpretasi derajat korelasi Pearson	17
4	Nilai kritis parameter total klorofil minuman spirulina	17
5	Nilai laju reaksi ordo satu pada masing-masing suhu penyimpanan	18
6	Pendugaan umur simpan minuman spirulina di berbagai suhu penyimpanan	19

DAFTAR GAMBAR

1	Struktur klorofil (klorofil a (C7-CH3) dan klorofil b (C7-CHO)) (Merchant dan Sawaya 2005)	3
2	Jalur degradasi klorofil menjadi senyawa turunannya (Eckardt 2009; Indrasti <i>et al.</i> 2019)	4
3	Tahapan penelitian	5
4	Diagram alir pembuatan minuman spirulina	6
5	Grafik hubungan total klorofil dengan waktu penyimpanan (a) ordo 0 (b) ordo 1	7
6	Grafik hubungan nilai $\ln k$ dengan $(1/T)$ pada persamaan Arrhenius	8
7	Perubahan total klorofil minuman spirulina pada 3 kondisi suhu penyimpanan	12
8	Warna minuman spirulina pada (A) awal penyimpanan dan akhir penyimpanan pada (B) suhu 35°C, (C) suhu 45°C, (D) suhu 55°C	13
9	Grafik hubungan lama penyimpanan terhadap intensitas warna coklat minuman RTD spirulina di berbagai suhu penyimpanan (Azahra 2024)	14
10	Perubahan nilai pH minuman spirulina selama penyimpanan	15
11	Persamaan Arrhenius total klorofil ordo satu minuman spirulina	18

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil analisis total klorofil minuman spirulina selama penyimpanan pada suhu 35°C	25
2	Hasil analisis total klorofil minuman spirulina selama penyimpanan pada suhu 45°C	26
3	Hasil analisis total klorofil minuman spirulina selama penyimpanan pada suhu 55°C	27
4	Hasil analisis kadar air minuman spirulina selama penyimpanan pada suhu 35°C	28
5	Hasil analisis kadar air minuman spirulina selama penyimpanan pada suhu 45°C	29
6	Hasil analisis kadar air minuman spirulina selama penyimpanan pada suhu 55°C	30

7	Hasil analisis pH minuman spirulina selama penyimpanan pada suhu 35°C	31
8	Hasil analisis pH minuman spirulina selama penyimpanan pada suhu 45°C	32
9	Hasil analisis pH minuman spirulina selama penyimpanan pada suhu 55°C	33
10	Uji korelasi Pearson kadar total klorofil minuman terhadap intensitas warna coklat minuman	34
11	Perhitungan nilai kritis total klorofil minuman spirulina di berbagai suhu penyimpanan berdasarkan ordo satu	34
12	Perhitungan umur simpan minuman spirulina di berbagai suhu simulasi	35

@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.



@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.