

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN TEPUNG PISANG (*MUSA PARADISIACA*)
DALAM KEMASAN KOMERSIAL
(*Prediction of Shelf life of Bread Fruit Flour in Commercial Packaging*)**

Dewi Larasati¹⁾, Murtiari Eva¹⁾, Triyono²⁾

¹⁾ Staf pengajar jurusan Teknologi Hasil Pertanian-USM

²⁾ Alumni Jurusan Teknologi Hasil Pertanian-USM

ABSTRACT

This research was done in order to predict shelf life of banana fruit flour (*Musa paradisiaca*) in commercial packaging storage, using Accelerated Storage Studies referred to Arrhenius model. The commercial packaging using cloths bag, polyethylene film (0,005 mm thickness), and double polyethylene film (0,010 thickness). Each bags contains 50 gram samples. These samples were stored in different condition, i.e. 30°C, 35°C and 45°C, in 80% relative humidity (RH) atmosphere for six weeks storage. Once in every week, the samples were evaluated on its critical water content. The results showed that the sample packaged in cloths bag can survive until 2.4 month storage, in polyethylene monolayer until 2.8 month and in double polyethylene until 4.2 month.

Keywords : *Shelf life, banana fruit flour, cloths bag, polyethylene film*

PENDAHULUAN

Tanaman pisang (*Musa paradisiaca*) merupakan tanaman yang banyak tumbuh di daerah tropis dengan varietas yang sangat banyak dan sifat yang bervariasi. Salah satu pisang yang tidak layak dikonsumsi dalam keadaan segar adalah pisang kepok gablok (*Musa paradisiaca balbisiana*) tetapi jenis pisang ini bisa dikonsumsi setelah mengalami pengolahan. Namun sekarang pisang kepok gablok telah mendapat perhatian dari konsumen karena mempunyai kandungan gizi yang tinggi, dan ada alternatif lain dalam pengolahannya yaitu diolah menjadi tepung. Dengan diolah menjadi tepung pisang, pisang kepok gablok akan lebih

bermanfaat dibandingkan sebelum diolah menjadi tepung pisang. Tepung pisang dapat digunakan sebagai bahan pengemulsi pangan.

Pengemasan diperlukan untuk memenuhi berbagai macam tujuan namun fungsi utamanya adalah mencegah kemunduran nilai gizi dan estetika serta memberikan potensi terhadap kontaminasi lingkungan (Syarif dkk, 1992). Hal ini mendorong berbagai macam kemasan digunakan sebagai bahan pengemas makanan.

Tepung pisang merupakan jenis tepung yang mengandung karbohidrat tinggi dengan pati sebagai salah satu komponennya, mempunyai sifat yang higroskopis mudah sekali rusak apabila

kena uap air atau terjadinya perubahan cuaca. Sehingga diperlukan satu kemasan untuk melindungi kemasan yang umum digunakan untuk mengemas tepung-tepungan yang ada di pasaran adalah kantong kain dan plastik. Penggunaan kemasan dapat memperpanjang umur simpan, pengemasan tepung pisang. Pada penelitian ini menggunakan kemasan yang umum digunakan di pasaran. Penggunaan kemasan tersebut belum diketahui umur simpannya sehingga dalam penelitian ini akan diduga umur simpan dengan metode Accelerated Storage Studies (ASS). Metode ASS digunakan dalam penelitian ini karena metode ini menggunakan suatu kondisi lingkungan yang dapat mempercepat yang akan terjadinya reaksi-reaksi mutu produk pangan, dan salah satu parameter penurunan mutu itu adalah kadar air terutama produk yang bersifat higroskopis seperti tepung-tepungan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memproduksi umur simpan tepung pisang yang dikemas dengan menggunakan kantong kain, PE (polietilen) satu lapis, PE (polietilen) rangkap dengan menggunakan metode Accelerated Storage Studies (ASS).

BAHAN DAN METODA PENELITIAN

Bahan dan Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : pisau stanlees steel, timbangan, telenan, cabinet drier, baskom plastik, alat penggilingan, ayakan 100 mesh. Oven, botol timbang, timbangan elektrik, jarum. Dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tepung pisang, plastik PE dengan ketebalan 0,05 mm, kantong kain, benang.

Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola sederhana, dengan perlakuan : macam kemasan, yang terdiri dari kantong kain, Plastik PE, Plastik PE rangkap dan diulang 2 kali. Pendugaan umur simpan dilakukan dengan metode Arrhenius dan parameter yang digunakan kadar air dan kadar air kritis.

Pelaksanaan Penelitian

Penelitian diawali dengan pembuatan tepung pisang dengan menggunakan metode Munadjim (1988). Setelah tepung jadi kemudian dikemas dengan menggunakan bahan pengemas kantong kain, plastik PE dan plastik PE rangkap. Masing-masing kemasan berisi 50 gram tepung sebagai sampel. Setiap kemas disimpan pada suhu ruang ($\pm 30^\circ$), 35°C dan 45°C pada kelembaban relatif (RH) 80 %. Tiap perlakuan diulang sebanyak 2 kali. Analisis yang dilakukan adalah kadar air dan kadar air kritis. Analisa kadar air tepung pisang diukur setiap minggu sekali selama 6 minggu penyimpanan, kemudian dilakukan pengukuran umur simpan.

Pendugaan Umur Simpan

Hasil Pengukuran kadar air selama penyimpanan digunakan untuk menduga umur simpan. Pengukuran umur simpan ini menggunakan model Arrhenius dengan persamaan $K = K_0 e^{-E_a/RT}$ dimana K = konstanta penurunan mutu, K_0 = konstanta (tidak tergantung suhu), E_a = energi aktivasi, T = suhu mutlak ($^\circ\text{K}$) dan R = konstanta gas (1.986 kal/mol). Dengan mengubah persamaan Arrhenius tersebut menjadi $\ln k = \ln k_0 - E_a/RT$.

Model Arrhenius merupakan jenis

pendekatan yang mengkuantitatifkan pengaruh temperatur terhadap reaksi deteriorasi. Persamaan Arrhenius menunjukkan ketergantungan konstanta laju reaksi terhadap temperatur dalam kisaran temperatur yang cukup besar. Tahap-tahap yang dilakukan dalam penentuan umur simpan produk dengan bantuan persamaan Arrhenius adalah sebagai berikut.

1. Data hasil analisa karakteristik produk terhadap waktu (dalam hal ini kadar air diplotkan dan didapatkan persamaan regresi liniernya, dari sini diperoleh tiga persamaan regresi untuk tiga kondisi suhu (T) penyimpanan produk $Y = a + bX$, dimana Y = nilai karakteristik tepung pisang, X = waktu penyimpanan (minggu), a = nilai karakteristik tepung pisang pada awal penyimpanan, b = laju perubahan nilai karakteristik.
2. Dari masing-masing persamaan tersebut diperoleh nilai slope (b) yang merupakan konstanta laju reaksi perubahan karakteristik produk atau laju penurunan mutu.
3. Nilai $\ln k$ dan $1/T$ yang merupakan parameter persamaan Arrhenius ditabulasikan, selanjutnya $\ln k$ diplotkan terhadap nilai $1/T$ ($K - 1$) dan didapat nilai intersep dan slope dari persamaan regresi linier $\ln k = \ln k_0 - (E/R)(1/T)$. Dimana $\ln k_0$ = intersep, E/R = slope, e = energi aktivasi dan R = konstanta gas ideal = 1.986 kal/mol K.
4. Dari persamaan yang diperoleh pada tahap tiga nilai konstanta K_0 yang merupakan faktor pre eksponensial dan nilai energi

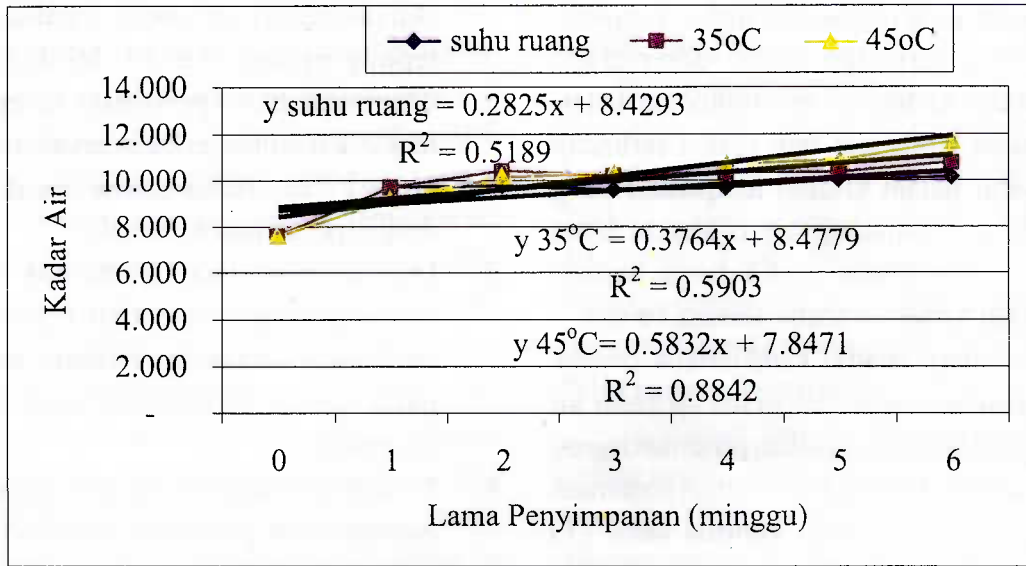
aktivasi reaksi perubahan karakteristik tepung pisang ($E_a = E$). lebih lanjut ditentukan model persamaan kecepatan reaksi (k) perubahan karakteristik tepung pisang $k = k_0 \cdot e$ persamaan ini yang disebut dengan persamaan Arrhenius.

5. Dengan persamaan Arrhenius dapat dihitung nilai kecepatan reaksi (k) perubahan karakteristik tepung pisang pada suhu (T) penyimpanan yang ditentukan.
6. Umur simpan tepung pisang dihitung dengan menggunakan persamaan kinetika reaksi ordo nol : $A_t = A_0 + kt$. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan data (nilai) karakteristik mutu tepung pisang awal (kondisi pisang pada waktu $T = 0$ atau A_0) dan nilai karakteristik mutu tepung pisang akhir pada saat tepung pisang ditolak (kondisi tepung pisang pada waktu $t = t$ atau A_t) sama dengan nilai kritis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

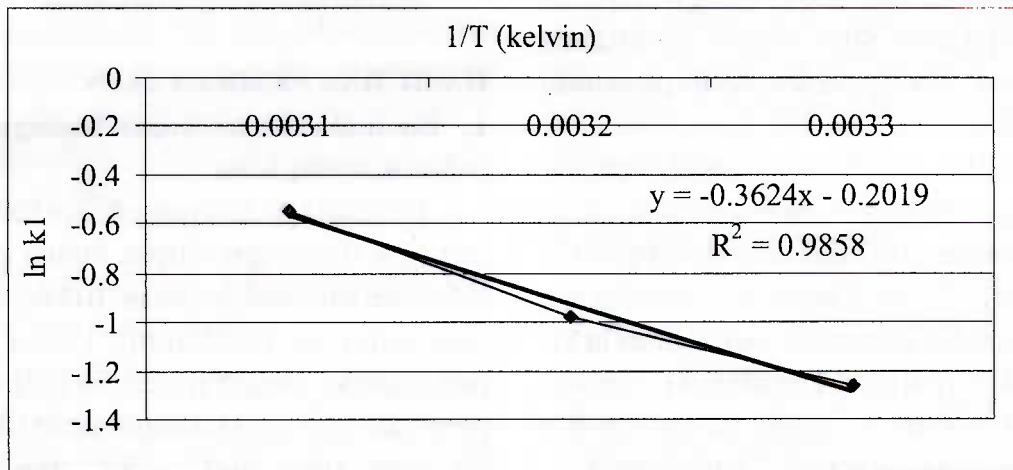
1. Pendugaan Umur Simpan Tepung pisang dalam Kantong Kain

Berdasarkan data pengukuran kadar air rata-rata (terlampir) dapat dibuat grafik hubungan lama penyimpanan (t) dengan rata-rata kadar air (K_a) untuk ketiga suhu penyimpanan. Dengan regresi linear diperoleh persamaan garis linier hubungan antara t dengan k_a pada suhu 30°C, 35°C dan 45°C ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1: Grafik hubungan antara kadar air rata-rata dan lamanya penyimpanan pada suhu 30°C, 35°C dan 45°C (kantong kain).

Nilai kemiringan garis pada masing-masing suhu (30°C, 35°C, 45°C) digunakan pada model pendugaan umur simpan dengan metode Arrhenius yaitu sebagai berikut : $K = K_0 e^{-E/RT}$ atau $\ln k = \ln k_0 - E/TR$.



Gambar 2: Grafik hubungan antara L, K dan 1/T kemasan kantong kain.

Apabila nilai k_1 dan $1/T$ diplotkan dalam sebuah grafik, maka akan diperoleh grafik seperti ditunjukkan pada gambar 2 dengan menggunakan data sebagai berikut :

$$\text{Suhu } 30^{\circ}\text{C} = k_1 \ 0,2825 \text{ sehingga } \ln k_1 = -1,2641 \text{ dan } 1/T = 0,0033$$

$$\text{Suhu } 35^{\circ}\text{C} = k_1 \ 0,3764 \text{ sehingga } \ln k_1 = -0,9771 \text{ dan } 1/T = 0,0032$$

$$\text{Suhu } 45^{\circ}\text{C} = k_1 \ 0,5832 \text{ sehingga } \ln k_1 = -0,5392 \text{ dan } 1/T = 0,0031$$

Dari grafik pada gambar 2 diperoleh persamaan regresi linier sebagai berikut : $Y = -0,3624x - 0,2019$, $R^2 : 0,9858$. Dari persamaan tersebut dapat diperoleh nilai E (energi aktivasi) dan $\ln k_0$, sebagai berikut :

$$E/R = -0,3624 \text{ K maka } E = (0,3624 \text{ K}) \times (1,986 \text{ kal/mol K}), \text{ sehingga } E = 0,7197 \text{ kal/mol.}$$

Nilai $\ln k_0 = -0,2019$ sehingga $k_0 = e^{-0,2019} = 0,8172$. Dengan demikian model atau persamaan untuk laju perumusan kadar air tepung pisang dalam kemasan kantong kain adalah : $K = 0,8172 e^{0,3624(1/T)}$. Maka laju perubahan kadar air untuk penyimpanan suhu 28°C , 35°C dan 45°C adalah :

$$\text{Suhu } 30^{\circ}\text{C} : K = 0,8172 e^{-0,3624(1/T)(1/273+30)} = 0,81622 / \text{minggu}$$

$$\text{Suhu } 35^{\circ}\text{C} : K = 0,8172 e^{-0,3624(1/T)(1/273+35)} = 0,81623 / \text{minggu}$$

$$\text{Suhu } 45^{\circ}\text{C} : K = 0,8172 e^{-0,3624(1/T)(1/273+45)} = 0,81624 / \text{minggu}$$

Diketahui bahwa kadar air kritis tepung pisang sebesar 15,578% kadar air kritis ditentukan dengan menyimpan tepung pisang tanpa kemasan pada kondisi suhu 30°C , bila tepung pisang sudah mengalami penggumpalan maka dapat dikatakan tepung pisang telah mengalami kadar air kritisnya. Kadar air awal pada tepung pisang adalah 7,68 persen. Dari data-data tersebut dapat dihitung umur simpan tepung pisang untuk kemasan kantong kain sebagai berikut :

$$\text{Suhu } 30^{\circ}\text{C} (15,578 - 7,68) / 0,81622 = 9,6765 \text{ minggu atau } 2,4191 \text{ bulan}$$

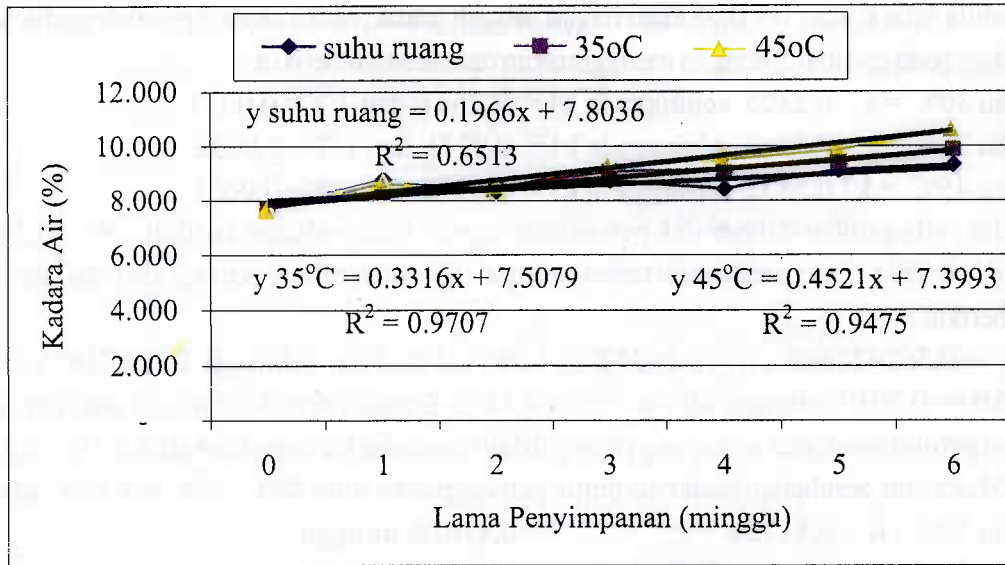
$$\text{Suhu } 35^{\circ}\text{C} (15,578 - 7,68) / 0,81623 = 9,6761 \text{ minggu atau } 2,4190 \text{ bulan}$$

$$\text{Suhu } 45^{\circ}\text{C} (15,578 - 7,68) / 0,81624 = 9,6760 \text{ minggu atau } 2,4190 \text{ bulan}$$

Dari hasil perhitungan umur simpan tersebut diperoleh umur simpan pada suhu 30°C umur simpan tepung pisang selama 2,4191 bulan, hal ini juga terdapat pada suhu $35^{\circ}\text{C} = 2,4190$ dan suhu $45^{\circ}\text{C} = 2,419$.

2. Pendugaan Umur Simpan Tepung Pisang dalam Kemasan Plastik PE

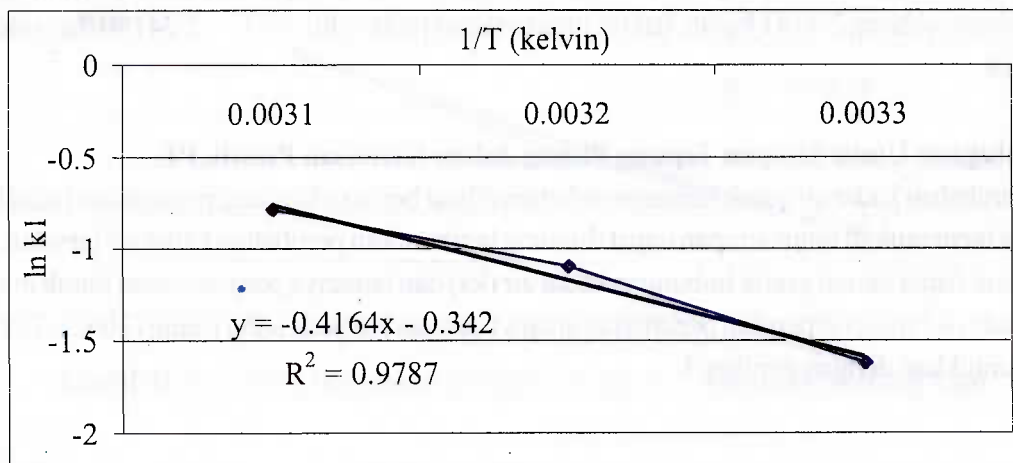
Grafik perubahan kadar air untuk kemasan polietilen dibuat berdasarkan atau peningkatan nilai kadar air, untuk menentukan umur simpan dapat dihitung berdasarkan perubahan kadar air tersebut. Dari data tersebut dapat dibuat grafik hubungan kadar air (ka) dan lamanya penyimpanan untuk masing-masing suhu sehingga diperoleh persamaan antara t dengan Ka pada suhu ruang (30°C), 35°C dan 45°C ditunjukkan dengan gambar 3.



Gambar 3 : Grafik hubungan antara kadar air rata-rata dan lamanya penyimpanan pada suhu ruang (30°C), 35°C dan 45°C (plastik PE)

Nilai kemiringan garis pada masing-masing suhu digunakan pada model pendugaan umur simpan dengan metode Arrhenius sebagai berikut : $K_t = K_0 e^{-E/RT}$ atau $\ln K_t = \ln K_0 - E/RT$. Nilai dari setiap $\ln k_1$ dan $1/T$ dalam satuan kelvin diplotkan sehingga menjadi suatu grafik seperti pada gambar 3 dengan data sebagai berikut :

- Suhu 30°C : $k_1 = 0,1966$ sehingga $\ln k_1 = -0,0871$ dan $1/T = 0,0033$
- Suhu 35°C : $k_1 = 0,9475$ sehingga $\ln k_1 = -0,0539$ dan $1/T = 0,0032$
- Suhu 45°C : $k_1 = 0,4518$ sehingga $\ln k_1 = -0,7945$ dan $1/T = 0,0031$



Gambar 4 : Grafik hubungan antara $\ln K$ dan $1/T$ pada plot Arrhenius untuk kemasan (plastik PE)

Dari persamaan regresi linear diperoleh sebagai berikut : $Y = -0,4164x - 0,342$ dan kemiringan $(-E/R) = 0,4164$ dalam satuan kelvin. Koefisien korelasi $r = 0,9893$ dan koefisien determinasi $r^2 = 0,9787$. Nilai k_0 diperoleh sebagai berikut : $\ln k_0 = -0,342$ jadi $k_0 = e^{-0,342} = 0,7103$. Dengan demikian metode persamaan laju perubahan kadar air menurut persamaan Arrhenius untuk kemasan plastik PE adalah : $k = 0,7103 e^{-0,4164/T}$. Maka laju perubahan air untuk penyimpanan berbagai suhu adalah sebagai berikut :

$$\text{Suhu } 30^\circ\text{C} : k = 0,7103 e^{-0,4164(1/T)(1/273+30)} = 0,7092 / \text{minggu}$$

$$\text{Suhu } 35^\circ\text{C} : k = 0,8172 e^{-0,3624(1/T)(1/273+35)} = 0,7093 / \text{minggu}$$

$$\text{Suhu } 45^\circ\text{C} : k = 0,8172 e^{-0,3624(1/T)(1/273+45)} = 0,7094 / \text{minggu}$$

Berdasarkan kadar air kritis dan kadar air awal ditentukan umur simpan dari tepung pisang untuk kemasan polietilen satu lapis untuk ketiga suhu sebagai berikut:

$$\text{Suhu } 30^\circ\text{C} = (15,578 - 7,68) / 0,7092 = 11,1364 \text{ minggu atau } 2,7841 \text{ bulan}$$

$$\text{Suhu } 35^\circ\text{C} = (15,578 - 7,68) / 0,7093 = 11,1349 \text{ minggu atau } 2,7837 \text{ bulan}$$

$$\text{Suhu } 45^\circ\text{C} = (15,578 - 7,68) / 0,7094 = 11,1333 \text{ minggu atau } 2,7833 \text{ bulan}$$

Dari hasil perhitungan umur simpan pada suhu 30°C umur simpan tepung pisang selama 2.7841 bulan, pada suhu 35°C , selama 2.7837, pada suhu 45°C sedikit mengalami penurunan yaitu selama 2.7833 bulan.

3. Pendugaan Umur Simpan Tepung Pisang dalam Kemasan Plastik PE rangkap

Grafik perubahan kadar air untuk kemasan plastik PE rangkap dibuat berdasarkan data peningkatan nilai kadar air. Dari data tersebut dapat dibuat grafik hubungan antara kadar air (Ka) dan lamanya penyimpanan untuk masing-masing suhu ruang (30°C), 35°C dan 45°C dan persamaan garis linier ditunjukkan dengan gambar 5.

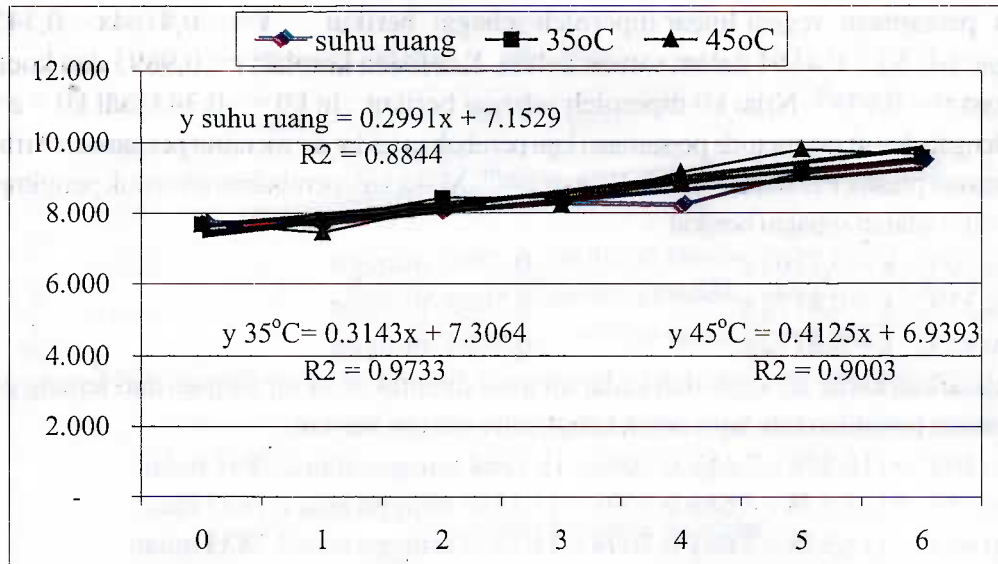
Dengan menggunakan analisa regresi linear. Nilai kemiringan garis pada masing-masing suhu, digunakan pada metode pendugaan umur simpan dengan metode Arrhenius sebagai berikut : $k_1 = k_0 e^{-E/RT}$ atau $\ln k_1 = \ln k_0 - E/RT$. Nilai dari setiap $\ln k_0$ dan $1/T$ dalam satuan Kelvin (K) diplotkan sehingga menjadi suatu grafik seperti pada gambar 6 dengan data sebagai berikut :

$$\text{Suhu } 30^\circ\text{C} = K1 = 0,2991 \text{ sehingga } \ln k_1 = -1,3486 \text{ dan } 1/T = 0,0033$$

$$\text{Suhu } 35^\circ\text{C} = K1 = 0,3143 \text{ sehingga } \ln k_1 = -1,3693 \text{ dan } 1/T = 0,0032$$

$$\text{Suhu } 45^\circ\text{C} = K1 = 0,4125 \text{ sehingga } \ln k_1 = -1,5105 \text{ dan } 1/T = 0,0031$$

Dari gambar 6 diperoleh garis regresi linier dengan persamaan garis sebagai berikut : $Y = -0,1607x - 0,7618$. Kemiringan korelasi $r = 0,9287$ dan koefisien diterminasi $r^2 = 0,8625$. Nilai k_0 diperoleh dengan cara sebagai berikut : $\ln k_0 = -0,7618$ sehingga $k_0 = e^{-0,7618} = 0,4668$.



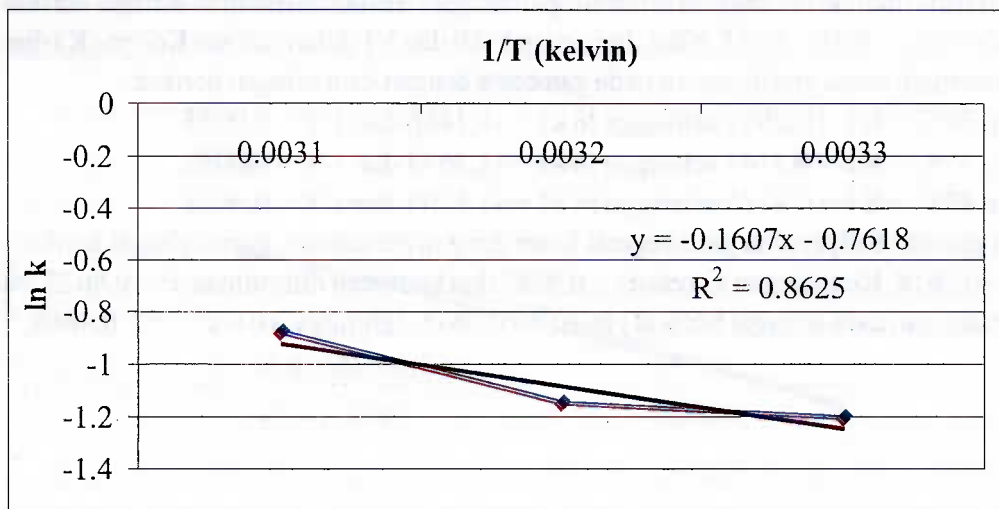
Gambar 5. Grafik antara kadar air rata-rata dan lamanya penyimpanan pada suhu 30°C, 35°C dan 45°C (plastik PE rangkap)

Dengan demikian model persamaan laju perubahan kadar air menurut persamaan Arrhenius untuk kemasan PE rangkap adalah $K = 0,4668$. Maka laju perubahan kadar air untuk penyimpanan berbagai suhu adalah sebagai berikut :

Suhu 30°C = $K = 0,4668$ $e^{(-0,1607/(1/273-1/293))} = 0,46655\%$ / minggu

Suhu 35°C = $K = 0,4668$ $e^{(-0,1607/(1/273-1/353))} = 0,46656\%$ / minggu

Suhu 45°C = $K = 0,4668$ $e^{(-0,1607/(1/273-1/453))} = 0,46656\%$ / minggu



Gambar 6. Grafik hubungan antara I, K dan 1/T pada plot Arrhenius untuk kemasan plastik PE rangkap

Berdasarkan kadar air kritis dan kadar air awal ditentukan umur simpan dari tepung pisang untuk kemasan PE rangkap untuk ketiga suhu 30°C, 35°C, 45°C sebagai berikut :

Suhu 30°C (15,93 – 8,5)/0,46655= 16,9285 minggu atau 4,2321 bulan

Suhu 35°C (15,93 – 8,5)/0,46656= 16.9281 minggu atau 4,2320 bulan

Suhu 45°C (15,93 – 8,5)/0,46656 = 16.9281 minggu atau 4,2320 bulan

Dari hasil perhitungan umur simpan diatas pada suhu 30°C, umur simpannya lebih tinggi yaitu selama 4,2321 bulan, pada suhu 35° C dan 45° C umur simpannya sama yaitu selama 4,2320 bulan. Hal ini karena sifat polietilen bersifat kedap uap air sehingga peningkatan kadar air tepung pisang yang dikemas juga meningkat sehingga umur simpannya relatif sama.

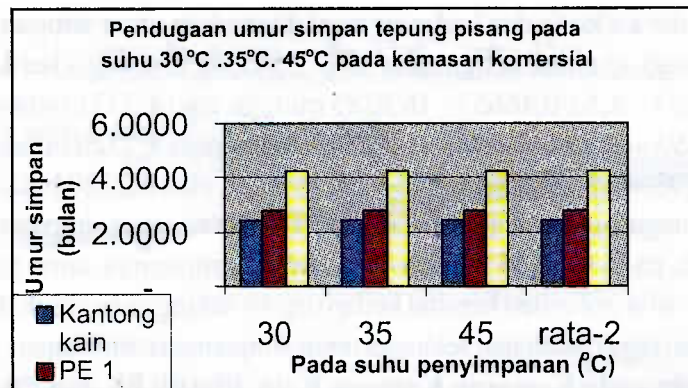
4. Umur Simpan pada Kemasan Kantong Kain, Plastik PE dan Plastik PE Rangkap.

Perubahan peningkatan kadar air tertinggi terdapat pada kemasan kantong kain, hal ini disebabkan kantong kain mempunyai pori-pori yang besar dan bersifat higroskopis karena bahan yang digunakan adalah kain yang tidak mempunyai sifat pelindung terhadap uap air, oksigen maupun gas sehingga uap air diudara mudah terserap yang menyebabkan kadar air bahan yang dikemas meningkat. Pendugaan umur simpan tepung pisang dalam kemasan kantong kain, plasti PE, dan plastik PE rangkap ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 1. Umur simpan tepung pisang pada kemasan komersial

Jenis kemasan	Suhu			Rata – rata (bulan)
	30° C	35° C	45°C	
Kantong kain	2,4191	2,4190	2,4190	2,4190
PE 1	2.7841	2.7837	2.7833	2.7837
PE 2	4,2321	4,2320	4,2320	4,2320

Umur simpan tepung pisang paling lama pada kemasan plastik PE rangkap yaitu 4,2320 bulan, hal ini dikarenakan plastik PE rangkap mempunyai ketebalan paling tinggi dibanding dengan dua kemasan lainnya sehingga kekuatan untuk menahan uap air dan gas akan lebih baik. Sifat yang berkaitan dengan kerusakan bahan pangan diantaranya laju transmisi oksigen dan laju transmisi terhadap uap air. Adanya O₂ dan H₂O akan mempengaruhi produk selama penyimpanan karena dapat menyebabkan terjadinya proses oksidasi dan hidrolisis. Sifat-sifat daya tembus plastik dipengaruhi oleh suhu, ketebalan lapisan, orientasi dan komposisi serta kondisi atmosfer. Dan pada plastik PE penyimpanannya selama 2.7837 bulan sedangkan pada kemasan kantong kain hanya berumur 2,4190. Sifat-sifat daya tembus plastik dipengaruhi oleh suhu, ketebalan lapisan, orientasi dan komposisi serta kondisi atmosfer (Buckle, 1995). Perbedaan umur simpan tepung pisang yang dikemas dalam kemasan kantong kain, plastik PE satu lapis dan PE rangkap juga disebabkan laju transmisi gas untuk masing-masing kemasan yang berbeda. Gambar 16 adalah histogram umur simpan tepung pisang dalam kemasan kantong kain, plastik PE dan PE rangkap.



Gambar 16 : Grafik pendugaan umur simpan tepung pisang pada kemasan komersial

Kerusakan lebih cepat terdapat pada kemasan kantong kain. Sebab kantong kain bersifat higroskopis dan berpori-pori yang besar karena bahan yang digunakan adalah kain yang tidak mempunyai sifat pelindung terhadap uap air dan oksigen maupun gas sehingga uap air yang ada di udara mudah diserap yang menyebabkan kadar air bahan yang dikemas meningkat sehingga bahan cepat rusak. Faktor-faktor penyebab kerusakan pangan dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu kerusakan yang secara alamiah telah ada dalam bahan pangan dan tidak dapat dicegah hanya dengan pengemasan saja, dan yang tergantung dari lingkungan sekitar dan mungkin dapat dikendalikan hampir semuanya oleh pengemasan kerusakan golongan pertama antara lain perubahan fisik karena suhu, pelunakan, pencoklatan dan perubahan kimia dan biokimia karena mikroorganisme. Golongan kedua biasanya membawa ke arah pembusukan bahan pangan seperti kerusakan mekanis, perubahan kadar air bahan pangan, interaksi dengan oksigen dan hilang atau bertambahnya cita rasa. Hasil

penelitian Nova (2002), menunjukkan bahwa kadar air tepung cincau instan dipengaruhi oleh jenis kemasan, lama waktu dan suhu simpan. Laju peningkatan kadar air dipengaruhi oleh konstanta permiebilites kemasan dan suhu penyimpanan. Kadar air dipermukaan bahan dipengaruhi RH udara, jika suhu bahan lebih rendah dari pada sekitarnya maka akan terjadi kondensasi disekitarnya sehingga terjadi penggumpalan dan mikroba akan tumbuh. Jika kadar air bahan lebih rendah dari RH udara sekitar maka akan terjadi penyerapan kadar air (Gunardi, 1991).

SIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari pendugaan umur simpan ini adalah kemasan plastik PE rangkap merupakan kemasan yang dapat mempertahankan umur simpan paling lama yaitu 4.2320 bulan dan diikuti oleh plastik PE kemudian kemasan kantong kain, sehingga kemasan yang dianjurkan untuk mengemas tepung pisang adalah kemasan plastik PE rangkap.

DAFTAR PUSTAKA

- Blanks, W, C.T. Greenwood 1975. *Starch and Its Components*. Halsted Press. John Willey & Sons, New York.
- Buckle, K.A. 1995. *Ilmu Pangan*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Coenen, J dan J. Barrau. 1961. The Bread Fruit Tree in Mikronesia. *Di dalam South Pac. Bull.* 11 (1 – 4) : 37 – 39.
- Graham, HD dan Negron, E. 1981. Composition of The Bread Fruit. *J. SCI*, 46 (2), 535.
- Munadjim. 1988. *Teknologi Pengolahan Pisang*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Nova, A. 2002. Pendugaan Umur Simpan Tepung Cincau Hitam Instan Dalam Kemasan Plastik. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian, IPB Bogor.
- Pitojo S, 1992. *Budidaya Pisang*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta, Indonesia.
- Syarief, R., S. Santausa dan St. Isyana, *Petunjuk Laboratorium Teknologi Pengemasan*, Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi IPIS, Bogor.
- Soeseno, S. 1977. *Pisang yang Pisang*. Intisari. 165 : 89 – 94.
- Suyitno, 1988. *Bahan-bahan Pengemas*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Suprayitno, 1996. Pengaruh Tenggang Waktu Pengolahan Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Pati Buah Pisang. Skripsi FTP, UGM, Yogyakarta.
- Winarno., F.G. 1995. *Kimia Pangan dan Gizi*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.