

instiper 7

jurnal_23024

 19 Maret 2025-2

 Cek Plagiat

 INSTIPER

Document Details

Submission ID

trn:oid::1:3187685702

Submission Date

Mar 19, 2025, 11:57 AM GMT+7

Download Date

Mar 19, 2025, 11:59 AM GMT+7

File Name

JURNAL_2.docx

File Size

123.0 KB

13 Pages

3,221 Words

19,476 Characters




30% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

Top Sources

- 30%  Internet sources
- 12%  Publications
- 4%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 30% Internet sources
- 12% Publications
- 4% Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	
	media.neliti.com	4%
2	Internet	
	www.scribd.com	4%
3	Internet	
	repository.ub.ac.id	4%
4	Internet	
	repository.ipb.ac.id	4%
5	Internet	
	agritech.unhas.ac.id	3%
6	Internet	
	jos.unsoed.ac.id	2%
7	Internet	
	journal.ipb.ac.id	2%
8	Internet	
	www.scilit.net	1%
9	Internet	
	docobook.com	<1%
10	Internet	
	docplayer.info	<1%
11	Internet	
	agribisnis.fp.uns.ac.id	<1%

12	Internet	seminaragro.mercubuana-yogya.ac.id	<1%
13	Internet	profood.unram.ac.id	<1%
14	Student papers	Universitas Brawijaya	<1%
15	Internet	adoc.pub	<1%
16	Internet	ejournal.unisi.ac.id	<1%
17	Publication	Hasmar Fajriana, Fathur Rahman Ma'rifatullah. "Kandungan Gizi Tepung Ikan Pe..."	<1%
18	Internet	ejournal.kemenperin.go.id	<1%
19	Internet	starfos.tacr.cz	<1%
20	Internet	ikee.lib.auth.gr	<1%
21	Internet	123dok.com	<1%
22	Internet	jtp.ub.ac.id	<1%
23	Publication	A. Nova Zulfahmi, Martanto Martanto. "Pendugaan Umur Simpan Ale-Ale (Meretr..."	<1%
24	Internet	sehat-ituindah.blogspot.com	<1%
25	Publication	Putria Diah Aprida. "PENDUGAAN UMUR SIMPAN SUSU BUBUK FULL CREAM YANG..."	<1%

Pengaruh Jenis Kemasan Dan Variasi Suhu Penyimpanan Terhadap Umur Simpan Gula Kelapa Kulon Progo Menggunakan Metode Accelerated Shelf Life Test

[The Effect Of Packaging Type And Storage Temperature Variation On The Shelf Life Of Kulon Progo Coconut Sugar Using Accelerated Shelf Life Test Method]

Yeni Pamita Sukma Wati¹⁾, Reza Widyasaputra²⁾, dan Adi Ruswanto²⁾

¹⁾Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian STIPER Yogyakarta

²⁾Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian STIPER Yogyakarta

ABSTRACT

Information on shelf life is very important as a reference for producers, consumers and distributors in determining the freshness, safety, taste and quality of packaged products. The shelf life of food products including coconut sugar is strongly influenced by environmental factors such as temperature and the use of packaging. This study aims to calculate the shelf life of coconut sugar products using the Arrhenius approach in various temperature conditions and types of packaging. Quality parameters observed during storage include weight, color and organoleptic changes. The results showed a decrease in coconut sugar weight, brightness, °hue and chroma values. The shelf life of coconut products at 2°C storage with transparent and polyethylene vacuum packaging was 298 days and 172 days, respectively. At 30°C storage conditions, the shelf life of coconut sugar products for transparent and polyethylene vacuum packaging was 113 days and 51 days, respectively. The shelf life of coconut sugar products at 50°C for transparent vacuum packaging and polyethylene is 62 days and 25 days, respectively. Based on the research, the best shelf life of coconut sugar is in transparent vacuum packaging with a storage temperature of 2°C for 298 days.

Keyword: coconut sugar, packaging, storage

ABSTRAK

Informasi mengenai umur simpan sangatlah penting sebagai acuan bagi produsen, konsumen dan distributor dalam penentuan kesegaran, keamanan, cita rasa serta kualitas produk yang dikemas. Umur simpan produk pangan termasuk gula kelapa sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu dan penggunaan kemasan. Penelitian ini bertujuan untuk menghitung

4 umur simpan produk gula kelapa menggunakan pendekatan Arrhenius pada berbagai kondisi suhu dan jenis kemasan. Parameter mutu yang diamati selama penyimpanan meliputi perubahan berat, warna dan organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan penurunan berat gula kelapa, nilai kecerahan, hue dan chroma. Umur simpan produk kelapa pada penyimpanan suhu 2°C dengan kemasan vakum transparan dan polietilen berturut-turut adalah 298 hari dan 172 hari. Pada kondisi penyimpanan suhu 30°C diperoleh umur simpan produk gula kelapa untuk kemasan vakum transparan dan polietilen berturut-turut yaitu 113 hari dan 51 hari. Umur simpan produk gula kelapa pada suhu 50°C untuk kemasan vakum transparan dan polietilen berturut-turut yaitu 62 hari dan 25 hari. Berdasarkan penelitian, umur simpan gula kelapa terbaik yaitu pada kemasan vakum transparan dengan suhu penyimpanan 2°C selama 298 hari.

Kata kunci : gula kelapa, pengemasan, penyimpanan

5 PENDAHULUAN

10 Indonesia adalah negara yang kaya tanaman kelapa. Menurut data Departemen Pertanian tahun 2021 areal tanaman kelapa seluas 3,80 juta hektar dengan produksi 3,20 juta ton setara kopra, dan lebih dari 98% diusahakan oleh perkebunan rakyat (Syska & Ropiudin, 2023). Kelapa merupakan salah satu andalan hasil perkebunan di Desa Hargowilis, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo. Tiap rumah tangga memiliki tanaman kelapa antara 10-20 pohon bahkan ada yang sampai 50 pohon. Tanaman kelapa sebagai penghasil nira inilah merupakan sumber bahan baku agroindustri gula kelapa (Arumsari & Siti, 2011).

6 Gula kelapa atau dalam perdagangan dikenal sebagai “gula jawa” atau “gula

merah” merupakan produk yang sudah tidak asing lagi bagi masyarakat Indonesia. Sebagai produk agroindustri, gula kelapa memiliki peranan penting terutama eksistensi dan fungsinya tidak dapat digantikan oleh gula lain dalam pemakaiannya. Proses pembuatan gula pada prinsipnya melalui dua tahap utama yaitu penguapan air dan solidifikasi. Gula kelapa cetak umumnya masih diolah secara tradisional, gula kelapa umumnya dicetak ke dalam cetakan yang terbuat dari setengah tempurung kelapa (bathok) atau bambu. Namun, sebelum dipakai cetakan tersebut dibasahi dengan air, hal ini bertujuan untuk mempermudah pelepasan gula kelapa (Hendarto, 2013).

Gula kelapa merupakan produk yang diduga mempunyai umur simpan yang

pendek. Kadar air dan aktivitas air yang tinggi akan menyebabkan gula kelapa kering dan susah dipisahkan. Kadar air gula kelapa yang tinggi akan terjadi penggumpalan gula (chumping), hal ini akan mengurangi kualitas fisik produk (Syska, 2023). Upaya untuk memperlambat laju kerusakan produk gula kelapa dapat dilakukan dengan pengemasan. Pengemasan dapat melindungi produk dengan mencegah masuknya oksigen dan udara yang banyak mengandung kontaminan. Pengemasan vakum merupakan salah satu teknik pengemasan yang dapat diterapkan pada penelitian ini. Pengemasan vakum adalah pengemasan dengan pengeluaran gas dan uap air produk yang dikemas. Penyimpanan gula kelapa dengan pengemasan vakum merupakan upaya untuk menghambat penyerapan uap air dari lingkungan sehingga dapat memperpanjang umur simpannya (Kavadya et al., 2022).

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan adalah gula kelapa cetak yang berasal dari Desa Hargowilis, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo, air, kemasan vakum transparan dan kemasan polietilen (PE).

Penyimpanan gula kelapa

Umur simpan produk pangan dapat diduga lalu ditetapkan waktu kadaluarsanya dengan menggunakan metode *Accelerated Shelf-life Testing* (ASLT). Metode ASLT merupakan salah satu metode yang sering digunakan dalam penentuan umur simpan produk pangan yang sensitif pada perubahan suhu. Prinsip pendekatan Arrhenius adalah kinetika kimia dapat diaplikasikan untuk menghitung pengaruh lingkungan dari luar berupa suhu terhadap laju kerusakan produk. Metode yang tepat untuk menggambarkan pengaruh suhu terhadap laju kerusakan produk adalah metode atau pendekatan Arrhenius (Kavadya et al., 2022). Penelitian mengenai metode *Accelerated Shelf-life Testing* (ASLT) dengan jenis kemasan plastik polietilen dan kemasan vakum dalam variasi suhu 2°C, 30°C dan 50°C pada gula kelapa Kulon Progo belum banyak dilakukan sehingga perlu dilakukan riset lebih lanjut.

Gula kelapa dikemas dalam kemasan vakum transparan dan kemasan plastik polietilen masing masing 100 gram. Kemudian kemasan vakum transparan direkatkan menggunakan mesin *vacuum sealer*. Gula kelapa dalam kemasan disimpan pada suhu 2°C didalam kulkas, 30°C dalam inkubator dan 50°C didalam oven. Kemudian dilakukan pengamatan gula kelapa selama

penyimpanan setiap 7 hari sekali selama 28 hari. Pengamatan yang dilakukan meliputi perubahan berat gula kelapa, perubahan kecerahan gula kelapa dan analisis organoleptik (warna, rasa, tekstur). Hasil dari pengamatan kemudian dilakukan perhitungan laju perubahan mutu untuk pendugaan umur simpan dengan pendekatan

Arrhenius metode *Accelerated shelf life test* (ASLT).

Analisis data

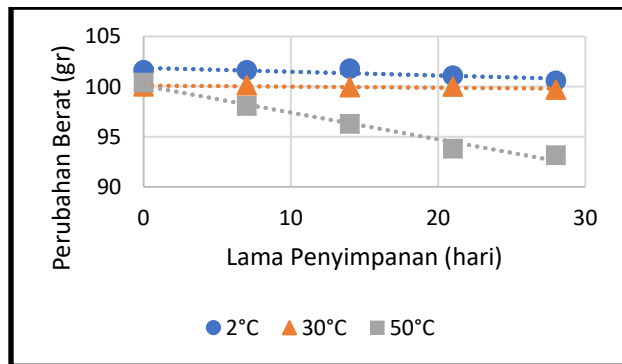
Penelitian ini disusun secara perhitungan pendugaan umur simpan dilakukan dengan menggunakan *Microsoft excel* 2019.

HASIL DAN PEMBAHASAN

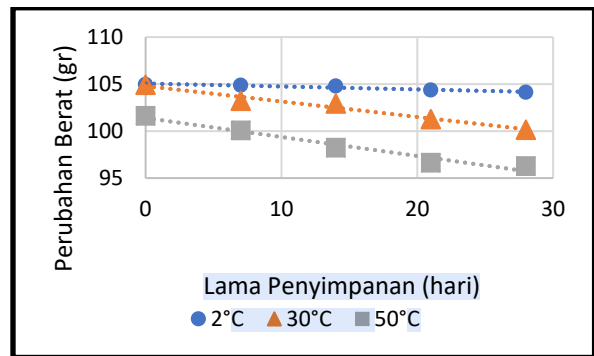
A. Perubahan mutu gula kelapa selama penyimpanan

1) Perubahan berat gula kelapa

Data hasil perubahan gula kelapa selama penyimpanan disajikan pada grafik berikut ini.



Gambar 1. Grafik perubahan berat gula kelapa cetak pada kemasan vakum transparan

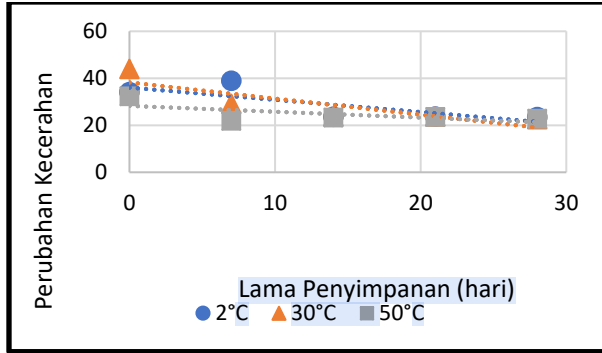


Gambar 2. Grafik perubahan berat gula kelapa cetak pada kemasan polietilen

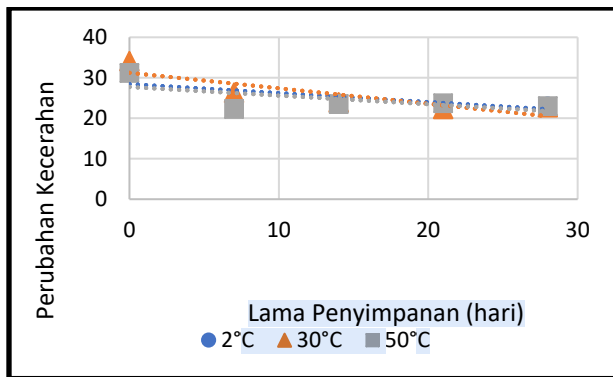
Hasil penelitian menunjukkan bahwa gula kelapa yang dikemas menggunakan kemasan vakum transparan dan polietilen mengalami penurunan berat setelah 28 hari penyimpanan. Sifat higroskopis gula kelapa, yang mudah menyerap kelembapan dari udara, menjadi penyebab utama kerusakan selama penyimpanan. Kelembapan lingkungan yang rendah dan penyimpanan dalam jangka waktu yang lama dapat memengaruhi tekstur gula kelapa, menyebabkan penggumpalan dan perubahan signifikan akibat penyerapan air (Mela et al., 2020).

2) **Perubahan warna (Kecerahan, °Hue dan Chroma)**

Data hasil perubahan warna gula kelapa selama penyimpanan disajikan pada grafik berikut ini.



Gambar 3. Grafik perubahan kecerahan gula kelapa kemasan vakum transparan

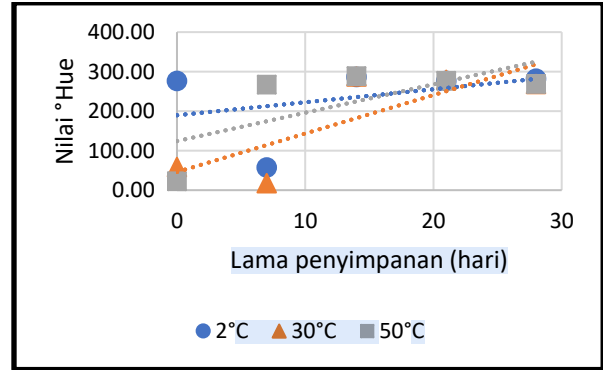


Gambar 4. Grafik perubahan kecerahan gula kelapa kemasan polietilen

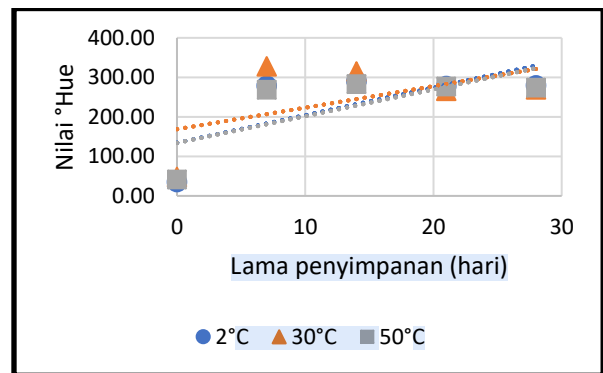
Menurut Anggriani (2015) dalam Kavadya (2022), pemanasan dapat menurunkan kecerahan produk karena kerusakan pigmen alami, yang berdampak negatif pada penilaian sensorik. Penyimpanan produk pada suhu tinggi dalam jangka waktu yang lebih lama akan meningkatkan produksi melanoidin, yang menyebabkan produk menjadi lebih cokelat. Laju reaksi pencoklatan pada produk juga

dipengaruhi oleh jenis kemasan yang digunakan (Kavadya et al., 2022).

Data hasil perubahan nilai °Hue gula kelapa selama penyimpanan dapat dilihat pada grafik berikut ini.



Gambar 5. Grafik nilai °Hue gula kelapa kemasan vakum transparan

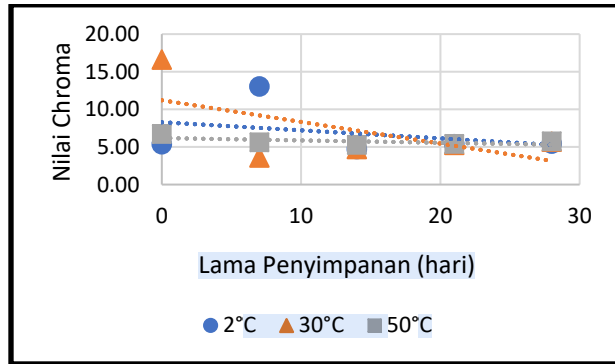


Gambar 6. Grafik nilai °Hue gula kelapa kemasan polietilen

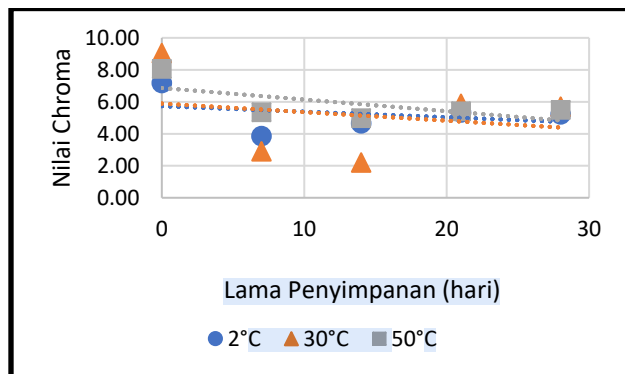
Nilai hue adalah sudut warna dengan rentang 0–360° yang menunjukkan warna sebenarnya seperti hijau, merah, kuning, atau biru. Ini digunakan untuk membedakan warna dan menentukan kemerahan (*redness*), kekuningan (*yellowness*), dan sebagainya dari cahaya yang berasosiasi dengan panjang gelombang cahaya. Sebelum produk disimpan, warnanya berubah dari 0-60 derajat, menunjukkan warna merah. Setelah

disimpan, warnanya berubah hingga 241° hingga 300°, menunjukkan warna biru.

Data hasil perubahan nilai chroma gula kelapa selama penyimpanan dapat dilihat pada grafik berikut ini.



Gambar 7. Grafik nilai chroma gula kelapa kemasan vakum transparan



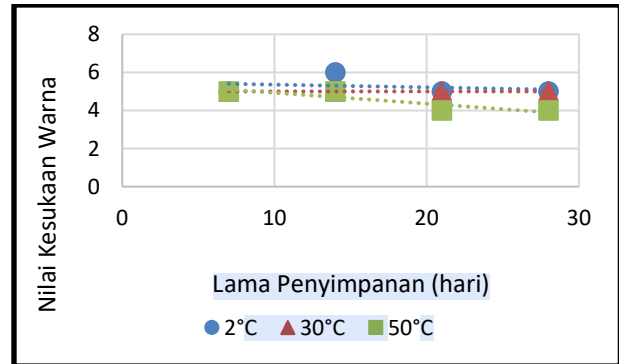
Gambar 8. Grafik nilai chroma gula kelapa kemasan polietilen

Semua produk yang disimpan dalam kemasan vakum transparan atau polietilen memiliki tingkat chroma yang menurun. Akibatnya, gula kelapa akan memudar warna selama penyimpanan. Perubahan warna pada produk menunjukkan reaksi pencoklatan yang mengubah warna. Reaksi pencoklatan non-enzim, reaksi maillard, dimulai dengan kondensasi grup karbonil dengan grup amino bebas dari asam amino, peptide, atau protein, menghasilkan produk akhir berwarna coklat

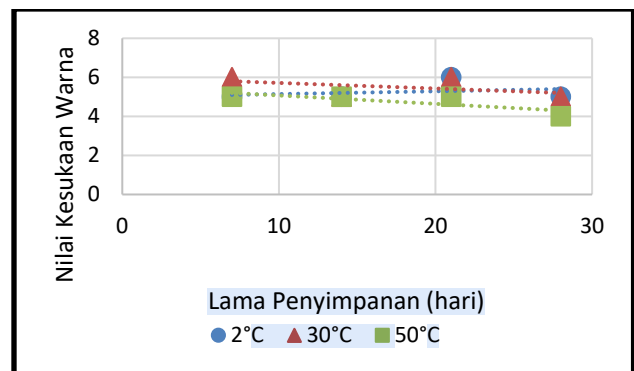
yang disebut melanoid. Laju pembentukan warna coklat meningkat dengan peningkatan suhu penyimpanan (Dewi, 2018).

3) Perubahan mutu organoleptik

Data hasil perubahan organoleptik warna gula kelapa selama penyimpanan disajikan pada grafik berikut ini.



Gambar 9. Grafik nilai kesukaan warna gula kelapa kemasan vakum transparan

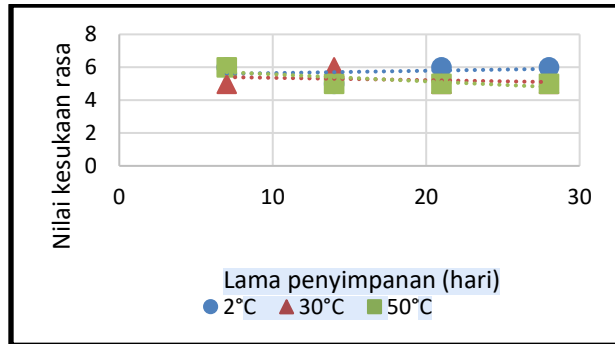


Gambar 10. Grafik nilai kesukaan warna gula kelapa kemasan polietilen

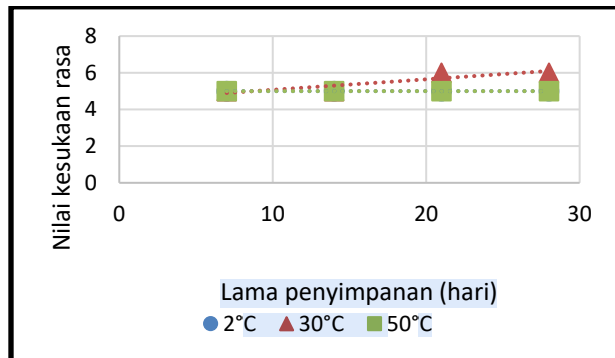
Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor rata-rata panelis terhadap warna gula kelapa selama penyimpanan berkisar antara empat hingga enam, yang berarti neutral hingga suka. Warna diciptakan oleh indera mata, yang menilai produk yang akan dinilai. SNI No. 01-3743-1995 menyatakan bahwa warna gula kelapa adalah antara kuning

kecoklatan dan coklat. Gula kelapa berubah menjadi coklat selama penyimpanan karena reaksi *maillard* dan karamelisasi (Naufalin et al., 2013).

Data hasil perubahan organoleptik rasa gula kelapa selama penyimpanan disajikan pada grafik berikut ini.



Gambar 11. Grafik nilai kesukaan rasa gula kelapa kemasan vakum transparan

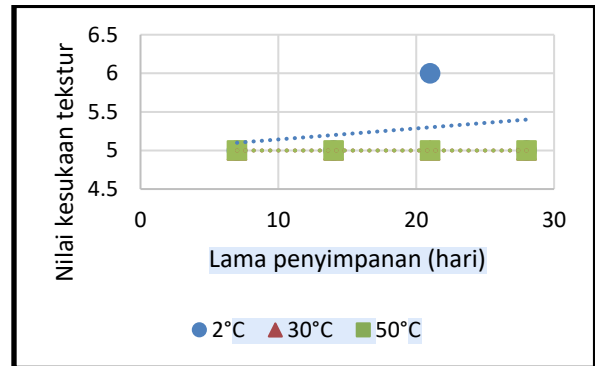


Gambar 12. Grafik nilai kesukaan rasa gula kelapa kemasan polietilen

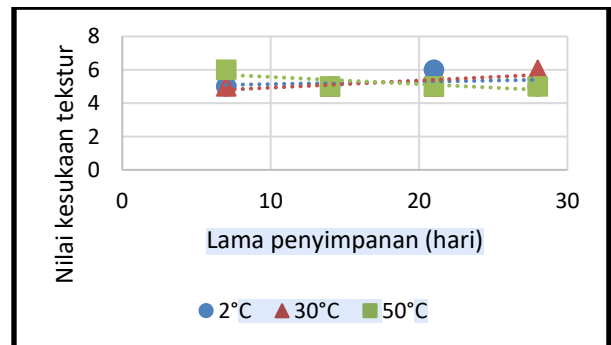
Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata skor penilaian panelis terhadap rasa gula kelapa selama penyimpanan berkisar antara lima dan enam, yang berarti agak suka hingga suka. Tingkat kemanisan gula kelapa dipengaruhi oleh suhu dan waktu pengeringan. Suhu yang lebih tinggi dan waktu pengeringan yang lebih lama menyebabkan sukrosa berubah menjadi

glukosan dan fruktosa, sehingga rasa manisnya berkurang (Syska & Ropiudin, 2023).

Data hasil perubahan organoleptik tekstur gula kelapa selama penyimpanan disajikan pada grafik berikut ini.



Gambar 13. Grafik nilai kesukaan tekstur gula kelapa kemasan vakum transparan



Gambar 14. Grafik nilai kesukaan tekstur gula kelapa kemasan polietilen

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata skor penilaian panelis terhadap tekstur gula kelapa selama penyimpanan berkisar antara lima dan enam, yang berarti agak suka hingga suka. Menurut Dewi (2014) dalam Syska (2023), waktu pengeringan yang lebih lama menyebabkan lebih banyak air menguap, sehingga kadar air dalam gula kelapa menurun. Selama proses pengeringan, molekul air berkurang, yang menyebabkan

bahan menjadi lebih rerut dan meningkatkan konsentrasi pektin, selulosa, dan bahan lain yang membentuk dinding sel. Semakin

banyak konsentrasi pektin dan presentase gula kelapa kristal, semakin kering tekstur yang terbentuk (Syska & Ropiudin, 2023).

B. Pendugaan umur simpan dengan pendekatan Arrhenius

Penentuan umur simpan diawali dengan membuat regresi hubungan antara parameter pengamatan gula kelapa dengan lama penyimpanan. Kinetika penurunan mutu pada semua parameter gula kelapa mengikuti orde reaksi nol ($R^2 \text{ nol} > R^2 \text{ satu}$). Nilai slope atau kemiringan dari persamaan regresi yang diperoleh merupakan konstanta

laju reaksi (k) pada suhu tertentu. Nilai k kemudian diubah menjadi $\ln k$ dan dihubungkan dengan $1/T$ (kelvin) yang diplotkan secara berturut turut sebagai ordinat dan absis sehingga diperoleh kurva. Hasil plot data nilai $\ln k$ dengan $1/T$ adalah persamaan regresi dimana nilai slope yang didapat merupakan nilai $-Ea/R$ dan nilai intersep yang didapatkan adalah $\ln k_0$ untuk persamaan Arrhenius.

1) Perubahan berat gula kelapa

berbagai suhu dan kemasan dengan lama penyimpanan disajikan pada Tabel 1.

Persamaan regresi linear untuk hubungan perubahan berat gula kelapa pada

Tabel 1. Nilai laju kinetika reaksi dan koefisien determinasi perubahan berat gula kelapa

Parameter mutu fisik	Jenis kemasan	Suhu (°C)	Nilai k Ordo 0	Nilai R2 Ordo 0
		Perubahan berat	Vakum transparan	2°C
30°C	0,0107			0,5818
50°C	0,2676			0,9756
Polietilen	2°C		0,0313	0,9142
	30°C		0,1644	0,971
	50°C		0,202	0,9649

Persamaan regresi linier dari plot $\ln k$ dan $1/T$ pada perubahan berat gula kelapa untuk kemasan vakum transparan yaitu $y = -2896,2x + 6,6409$ dengan $R^2 = 0,2373$, untuk kemasan polietilen persamaan regresi linearnya yaitu $y = -3597,7x + 9,7419$ dengan $R^2 = 0,9221$.

2) Perubahan warna (Kecerahan, °Hue dan Chroma)

Parameter warna yang termasuk ke dalam perhitungan umur simpan adalah nilai kecerahan, nilai °Hue dan chroma. Persamaan regresi untuk nilai L selama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai laju kinetika reaksi dan koefisien determinasi perubahan kecerahan gula kelapa

Parameter mutu fisik	Jenis kemasan	Suhu (°C)	Nilai k Ordo 0	Nilai R2 Ordo 0
		Perubahan kecerahan	Vakum transparan	2°C
30°C	0,6857			0,7233

		50°C	0,2486	0,4122
	Polietilen	2°C	0,221	0,5893
		30°C	0,3827	0,7603
		50°C	0,2124	0,4184

Persamaan regresi linier dari plot $\ln k$ dan $1/T$ pada perubahan kecerahan gula kelapa yaitu $y = 1148,5x + 4,6485$ dengan $R^2 = 0,357$ untuk kemasan vakum transparan, $y = -95,687x + 1,0198$ dengan $R^2 = 0,0063$ untuk kemasan polietilen.

Persamaan regresi linear untuk parameter $^{\circ}\text{Hue}$ selama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai laju kinetika reaksi dan koefisien determinasi nilai $^{\circ}\text{Hue}$ gula kelapa

Parameter mutu fisik	Jenis kemasan	Suhu (°C)	Nilai k	Nilai R2
			Ordo 0	Ordo 0
Nilai $^{\circ}\text{Hue}$	Vakum transparan	2°C	3,2868	0,1328
		30°C	9,7397	0,661
		50°C	7,178	0,4909
	Polietilen	2°C	6,9826	0,4899
		30°C	5,4441	0,2815
		50°C	6,7621	0,5098

Persamaan regresi linier dari plot $\ln k$ dan $1/T$ pada $^{\circ}\text{Hue}$ gula kelapa yaitu $y = -1622,5x + 7,2384$ dengan $R^2 = 0,6244$ untuk kemasan vakum transparan, $y = 126,87x + 1,4255$ dengan $R^2 = 0,0654$ untuk kemasan polietilen.

Persamaan regresi linear untuk parameter chroma selama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 4. Kinetika perubahan nilai chroma mengikuti reaksi orde nol.

Tabel 4. Nilai laju kinetika reaksi dan koefisien determinasi nilai chroma gula kelapa

Parameter mutu fisik	Jenis kemasan	Suhu (°C)	Nilai k	Nilai R2
			Ordo 0	Ordo 0
Nilai Chroma	Vakum transparan	2°C	0,1071	0,1147
		30°C	0,2878	0,3569
		50°C	0,0312	0,3686
	Polietilen	2°C	0,0349	0,0991
		30°C	0,0535	0,0470
		50°C	0,0724	0,4124

Persamaan regresi linier dari plot $\ln k$ dan $1/T$ pada nilai chroma gula kelapa yaitu

$y = 1764,9x - 8,2177$ dengan $R^2 = 0,1871$ untuk kemasan vakum transparan, $y = -$

$1342,5x + 1,5201$ dengan $R^2 = 0,9983$ untuk kemasan polietilen.

3) Perubahan mutu organoleptik

Kinetika perubahan terhadap gula kelapa pada penyimpanan mengikuti reaksi ordo nol. Berdasarkan data Tabel 5. pada parameter rasa suhu penyimpanan 2°C

memiliki nilai k paling besar yaitu 5,42 dan nilai R2 sebesar nol, sehingga perhitungan umur simpan tidak dapat dilanjutkan untuk mutu sensori organoleptik.

Tabel 5. Nilai laju kinetika reaksi dan koefisien determinasi organoleptik gula kelapa

Parameter mutu sensori	Jenis kemasan	Suhu (°C)	Nilai k	Nilai R2
			Ordo 0	Ordo 0
Organoleptik Warna	Vakum transparan	2°C	0,0041	0,0313
		30°C	0,009	0,0899
		50°C	0,0529	0,7303
	Polietilen	2°C	0,0018	0,0125
		30°C	0,0043	0,0297
		50°C	0,051	0,9989
Organoleptik Rasa	Vakum transparan	2°C	5,42	0
		30°C	0,0043	0,0978
		50°C	0,0364	0,6823
	Polietilen	2°C	0,0121	0,578
		30°C	0,005	0,07
		50°C	0,03	0,4556
Organoleptik Tekstur	Vakum transparan	2°C	0,0057	0,0645
		30°C	0,0007	0,0009
		50°C	0,025	0,8578
	Polietilen	2°C	0,0007	0,001
		30°C	0,0129	0,75
		50°C	0,0243	0,7316

C. Penentuan parameter kritis dan titik kritis gula kelapa

Parameter dengan energi aktivasi tertinggi digunakan untuk menentukan umur simpan. Parameter perubahan berat gula kelapa memiliki nilai energi aktivasi tertinggi. Menurut Tabel 6. Persamaan regresi linier digunakan untuk menghitung umur simpan produk gula kelapa. Nilai k pada suhu penyimpanan masing-masing

kemudian diperoleh dengan menggunakan persamaan ini. Setelah mengetahui parameter kritis produk, yaitu perubahan berat gula kelapa, berat kritis produk selanjutnya dihitung.

Tabel 6. Persamaan Arrhenius dan energi aktivasi setiap parameter gula kelapa

Parameter mutu	Kemasan	Persamaan Arrhenius	Energi aktivasi (kal/mol)
Perubahan Berat	Vakum Transparan	$y = -2896,2x + 6,6409$	5751,85
	Polietilene	$y = -3597,7x + 9,7419$	7145,03
Perubahan Kecerahan	Vakum Transparan	$y = 1148,5x - 4,6485$	2280,92
	Polietilene	$y = -95,687x - 1,0198$	190,03
Nilai Hue	Vakum Transparan	$y = -1622,5x + 7,2384$	3222,29
	Polietilene	$y = 126,87x + 1,4255$	251,96
Nilai Chroma	Vakum Transparan	$y = 1764,9x - 8,2177$	3505,09
	Polietilene	$y = -1342,5x + 1,5201$	2666,21

Menurut Dewi (2018), kadar air kritis produk gula semut aren sebesar 5,9% dengan kondisi penyimpanan pada suhu 30°C dan RH 97% tanpa dikemas diperkirakan memiliki umur simpan selama 5 bulan. Pada kondisi ini terjadi penggumpalan pada produk akibat penyerapan uap air (Dewi, 2018). Sehingga pada penelitian ini, perubahan berat gula kelapa selama

penyimpanan diasumsikan berkurang sebesar 6% dari berat awal gula kelapa sebelum penyimpanan. Tahapan selanjutnya setelah berat gula kelapa kritis diperoleh adalah perhitungan umur simpan dengan menggunakan perhitungan Arrhenius hasil perhitungan umur simpan produk untuk parameter perubahan berat dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai umur simpan gula kelapa berdasarkan parameter perubahan berat

Perlakuan	Umur Simpan (hari)		
	2°C	30°C	50°C
Vakum transparan	298	113	62
Polietilen	172	51	25

Gula kelapa dalam kemasan vakum transparan bertahan sekitar 9 bulan pada suhu 2°C, sedangkan dalam kemasan polietilen hanya bertahan 5 bulan. Pada suhu 30°C, masa penyimpanannya berkurang menjadi 3 bulan untuk kemasan vakum transparan dan 1 bulan untuk kemasan polietilen. Pada suhu 50°C, masa penyimpanannya berkurang menjadi 2 bulan untuk kemasan vakum

transparan dan 1 bulan untuk kemasan polietilen.

Pada dasarnya, pengemasan vakum mengeluarkan gas dan air dari produk yang dikemas. Oleh karena itu, pengemasan vakum cenderung mengurangi jumlah bakteri, perubahan bau, rasa, dan penampilan selama penyimpanan. Ini disebabkan oleh fakta bahwa bakteri aerob tumbuh lebih

sedikit dalam kondisi vakum dibandingkan dengan kondisi tidak vakum (Hawa et al., 2018).

Saragih et al. (2016) dalam Aminullah (2022), menyatakan bahwa ketebalan plastik dapat memengaruhi permeabilitas oksigen, karbon dioksida, dan uap air, sehingga diperlukan ketebalan plastik untuk menjaga kelembaban udara sekitar produk (Aminullah et al., 2022). Menurut Labuza (1982) dalam Dewi (2018), beberapa hal, seperti proses pengolahan produk, kondisi penyimpanan, penggunaan kemasan yang berbeda, dan metode perhitungan umur simpan yang berbeda, dapat memengaruhi perbedaan umur simpan (Dewi, 2018).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat ditarik kesimpulan parameter kritis yang menentukan umur simpan gula kelapa yaitu parameter perubahan berat gula kelapa. Jenis kemasan dan suhu penyimpanan yang dapat mempertahankan umur simpan gula kelapa paling lama yaitu kemasan vakum transparan pada suhu penyimpanan 2°C selama 298 hari.

DAFTAR PUSTAKA

Aminullah, A., Hadiati, N., & Rohmayanti, T. (2022). Penggunaan kemasan plastik polietilen biodegradable terhadap umur simpan gula kelapa. *Pro Food*, 8(2), 83–92.
<https://doi.org/10.29303/profood.v8i2.265>

Arumsari, V., & Siti, D. A. N. (2011). *AGROINDUSTRI PANGAN LOKAL (Suatu Kajian Agroindustri Gula Kelapa Kristal di Kecamatan Kokap Kabupaten Kulon Progo Propinsi*

Daerah Istimewa Yogyakarta). 8(1), 35–41.

Dewi, A. (2018). *PENDUGAAN UMUR SIMPAN GULA SEMUT AREN DENGAN METODE ARRHENIUS*. 3(2), 91–102.

Hawa, L. C., Setiawan, W. P., Ahmad, A. M., Korespondensi, P., Merah, B., Kulit, B. P., Putih, B., & Vakum, N. (2018). *APPLICATION OF STORAGE TECHNIQUES USING VACUUM PACKAGING IN VARIOUS TYPES OF RICE*. 6(2), 145–156.

Hendarto. (2013). *Perubahan kimia gula kelapa cetak yang dibuat dari nira dengan pH berbeda selama penyimpanan*. 47.

Kavadya, Nuroniah, N. S., & Syska, R. (2022). Pendugaan Umur Simpan Gula Kelapa Kristal dalam Kemasan Vakum menggunakan Metode Accelerated Shelf Life Test (ASLT) Model Arrhenius. *Rona Teknik Pertanian*, 15(1), 38–53.

Mela, E., Fadhillah, N., & Mustaufik, M. (2020). Gula Kelapa Kristal Dan Potensi Pemanfaatannya Pada Produk Minuman. *Agritech: Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 22(1).
<https://doi.org/10.30595/agritech.v22i1.7059>

Naufalin, R., Sustriawan, B., Edy, K., & Yanto, T. (2013). *DESAIN BENTUK DAN KEMASAN UNTUK MEMPERTAHANKAN MUTU GULA KELAPA*.

Syska, K. (2023). *SIMPAN GULA KELAPA KRISTAL DALAM KEMASAN PLASTIK Modeling of Isothermic Adsorption and Shelf Life Estimation of Crystalline Coconut*. 4(1), 23–34.

Syska, K., & Ropiudin. (2023). Karakteristik Pengerinan dan Mutu Hedonik Gula Kelapa Kristal menggunakan Pengerin Tipe Rak Berputar Berenergi Limbah

Termal dan Biomassa. *Jurnal Agritechno*, 16(1), 19–28.
<http://agritech.unhas.ac.id/ojs/index.php/at>