

# PENENTUAN UMUR SIMPAN KRIPIK PISANG KEJU GORONTALO DENGAN PENDEKATAN KURVA SORPSI ISOTERMIS

[Self-life Determination of Gorontalo Chesees Banana Chips Approach to Curve Sorption Isotherm Curve]

Merywati Maku<sup>1)</sup>, Dr. Ir. Christine F. Mamujaja, MS<sup>2)</sup>, Ir. Dedie Tooy, PhD<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Program Pasca Sarjana, Universitas Sam Ratulangi, Manado

## ABSTRACT

*Gorontalo cheese banana chips is one of the products of small and medium enterprises that are integrated agro industrial region that has not been included on the packaging, shelf life so that consumers do not know the shelf life of the product. Research carried out by determining the initial moisture content and the determination of the critical water content with organoleptic test. To determine the sorption isotherm curve used five types of salt is NaOH, MgCl<sub>2</sub>, NaBr, NaCl and BaCl<sub>2</sub>, and observed every day. Determination of the critical moisture content, equilibrium moisture content, models and sorption isotherm curve, slope, permeability of packaging, weight and packaging for a wide shelf life calculation Labuza on acceleration method to approach the critical moisture content. Total mold testing done to determine how much contamination of mold on cheese samples of banana chips. From this study it can be concluded self-life of cheese banana chips based approach sorption isotherm curve is 116.37 days or 3.88 months. Cheese banana chips which are in critical condition does not contain mold.*

**Keywords:** *banana chips, sorption isotherm curve, equilibrium moisture content, self-life*

## PENDAHULUAN

Keripik buah seperti pisang merupakan makanan sehat penuh gizi buah asli, maka kebiasaan memakan keripik buah dapat dijadikan sebagai alternatif untuk kebiasaan makan buah secara rutin bahkan merupakan kesempatan bagus untuk anak-anak agar mudah mengkonsumsi buah.

Umur simpan atau masa kadaluarsa produk pangan harus diketahui oleh konsumen sebagai rantai terakhir sehingga keamanan mutu produk tersebut dapat terjamin. Umur simpan merupakan rentang waktu antara saat produk mulai dikemas

dengan mutu produk yang masih memenuhi syarat konsumsi. Mutu produk sangat berpengaruh pada suatu produk, semakin baik mutu suatu produk maka semakin memuaskan konsumen. Pencantuman umur simpan pada produk pangan menjadi sangat penting karena terkait dengan keamanan dan kelayakan produk untuk dikonsumsi tetapi juga memberikan petunjuk terjadinya perubahan citarasa, penampakan dan kandungan gizi produk pangan tersebut.

Pendugaan umur simpan produk pangan dapat diduga dengan cara matematik yang dihitung berdasarkan penurunan mutu produk dalam waktu

tertentu. Metode yang diaplikasikan untuk menduga masa kadaluarsa tersebut yaitu dengan metode konvensional dan metode akselerasi. Metode konvensional membutuhkan waktu yang lama dan biaya yang mahal karena pendugaan umur simpan dilakukan dalam kondisi normal sehari-hari. Namun metode ini sangat akurat dan tepat, sedangkan metode akselerasi dapat dilakukan dalam waktu yang relatif singkat, karena penentuan umur simpan ini dilakukan pada kondisi percobaan ekstrim (suhu tinggi, kelembaban di atas atau di bawah suhu kondisi normal penyimpanan) sehingga mempercepat penurunan mutu produk (Arpah, 2001)

Keripik pisang keju Gorontalo merupakan salah satu produk usaha kecil menengah yang berada di kawasan industri agro terpadu yang belum mencantumkan masa kadaluarsa pada kemasannya sehingga konsumen tidak mengetahui umur simpan produk tersebut. Setiap produsen yang memproduksi makanan dan minuman diwajibkan oleh pemerintah untuk mencantumkan masa kadaluarsa pada kemasan yang diatur dalam Undang-Undang No 69 Tahun 1999 mengenai label dan iklan pangan. Selain itu dengan adanya masa kadaluarsa pada produk pangan tersebut dapat memberikan jaminan mutu dan keamanan produk untuk dikonsumsi oleh konsumen. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian sehingga dapat diketahui umur simpan dari produk keripik pisang keju Gorontalo dengan menggunakan pendekatan kurva Sorpsi Isotermis.

Penelitian ini bertujuan menentukan umur simpan keripik pisang keju Gorontalo yang disimpan pada suhu 38<sup>0</sup>C dan RH 90,3 dengan menggunakan pendekatan kurva Sorpsi Isotermis dan menentukan kadar total kapang yang terdapat pada keripik pisang keju Gorontalo

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan selama 2 bulan dimulai dari bulan Januari sampai dengan bulan Februari 2013 di laboratorium Analisis Farmasi, Jurusan Farmasi F-MIPA Universitas Sam Ratulangi

### **Metode Penelitian**

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga kali ulangan dengan perlakuan 5 jenis larutan garam sebagai berikut : 1 = Larutan NaOH, 2 = Larutan MgCl<sub>2</sub>, 3 = larutan NaBr, 4 = larutan NaCl dan 5 = Larutan BaCl<sub>2</sub>.

### **Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian diawali dengan penyiapan sampel Sampel keripik pisang keju diambil dari kawasan Industri Agro Terpadu (KIAT) Gorontalo yang telah dikemas kemudian sampel tersebut dibawa ke laboratorium. Sampel keripik pisang keju kemudian digerus menggunakan mortal. Sebelum penentuan kadar air kesetimbangan sampel, dilakukan pemerataan kadar air awal pada suhu 80<sup>0</sup>C selama 3 jam, setelah itu sampel dikemas dalam toples-toples kecil yang kedap udara sebelum dilanjutkan pada pengamatan penyerapan air.

### **Pembuatan Larutan Garam Jenuh**

Perlakuan kelembaban relatif diatur sesuai dengan jenis garam jenuh yang digunakan. Masing-masing garam memiliki tingkat kelarutan yang berbeda terhadap air. Volume air yang digunakan untuk semua garam yaitu 50 ml dan ditempatkan dalam toples kaca. Larutan garam jenuh dalam toples kaca yang tertutup rapat dapat mempertahankan kelembaban relatif tertentu dalam keadaan konstan (Fennema, 1985).

Setelah itu dilakukan analisa kadar air kritis berdasarkan analisa organoleptik, analisa kadar air kesetimbangan, penentuan kurva sorpsi isoteris dan penentuan umur simpan dan total kapang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

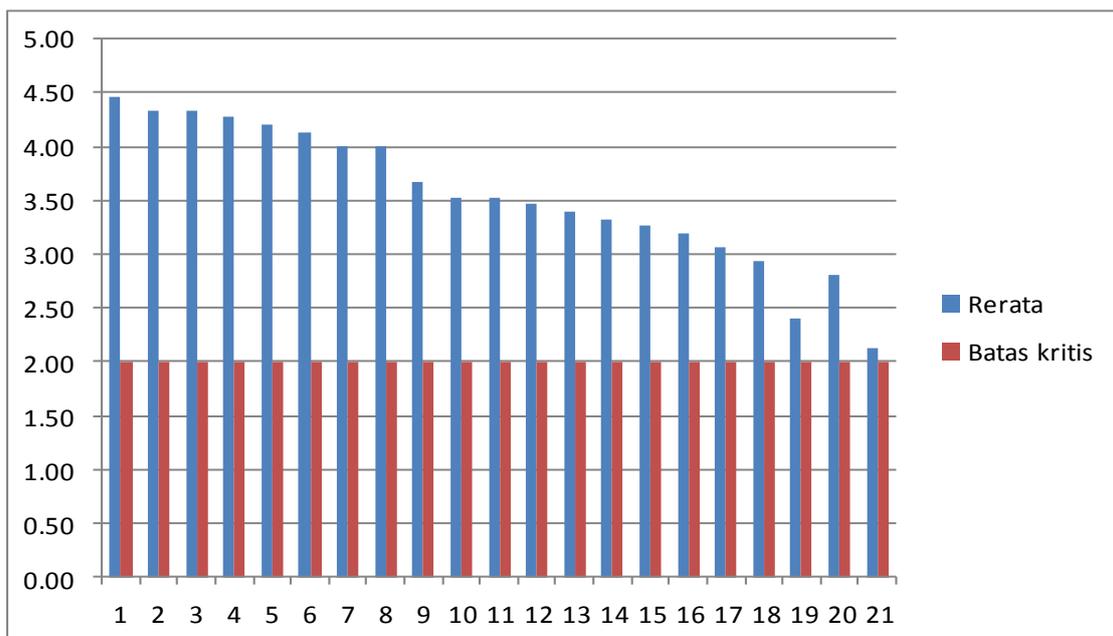
### A. Kadar Air Awal dan Kadar Air Kritis

Kadar air awal merupakan kadar air yang dimiliki suatu produk sesaat setelah diproduksi dan siap untuk dipasarkan. Kadar air awal ini ditentukan berdasarkan AOAC (1995) dengan menggunakan metode oven melalui perhitungan basis kering dengan suhu 105<sup>0</sup>C. Hasil pengujian telah diperoleh bahwa kadar air awal produk sebesar 2,33% bk. Kadar air yang dimiliki keripik

pisang keju ini termasuk rendah karena dalam proses pembuatannya mengalami pemanasan pada suhu tinggi.

Kadar air kritis pisang keju pada penelitian ini ditentukan dengan melakukan pengamatan tekstur setiap 24 jam dan melihat kriteria mutu produk. Mutu produk diuji menggunakan uji hedonik dengan 15 orang panelis dengan skala penerimaan tidak suka (skor 1) sampai skala sangat suka (skor 5). Kadar air kritis produk ditetapkan pada nilai kesukaan pada saat panelis menyatakan tidak suka sebagai batas penerimaan panelis terhadap kerenyahan produk.

Hasil uji organoleptik menunjukkan hingga pada hari penyimpanan ke 21 untuk keripik pisang keju sebesar 2,13.



**Gambar 1. Diagram hubungan lama penyimpanan dan skor kesukaan terhadap kerenyahan keripik pisang keju**

Hal tersebut menandakan bahwa produk sudah berada pada keadaan kritis atau kehilangan kerenyahan. Produk yang telah mengalami kehilangan kerenyahan kemudian ditentukan kadar air kritisnya. Dari hasil perhitungan didapatkan data untuk kadar air kritis keripik pisang keju sebesar 10,56% bk. Penurunan skor

penerimaan panelis terhadap kerenyahan keripik pisang keju terjadi seiring dengan bertambahnya waktu penyimpanan dan kadar air yang dimiliki semakin meningkat dari kadar air awal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Robertson (2010), selama penyimpanan akan terjadinya proses penyerapan uap air dari lingkungan yang

menyebabkan produk kering mengalami penurunan mutu menjadi lembab/tidak renyah. Kadar air awal dan kadar air kritis digunakan untuk menentukan umur simpan keripik pisang keju.

### B. Kadar Air Kesetimbangan (*Moisture Equilibrium, M<sub>e</sub>*)

Kadar air kesetimbangan diperoleh dengan mengondisikan produk keripik pisang keju ke dalam tujuh jenis larutan jenuh yang membentuk RH yang masing-masing berbeda. Larutan garam jenuh dibuat dengan cara melarutkan sejumlah garam tertentu hingga jenuh. Adapun 5 jenis garam yang digunakan adalah, NaOH, MgCl<sub>2</sub>, NaBr, NaCl, dan BaCl<sub>2</sub> dengan nilai kisaran RH antara 6,5 sampai 90,3%.

Selama penyimpanan dalam berbagai kondisi RH yang berbeda sampel mengalami penambahan bobot. Sampel yang disimpan pada RH rendah mengalami

pertambahan bobot yang kecil dibandingkan sampel yang disimpan pada RH yang tinggi mengalami penambahan bobot yang besar. Adapun kadar air kesetimbangan produk yang diperoleh setelah dilakukan penyimpanan pada beberapa larutan garam jenuh dengan suhu penyimpanan 25<sup>0</sup>C disajikan pada Tabel 1.

Tabel menunjukkan keripik pisang keju yang disimpan pada kondisi RH 6,5% memiliki kadar air sebesar 3,49. Keripik pisang keju yang disimpan pada RH 90,3% memiliki kadar air sebesar 16,83%. Karakteristik penyerapan air keripik pisang keju meningkat dengan bertambahnya RH kondisi penyimpanan. Sesuai dengan pernyataan Syarief dan Halid (1993) bahwa sampel yang disimpan akan mengalami penambahan ataupun penurunan berat. Ini menunjukkan fenomena karakteristik hidratisasi.

**Tabel 1. Kadar Air Kesetimbangan**

No	Garam	RH (%)	Me Keripik Pisang Keju (% bk)
1	NaOH	6,5	3,49
2	MgCl <sub>2</sub>	43	7,65
3	NaBr	57,5	8,16
4	NaCl	75	11,33
5	BaCl <sub>2</sub>	90,3	16,83

### C. Kurva Sorpsi Isotermis

Kurva sorpsi isotermis merupakan kurva yang menggambarkan hubungan antara aktivitas air (*a<sub>w</sub>*) atau kelembaban relatif kesetimbangan (RH) pada ruang penyimpanan (ERH) dengan kandungan air per gram suatu bahan pangan (Winarno, 2004). Pada penelitian ini, kurva sorpsi isotermis dibuat dengan cara memplotkan nilai kadar air kesetimbangan dengan nilai kelembaban relatif (RH) atau aktivitas airnya (*a<sub>w</sub>*). Kurva sorpsi isoterm sampel keripik pisang keju hasil percobaan pada suhu 25<sup>0</sup>C disajikan pada Gambar 2.

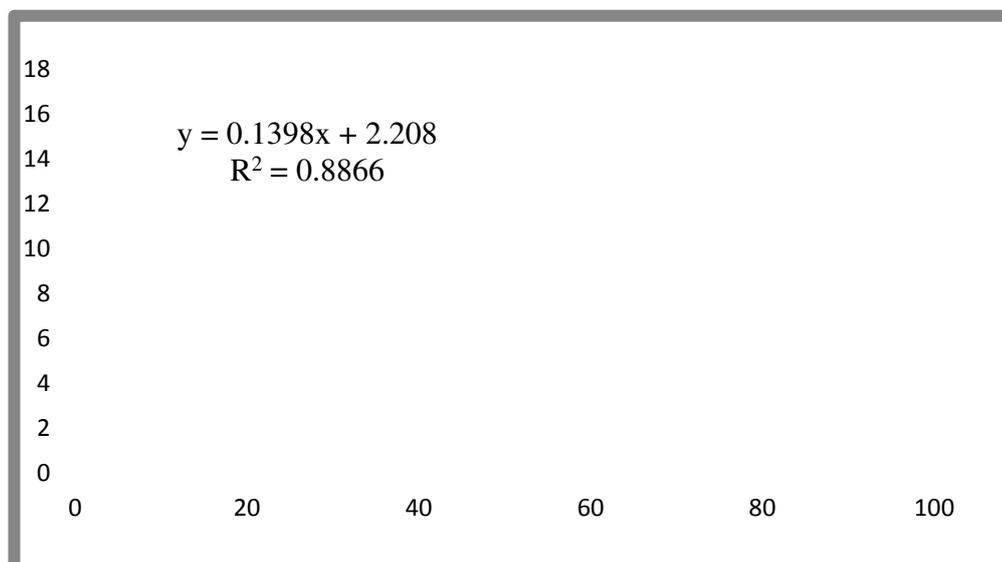
Gambar 2 menunjukkan bahwa kurva sorpsi isotermis sampel keripik

pisang keju berbentuk sigmoid meski tidak sempurna yaitu bentuk isotermis tipe II. Hal ini terjadi karena keripik pisang keju mengandung pati atau karbohidrat sesuai dengan hasil penelitian Minn dan Magee (1997) yang menyatakan bahwa kurva isoterm sorpsi air pada kentang atau bahan yang mengandung pati tinggi adalah berbentuk sigmoid (tipe II). Bentuk sigmoid ini disebabkan oleh adanya efek kapilaritas dan adanya interaksi antara permukaan bahan pangan dengan molekul air.

Syarief dan Halid (1993) menjelaskan bahwa setiap produk makanan memiliki kurva isotermis yang

kelas, tetapi pada umumnya berbentuk sigmoid. Bentuk sigmoid ini disebabkan karena pada umumnya bahan makanan terdiri dari campuran beberapa komponen. Serta didukung Fennema (1996), bentuk kurva sangat beragam tergantung pada beberapa faktor seperti sifat alami bahan pangan, perubahan fisik yang terjadi selama perpindahan air, suhu, kecepatan desorpsi atau adsorpsi dan tingkatan air yang dipindahkan selama desorpsi atau adsorpsi.

Dari hasil plot antara kadar air kesetimbangan maka diperoleh persamaan garis kurva sorpsi isoteris  $y = 0,1389x + 2,208$  dan nilai  $R^2$  yaitu 0,8866. Hal ini sesuai dengan petunjuk yang dilaporkan oleh Labuza et al (1985), dimana untuk pangan yang memiliki kadar air rendah umumnya memiliki kecenderungan kurva isotherm isoteris yang berbentuk sigmoid akan tetapi kemiringan kurva sorpsi isoteris yang sigmoid ini dapat berbeda-beda (Gambar 2)



**Gambar 2. Kurva sorpsi isoteris keripik pisang keju pada suhu 25<sup>0</sup>C**

karena dipengaruhi oleh sifat alami bahan pangan sesuai dengan pernyataan Winarno (2004), setiap bahan pangan memiliki bentuk kurva sorpsi isoteris yang khas. Hal ini tergantung pola penyerapan uap air masing-masing produk. Menurut Labuza (1985) ISA menunjukkan hubungan antara kadar air bahan dengan RH kesetimbangan ruang tempat penyimpanan bahan atau aktivitas air pada suhu tertentu. Nilai kemiringan dari kurva sorpsi isotherm yang diperoleh akan digunakan untuk menentukan umur simpan keripik pisang keju.

**D. Umur Simpan**

Berdasarkan persamaan yang diturunkan Labuza tentang umur simpan terdapat beberapa faktor yang dibutuhkan untuk menentukan umur simpan dengan pendekatan kadar kritis air. Faktor-faktor itu adalah kadar air awal produk ( $M_i$ ), kadar air kritis ( $M_c$ ), kadar air kesetimbangan ( $M_e$ ), konstanta permeabilitas uap air kemasan ( $k/x$ ), rasio luas kemasan dengan berat kering produk ( $A/W_s$ ), tekanan uap air jenuh pada kondisi penyimpanan ( $P_o$ ) dan kemiringan kurva sorpsi isotherm ( $b$ ). Perhitungan umur simpan produk keripik pisang keju disajikan pada tabel 2.

Dari hasil penelitian ini dapat diketahui Me untuk keripik pisang keju 16,83 gH<sub>2</sub>O/g solid. Nilai Me diambil dari data RH 90,3% yang diplot antara kadar air awal dengan waktu pengamatan selama penyimpanan. Kadar air kritis diperoleh dari hasil pengujian pendahuluan yang mendapatkan bahwa kadar air kritis untuk keripik pisang keju adalah 10,736 gH<sub>2</sub>O/g solid.

Jenis kemasan yang digunakan untuk penyimpanan keripik pisang keju yaitu kemasan HDPE dengan luas kemasan (A) 0,03 m<sup>2</sup> yang didapat dari perhitungan luas kemasan dari produk keripik pisang keju. Nilai permeabilitas uap air kemasan (k/x) sebesar 0,175 gr/m<sup>2</sup>.hari.mmHg (Cooksey,2004).

Sampel yang digunakan memiliki bobot kering per kemasan (Ws) sebesar 250 g. Kondisi penyimpanan yang digunakan adalah kondisi pada saat distribusi produk dengan suhu sebesar 38<sup>0</sup>C yaitu 49.59 mmHg. Data ini kemudian dimasukkan kedalam persamaan Labuza sebagai berikut :

$$\theta = \frac{\ln \frac{(Me - Mi)}{(Me - Mc)}}{\frac{k}{x} \left( \frac{A}{Ws} \right) \frac{Po}{b}}$$

$$\theta = \frac{\ln \frac{(16,83 - 2,33)}{(16,83 - 10,736)}}{(0,175) \left( \frac{0,03}{250} \right) \left( \frac{49,59}{0,1398} \right)}$$

$$\theta = \frac{\ln \frac{(14,5)}{(6,094)}}{(0,175)(0,00012)(354,721)}$$

$$\theta = \frac{\ln 2,37939}{(0,175)(0,00012)(354,721)}$$

$$\theta = \frac{0,866844}{0,007449} = 116,3683 \text{ hari}$$

Tabel 2. Parameter perhitungan umur simpan

Parameter	Nilai
RH	90,3%
Kadar air awal (Mi) (g H <sub>2</sub> O/g solid)	2,33
Kadar air kritis (Mc) (g H <sub>2</sub> O/g solid)	10,736
Slope kurva sorpsi isothermis (b)	0,1398
Kadar aor Kesetimbangan (Me) (g H <sub>2</sub> O/g solid)	16,83
Permeabilitas kemasan (k/x) (g/m <sup>2</sup> .hari.mmHg)	0,175
Luas Kemasan (A) (m <sup>2</sup> )	0,03
Berat padatan per kemasan (Ws)	250
Tekanan uap jenuh suhu 300C (Po) (mmHg)	49,59

Berdasarkan penjabaran dengan metode Labuza maka dapat diketahui bahwa pendugaan umur simpan produk keripik pisang keju adalah 116, 3683 hari atau 3,88 bulan.

### E. Total Kapang Keripik Pisang Keju

Sampel keripik pisang keju yang diuji yaitu sampel yang telah kritis berdasarkan hasil penilaian organoleptik (tidak renyah). Dari hasil perhitungan jumlah kontaminasi kapang melalui uji angka kapang dari sampel keripik pisang keju diketahui bahwa tidak terdapat kapang pada sampel keripik pisang keju

atau masih dibawah standar maksimum SNI keripik.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis data yang dilakukan, maka dapat disimpulkan:

1. Umur simpan keripik pisang keju berdasarkan pendekatan kurva sorpsi isotermis yaitu 116,37 hari atau 3,88 bulan.
2. Keripik pisang keju yang berada dalam keadaan kritis tidak mengandung kapang.

### DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemist. 2005. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist*. Arlington: The Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Arpah. 2001. *Penentuan Kedaluwarsa Produk Pangan*. Program Studi Ilmu Pangan, Institut Pertanian Bogor.
- Cooksey, K. (2004). Important Factor For Selecting Food Packaging Materials Based On Permeability. Clemson University. South Carolina.
- Fennema O.R.1985. *Food Chemistry*. Marcell Dekker Inc. New York.
- Labuza, T.P. 1985. The effect of water activity on reaction kinetics of food deterioration. *Food Technol.* 34 (1), 36.
- Robertson GI 2010. *Food Packaging and shelf life: A Pratical Guide*. Boca Raton, Florida: CRC Press.

Syarief, Rizal dan Halid Hariyadi. 1993. *Teknologi Penyimpanan Pangan*. PAU. Ilmu Pangan. Bogor

Winarno, FG. 2004. *Kimia Pangan*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

