

Pendugaan Umur Simpan Fruit Leather Mangga dan Nanas menggunakan Metode ASLT Model Arrhenius

Fiana P. Haerunisa¹, Amila Khairina², Kelik Putranto³

^{1,2,3}Teknologi Pangan, Universitas Ma'soem, Indonesia
fianaph11@gmail.com

Received : Nov' 2023 Revised : Nov' 2023 Accepted : Dec' 2023 Published : Dec' 2023

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the shelf life of pineapple mango fruit leather during storage in three temperature conditions namely 25°C, 35°C and 45°C. The method of assessing storage life with ASLT is carried out under the influence of temperature to accelerate the development of reactions that result in decomposition. fruit leather was stored in three incubators at 25oC, 35oC and 45oC for 20 days. Observations were made on the pineapple mango fruit leather in each incubator every 5 days. The data obtained was processed using simple linear regression method. The results of calculations with the Arrhenius equation obtained a correlation coefficient (R²) for water content of 0.8333; Aw of 0.9116; texture of 0.9006; taste of 0.9739 and color of 0.8597. Flavor has the highest colleration coefficient selected as a determinant of the shelf life of pineapple mango fruit leather. Based on the results of calculations with the Accelerated Shelf Life Test (ASLT) method, it can be concluded that the shelf life of pineapple mango fruit leather at 25°C is 72 days (2 months 4 days); at 35°C is 43 days (1 month 13 days); and at 45°C is 32 days (1 month 2 days).

Keywords : Accelerated Shelf Life Test; Pineapple Mango Fruit Leather; Shelf Life.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan umur simpan pada *fruit leather* mangga nanas selama penyimpanan dalam tiga kondisi suhu yaitu 25°C, 35°C dan 45°C. Metode penilaian umur penyimpanan dengan ASLT dilakukan di bawah pengaruh suhu untuk mempercepat berkembangnya reaksi yang mengakibatkan dekomposisi pangan. Fruit leather disimpan dalam tiga inkubator pada suhu 25°C, 35°C dan 45°C selama 20 hari. Dilakukan pengamatan terhadap *fruit leather* mangga nanas pada setiap inkubator per 5 hari sekali. Data yang didapat diolah dengan menggunakan metode regresi linier sederhana. Hasil perhitungan dengan persamaan Arrhenius diperoleh nilai koefisien kolerasi (R²) untuk kadar air sebesar 0,8333; Aw sebesar 0,9116; tekstur sebesar 0,9006; rasa sebesar 0,9739 dan warna sebesar 0,8597. Rasa memiliki koefisien kolerasi paling tinggi dipilih sebagai penentu umur simpan *fruit leather* mangga nanas. Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT), dapat disimpulkan bahwa umur simpan *fruit leather* mangga nanas pada suhu 25°C adalah 72 hari (2 bulan 4 hari); pada suhu 35°C adalah 43 hari (1 bulan 13 hari); dan pada suhu 45°C adalah 32 hari (1 bulan 2 hari). Umur simpan *fruit leather* mangga nanas pada suhu 25°C adalah 72 hari (2 bulan 4 hari); pada suhu 35°C adalah 43 hari (1 bulan 13 hari); dan pada suhu 45°C adalah 32 hari (1 bulan 2 hari).

Kata Kunci : Accelerated Shelf Life Test; Fruit Leather Mangga Nanas; Umur Simpan.

PENDAHULUAN

Fruit leather merupakan olahan produk pangan yang berasal dari *puree* atau bubur buah yang dikeringkan hingga kadar air mencapai 10-15% sesuai dengan kriteria serat, gula dan asam [1]. Buah-buahan yang baik untuk bahan baku *fruit leather* adalah yang tinggi serat karena dapat mempengaruhi elastisitas *fruit leather* saat digulung. Mangga dan nanas merupakan buah yang kaya akan serat sehingga dapat dijadikan bahan baku pembuatan *fruit leather*.

Fruit leather merupakan makanan berbentuk lembaran tipis dengan ketebalan 2-3 mm, kadar air 10-20%, memiliki konsistensi dan rasa yang khas tergantung jenis buah yang digunakan [2]. Kriteria *fruit leather* yang diharapkan adalah mempunyai warna yang menarik, tekstur agak keras, kuat dan mempunyai elastisitas yang baik sehingga dapat digulung (tidak mudah pecah) [3]. Sejauh ini, belum ada penelitian mengenai umur simpan *fruit leather* mangga nanas sedangkan umur simpan merupakan hal yang cukup penting untuk menunjukkan bahwa produk memiliki kualitas yang baik dan bermutu tinggi. Umur simpan merupakan informasi penting karena berkaitan dengan kualitas dan kesesuaian produk untuk dikonsumsi. Peraturan mengenai penentuan umur simpan bahan pangan diterbitkan oleh *Codex Alimentarius Commission* (CAC) pada tahun 1985 tentang peraturan pelabelan pangan. Di Indonesia, pengaturan umur simpan pangan diatur dalam Undang-undang Pangan No. 8 tahun 2012 dan PP No. 69 tahun 1999 [4].

Metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) merupakan salah satu metode penentuan umur simpan suatu produk pangan dengan menggunakan kondisi lingkungan yang dapat mempercepat timbulnya reaksi mengenai mutu produk pangan yang dapat digunakan [5]. Parameter kunci yang digunakan untuk menentukan kerusakan produk pada metode ASLT adalah suhu karena semakin tinggi suhu maka reaksi kerusakan akan semakin cepat [6]. Masih banyak produk pangan yang belum diketahui umur simpannya seperti *fruit leather* mangga nanas sedangkan menurut Undang-undang No. 8 tahun 2012 pasal 1 tentang pangan serta pada Peraturan Pemerintah No. 69 tahun 1999 pasal 2 tentang Label dan Iklan Pangan, produsen wajib mencantumkan tanggal kadaluwarsa (*expired date*) pada kemasan produk. Selain itu pencantuman umur simpan pada kemasan *fruit leather* mangga nanas dapat memperluas cakupan distribusi produk.

METODE

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender, kompor, timbangan analitik, loyang, talenan, panci, baskom, pisau, sendok, oven, desikator, cawan petri, cawan porselen, lumpang dan alu porselen, inkubator, termometer, gelas kimia, gelas ukur, gunting dan *aluminium foil*. Bahan utama yang digunakan pada penelitian ini yaitu *fruit leather* mangga nanas denganimbangan *puree* mangga dan *puree* nanas 60 : 40.

Penelitian pendugaan umur simpan pada *fruit leather* mangga nanas dilakukan dengan metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) dengan menggunakan pengaruh suhu untuk mendorong pembusukan dan persamaan Arrhenius untuk

menentukan umur simpan. Suhu penyimpanan yang digunakan adalah 25°C, 35°C, dan 45°C. Setiap tempat penyimpanan diisi dengan *fruit leather* mangga nanas untuk di analisa kadar air, Aw dan pengujian organoleptik meliputi tekstur, rasa dan warna yang di uji setiap 5 hari sekali selama 20 hari. Selanjutnya data yang diperoleh diplot terhadap waktu kemudian penentuan umur simpan *fruit leather* mangga nanas dilakukan dengan rumus (Jika reaksinya berorde 0, maka persamaan reaksinya) sebagai berikut :

$$A_t = A_0 + kt$$

Sementara itu jika reaksi terjadi pada ordo satu maka persamaan reaksinya adalah:

$$\frac{[\ln(Q_1/Q_0)]}{K}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

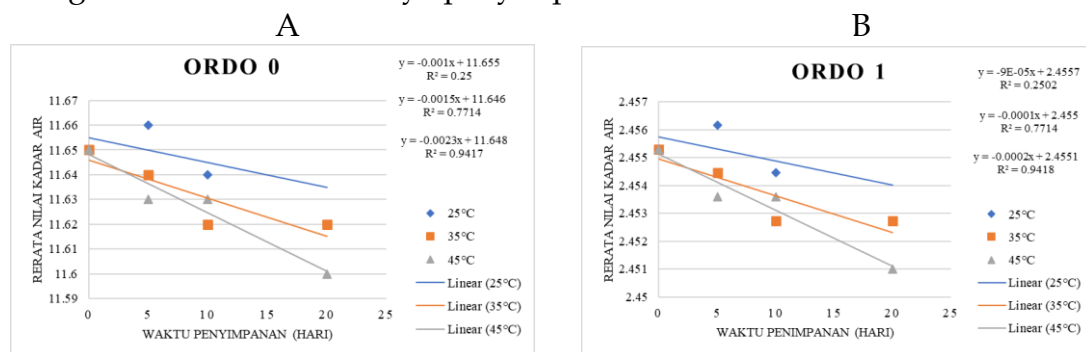
Kadar air

Kadar air merupakan salah satu parameter yang digunakan untuk menentukan umur simpan suatu produk pangan. Peningkatan kadar air akibat penyerapan air dari lingkungan dapat menyebabkan penurunan kualitas *fruit leather*. Pada syarat mutu manisan kering kadar air maksimal yaitu 25 %.

Tabel 1. Rerata Perubahan Kadar Air *Fruit Leather* Mangga Nanas pada Tiga Kondisi Suhu Penyimpanan (25°C, 35°C, dan 45°C)

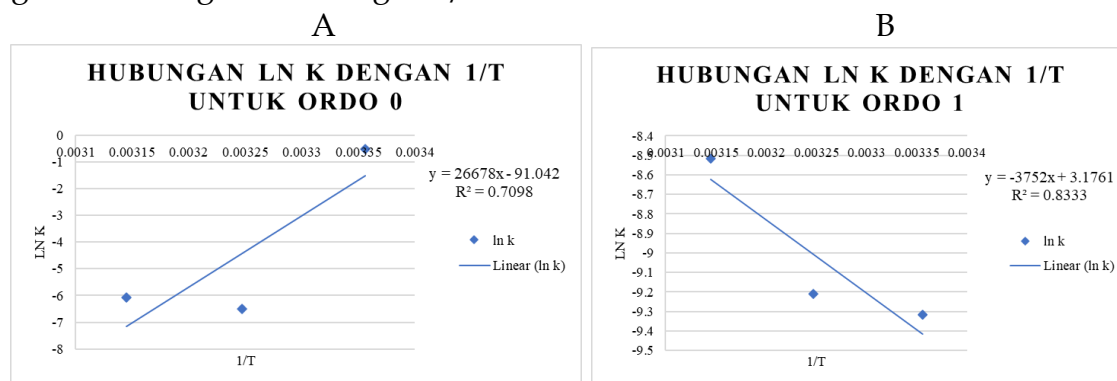
Rerata Kadar Air			
Waktu (Hari)	25°C	35°C	45°C
0	11.65	11.65	11.65
5	11.66	11.64	11.63
10	11.64	11.62	11.63
15			
20		11.62	11.6

Semakin lama penyimpanan maka semakin meningkat kadar air pada *fruit leather* mangga nanas pada penyimpanan 25°C. Sedangkan pada penyimpanan 35°C dan 45°C kadar air *fruit leather* mangga nanas mengalami penurunan dikarenakan peningkatan suhu dan lamanya penyimpanan.



Gambar 1. Grafik Hubungan Kadar Air terhadap Waktu (a) Ordo 0 dan (b) Ordo Satu

Umur simpan *fruit leather* mangga dan nanas ditentukan dari plot nilai konstanta dekomposisi yang diperoleh pada tiga nilai suhu. Maka akan didapatkan grafik hubungan $\ln k$ dengan $1/T$.



Gambar 2. Plot Arrhenius Perubahan Nilai Kadar Air *Fruit Leather* Mangga Nanas Selama Penyimpanan

Perubahan kadar air mengikuti kinetika reaksi ordo satu sesuai dengan nilai R^2 yang lebih tinggi dalam ketiga suhu jika dibandingkan dengan ordo nol, sehingga digunakan untuk menentukan plot Arrhenius.

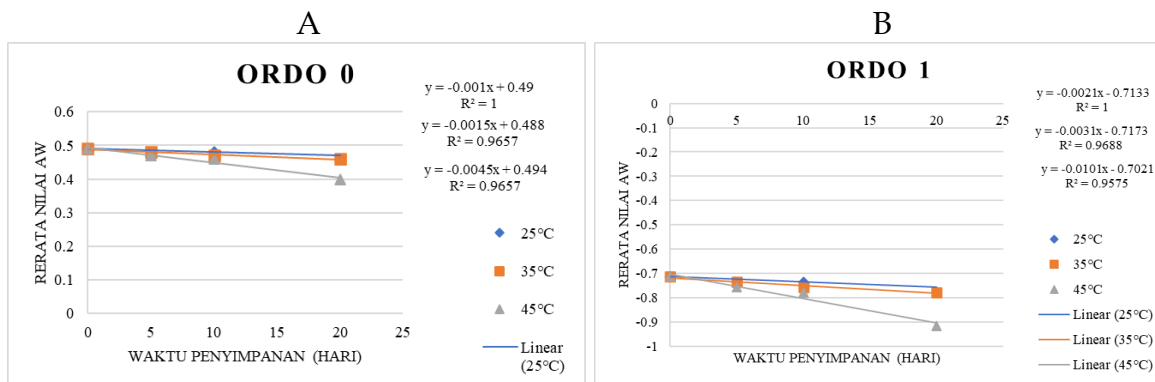
Aktivitas Air

Hubungan antara kadar air dengan A_w digambarkan dengan kecenderungan bahwa semakin tinggi kadar air maka A_w akan semakin tinggi, dimana hubungan tersebut digambarkan sebagai kurva isothermal [7]. Hal serupa juga terjadi pada analisis *fruit leather* mangga nanas dimana hasil A_w berbanding lurus dengan hasil analisis kadar air.

Tabel 2. Rerata Perubahan Nilai A_w *fruit leather* mangga nanas pada Tiga Kondisi Suhu Penyimpanan (25°C, 35°C, dan 45°C)

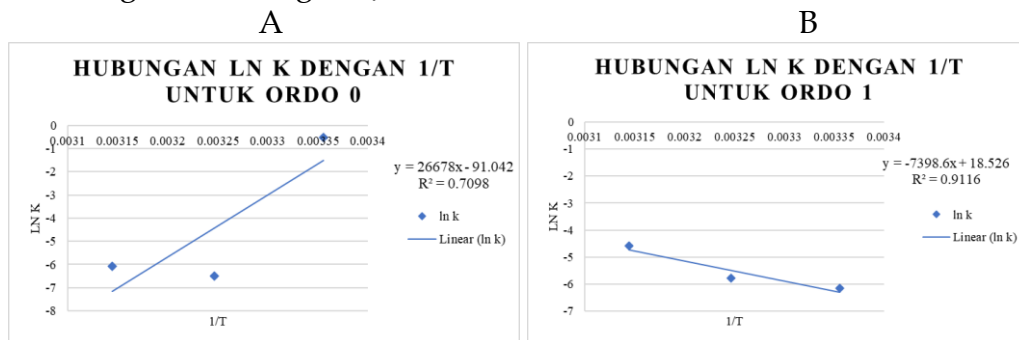
Rerata parameter A_w			
Waktu (Hari)	25°C	35°C	45°C
0	0.49	0.49	0.49
5		0.48	0.47
10	0.48	0.47	0.46
15			
20		0.46	0.4

Semakin tinggi suhu penyimpanan maka nilai A_w *fruit leather* mangga nanas akan lebih menurun dibandingkan dengan suhu rendah lainnya. Hal tersebut dipengaruhi oleh kadar air yang menurun pada suhu yang lebih tinggi yaitu pada suhu 45°C dibandingkan suhu lain yang lebih rendah.



Gambar 3. Grafik Hubungan A_w terhadap Waktu (a) Ordo 0 dan (b) Ordo Satu

Umur simpan *fruit leather* mangga dan nanas ditentukan dari plot nilai konstanta dekomposisi yang diperoleh pada tiga nilai suhu. maka akan didapatkan grafik hubungan $\ln k$ dengan $1/T$.



Gambar 4. Plot Arrhenius Perubahan A_w Air *Fruit Leather* Mangga Nanas Selama Penyimpanan

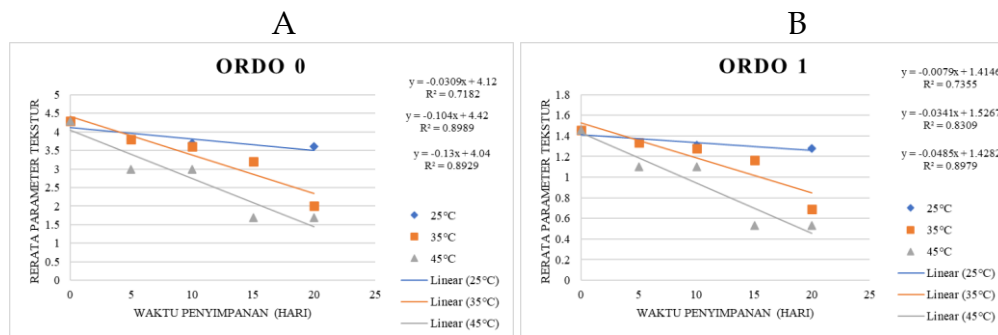
Perubahan nilai A_w mengikuti kinetika reaksi ordo satu berdasarkan nilai R^2 yang lebih tinggi pada ketiga suhu jika dibandingkan dengan ordo nol. Sehingga digunakan untuk menentukan plot Arrhenius.

Tekstur

Tabel 3. Rerata Parameter Tekstur *Fruit Leather* Mangga Nanas Selama Penyimpanan

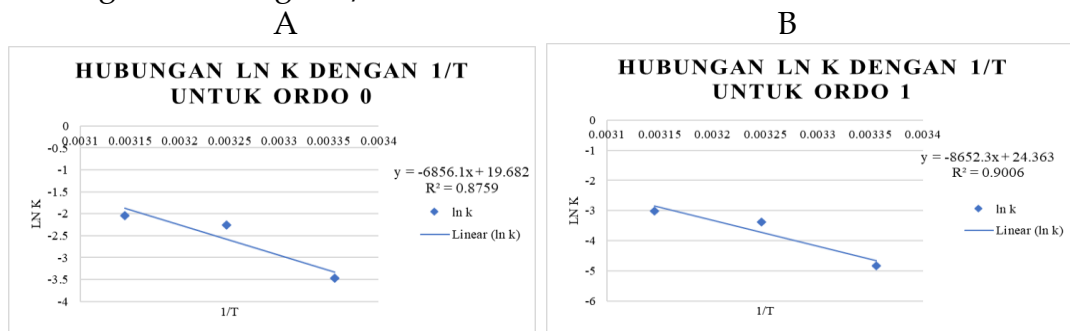
Rerata parameter tekstur			
Waktu (Hari)	25°C	35°C	45°C
0	4.3	4.3	4.3
5	3.8	3.8	3
10	3.7	3.6	3
15		3.2	1.7
20	3.6	2	1.7

Fruit leather yang baik adalah yang memiliki tekstur plastis. Tidak terlalu lembek dan tidak terlalu keras sehingga mudah untuk digulung. Meningkatnya suhu akan mempengaruhi tekstur dari *fruit leather* mangga nanas yang menyebabkan teksturnya menjadi keras dan tidak plastis lagi.



Gambar 5. Grafik Hubungan Tekstur terhadap Waktu (a) Ordo 0 dan (b) Ordo Satu

Umur simpan *fruit leather* mangga dan nanas ditentukan dari plot nilai konstanta dekomposisi yang diperoleh pada tiga nilai suhu. maka akan didapatkan grafik hubungan $\ln k$ dengan $1/T$.



Gambar 6. Plot Arrhenius Perubahan tekstur *Fruit Leather* Mangga Nanas Selama Penyimpanan

Transformasi nilai tekstur mengikuti kinetika reaksi ordo satu berdasarkan nilai R^2 yang lebih tinggi pada ketiga suhu jika dibandingkan dengan ordo nol. Sehingga digunakan untuk menentukan plot Arrhenius.

Rasa

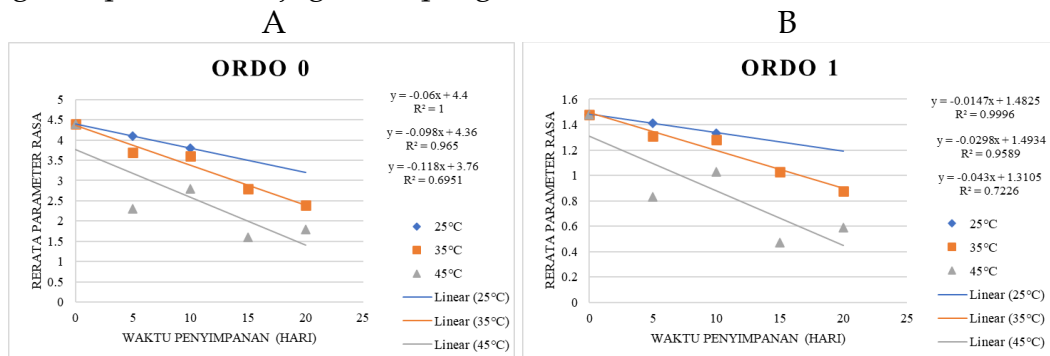
Fruit leather mempunyai ciri khas rasa suatu buah. Rasa buah pada *fruit leather* mangga nanas menurun selama penyimpanan dan seiring meningkatnya suhu penyimpanan [7].

Tabel 4. Rerata Parameter rasa *Fruit Leather* Mangga Nanas Selama Penyimpanan

Rerata parameter rasa ordo nol			
Waktu (Hari)	25°C	35°C	45°C
0	4.4	4.4	4.4
5	4.1	3.7	2.3
10	3.8	3.6	2.8
15		2.8	1.6
20		2.4	1.8

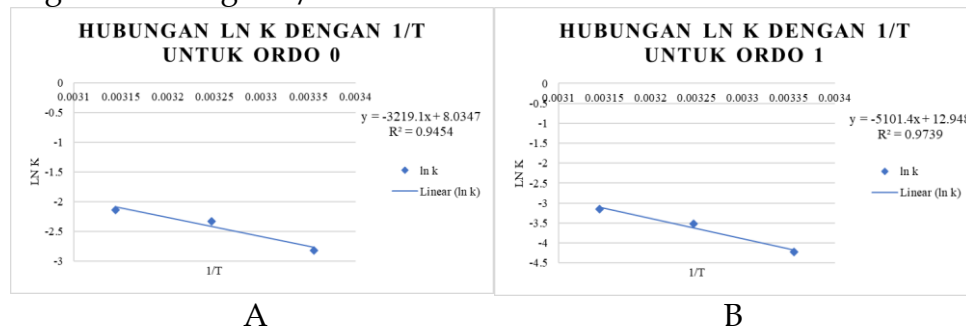
Rasa pahit dapat disebabkan oleh pengeringan dan suhu penyimpanan yang tinggi. Pengeringan tersebut menyebabkan *case hardening* yang merupakan kondisi

dimana bagian luar bahan kering sedangkan di bagian dalam tetap basah. Selain berpengaruh pada warna juga mempengaruhi rasa.



Gambar 7. Grafik Hubungan Rasa terhadap Waktu (a) Ordo 0 dan (b) Ordo Satu

Umur simpan *fruit leather* mangga dan nanas ditentukan dari plot nilai konstanta dekomposisi yang diperoleh pada tiga nilai suhu. maka akan didapatkan grafik hubungan $\ln k$ dengan $1/T$.



Gambar 8. Plot Arrhenius Perubahan rasa *Fruit Leather* Mangga Nanas Selama Penyimpanan

Perubahan nilai tekstur mengikuti kinetika reaksi ordo satu berdasarkan nilai R^2 yang lebih tinggi pada ketiga suhu jika dibandingkan dengan ordo nol. Sehingga digunakan untuk menentukan plot Arrhenius.

Warna

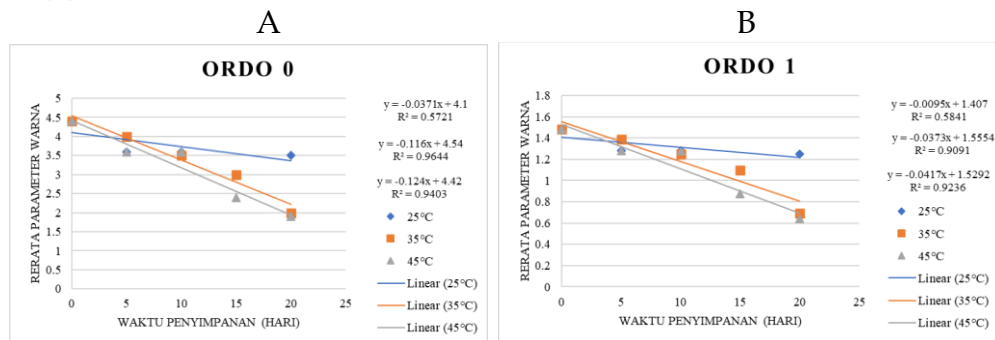
Berikut Rerata Parameter warna *Fruit Leather* Mangga Nanas Selama Penyimpanan.

Tabel 5. Rerata Parameter Warna *Fruit Leather* Mangga Nanas Selama Penyimpanan

Rerata parameter warna ordo nol			
Waktu (Hari)	25°C	35°C	45°C
0	4.4	4.4	4.4
5	3.6	4	3.6
10	3.6	3.5	3.6
15		3	2.4
20	3.5	2	1.9

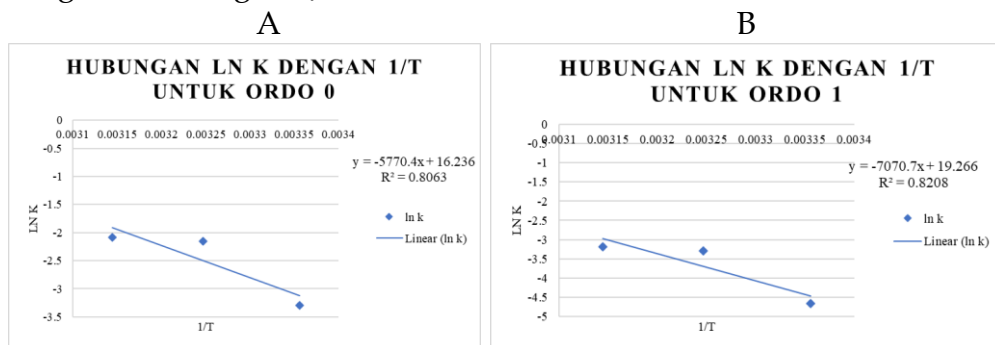
Terjadi perubahan warna pada *fruit leather* mangga nanas. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya suhu dan lama penyimpanan. Warna pada *fruit leather* mangga nanas mengalami pencoklatan yang disebabkan oleh reaksi maillard. Reaksi

Maillard merupakan reaksi antara gula pereduksi dan asam amino bila terjadi pemanasan [8].



Gambar 9. Grafik Hubungan Rasa terhadap Waktu (a) Ordo 0 dan (b) Ordo Satu

Umur simpan *fruit leather* mangga dan nanas ditentukan dari plot nilai konstanta dekomposisi yang diperoleh pada tiga nilai suhu. maka akan didapatkan grafik hubungan $\ln k$ dengan $1/T$.



Gambar 10. Plot Arrhenius Perubahan rasa *Fruit Leather* Mangga Nanas Selama Penyimpanan

Perubahan nilai tekstur mengikuti kinetika reaksi ordo satu berdasarkan nilai R^2 yang lebih tinggi pada ketiga suhu jika dibandingkan dengan ordo nol, sehingga digunakan untuk menentukan plot Arrhenius.

Penentuan Umur Simpan *Fruit Leather* Mangga Nanas

Umur simpan *fruit leather* mangga nanas ditentukan berdasarkan parameter mutu yang paling cepat mengalami penurunan kualitas. Penurunan kualitas yang paling cepat selama penyimpanan dinyatakan sebagai nilai absolut koefisien k atau koefisien korelasi (R^2) tertinggi.

Tabel 6. Persamaan Arrhenius: Nilai Koefisien (R^2) dari Parameter Penurunan Mutu *Fruit Leather* Mangga Nanas

No	Parameter	Persamaan Arrhenius	R^2
1	kadar air	$y = -3752x + 3,1761$	0,8333
2	Aw	$y = -7398,6x + 18,526$	0,9116
3	tekstur	$y = -8652,3x + 24,363$	0,9006
4	rasa	$y = -5101,4x + 12,948$	0,9739
5	warna	$y = -7070,7x + 19,266$	0,8208

Parameter R^2 terbesar adalah parameter rasa dengan $R^2 = 0,9739$. Maka dari itu, parameter kunci dalam menentukan umur simpan *fruit leather* mangga nanas diukur dengan parameter rasa karena mempunyai dampak yang lebih besar terhadap dekomposisi *fruit leather* mangga nanas dibandingkan dengan parameter lain.

Umur simpan *fruit leather* mangga nanas kemudian dihitung menggunakan persamaan regresi linier dari parameter yang memiliki koefisien korelasi tertinggi. Dari seluruh persamaan tersebut dapat diperoleh nilai k yang dapat digunakan untuk menghitung umur simpan *fruit leather* mangga nanas. Nilai k diperoleh dari $\ln k = \ln k_0 - (E_a/R)(1/T)$, dimana $\ln k_0$ = intersep dan E_a/R = slope. Nilai k yang dihasilkan dimasukkan ke dalam persamaan kinetika reaksi sesuai ordo reaksi. Parameter rasa mengikuti kinetika reaksi ordo satu, sehingga persamaan umur simpannya adalah sebagai berikut:

$$\frac{[\ln (Q_1/Q_0)]}{K}$$

Berdasarkan perhitungan matematis tersebut diperoleh tiga lama penyimpanan untuk tiga suhu penyimpanan yang berbeda.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Umur Simpan *Fruit Leather* Mangga Nanas pada Berbagai Suhu dengan Parameter Rasa

Suhu °C	Nilai k	Umur Simpan	
		Hari	Bulan
25	0,01544	72	2,4
35	0,026917	43	1,13
45	0,045314	32	1,2

Berdasarkan perhitungan, umur simpan *fruit leather* mangga nanas pada suhu 25°C adalah 72 hari atau 2,4 bulan; 43 hari atau 1,13 bulan pada suhu 35°C; dan pada suhu 45 °C adalah 32 hari atau 1,2 bulan dengan rasa sebagai parameter kunci. Maka dari itu, berdasar pada hasil analisis umur simpan menggunakan metode ASLT dapat disimpulkan bahwa cara mengawetkan *fruit leather* mangga nanas yang paling baik adalah dengan menyimpannya di suhu yang tidak terlalu tinggi atau suhu ruangan (25°C).

PENUTUP

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa umur simpan *fruit leather* mangga nanas yang dianalisis dengan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) pada suhu 25°C adalah 72 hari (2 bulan 4 hari); pada suhu 35°C adalah 43 hari (1 bulan 2 hari); dan pada suhu 45°C adalah 32 hari (1 bulan 2 hari).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. A. Puspitasari, "Karakteristik Fruit Leather Dengan Variasi Rasio Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) – Pepaya (*Carica Papaya L.*) Dan Suhu Pengeringan.," *J. Teknol. Dan Ind. Pangan*, vol. 4, no. 1, 2019.

-
- [2] A. D. Marzelly, S. Yuwanti, and T. Lindriati, "Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensoris Fruit Leather... Jurnal Agroteknologi, Vol. 11 No. 02 (2017)," *J. Agroteknologi*, vol. 11, no. 02, pp. 1-14, 2017.
- [3] R. I. wahdaniah, "Pengaruh Imbangan Puree Mangga (*Mangifera indica* L) dan Puree Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) terhadap Karakteristik Leather yang dihasilkan," Universitas Ma'soem, 2022.
- [4] H. Herawati, "Penentuan umur simpan pada produk pangan," *J. Litbang Pertan.*, vol. 27, no. 4, pp. 124-130, 2008.
- [5] M. R. Hasany, E. Afrianto, D. Rusky, and I. Pratama, "Pendugaan Umur Simpan Menggunakan Metode Accelerated Shelf Life Test (Aslt) Model Arrhenius Pada Fruit Nori," *J. Perikan. dan Ilmu Kelaut.*, vol. VIII, no. 1, pp. 48-55, 2017, [Online]. Available: <http://jurnal.unpad.ac.id/jpk/article/viewFile/13887/6644>
- [6] N. M. Utami, S. Sirajuddin, and U. Najahmuddin, "Penentuan Masa Kadaluarsa Produk Bubur Bekatul Instan dengan Metode Accelarated Shelf Life Test The Determination of Instant Rice Bran Porridge Shelf Life Using the Accelarated Shelf Life Test Method," *J. MKMI*, pp. 174-179, 2014.
- [7] Nirmayanti, "Studi Pendugaan Umur Simpan Fruit Leather Mangga (*Mangifera indica* L.) dengan Penambahan Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Menggunakan Metode Accelerated Shelf Life Test (ASLT) Model Arrhenius," Politeknik Pertanian Negeri Pangkep, 2017.
- [8] R. Hustiany, *Reaksi Maillard*, 2nd ed., vol. 1, no. 1. Banjarmasin: Lambung mangkurat universiti Press, 2016.