

Penentuan Umur Simpan Pia Apel dengan Metode ASLT (Studi Kasus Di UMKM Permata Agro Mandiri Kota Batu)

Shelf Life Prediction of Apple Pia using ASLT Method (Case Study In Smes (Small And Medium Enterprise) Permata Agro Mandiri Batu Town)

Maimunah Hindun Pulungan*, Sucipto, Sarsiyani
Department of Agro-industrial Technology, Faculty of Agricultural Technology
University of Brawijaya, Malang, Indonesia
*hindunmaimunah@yahoo.com

Received: 17th June, 2016; 1st Revision: 21st July, 2016; 2nd Revision: 27th July, 2016; Accepted: 29th July, 2016

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui umur simpan pia apel dengan metode Accelerated Shelf Life Testing berdasarkan persamaan Arrhenius. Pia apel yang digunakan dalam penelitian didapatkan dari UKM Permata Agro Mandiri Kota Batu. Umur simpan ditentukan dengan menggunakan metode Accelerated Shelf Life Testing dengan persamaan Arrhenius. Percobaan dilakukan pada suhu $25^{\circ}\text{C}\pm 2$, $35^{\circ}\text{C}\pm 2$, dan $45^{\circ}\text{C}\pm 2$ selama 30 hari. Setiap lima hari sekali, dilakukan tes kadar air, aktivitas air (a_w), dan organoleptik (rasa, aroma, dan kenampakan). Umur simpan pia apel dengan metode ASLT adalah 164 hari (5 bulan 14 hari) pada suhu 25°C , 117 hari (3 bulan 27 hari) pada suhu 35°C , dan 92 hari (3 bulan 2 hari) pada suhu 45°C .

Kata kunci: Accelerated Shelf Life Testing (ASLT), Kota Batu, pia apel

Abstract

The aim of this study was to get shelf life of apple pia with Accelerated Shelf Life Testing method depend on Arrhenius equation. Apple pia that used have taken from Permata Agro Mandiri's SMEs (Small and Medium Enterprise) at Batu town. Shelf life was determined using Accelerated Shelf Life Testing (ASLT) with Arrhenius equation. Experiment was conducted at temperature of $25^{\circ}\text{C}\pm 2$, $35^{\circ}\text{C}\pm 2$, and $45^{\circ}\text{C}\pm 2$ for 30 days. Once in every five days, the tests of water percentage, water activity (a_w), and organoleptic (flavor, smell, and appearance) are conducted. The shelf life of apple pia using ASLT method was 164 days (5 months 14 days) on 25°C , 117 days (3 months 27 days) on 35°C , and 92 days (3 months 2 days) on 45°C .

Keywords: Accelerated Shelf Life Testing (ASLT), Batu Town, apple pia

PENDAHULUAN

Permata Agro Mandiri merupakan UMKM yang memproduksi pia apel. Masalah di UMKM tersebut adalah penentuan umur simpan produk masih berdasarkan perkiraan dengan menyimpan produk pada kondisi normal sehari-hari sampai produk dianggap tidak layak konsumsi. Penentuan umur simpan produk dengan metode yang lebih cepat belum dilakukan. Padahal umur simpan produk menjadi informasi tanggal kadaluarsa penting dicantumkan pada label pangan. Kewajiban produsen mencantumkan label pangan diatur oleh pemerintah dalam Undang-Undang No. 18 Tahun 2012 tentang Pangan dan Peraturan Pemerintah No. 69 Tahun 1999 tentang Label dan Iklan. Selain itu, sistem produksi yang diterapkan adalah *make to stock* dan daerah pemasaran produk meliputi Kota Batu, Malang, Pasuruan dan Surabaya. Karena itu, perlu dilakukan penelitian penentuan umur

simpan pia apel dengan metode yang lebih cepat.

Jenis penurunan mutu yang sering ditemukan pada bakpia misalnya adanya jamur atau bau tengik ketika sudah disimpan dalam waktu yang lama (Suwito, 2013). Tumbuhnya jamur dapat dipengaruhi oleh a_w dan kadar air. Hubungan kadar air dengan aktivitas air (a_w) ditunjukkan dengan kecenderungan bahwa semakin tinggi kadar air semakin tinggi a_w nya (Legowo *et al.*, 2007). Semakin tinggi a_w bahan pangan semakin tinggi aktivitas pertumbuhan mikroanya. Keberadaan mikroba ini sangat mempengaruhi umur simpan pia apel. Terdapat banyak metode untuk menentukan umur simpan produk pangan, salah satunya yaitu metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT).

Metode ASLT merupakan metode penentuan umur simpan produk pangan menggunakan suatu kondisi lingkungan yang dapat mempercepat (*accelerated*) terjadinya reaksi-reaksi penurunan mutu (*usable quality*) produk pangan (Arpah dan

dan Syarief, 2000). Ada sejumlah pendekatan ASLT, semua difokuskan untuk mendapatkan data kerusakan yang dapat diandalkan dalam waktu singkat, model yang digunakan dan bagaimana memprediksi umur simpan yang sebenarnya dari produk (Steele, 2004).

Penelitian mengenai penentuan umur simpan produk pangan dengan metode ASLT telah banyak dilakukan. Hapsari (2014) melakukan penyimpanan biskuit dengan metode ASLT didapatkan umur simpan selama 324 hari pada suhu 28°C. Selain itu, metode ASLT digunakan oleh Saavedra *et al.* (2013) untuk meneliti umur simpan sereal apel kering dan diperoleh hasil umur simpan selama 18,3 bulan untuk penyimpanan pada suhu 18°C, 17,9 bulan pada suhu 25°C dan 15,3 bulan pada suhu 35°C.

Suhu merupakan faktor yang sangat berpengaruh pada perubahan mutu makanan, semakin tinggi suhu penyimpanan maka laju reaksi senyawa kimia semakin cepat. Oleh karenanya faktor suhu selalu diperhatikan dalam menduga kecepatan penurunan mutu makanan selama penyimpanan (Syarief dan Halid, 1993). Hubungan suhu dengan kecepatan penurunan mutu dapat menggunakan persamaan *Arrhenius*.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah pia apel hasil produksi UMKM Permata Agro Mandiri. Alat yang digunakan adalah kotak penyimpanan, *thermocontrol*, a_w meter, dan *Moisture Balance* MOC-120H.

Metode

Umur simpan pia apel ditentukan dengan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) menggunakan persamaan *Arrhenius*. Pia apel dalam kemasan *pack* yang baru saja diproduksi dikelompokkan menjadi 3 dan masing-masing disimpan pada suhu 25°C±2, 35°C±2, dan 45°C±2. Setiap lima hari sekali selama 30 hari dilakukan analisa kadar air dengan menggunakan mesin *Moisture Balance* MOC 120-H merk Shimadzu, aktivitas air (a_w) menggunakan a_w meter (Syarief dan Halid, 1993), dan uji organoleptik dengan metode uji hedonik atau uji kesukaan dengan menggunakan 7 orang panelis dengan parameter yang diamati adalah rasa, aroma, dan kenampakan. Panelis yang digunakan adalah produsen dan konsumen pia apel. Pada uji kesukaan panelis mengemukakan

tanggapan pribadi suka atau tidak suka, disamping itu juga mengemukakan tingkat kesukaannya. Tingkat kesukaan disebut juga skala hedonik. Skala hedonik ditransformasi ke dalam skala numerik dengan angka menaik menurut tingkat kesukaan. Dengan data numerik tersebut dapat dilakukan analisa statistik (Susiwi, 2009). Skala yang digunakan adalah 1 (sangat tidak suka) hingga 5 (sangat suka).

Data hasil pengamatan selanjutnya diplotkan terhadap waktu sehingga didapatkan 3 persamaan regresi linier dan diketahui nilai konstanta laju reaksi (k) atau penurunan mutu untuk masing-masing suhu. Selanjutnya nilai k diplotkan terhadap suhu percobaan menurut persamaan *Arrhenius* dengan *slope* adalah $-E/R$ dan intersep $\ln k_0$, maka akan diperoleh persamaan laju reaksi pada suhu penyimpanan yang diuji dengan persamaan sebagai berikut.

$$k = k_0 \cdot e^{-E/RT} \dots\dots\dots (1)$$

dimana,

k = konstanta penurunan mutu

k_0 = konstanta (tidak tergantung pada suhu)

E = energi aktivasi

T = suhu mutlak (K)

R = konstanta gas (1,986 kal/mol)

Konstanta laju reaksi dipakai untuk menghitung perkiraan umur simpan pia apel dengan persamaan reaksi orde 0 seperti dibawah ini.

$$t_s = (A_0 - A_t) / k \dots\dots\dots (2)$$

dimana,

A_0 = nilai karakteristik mutu awal

A_t = nilai karakteristik mutu akhir

k = konstanta reaksi

t_s = umur simpan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Perusahaan.

Permata Agro Mandiri merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang industri kue kering dan sejenisnya. Perusahaan didirikan pada tahun 2009 oleh Ibu Rini Nurul Indawati. Lokasinya berada di Jalan Masjid Banaran RT. 4 RW. 5, Desa Bumiaji, Kota Batu. Produk yang dihasilkan adalah pia apel, pai apel, pia nangka, pia durian, wingko apel, wingko *strawberry*, *brownies* apel, kue kering lebaran, dan manisan buah. Wilayah pemasarannya Kota Batu, Malang, Pasuruan, dan Surabaya.

Pada awal berdiri perusahaan hanya memproduksi pia apel, memiliki seorang karyawan, dan memproduksi manual dengan fasilitas dapur seadanya. Perusahaan semakin berkembang pada tahun-tahun berikutnya. Pada tahun 2010

membeli oven standar 2 *tray* dan mesin parut, kemudian pada tahun 2011 membeli oven standar 6 *tray*, komputer administrasi dan mobil pengiriman. Pada tahun 2012 peralatan bertambah yaitu *mixer* adonan, mesin pengaduk dodol dan oven otomatis. Pada tahun 2012 perusahaan menjadi mitra binaan PT. Telkom Indonesia dan mendapat Sertifikat Merk yang terdaftar di Direktorat Jenderal Hak Kekayaan Intelektual (Dirjen HAKI).

Pada tahun 2013 membangun rumah produksi sesuai standar *Good Manufacturing Practice* (GMP) dan perusahaan mendapatkan Sertifikat Halal dari LPPOM MUI Jawa Timur No. 07100016970413. Pada tahun 2014 perusahaan mendapat bantuan mesin pengaduk dan oven otomatis dari Dinas Ketenagakerjaan. Pada tahun 2015 perusahaan mendapat Sertifikat ISO 9001:2008.

Pengemasan pia apel menggunakan plastik pada kemasan primernya dan *pack* karton yang berukuran 14,5 cm x 10 cm x 3 cm pada kemasan sekundernya. Setiap *pack* berisi enam buah pia apel. Adapun untuk pengukuran umur simpannya produk yang digunakan adalah produk yang baru saja diproduksi, sehingga belum mengalami penyimpanan sama sekali.

Kinetika Laju Penurunan Mutu Pia Apel Terhadap Parameter Kadar Air.

Kadar air merupakan sifat fisik bahan yang menunjukkan banyaknya air yang terkandung dalam bahan, dinyatakan dalam persen. Kadar air bahan merupakan pengukuran jumlah air total yang terkandung dalam bahan pangan, tanpa memperhatikan kondisi atau derajat keterikatan air (Syarif dan Halid, 1993). Hasil analisa kadar air pia apel pada tiga suhu penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai perubahan kadar air pia apel yang disimpan pada suhu 298K±2, 308K±2, dan 318K±2

Hari ke-	Kadar Air (%)		
	298K±2	308K±2	318K±2
0	20,26	20,26	20,26
5	19,34	19,75	19,87
10	21,93	22,24	21,57
15	19,43	22,52	20,14
20	21,93	17,92	20,43
25	19,12	21,27	19,47
30	22,99	22,20	18,74

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa semakin lama waktu penyimpanan dan semakin tinggi suhu penyimpanan terjadi perubahan kadar air pia apel. Perubahan kadar air terjadi karena

interaksi produk dengan lingkungan sehingga terjadi proses hidratisasi. Karakteristik hidratisasi bahan pangan dapat diartikan sebagai karakteristik fisik yang meliputi interaksi antara bahan pangan dengan molekul air yang terkandung di dalamnya dan molekul air di udara sekitarnya. Secara alami, komoditas pertanian baik sebelum maupun sesudah diolah bersifat higroskopis, yaitu dapat menyerap air dari lingkungan, dan sebaliknya dapat melepaskan sebagian air ke lingkungan. Istilah sorpsi air dipakai untuk penggabungan air ke dalam bahan pangan, dan apabila terjadi penyerapan uap air dari udara oleh bahan pangan istilah yang digunakan adalah absorpsi, sedangkan apabila terjadi pelepasan uap air oleh bahan pangan ke udara disebut desorpsi (Syarif dan Halid, 1993). Perubahan kadar air pada bahan juga dipengaruhi oleh kelembaban udara ruang penyimpanan (Wulandari *et al.*, 2013). Nilai kadar air hasil penelitian kemudian diplotkan sehingga diperoleh persamaan regresinya (Tabel 2).

Tabel 2. Persamaan regresi linier untuk parameter kadar air pia apel

Suhu (K)	Persamaan Regresi Linier	k
298	$y = 0,0554x + 19,9$	0,0554
308	$y = 0,0324x + 20,4$	0,0324
318	$y = -0,0464x + 20,8$	0,0464

Tabel 3. Parameter persamaan *Arrhenius* perubahan kadar air pia apel selama penyimpanan

Suhu (K)	1/T (x)	k	Ln k (y)
298	0,003356	0,0554	-2,89318
308	0,003247	0,0324	-3,42960
318	0,003145	0,0464	-3,07046

Pada Tabel 2 tidak didapat nilai konstanta penurunan (k) yang semakin besar dengan semakin tingginya suhu penyimpanan. Nilai k menyatakan laju reaksi perubahan kadar air, apabila nilai k besar berarti laju reaksi perubahan kadar air juga besar dan begitu pula sebaliknya apabila nilai k kecil maka laju reaksi juga kecil. Selanjutnya penentuan umur simpan pia apel dengan memplotkan nilai k ketiga suhu pada persamaan *Arrhenius*, yaitu $\ln k = \ln k_0 - (E/R) (1/T)$. Parameter persamaan *Arrhenius* perubahan kadar air $\ln k$ dan $1/T$ pia apel dapat dilihat pada Tabel 3.

Selanjutnya nilai $1/T$ dan $\ln k$ diplotkan dan didapatkan persamaan regresi linier $y = 23,5x - 4,18$ dengan nilai $R^2 = 0,99$. Koefisien korelasi mendekati 1 atau $R \approx 1$, artinya suhu sangat berpengaruh terhadap reaksi perubahan kadar air.

Kinetika Laju Penurunan Mutu Pia Apel Terhadap Parameter Aktivitas Air (a_w).

Istilah aktivitas air (a_w) digunakan untuk menjabarkan air yang tidak terikat atau bebas dalam suatu sistem yang dapat menunjang reaksi biologis dan kimiawi. Air yang terkandung dalam bahan pangan, apabila terikat kuat dengan komponen bukan air lebih sukar digunakan baik untuk aktivitas mikrobiologis maupun aktivitas kimia hidrolitik (Syarief dan Halid, 1993). Hasil pengamatan perubahan aktivitas air (a_w) pada tiga kondisi suhu penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 4.

Pada Tabel 4 dapat dilihat semakin lama waktu penyimpanan terjadi penurunan nilai a_w pia apel. Selain itu, pengaruh suhu terhadap penurunan a_w menunjukkan semakin tinggi suhu penyimpanan maka nilai a_w pia apel semakin turun dibanding suhu lain yang lebih rendah. Nilai a_w hasil penelitian kemudian diplotkan sehingga diperoleh persamaan regresinya (Tabel 5).

Tabel 4. Nilai perubahan aktivitas air (a_w) pia apel yang disimpan pada suhu 298°K±2, 308°K±2, dan 318°K±2

Hari ke-	Aktivitas Air (a_w)		
	298K±2	308K±2	318K±2
0	0,83	0,83	0,83
5	0,76	0,80	0,80
10	0,72	0,78	0,86
15	0,76	0,82	0,82
20	0,83	0,77	0,81
25	0,77	0,83	0,70
30	0,77	0,75	0,74

Tabel 5. Persamaan regresi linier untuk parameter aktivitas air (a_w) pia apel

Suhu (K)	Persamaan Regresi Linier	k
298	$y = -0,00043x + 0,782$	0,00043
308	$y = -0,00136x + 0,818$	0,00136
318	$y = -0,00371x + 0,850$	0,00371

Tabel 6. Parameter persamaan Arrhenius perubahan a_w pia apel selama penyimpanan

Suhu (K)	1/T (x)	k	Ln k (y)
298	0,003356	0,00043	-7,75173
308	0,003247	0,00136	-6,60027
318	0,003145	0,00371	-5,59672

Pada analisa regresi diperoleh nilai k yang semakin besar dengan semakin tingginya suhu penyimpanan. Nilai k menyatakan laju reaksi peningkatan a_w . Selanjutnya penentuan umur simpan pia apel dengan memplotkan nilai k ketiga suhu pada persamaan Arrhenius. Parameter persamaan Arrhenius untuk peruba-

han a_w ln k dan 1/T pia apel dapat dilihat pada Tabel 6.

Selanjutnya nilai 1/T dan ln k diplotkan dan didapatkan persamaan regresi linier $y = -10217x + 26,5$ dengan nilai $R^2 = 1$. Koefisien korelasinya 1, artinya suhu sangat berpengaruh terhadap reaksi perubahan a_w .

Penentuan Umur Simpan Pia Apel.

Pendugaan umur simpan dilakukan dengan menghitung energi aktivasi (E) yang diperoleh dari persamaan regresi linier. Slope (E/R) dengan nilai R = 1,986 kal/mol, maka energi aktivasi = slope x R. Hasil perhitungan energi aktivasi parameter kadar air adalah 46,671 kal/mol sedangkan energi aktivasi parameter a_w sebesar 20.290,962 kal/mol. Selanjutnya nilai energi aktivasi diplotkan pada persamaan $k = k_0 \cdot e^{-E/RT}$. Diperoleh nilai k dari persamaan untuk menghitung umur simpan pia apel. Nilai k parameter kadar air yaitu $15,3 \times 10^{-3} \times e^{23,5(1/T)}$, sedangkan nilai k parameter a_w adalah $3,227 \times 10^{11} \times e^{-10217(1/T)}$. Nilai k kemudian diplotkan dalam persamaan kinetika reaksi orde nol dengan rumus $t_s = (A_0 - A_t) / k$.

Penentuan umur simpan pia apel menggunakan metode ASLT dengan memilih parameter yang memiliki nilai energi aktivasi terkecil. Karena itu, kadar air dipilih sebagai parameter penurunan mutu pia apel untuk menentukan umur simpannya. Hasil perhitungan umur simpan pia apel pada berbagai suhu penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Prediksi umur simpan pia apel pada berbagai suhu penyimpanan dengan parameter kadar air

Suhu		Umur Simpan	
K	°C	Hari	Bulan
298	25	164	5,46
308	35	117	3,90
318	45	92	3,06

Pada Tabel 7 dapat dilihat semakin tinggi suhu penyimpanan semakin pendek umur simpan pia apel. Hal ini menunjukkan kenaikan suhu menyebabkan semakin cepatnya laju reaksi yang menyebabkan pia apel cepat rusak sehingga umur simpannya semakin pendek. Laju reaksi kimia semakin cepat pada suhu lebih tinggi yang berarti penurunan mutu produk semakin cepat (Palupi *et al.*, 2010).

Jadi umur simpan pia apel UMKM Permata Agro Mandiri pada suhu ruang (25°C) adalah 164 hari atau 5 bulan 14 hari berdasarkan parameter kadar air. Umur simpan pia apel pada suhu ruang hasil perhitungan memiliki

selisih 74 hari dengan umur simpan yang telah ditetapkan perusahaan secara konvensional yaitu 3 bulan (90 hari). Karena itu, dari perbandingan dengan hasil penelitian, umur simpan atau tanggal kadaluarsa yang dicantumkan pengusaha pada kemasan pia apel sudah memenuhi dan bisa ditambah hingga 5 bulan.

Karakteristik Pia Apel.

Selain pengujian parameter utama yaitu kadar air dan a_w , dilakukan juga pengujian parameter pendukung yang meliputi *Total Plate Count* (TPC), kadar lemak, dan kadar protein. Pengujian parameter pendukung dilakukan hanya pada awal dan akhir penyimpanan (hari ke-30) untuk pia apel yang telah disimpan pada suhu $45^{\circ}\text{C}\pm 2$. Gambar pia apel sebelum dilakukan penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 3 sedangkan pada akhir penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 4. Nilai masing-masing parameter pendukung dapat dilihat pada Tabel 8.

Pada Tabel 8 dapat dilihat bahwa nilai *Total Plate Count* (TPC) pia apel pada awal penyimpanan $1,0 \times 10^2$ CFU/g dan naik hingga $4,0 \times 10^2$ CFU/g pada akhir penyimpanan. Menurut SNI 7388:2009 batas maksimum ALT/TPC bakpia kacang hijau $1,0 \times 10^4$ koloni/g, sehingga nilai TPC pia apel memenuhi. Kadar lemak pia apel pada awal penyimpanan sebesar 0,87% dan naik menjadi 1,43% pada akhir penyimpanan. Berdasarkan SNI 01-4291-1996 batas maksimum kadar lemak bakpia kacang hijau yaitu 10%, sehingga

kadar lemak pia apel memenuhi. Kadar protein pia apel pada awal sebesar 5,75% kemudian turun menjadi 4,85% pada akhir penyimpanan. Kadar protein pia apel masih rendah dibandingkan dengan SNI bakpia kacang hijau dengan batas minimum kadar protein 8%.



Gambar 3. Pia apel sebelum dilakukan penyimpanan



Gambar 4. Pia apel pada akhir penyimpanan

Tabel 8. Nilai *Total Plate Count* (TPC), kadar lemak, dan kadar protein pia apel pada awal dan akhir penyimpanan

Karakteristik	Awal Penyimpanan Pada Suhu Ruang	Akhir Penyimpanan Pada Suhu $45^{\circ}\text{C}\pm 2$
<i>Total Plate Count</i> (TPC)	$1,0 \times 10^2$ CFU/g	$4,0 \times 10^2$ CFU/g
Kadar Lemak	0,87 %	1,43 %
Kadar Protein	5,75 %	4,85 %

Tabel 9. Rerata hasil uji organoleptik pia apel pada penyimpanan suhu $25^{\circ}\text{C}\pm 2$, $35^{\circ}\text{C}\pm 2$, dan $45^{\circ}\text{C}\pm 2$ selama 30 Hari

Hari ke-	Suhu $25^{\circ}\text{C}\pm 2$			Suhu $35^{\circ}\text{C}\pm 2$			Suhu $45^{\circ}\text{C}\pm 2$		
	Rasa	Aroma	Kenampakan	Rasa	Aroma	Kenampakan	Rasa	Aroma	Kenampakan
0	4	3,6	3,6	4	3,6	3,6	4	3,6	3,6
5	3,7	3,7	3,9	3,4	3,7	3,6	3	2,9	3,4
10	3,6	3,2	4	3,6	3	3,7	2,7	2,6	3,9
15	4	3,4	3,9	3,7	3,3	3,7	2,7	2,6	3,9
20	3,1	3,4	3,9	4	3,6	3,9	2	2,6	3,9
25	3,9	3,9	4	3,3	3,3	4	2	2	3,7
30	3,9	3,9	4	2,9	2,6	3,7	2	2	3,4

Keterangan: 1 = sangat tidak suka; 2 = tidak suka; 3 = sedikit suka; 4 = suka; 5 = sangat suka

Pada penelitian juga dilakukan analisa karakteristik organoleptik pia apel. Karakteristik organoleptik diperoleh dari uji organoleptik meliputi rasa, aroma, dan kenampakan oleh 7 panelis. Hasil rerata uji organoleptik pia apel pada 3 suhu penyimpanan selama 30 hari dapat dilihat pada Tabel 9.

Berdasarkan hasil analisa organoleptik, jika pia apel disimpan pada suhu 45°C tidak boleh lebih dari 30 hari agar dapat dikonsumsi. Pada kondisi tersebut pia apel sudah dianggap rusak sehingga ditolak panelis. Disarankan pia apel tidak disimpan pada suhu terlalu tinggi, karena dapat mempercepat kerusakan produk dan mengurangi umur simpannya.

Kekurangan hasil organoleptik pada penelitian ini adalah kurang adanya keterkaitan antara parameter organoleptik dengan parameter penurunan mutu fisik produk yang diamati. Hasil uji parameter penurunan mutu pia apel kurang didukung hasil organoleptik, yaitu hasil analisa kadar air tidak didukung analisa tekstur produk. Selain itu, hasil organoleptik juga kurang didukung hasil analisa parameter penurunan mutu fisik pia apel, yaitu aroma tidak didukung hasil uji *Free Fatty Acid* (FFA).

Rekomendasi yang diberikan kepada UMKM Permata Agro Mandiri adalah pencantuman tanggal kadaluarsa pada label kemasan pia apel yaitu 5 bulan, berdasarkan hasil penelitian umur simpan pia apel dengan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT).

KESIMPULAN

Umur simpan pia apel yang dihitung dengan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) pada suhu ruang (25°C) adalah 164 hari (5 bulan 14 hari). Sebaiknya dilakukan validasi hasil penelitian dengan melihat mutu sesudah pia disimpan selama 5 bulan sesuai dengan kesimpulan hasil pengujian umur simpan

Daftar Pustaka

- Arpah, M. dan R. Syarief. (2000). Evaluasi Model-Model Pendugaan Umur Simpan Pangan dari Difusi Hukum Fick Unidireksional. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*. 9(1): 11-16.
- Badan Standardisasi Nasional. (1996). Standar Mutu Bakpia Kacang Hijau. SNI 01-4291-1996.
- Badan Standardisasi Nasional. (2009). Batas Maksimum Cemaran Mikroba dalam Pangan. SNI 7388:2009.

Hapsari, R.K. (2014). *Penerapan Metode Accelerated Shelf Life Testing (ASLT)-Arrhenius untuk Konfirmasi Umur Simpan Produk Biskuit*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Legowo, A.M., Nurwantoro, dan Sutaryo. (2007). *Buku Ajar Analisis Pangan*. Semarang: Universitas Diponegoro.

Palupi, N.S., F. Kusnandar, D.R. Adawiyah, dan D. Syah. (2010). Penentuan Umur Simpan dan Pengembangan Model Diseminasi dalam Rangka Percepatan Adopsi Teknologi Mi Jagung Bagi UKM. *Jurnal Manajemen IKM*. 5(1): 42-52.

Peraturan Pemerintah. (1999). Label dan Iklan. Peraturan Pemerintah No. 69 Tahun 1999.

Saavedra, J., A. Cordova, L. Galves, C. Quezada, dan R. Navarro. (2013). Principal Component Analysis as an Exploration Tool for Kinetic Modeling of Food Quality: A Case Study of a Dried Apple Cluster Snack. *Journal of Food Engineering*. 119(2): 229-235.

Steele, R. (2004). *Understanding and Measuring the Shelf-Life of Food*. England: Woodhead Publishing Limited.

Susiwi, S. (2009). *Penilaian Organoleptik*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.

Suwito, R.S. (2013). Peningkatan Umur Simpan Bakpia Menggunakan Kemasan Aktif dengan Oxygen Scavengers. Dilihat 17 April 2015. <<http://romoselamatsuwito.blogspot.com/2013/03/peningkatan-umur-simpan-bakpia.html>>.

Syarief, R. dan H. Halid. (1993). *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Jakarta: Arcan.

Wulandari, A., S. Waluyo, dan D.D. Novita. (2013). Prediksi Umur Simpan Kerupuk Kemplang dalam Kemasan Plastik Polipropilen Beberapa Ketebalan. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. 2(2): 105-114.