

PENDUGAAN UMUR BIJI KAKAO KERING (*Theobroma cacao*) DENGAN METODE *ACCELERATED SHELF-LIFE TESTING* (ASLT) MODEL ARRHENIUS

ESTIMATION OF THE SHELF LIFE OF DRY COCOA BEANS (*Theobroma cacao*) USING THE ACCELERATED SHELF LIFE TESTING (ASLT) ARRHENIUS MODEL METHOD

Baiq Yulia Putri Nurma Hakiki Asri¹, I Wayan Sweca Yasa^{2*}, Rini Nofrida²

¹Mahasiswa Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram

²Staff Pengajar Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram

*email: swecayasa@unram.ac.id

ABSTRACT

The purpose of this study was to estimate the shelf life of dried cocoa beans (*Theobroma cacao*) using the Accelerated Shelf Life Testing (ASLT) method with the Arrhenius model approach. The cocoa beans were packed in two types of packaging—jute sacks and plastic bags—and stored at three different temperatures (20°C, 30°C, and 40°C) for a period of 28 days. Quality parameters such as moisture content and free fatty acid (FFA) levels were analyzed, and sensory evaluations were conducted to assess organoleptic attributes during storage. The findings indicated that storage temperature and packaging type significantly affected the increase in moisture and FFA content. These parameters increased over time, especially under higher temperatures. The Arrhenius model showed that the rate of quality degradation followed a zero-order reaction. Based on the rate of moisture increase, the estimated shelf life of cocoa beans stored in jute sacks was 145,013 weeks (1.015 days) at 20°C, 35,359 weeks (247 days) at 30°C, and 9,528 weeks (67 days) at 40°C. For plastic packaging, the longest shelf life was obtained at 20°C with 22,043 weeks (154 days), followed by 13,614 weeks (95 days) at 30°C, and 8,671 weeks (60 days) at 40°C. The best shelf life was achieved with jute sack packaging at 20°C. This study concludes that the ASLT method with the Arrhenius model is effective for predicting the shelf life of dried cocoa beans and highlights the significant impact of packaging type and temperature on product quality retention.

Keywords: cocoa beans, shelf life, Arrhenius

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperkirakan umur simpan biji kakao (*Theobroma cacao*) kering menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) dengan pendekatan model *Arrhenius*. Biji kakao dikemas dalam dua jenis kemasan, yaitu karung goni dan karung plastik, kemudian disimpan pada tiga suhu yang berbeda (20°C, 30°C, dan 40°C) selama 28 hari. Parameter mutu yang diamati adalah kadar air dan kadar asam lemak bebas (FFA), serta dilakukan uji organoleptik untuk menilai kualitas sensoris biji kakao selama penyimpanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu dan jenis kemasan berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kadar air dan FFA. Kadar air dan FFA cenderung meningkat seiring bertambahnya waktu dan suhu penyimpanan. Model *Arrhenius* menunjukkan bahwa laju perubahan mutu mengikuti reaksi orde nol. Berdasarkan laju peningkatan kadar air, umur simpan biji kakao kering dengan menggunakan kemasan Karung Goni pada suhu 20°C yaitu 145,013 minggu (1.015 hari), suhu 30°C 35,359 minggu (247 hari), dan suhu 40°C 29,698 minggu (207 hari). Sedangkan untuk karung plastik, umur simpan paling lama pada 20°C 22,043 minggu (154 hari), suhu 30°C 13,614 minggu (95 hari) dan suhu 40°C 8,671 minggu (60). Umur simpan biji kakao kering terbaik diperoleh pada penyimpanan suhu 20°C dengan kemasan karung goni. Penelitian ini menyimpulkan bahwa metode ASLT dengan model *Arrhenius* efektif untuk menduga umur simpan biji kakao kering dan menunjukkan bahwa penggunaan kemasan dan pengendalian suhu sangat berpengaruh terhadap ketahanan mutu produk.

Kata Kunci: biji kakao kering, umur simpan, Arrhenius

PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao*) merupakan salah satu komoditas perkebunan strategis yang memberikan kontribusi besar terhadap perekonomian Indonesia. Pada tahun 2022, produksi biji kakao nasional mencapai 667.300 ton, menjadikan Indonesia sebagai salah satu negara pengekspor kakao terbesar di dunia (BPS, 2023). Keunggulan kakao Indonesia terletak pada titik leleh yang tinggi, kandungan lemak yang baik, serta potensi menghasilkan bubuk kakao berkualitas tinggi, sehingga banyak diminati industri makanan dan minuman (Ariyanti, 2017).

Kualitas biji kakao sangat dipengaruhi oleh karakteristik fisik dan kimia, terutama kadar air dan asam lemak bebas (FFA). Menurut Arief dan Asnawi (2011), mutu fisik biji penting karena berdampak langsung pada rendemen lemak dan nilai jual. Faktor-faktor seperti suhu penyimpanan, kelembaban relatif, pH, dan jenis kemasan memainkan peran penting dalam mempertahankan mutu biji selama penyimpanan (Kusmiah, 2018; Apriyanto, 2016).

Biji kakao kering bersifat higroskopis, sehingga rentan mengalami peningkatan kadar air jika disimpan pada lingkungan dengan kelembaban tinggi, yang dapat memicu pertumbuhan jamur dan reaksi kimia seperti hidrolisis dan oksidasi lemak (Dumadi, 2011). Oleh karena itu, diperlukan sistem pengemasan yang tepat untuk menjaga kadar air biji tetap di bawah ambang batas 7,5% sesuai standar SNI. Karung goni diketahui memiliki kemampuan menyerap kelembaban dan menjaga sirkulasi udara, sehingga berpotensi memperpanjang umur simpan produk (Rusdi dan Said, 2008; Kusmiah, 2018). Sementara itu, karung plastik menawarkan keunggulan dari sisi isolasi kelembaban dan efisiensi penggunaan ulang.

Untuk menduga umur simpan suatu produk pangan, digunakan dua pendekatan utama, yaitu *Extended Storage Studies* (ESS) dan *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT). ESS membutuhkan waktu lama karena dilakukan pada kondisi normal, sedangkan ASLT

memanfaatkan kondisi ekstrem seperti suhu tinggi untuk mempercepat perubahan mutu produk dalam waktu singkat (Arif, 2016). Salah satu pendekatan yang umum digunakan dalam ASLT adalah model Arrhenius, yang mengasumsikan bahwa reaksi penurunan mutu mengikuti kinetika reaksi orde nol atau satu dan dipengaruhi oleh suhu (Kusnandar, 2006).

Pendekatan ini telah berhasil diterapkan dalam berbagai produk pangan, seperti kopi (Hakim dan Raihan, 2017), dan terbukti efektif dalam memperkirakan umur simpan berdasarkan parameter mutu kritis. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menduga umur simpan biji kakao kering yang dikemas dalam karung goni dan plastik pada berbagai suhu penyimpanan menggunakan metode ASLT dengan model Arrhenius.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji kering buah kakao campuran, kemasan karung goni dan plastik. Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam analisis kimia yaitu aquades, larutan KOH 0,1 N, alkohol 96% dan indikator PP.

Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimental yang akan dilaksanakan di Laboratorium. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan percobaan faktorial. Faktor pertama adalah jenis kemasan, dimana biji kakao kering dikemas dengan jenis kemasan karung goni dan karung plastik. Faktor kedua adalah suhu dimana, kue bangkit disimpan pada tiga suhu yang berbeda yaitu suhu 20°C, 30°C dan 40°C. Perubahan sampel kemudian dilihat pada pengamatan hari ke-0, 7, 14, 21 dan 28 hari. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 2 kali sehingga diperoleh 60 unit percobaan. Adapun parameter yang diuji pada penelitian ini meliputi mutu kimia (nilai kadar air dan kadar FFA) dan mutu organoleptik (warna, aroma, tekstur dan rasa)

yang dilakukan oleh 20 orang panelis. Data hasil pengamatan parameter kadar air dan kadar FFA dianalisis menggunakan metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT) model Arrhenius. Data hasil pengamatan parameter organoleptik dianalisis dengan analisis keragaman (*Analysis of Variance*) pada taraf nyata 5% menggunakan software Co-stat. Apabila terdapat beda nyata, dilakukan uji lanjut dengan Beda Nyata Jujur (BNJ).

PELAKSANAAN PENELITIAN

Persiapan bahan baku dimulai dengan fermentasi biji kakao. Selanjutnya dilakukan penimbangan bersama dengan berat masing-masing sampel sebanyak 50 gram. Kemudian dikemas dengan kemasan karung goni dan karung plastik dengan ukuran Panjang 10 cm dan lebar nya 7 cm. Setelah pengemasan biji kakao disimpan di inkubator dengan suhu 20, 30 dan 40°C. dan dilakukan pengamatan pada hari

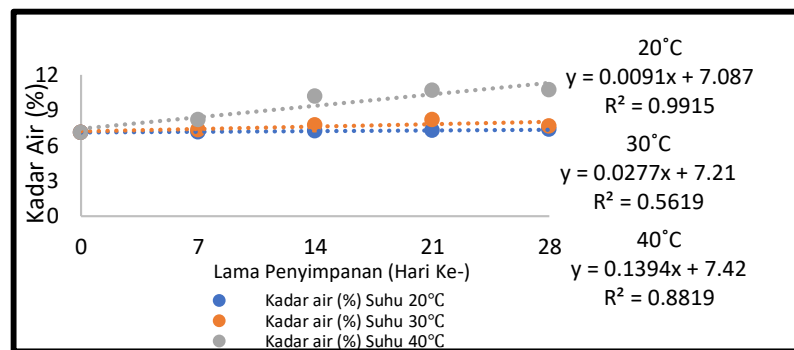
ke 0, 7, 14, 21 dan 28 hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

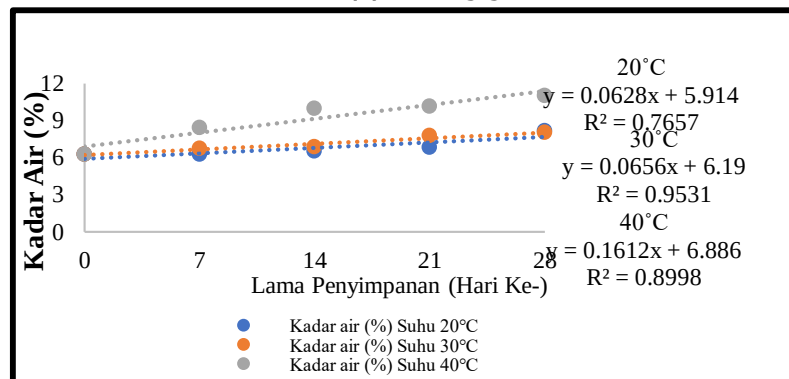
Pendugaan Umur Simpan

Kadar Air

Air merupakan salah satu komponen utama dalam bahan pangan karena dapat memengaruhi warna, tekstur, dan rasa makanan. Kandungan air dalam bahan pangan berkaitan dengan kualitasnya dan dapat digunakan sebagai indikator awal dalam menilai mutu produk pangan. Secara umum, bahan pangan dengan kadar air rendah cenderung memiliki masa simpan yang lebih lama dibandingkan dengan bahan pangan yang memiliki kadar air tinggi. (Amanto, dkk., 2015). Adapun plot data hasil pengamatan perubahan kadar air biji kakao kering pada tiga suhu penyimpanan untuk ordo 0 dapat dilihat pada Gambar 1.



(a) Karung goni



(b) Karung plastik

Gambar 1 Kurva Hubungan Waktu Penyimpanan Terhadap Kadar Air Biji Kakao Kering dalam Kemasan (a) Karung Goni, (b) Karung plastik

Korelasi antara nilai kadar air dengan waktu penyimpanan biji kakao kering dalam kemasan karung goni membentuk persamaan regresi pada ordo 0 untuk suhu penyimpanan 20°C membentuk persamaan regresi pada orde nol yaitu $y = 0,0091x + 7,09$ ($R^2 = 0,977$), 30°C membentuk yaitu $y = 0,0277x + 7,21$ ($R^2 = 0,5619$), 40°C yaitu $y = 0,1394x + 7,42$ ($R^2 = 0,8819$). Kemudian Korelasi antara nilai

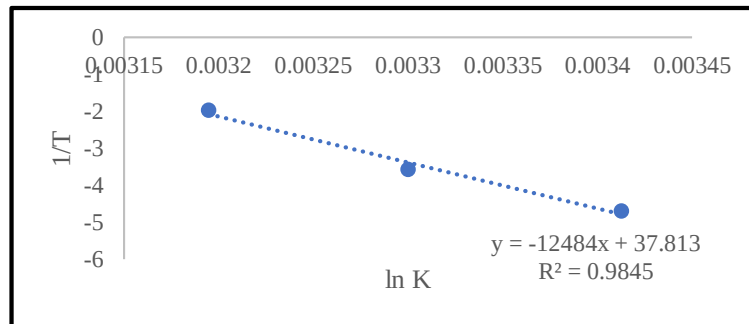
kadar air dengan waktu penyimpanan biji kakao kering membentuk persamaan regresi pada ordo 0 untuk suhu penyimpanan dalam kemasan karung goni 20°C membentuk persamaan regresi pada orde nol yaitu $y = 0,0628x + 5,914$ ($R^2 = 0,7657$), 30°C yaitu $y = 0,1612x + 6,19$ ($R^2 = 0,9531$) dan 40°C yaitu $y = 0,172x + 6,886$ ($R^2 = 0,8998$).

Tabel 1. Persamaan linier perubahan kadar air biji kakao kering selama penyimpanan, nilai k, ln k dan 1/T

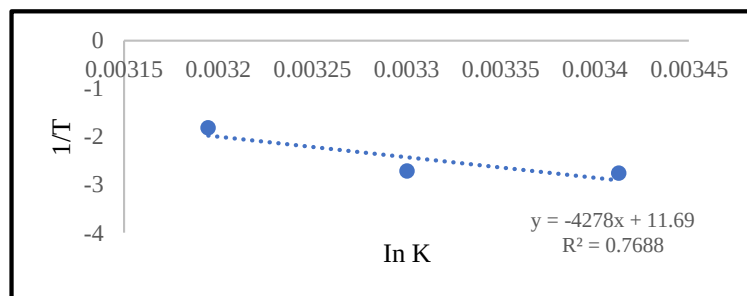
Kemasan	Suhu °C	T (°K)	1/T (X)	k	Ln k
Karung Goni	20°C	293	0,0034	0,0091	-4,6995
	30°C	303	0,0033	0,0277	-3,5863
	40°C	313	0,0031	0,1394	-1,9704
Karung Plastik	20°C	293	0,0034	0,0628	-2,2778
	30°C	303	0,0033	0,0656	-2,7242
	40°C	313	0,0031	0,1612	-1,8251

Berdasarkan hasil perhitungan regresi dan korelasi kadar air pada biji kakao kering didapatkan nilai konstanta penurunan mutu (k) pada tiap penyimpanan, selanjutnya dilakukan

plotting Arrhenius dengan nilai ln sebagai ordinat (koordinat y) dan nilai 1/T sebagai absis (koordinat x). Adapun grafik plot Arrhenius bisa dilihat pada Gambar 2 dibawah .



(a) Karung goni



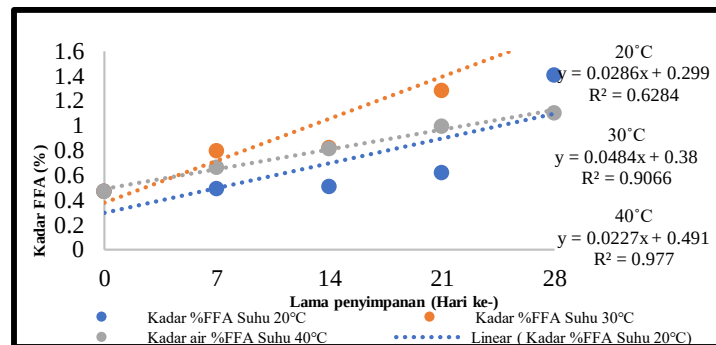
(b) Karung plastic

Gambar 2. Plot Arrhenius Perubahan Kadar Air biji Kakao kering

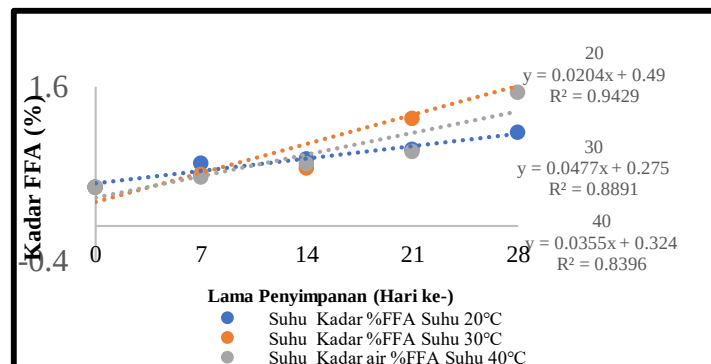
Berdasarkan Gambar 2 didapatkan hasil persamaan garis dari plot Arrhenius untuk masing-masing kemasan yaitu $y = -12484x + 37.813$ untuk kemasan karung goni dan untuk $y = -4278x + 11.69$ untuk karung plastik. Nilai slope dari persamaan tersebut merupakan nilai $-E_a/R$ dari persamaan Arrhenius sehingga dapat diperoleh nilai energi aktivasi produk untuk kemasan karung goni 103.793 joule/mol⁰K dan 35.567 joule/mol⁰K untuk karung plastic.

Kadar FFA

Uji asam lemak bebas atau lebih dikenal dengan FFA menunjukkan derajat kualitas minyak yang terdapat dalam produk pangan. Asam lemak bebas digunakan untuk menunjukkan tingkat hidrolisis lemak. Adapun plot data hasil pengamatan perubahan kadar air biji kakao kering pada tiga suhu penyimpanan untuk ordo 0 dapat dilihat pada Gambar 3.



(a) Karung goni



(b) Karung plastic

Gambar 3 Kurva Hubungan Waktu Penyimpanan Terhadap Kadar Air Biji Kakao Kering dalam Kemasan (a) Karung Goni, (b) Karung plastik

Korelasi antara nilai kadar air dengan waktu penyimpanan biji kakao kering dalam kemasan karung goni membentuk persamaan regresi pada ordo 0 untuk suhu 20°C membentuk persamaan regresi pada orde nol yaitu $y = 0.0286x + 0.299$ ($R^2 = 0.6284$), 30°C membentuk persamaan regresi pada orde nol yaitu $y = 0.0484x + 0.38$ ($R^2 = 0.9066$) dan 40°C membentuk persamaan regresi pada orde nol

yaitu $y = 0.0227x + 0.491$ ($R^2 = 0.9915$). Kemudian korelasi antara nilai kadar FFA dengan waktu penyimpanan Biji Kakao Kering dalam kemasan Karung Goni pada suhu penyimpanan 20°C membentuk persamaan regresi pada orde nol yaitu $y = 0.0204x + 0.49$ ($R^2 = 0.9429$), 30°C membentuk persamaan regresi pada orde nol yaitu $y = 0.0477x + 0.275$ ($R^2 = 0.8891$) dan 40°C membentuk persamaan regresi pada orde nol

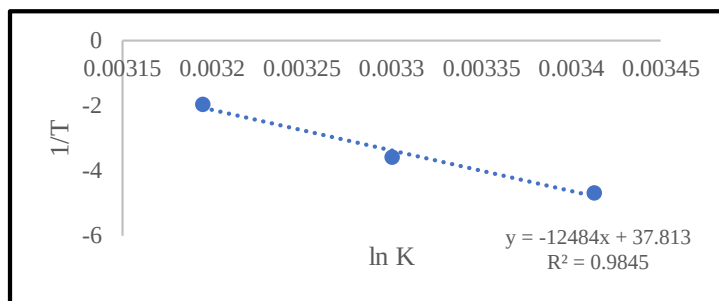
yaitu $y = 0,0355x + 0,324$ ($R^2 = 0,8396$).

Tabel 2. Persamaan linier perubahan kadar air biji kakao kering selama penyimpanan, nilai k , $\ln k$ dan $1/T$

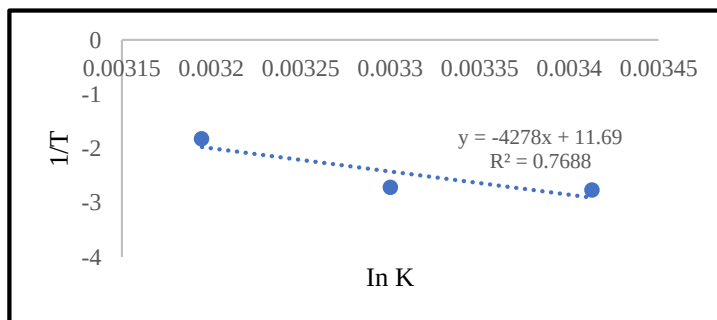
Kemasan	Suhu °C	T (°K)	1/T (X)	k	Ln k
Karung Goni	20°C	293	0,0034	0,036	-3,5543
	30°C	303	0,0033	0,039	-3,0282
	40°C	313	0,0031	0,045	-3,7854
Karung Plastik	20°C	293	0,0034	0,032	-3,8922
	30°C	303	0,0033	0,047	-3,0428
	40°C	313	0,0031	0,051	-3,3382

Berdasarkan hasil perhitungan regresi dan korelasi kadar air pada biji kakao didapatkan nilai konstanta penurunan mutu (k) pada tiap penyimpanan, selanjutnya dilakukan plotting plotting Arrhenius dengan nilai $\ln$ sebagai ordinat

(koordinat y) dan nilai $1/T$ sebagai absis (koordinat x). Adapun grafik plot Arrhenius bisa dilihat pada Gambar 4 di bawah.



(a) Karung goni



(b) Karung plastik

Gambar 4 Kurva Hubungan Waktu Penyimpanan Terhadap kadar FFA Biji Kakao Kering dalam Kemasan (a) Karung Goni, (b) Karung plastik

Berdasarkan Gambar 4 didapatkan hasil persamaan garis dari plot Arrhenius untuk masing-masing kemasan yaitu $y = 994.34x - 6.74$ untuk kemasan karung goni dan untuk $y = -2597.1x + 5.1532$ untuk karung plastik. Nilai slope dari persamaan tersebut merupakan nilai $-E_a/R$ dari persamaan Arrhenius sehingga dapat diperoleh nilai energi aktivasi produk untuk

kemasan karung goni 8.267 joule/mol⁰K dan 35.567 joule/mol⁰K untuk karung plastik.

Penentuan Umur Simpan

Kriteria dalam pemilihan parameter mutu untuk menentukan umur simpan suatu produk, yaitu parameter mutu yang paling cepat mengalami penurunan selama penyimpanan

yang ditunjukkan dengan nilai energi aktivasi

terendah.

Tabel 3 Nilai Energi Aktivasi

No	Parameter	Kemasan	Ea	R ²
1.	Kadar Air	Karung Goni	103,793 joule/mol ⁰ K	0.9845
		Karung Plastik	35,567 joule/mol ⁰ K	0.7688
2.	FFA	Karung Goni	8,267 joule/mol ⁰ K	0.0781
		Karung Plastik	21,592 joule/mol ⁰ K	0.4315

Berdasarkan Tabel dapat dilihat bahwa parameter yang memiliki nilai energi aktivasi terendah adalah parameter kadar air. Oleh karena itu, parameter kadar FFA tidak digunakan untuk pengukuran umur simpan kue bangkit karena memiliki nilai energi aktivasi yang lebih

tinggi dari parameter kadar air. Sehingga parameter utama dalam penentuan umur biji kakao kering diukur menggunakan parameter kadar air. Berdasarkan hasil perhitungan didapat umur simpan biji kakao pada Tabel 4 di bawah.

Kemasan	Suhu		Nt-N0	Nilai k	Umur Simpan	
	°C	°K			t(minggu)	t(hari)
Karung Goni	20	293	1.2	0.0082	145,013	1.015
	30	303	1.2	0.0338	35,359	247
	40	313	1.2	0.1259	9,528	67
Karung Plastik	20	293	1.2	0.0544	22,043	154
	30	303	1.2	0.0881	13,614	95
	40	313	1.2	0.1384	8,671	60

Perhitungan umur simpan dilakukan dengan membandingkan selisih nilai titik kritis produk dan nilai mutu awal dengan nilai laju kerusakan (k). Dimana nilai mutu awal (N0) diperoleh dari kadar air sebelum dilakukan penyimpanan biji kakao, sedangkan nilai kritis (Nt) diperoleh dari batas maksimal kadar air berdasarkan SNI 01-2323-2008 yaitu syarat mutu biji kakao dengan kadar air maksimal sebesar 7,5%. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh umur simpan paling lama untuk kemasan karung goni pada suhu 20°C yaitu 1.015 hari, suhu 30°C 247 hari, dan suhu 40°C 67 hari. Sedangkan untuk karung plastik, umur simpan paling lama pada suhu 20°C yaitu 154 hari, suhu 30°C 95 hari, dan suhu 40°C 60 hari.

Mutu Organoleptik

Mutu organoleptik merupakan salah satu komponen penting dalam menganalisis kualitas dan mutu produk terutama dalam tingkat penerimaan terhadap konsumen. Perubahan mutu organoleptik pada produk kue bangkit

selama penyimpanan dapat disebabkan oleh berbagai faktor termasuk suhu dan jenis kemasan.

Perlakuan suhu penyimpanan menunjukkan hasil berbeda nyata terhadap seluruh parameter yang diujikan, secara skoring maupun hedonik kecuali pada parameter tekstur menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata secara hedonik. Sedangkan, perlakuan jenis kemasan menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap seluruh parameter yang diujikan, baik secara skoring maupun hedonik kecuali pada parameter tekstur menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata secara skoring. Interaksi antara perlakuan suhu dan kemasan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada parameter warna (skoring dan hedonik), aroma (hedonik), tekstur (skoring), penampakan keseluruhan (skoring dan hedonik), dan menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada parameter aroma (skoring), dan tekstur (hedonik).

Warna

Warna adalah salah satu bagian dari penampakan produk dan merupakan parameter penilaian sensori yang penting karena merupakan sifat penilaian sensori yang pertama kali dilihat oleh konsumen (Ardiyansyah dan Apriliyanti (2016). Hasil analisis uji organoleptik menunjukkan bahwa kemasan dan suhu penyimpanan memberikan pengaruh berbeda nyata pada mutu organoleptik baik secara skoring maupun hedonic terhadap warna dari biji kakao kering. Semakin tinggi suhu penyimpanan yang digunakan, secara hedonic mengalami kenaikan. Rata-rata skoring warna dengan kemasan karung goni pada suhu 20, 30 dan 40°C secara berturut-turut yaitu 2,88, 3,21, dan 3,65. Sedangkan nilai rata-rata untuk skoring mengalami kenaikan pada suhu 20°C, 30 °C dan 40 °C . Rata- rata skoring warna dengan kemasan karung plastik pada suhu 20 °C, 30 °C dan 40 °C secara berturut-turut yaitu 3,12 , 3,41 dan 3,59.

Aroma

Aroma merupakan indikator yang memberikan hasil penilaian diterima atau tidaknya produk tersebut. Namun aroma sukar untuk diukur, sehingga biasanya menimbulkan banyak pendapat berlainan dalam menilai kualitas aroma. Hasil analisis uji organoleptik menunjukkan bahwa kemasan dan suhu penyimpanan memberikan pengaruh berbeda nyata pada mutu organoleptik baik secara skoring maupun hedonic aroma biji kakao kering dimana rata-rata data sensoris aroma dengan metode hedonic pada suhu 20, 30 dan 40 secara berturut-turut yaitu 3,01; 3,26; 3,44 yang menunjukkan bahwa panelis agak menyukai aroma biji kakao. Sedangkan rata-rata data sensoris aroma dengan metode skoring pada suhu 20, 30 dan 40 secara berturut-turut yaitu 2, 81; 3,11 dan 3,44 yang menunjukkan bahwa biji kakao memiliki aroma yang sedikit asam. Berdasarkan data tersebut, dapat dilihat bahwa semakin tinggi suhu penyimpanan, nilai skoring dan hedonic yang dihasilkan menandakan mutu dari biji kakao semakin bagus.

Tekstur

Tekstur adalah salah satu sifat bahan atau produk yang dapat dilihat dirasakan melalui sentuhan kulit (Szczesniak, 2007). Hasil analisis uji organoleptik menunjukkan bahwa kemasan dan suhu penyimpanan memberikan pengaruh berbeda nyata pada mutu organoleptik baik secara skoring maupun hedonic terhadap tekstur dari biji kakao kering dimana rata-rata data sensoris tekstur dengan metode hedonic pada suhu 20, 30 dan 40 secara berturut-turut yaitu 3,15, 3,29, 3,36 yang menunjukkan bahwa panelis agak menyukai tekstur biji kakao. Sedangkan rata-rata data sensoris tekstur dengan metode skoring pada suhu 20,30 dan 40 secara berturut-turut yaitu 3,24; 3,35 dan 3,76 yang menunjukkan bahwa kue bangkit memiliki tekstur yang sedang. Berdasarkan data skoring tersebut, dapat dilihat bahwa semakin tinggi suhu penyimpanan, nilai skoring yang didapat juga semakin tinggi, dengan arti lain mutu produk semakin bagus.

Tekstur biji kakao selama penyimpanan pada uji hedonic tidak memiliki perbedaan nyata sedangkan pada uji skoring tekstur tidak stabil. Rata-rata skor pada hari ke-0, 7, 14, 21 dan 28 dengan metode hedonic secara berturut-turut yaitu 3,07 (agak suka); 3, 01 (agak suka); 3,32 (agak suka); 3,57 (suka); dan 3,34 (agak suka). Sedangkan rata-rata skor pada hari ke-0, 7, 14, 21 dan 28 dengan metode skoring secara berturut-turut yaitu 3,49 (agak keras); 3,4 (agak keras); 3,5 (keras); 3,53 (keras); dan 3,15 (agak keras).

Penampakan Keseluruhan

Penampakan keseluruhan adalah parameter visual yang digunakan untuk menilai kondisi fisik kakao kering berdasarkan tingkat kerusakan, keberadaan patahan, serta pertumbuhan jamur. Hasil analisis uji organoleptik menunjukkan bahwa kemasan dan suhu penyimpanan memberikan pengaruh berbeda nyata pada mutu organoleptik baik secara skoring maupun hedonic terhadap penampakan keseluruhan biji kakao dimana semakin tinggi suhu penyimpanan yang digunakan, secara

hedonik mengalami. Rata-rata skoring penampakan keseluruhan biji kakao dengan kemasan karung goni pada suhu 20, 30 dan 40°C secara berturut-turut yaitu 2,8 (kakao kering utuh sedikit jejak jamur); 3,18 (kakao kering utuh sedikit jejak jamur); dan 3, 63 (kakao kering terlihat utuh dan sedikit jamur). Rata-rata skoring warna dengan kemasan karung plastik pada suhu 20 °C, 30 °C dan 40 °C secara berturut-turut yaitu 3,21 (kakao kering utuh sedikit jejak jamur); 3,51 (kakao kering utuh sedikit jejak jamur) dan 3,75 (kakao kering utuh sedikit jejak jamur). Dalam data tersebut dapat dilihat bahwa suhu penyimpanan berpengaruh terhadap penampakan keseluruhan dari biji kakao.

KESIMPULAN

1. Selama penyimpanan terjadi perubahan kadar air pada biji kakao kering yaitu mengalami peningkatan dari kadar air terendah 6,23% sampai kadar air tertinggi sebesar 11,0%.
2. Variasi suhu penyimpanan dan jenis kemasan berpengaruh terhadap umur simpan biji Kakao Kering. Semakin tinggi suhu penyimpanan, maka laju penurunan mutu semakin cepat sehingga umur simpan semakin singkat.
3. Variasi suhu penyimpanan dan kemasan berpengaruh terhadap parameter uji kadar air dan kadar FFA.
4. Berdasarkan hasil Analisa pendugaan umur simpan, didapatkan umur simpan biji kakao kering dengan kemasan karung Goni yaitu 1.015 hari pada suhu 20°C, 247 hari pada suhu 30°C, dan 67 hari pada suhu 40°C. Sedangkan biji kakao kering yang dikemas menggunakan kemasan plastik memiliki umur simpan yaitu 154 hari pada suhu 20°C, 95 hari pada suhu 30°C, dan 60 hari pada suhu 40°C.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. 2023. *Produksi Tanaman Biofarmaka Menurut Provinsi dan Jenis Tanaman*, 2018-2022. Jakarta: BPS RI.

Ariyanti, M. 2017. *Karakteristik Mutu Biji Kakao (Theobroma cacao L.) dengan Perlakuan*

Waktu Fermentasi Berdasarkan SNI 2323-2008. Balai Besar Industri Hasil Perkebunan, Makassar.

- Kusmiah, N 2018, 'Pengaruh Kondisi Penyimpanan dan Kadar Air Awal Biji Kakao (*Theobroma cacao L.*) terhadap Pertumbuhan Jamur', *Jurnal Agrovital*, vol. 3, no.1,hh. 23-27.
- Dumadi, S. R. 2011. *The moisture content increase of dried cocoa beans during storage at room temperature*. *Jurnal Teknologi Industri* 1(12): 45-54.
- Rusdi, M., dan R. Said. 2008. Penerapan Pengolahan Kakao Pascapanen untuk Mendapatkan Biji Kakao Kering Bermutu Tinggi. *Jurnal Teknik Mesin SINERGI*, 6 (2). Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Arif, A. B. 2016. *Metode Accelerated Shelf Life Test (ASLT) dengan Pendekatan arrhenius dalam pendugaan umur simpan sari buah nanas, pepaya dan cempedak*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Amanto, B. S. Siswanti, S., dan Atmaja, A. 2015. Kinetika Pengeringan Temu Giring (*Curcuma heyneana* Valeton & van Zijp) Menggunakan Cabinet Dryer dengan Perlakuan Pendahuluan Blanching. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 8(2): 107.
- Hakim, F. R., & Raihan. (2017). *Pendugaan umur simpan biji kopi Arabika Priangan dengan kemasan hermetik menggunakan metode Arrhenius* [Skripsi, Institut Pertanian Bogor]. IPB Repository.
- Apriyanto, M. 2016. *Fermentasi Biji Kakao Kering Terkendali Menggunakan Inokulum Mikrobial*. (Disertasi, Universitas Gadjah Mada).
- Kusnandar, F. 2010. *Perencanaan dan Pendugaan Umur Simpan Produk Pangan : Aplikasi Prinsip Arrhenius*. Di dalam : Modul Pelatihan Pendugaan dan Pengendalian Masa Kadaluaarsa Bahan dan produk Pangan. Departemen Teknologi Pangan dan Gizi Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.