

PENENTUAN UMUR SIMPAN SIRUP PALA BERDASARKAN PERUBAHAN DERAJAT KEASAMAN pH

Melisa J Sahambang¹, Lady Ch Lengkey², David Rumambi²,

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian UNSRAT

²Dosen Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian, UNSRAT

Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi Manado

ABSTRAK

Provinsi Sulawesi Utara dikenal sebagai salah satu penghasil tanaman pala terbesar di Indonesia. Sulawesi Utara memasok sekitar 75% dari kebutuhan pala dunia dengan ekspor berkisar antara 1000 hingga 2000 ton. Pengolahan buah pala menjadi sirup pala merupakan salah satu cara diversifikasi produk dari pala. Industri Kecil Menengah (IKM) "Sari Fruit" adalah salah satu produsen sirup pala di Sulawesi Utara khususnya di Kabupaten Sitiro. Namun produk sirup pala yang beredar di pasaran belum dicantumkan tanggal kadaluarsanya. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam penentuan umur simpan bahan pangan adalah ASLT (*Accelerated Shelf Life Testing*). Manfaat penelitian ini adalah, menambah pengetahuan masyarakat tentang pengolahan sirup pala, menambah daya saing produk sirup pala. Penelitian sirup pala disimpan pada suhu 30°C, 35°C dan 40°C selama 12 minggu (90 hari). Parameter yang digunakan untuk menganalisis penurunan mutu produk sirup pala adalah, pH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perhitungan umur simpan sirup pala pada penyimpanan suhu normal 30°C adalah 52.48 minggu.

Kata kunci : Sirup Pala, ASLT(*Accelerated Shelf Life Testing*)

ABSTRACT

North Sulawesi province known as one of the largest producer of nutmeg crop in Indonesia. North Sulawesi supplies about 75% of the needs of nutmeg world with exports ranging between 1000 to 2000 tons. Processing nutmeg nutmeg syrup is one way of diversification of nutmeg. Small and Medium Industries (SMI) "Sari Fruit" is one nutmeg syrup producers in North Sulawesi, especially in the district of Sitiro. However nutmeg syrup products on the market has not been specified expiration date. One method that can be used in determining the shelf life of foodstuffs is ASLT (Accelerated Shelf Life Testing). The benefits of this research is to increase public knowledge about the processing of nutmeg syrup, and to add nutmeg syrup product competitiveness. The nutmeg syrup stored at a temperature of 30 ° C, 35 ° C and 40 ° C for 12 weeks (90 days). The parameters used to analyze the degradation products are nutmeg syrup, pH. The results showed that the shelf life based on pH nutmeg syrup at normal storage temperature of 30 ° C is 52.48 weeks

Key words : nutmeg syrup, ASLT ((Accelerated Shelf Life Testing)

PENDAHULUAN

Provinsi Sulawesi Utara terkenal sebagai salah satu penghasil tanaman pala terbesar di Indonesia. Sulawesi Utara memasok sekitar 75% dari kebutuhan pala dunia dengan ekspor berkisar antara 1000 hingga 2000 ton. Negara tujuan ekspor pala dari Indonesia tersebar luas di Eropa, Asia, Amerika dan Afrika (Anonimous, 2010).

Menduga umur simpan melalui pengukuran laju penurunan mutu dapat digunakan metode

Arrhenius dan diolah secara terkomputerisasi, karena metode ini cukup sederhana dan memiliki asumsi bahwa suhu penyimpanannya relatif stabil dari waktu ke waktu, sehingga akan diperoleh suatu model untuk pendugaan umur simpan dari suatu produk bahan pangan, dengan perhitungan secara matematis.

Model Arrhenius juga banyak dipakai untuk mempelajari perubahan-perubahan mutu pada produk pangan selama pengolahan maupun penyimpanan (Hariyadi, 2004). Model Arrhenius dapat diterapkan

dalam metode yang dikenal dengan Accelerated Self Life Test (ASLT). Metode ini dilakukan dengan mempercepat proses atau reaksi penurunan mutu dalam suatu percobaan, dengan menaikkan suhu penyimpanan pada beberapa tingkatan dan pengaturan kondisi percobaan disesuaikan dengan jenis produk pangannya (Labuza, 1982). Mengetahui penurunan mutu pada beberapa tingkat suhu maka dapat ditentukan energi aktivasi (E_a) kinetika reaksinya sehingga dapat digunakan untuk menentukan umur simpan sirup pala.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di IKM Sari Fruit di kabupaten Sitaro dan di Laboratorium Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado selama 3 bulan.

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut: pHmeter

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : daging buah pala dan gula.

Prosedur Kerja

Proses pembuatan sirup pala produksi IKM Sari Fruit adalah pertama menyiapkan semua alat dan bahan yang akan digunakan, untuk proses selanjutnya adalah memilih daging buah pala yang bagus sesuai keperluan kemudian dicuci setelah itu di kupas dengan memisahkan antara kulit dan daging buah pala, kemudian direndam dalam larutan garam selama 12 jam. Agar supaya daging buah pala tetap baik maka perlu dilakukan proses sterilisasi dengan cara mencuci kembali dengan menggunakan air panas kemudian proses pengepresan untuk mendapat sari buah pala, setelah itu dilakukan penyaringan sebanyak lima kali untuk memperoleh sari buah pala yang jernih. Selanjutnya yaitu proses pemasakan, sementara dalam pemasakan kurang lebih dalam waktu 20 menit ditambahkan gula sebanyak 70% dan diperoleh produk sirup pala. Proses akhir adalah pengemasan, yang dikemas dalam botol plastik dengan ukuran 250 ml.

Analisis pH dengan pH meter

Nilai pH diukur langsung dengan menggunakan pH meter. Mula-mula pH meter dipanaskan selama 15 menit, kemudian distandarisasi dengan menggunakan larutan buffer pH 4. Sampel sebanyak 250 ml dimasukkan ke dalam gelas ukur, kemudian elektroda dicelupkan ke dalam gelas tersebut dan nilai pH dapat langsung dibaca.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Awal

Analisis pH dilakukan sebelum sirup pala disimpan. Tujuan dari analisis pH ini adalah untuk mengetahui karakteristik awal dari produk sirup pala sebelum disimpan selama 3 bulan. Hasil analisis diperoleh pH 3.29

Perubahan derajat keasaman sirup pala selama penyimpanan

Nilai pH diukur langsung dengan menggunakan pH meter. Nilai rata-rata hasil analisis pH sirup pala selama penyimpanan 14 minggu disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Analisis pH Sirup Pala Selama Penyimpanan

Suhu penyimp anan	Minggu Ke						
	2	4	6	8	10	12	14
30°C	3,21	3,1 8	3,1 5	3,1 3	3,1 2	3,1 1	3,1 2
35°C	3,20	3,1 6	3,1 2	3,1 1	3,0 9	3,0 8	3,0 9
40°C	3,20	3,1 3	3,1 1	3,0 9	3,0 8	3,0 8	3,0 9

Derajat keasaman (pH) sirup pala yang disimpan selama 3 bulan mengalami penurunan pada masing-masing suhu penyimpanan. Tabel 1, dapat dilihat bahwa sirup pala yang disimpan pada suhu 30°C memiliki penurunan nilai pH dari 3,21 menjadi 3,12. Pada suhu 35°C dan 40°C perbedaan penurunan nilai pH tidak berbeda jauh, seperti terlihat pada tabel minggu ke 4 sampai 10 tetapi pada minggu 12 dan 14 mengalami penurunan nilai pH yang sama.

Penurunan nilai pH pada sirup pala yang disimpan selama 3 bulan pada tiga kondisi suhu yang berbeda disebabkan oleh adanya peningkatan total asam yang menyebabkan menurunnya nilai pH. Pada pH rendah sukrosa akan terinvertasi menjadi gula invert. Gula invert merupakan hasil hidrolisis dari sukrosa yaitu α -D-Glukosa dan β -D-Fruktosa. Hidrolisis terjadi pada larutan dengan suasana asam atau dengan enzim invertase (Junk, 1980). Glukosa yang dipecah akan menghasilkan asam piruvat, di mana dalam kondisi anaerob maka asam piruvat tersebut akan diubah menjadi asam asetat dan alcohol (Pratiwi, 2009). Hal ini akan menyebabkan kadar asam meningkat sehingga pH cenderung menurun.

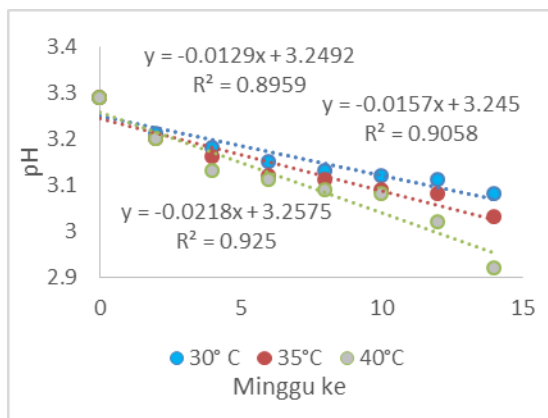
Persamaan Regresi Linier untuk Menentukan Ordo Reaksi

Perubahan mutu produk dapat berlangsung secara konstan atau tidak. Jika berlangsung secara konstan, maka perubahannya mengikuti kurva linier dan menunjukkan ordo reaksi 0 atau kurva eksponensial dan menunjukkan ordo 1. Menurut Labuza (1982), tipe-tipe kerusakan yang mengikuti kinetika reaksi ordo nol mencakup reaksi kerusakan enzimatis, pencoklatan enzimatis dan oksidasi lemak.

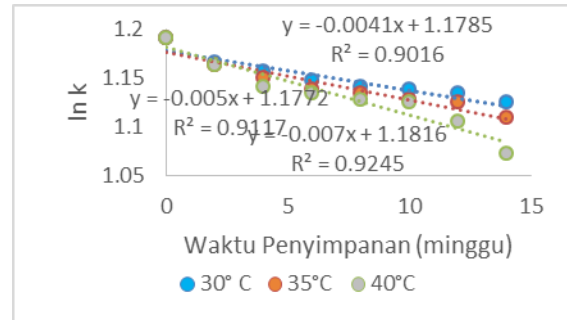
Laju atau kecepatan perubahan mutu setiap parameter produk sirup pala yang diuji berbeda-beda. Jika laju kerusakannya terjadi secara konstan atau linier maka mengikuti ordo reaksi nol. Namun jika laju kerusakannya terjadi secara tidak konstan, secara logaritmik atau eksponensial maka mengikuti ordo reaksi satu. Pemilihan ordo reaksi dapat dilihat dengan memplotkan data penurunan mutu mengikuti ordo nol dan ordo satu lalu dibuat persamaan regresi liniernya. Ordo reaksi ditentukan dengan melihat nilai R^2 yang lebih besar (Muhammad Asfar, 2011).

Penentuan Ordo Reaksi Berdasarkan Nilai pH

Berdasarkan data penurunan nilai mutu pH (Tabel 1) ditentukan hubungan antara nilai pH hasil pengukuran dengan waktu penyimpanan (Gambar 1 dan 2) menggunakan persamaan $y = a + bx$ dimana y = nilai karakteristik sirup, x = waktu penyimpanan (minggu), b = laju perubahan karakteristik (slope = k = laju penurunan mutu) dan a = nilai karakteristik awal.



Gambar 1. Hubungan penurunan nilai pH dan waktu penyimpanan (ordo 0)



Gambar 2. Hubungan penurunan nilai ln pH dan waktu penyimpanan (ordo 1)

Langkah pertama dalam penentuan ordo reaksi adalah dengan membuat kurva dari data yang telah dihasilkan. Pada ordo reaksi nol nilai x pada kurva adalah waktu penyimpanan sirup pala sedangkan pada sumbu y adalah nilai parameter yang diamati. Kemudian dibuat garis regresi linear grafik untuk melihat nilai R^2 . Pada ordo reaksi satu nilai x pada kurva adalah waktu penyimpanan sedangkan pada sumbu y adalah nilai $\ln y$ parameter yang diamati. Kemudian dibuat garis regresi linear grafik antara x dan $\ln y$ untuk melihat nilai R^2 . Pemilihan ordo dilakukan dengan melihat nilai R^2 terbesar karena koefisien determinasi (R^2) lebih besar (Tabel 2).

Tabel 2. Ordo Reaksi nilai pH sirup pala selama penyimpanan

Suhu	Persamaan Regresi		R^2	
	Ordo Nol	Ordo Satu	Ordo Nol	Ordo Satu
30	$y = -0.012x + 3.249$	$y = -0.004x + 1.178$	0.895	0.901
35	$y = -0.015x + 3.245$	$y = -0.005x + 1.177$	0.905	0.911
40	$y = -0.021x + 3.245$	$y = -0.007x + 1.181$	0.925	0.924

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa koefisien korelasi ordo satu lebih besar daripada koefisien korelasi ordo nol (R^2 ordo satu > R^2 ordo nol), maka laju penurunan nilai pH mengikuti reaksi ordo satu.

Perhitungan Umur Simpan

Perhitungan umur simpan sirup pala didasarkan pada penurunan nilai mutu pH, kadar gula dan total kapang sirup pala selama penyimpanan. Penurunan nilai mutu pH, kadar gula, total kapang masing-masing mengikuti ordo reaksi satu, ordo reaksi nol dan ordo reaksi nol. Dalam perhitungan umur simpan perlu dihitung energi aktivasi.

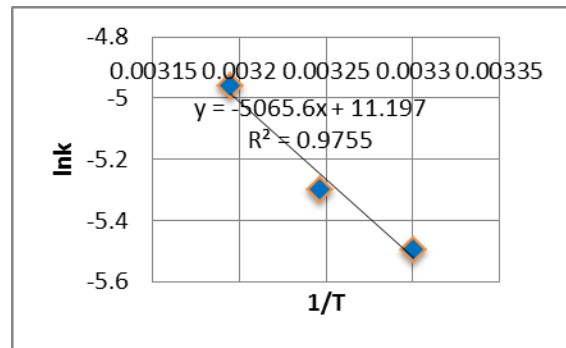
Perhitungan Energi Aktivasi Berdasarkan Perubahan Nilai pH

Langkah pertama adalah menentukan persamaan Arrhenius berdasarkan persamaan garis yang diperoleh dari membuat hubungan linier antara $\ln k$ dan $1/T$, nilai slope (k) diubah menjadi bentuk $\ln k$ sedangkan nilai suhu (T) diubah menjadi $1/T$ (Tabel 3) dan dibuat grafik hubungan linier (Gambar 3) untuk diperoleh model persamaan Arrhenius yang akan digunakan untuk perhitungan umur simpan.

Tabel 3. Plot Arrhenius Perubahan Nilai pH Selama Penyimpanan

Suhu	T (K)	1/T(K)	k(slope)	Lnk
30	303	0.0033	0.0041	-5.49677
35	308	0.003247	0.005	-5.29832
40	313	0.003195	0.007	-4.96185

Berdasarkan tabel diatas (Tabel 3) dibuat grafik plot hubungan antara $\ln k$ (sumbu y) dan $1/T$ (sumbu x) sehingga diperoleh grafik seperti berikut :



Gambar 3. Plot $\ln k$ dan $1/T$ (K)

Diperoleh persamaan $y = 11.197 - 5065.6 x$ dengan $R^2 = 0.9755$, kemudian dihitung energi aktivasi. Nilai slope dari persamaan tersebut merupakan nilai $-E_a/R$ dari persamaan Arrhenius sehingga diperoleh energi aktivasi sebagai berikut :

$$-E_a/R = -5065.6$$

$$R = 1.986 \text{ kal/mol K}$$

$$E_a = 10060,28 \text{ kal/mol}$$

Umur Simpan Sirup Pala IKM Sari Fruit Berdasarkan Energi Aktivasi Parameter Ph

Berdasarkan nilai mutu pH, maka jumlah energi aktivasi dari parameter analisis pH sebesar 10060.28 kal/mol. Setelah nilai energi aktivasi (E_a) diketahui, maka umur simpan sirup pala dapat dihitung dengan menggunakan persamaan kinetika ordo satu, yaitu persamaan :

$$t = \frac{\ln A_0 - \ln A_t}{k}$$

Nilai intersept dari persamaan $y = 11.197 - 5065.6 x$ merupakan nilai $\ln k_0$, sehingga $\ln k_0 = 11.197$ dan diperoleh $k_0 = 2.415645885$, dengan demikian persamaan Arrhenius untuk laju perubahan pH pada sirup pala adalah: $k = 2.415645885e^{-5065.6 (1/T)}$

Dalam penelitian ini, umur simpan sirup pala produksi IKM Sari fruit adalah 52.48 minggu..

Sandana (2014) memperoleh umur simpan sirup pala produksi IKM Sari Fruit adalah 13,6 minggu. Pada penelitian itu penurunan mutu diamati dalam waktu 28 hari bahwa umur simpan yang di dapat masih belum tepat sehingga perlu dilakukan penelitian kembali dengan penurunan mutu diamati dalam waktu 90 hari.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Umur simpan sirup pala ditentukan berdasarkan parameter derajat keasaman (pH) yang mempunyai nilai energi aktivasi yang paling rendah yaitu 10060.28 kal/mol. Umur simpan sirup pala yang diperoleh untuk penyimpanan pada suhu 30°C adalah 52.48 minggu.

Saran

Untuk memperpanjang masa simpan sirup pala maka perlu dilakukan penyimpanan dibawah suhu 30°C.

DAFTAR PUSTAKA

- Hariyadi, P. 2004. Prinsip-prinsip pendugaan masa kedaluwarsa dengan metode Accelerated Shelf Life Test. Pelatihan Pendugaan Waktu Kedaluwarsa (*Self Life*). Bogor, 1-2 Desember 2004. Pusat Studi Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Labuza, T.P. and M.K. Schmidl. 1985. Accelerated shelf life testing of foods. *Food Technology*. 39(9): 57-62, 64, 134.
- Muhammad Asfar, 2011. Resume Menentukan Orde Reaksi dan penggunaan rumus Arrhenius. Makasar
- Pratiwi. 2009. Formulasi, Uji Kecukupan Panas Dan Pendugaan Umur Simpan Minuman Sari Wonas (Wortel Nanas). Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor
- Sandana, F.B. 2014. Penentuan Umur Simpan Sirup Pala Menggunakan Metode ASLT (Accelerated Shelf Life Testing) dengan Pendekatan Arrhenius Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado.

