

**PENGARUH KONSENTRASI  $\text{CaCl}_2$  DAN LAMA PERENDAMAN TERHADAP  
SIFAT ORGANOLEPTIK KERIPIK PISANG MULI (*Musa paradisiaca* L.)  
DENGAN PENGGORENGAN VAKUM (VACUUM FRYING)**

**[The effect of  $\text{CaCl}_2$  concentration and soaking time on the organoleptic properties of  
mulu banana cracker (*Musa paradisiaca* L.) processed using vacuum frying]**

Fibra Nurainy<sup>1)</sup>, Siti Nurdjanah<sup>1)</sup>, Otik Nawansih<sup>1)</sup> dan Rahmad Hidayat<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung

<sup>2)</sup> Mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung

**ABSTRACT**

The ripe mulu banana is very sensitive to high temperatures, therefore this type banana cannot be fried at normal atmosphere pressure. Therefore, a frying process at low temperature and low pressure is needed. The objective of this research was to determine the best  $\text{CaCl}_2$  concentration, soaking time, and the interaction between them in producing the best mulu banana cracker using vacuum frying. The factorial experiment was arranged in a complete randomized block design with three replications. The first factor was the  $\text{CaCl}_2$  (K) concentration and the second factor was soaking time (T). The  $\text{CaCl}_2$  concentration consisted of three levels: 1% (K1), 2% (K2), and 3% (K3). The soaking times were 10 minutes (T1), 20 minutes (T2), and 30 minutes (T3). Weight of each sample processed was 2 kg. The sensory evaluation data homogeneity and additivity were tested using Bartlett and Tukey tests. Then the data were analyzed using ANOVA, and further analyzed using honest significant difference with significant level of 5%. The best organoleptic properties of vacuum fried mulu banana cracker was found on the treatment of 1%  $\text{CaCl}_2$  soaked for 10 minutes (K1T1) with characteristics of typical banana aroma, yellow brownish color, sweet and a little bit sour taste, no after taste, and crunchy. The overall acceptance was favorable.

Keywords:  $\text{CaCl}_2$ , cracker, crunchiness, mulu banana, vacuum frying

Diterima : 4 Januari 2013  
Disetujui : 6 Februari 2013

Korespondensi Penulis :  
nurainy\_thp@unila.ac.id

**PENDAHULUAN**

Buah pisang mulu tergolong ke dalam buah klimakterik, mudah mengalami kerusakan saat penyimpanan, sehingga buah memiliki masa simpan yang

pendek, oleh karena itu perlu adanya upaya pengolahan atau diversifikasi produk. Salah satu produk olahan buah yang dapat dikembangkan dan mempunyai pasar yang cukup baik adalah keripik.

Keripik buah lebih tahan disimpan dibandingkan buah segarnya karena kadar airnya rendah dan tidak lagi terjadi proses fisiologis seperti buah segarnya (Antarlina dan Rina, 2005). Penggorengan vakum adalah penggorengan pada suhu dan tekanan rendah sehingga tepat dalam pengolahan keripik buah. Buah digoreng pada suhu rendah dalam tabung penggorengan bertekanan rendah sehingga keripik buah yang dihasilkan renyah. Kurang renyahnya tekstur keripik dapat mempengaruhi mutu dari keripik tersebut, sehingga perlu adanya perbaikan proses untuk memperbaiki tekstur keripik tersebut. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Menegristek (2010), kandungan gula pada buah pisang cukup tinggi yaitu sebesar 21-26%, hal ini yang menyebabkan tekstur pisang kurang renyah bila diolah menjadi keripik. Karo-Karo (2005), menyatakan perlakuan perendaman dalam larutan  $\text{CaCl}_2$  dapat meningkatkan kerenyahan keripik wortel. Fennema (1976), menyatakan bahwa pengaruh pengerasan dengan ion kalsium disebabkan oleh terbentuknya ikatan menyilang antara ion kalsium divalen dengan polimer senyawa pektin yang bermuatan negatif pada gugus karbonil asam galakturonat. Bila ikatan menyilang ini terjadi dalam jumlah yang cukup besar, maka akan terjadi jaringan molekul yang melebar dan adanya jaringan tersebut akan mengurangi daya larut senyawa pektin dan semakin kokoh dari pengaruh mekanis.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah pisang muli matang yang di beli dari petani di Lampung Timur, minyak goreng Bimoli,  $\text{CaCl}_2$ ,

iodin, larutan amilum, dan petroleum benzene.

Alat yang digunakan adalah satu unit penggorengan vakum model PV3-5 (vacuum frying) milik laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Lampung. Kapasitas minyak goreng 30-40 liter minyak goreng, dengan beban penggorengan maksimal 5 Kg, spinner, stopwatch, pisau, bak plastik, timbangan manual, plastik PE, pipet berdiameter 3mm, talenan, neraca analitik, erlenmyer, pipet tetes, gelas ukur, oven, soxlet, dan mortar.

### Metode Penelitian

Percobaan disusun secara faktorial dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Faktor pertama adalah konsentrasi  $\text{CaCl}_2$  (K) dan faktor kedua adalah lama perendaman (T) dengan tiga kali pengulangan. Konsentrasi  $\text{CaCl}_2$  terdiri dari tiga taraf yaitu, 1% (K1), 2% (K2) dan 3% (K3). Lama perendaman yaitu 10 menit (T1), 20 menit (T2) dan 30 menit (T3). Berat tiap sampel 2 Kg. Data uji sensori keripik pisang muli dianalisis dengan sidik ragam untuk mendapatkan penduga ragam galat. Sebelumnya kesamaan ragam diuji dengan Uji Bartlett, kemenambahan data diuji dengan Uji Tuckey. Kemudian data dianalisis lanjut dengan uji BNJ. Pengujian dilakukan pada taraf nyata 1% dan 5%.

Pada tahap persiapan alat yang pertama adalah mengisikan bak air vakum hingga batas maksimum, setelah itu memasukkan minyak goreng dalam ruang penggorengan sebanyak 20 liter, lalu melakukan pengaturan suhu sesuai yang diinginkan yaitu  $85^{\circ}\text{C}$ . Sebelum digoreng, pisang yang telah dikupas, dilubangi di

bagain tengah arah membujur hingga berbentuk pipa, direndam dalam larutan  $\text{CaCl}_2$  dengan konsentrasi (1, 2 dan 3%) selama 10, 20, 30 menit dan ditiriskan. Setelah itu pisang muli digoreng pada suhu yang telah ditentukan yaitu  $85^\circ\text{C}$ , penggorengan selesai jika embun pada kaca vakum telah hilang. Alat penggorengan yang digunakan adalah vacuum fraying model PV3-5.

### Pelaksanaan penelitian

Alat penggorengan vakum dioperasikan dengan cara mengatur panel suhu yaitu  $85^\circ\text{C}$ , menyalakan sumber panas dan alat vakum, ditunggu hingga mencapai suhu yang diinginkan. Setelah ruang penggorengan mencapai suhu yang diinginkan, pisang muli dimasukkan dalam keranjang penggorengan, ditutup kembali tabung penggorengan dan vakum dinyalakan. Setelah itu pisang muli yang berada dalam keranjang dicelupkan kedalam minyak dengan memutar tuas ke bagian bawah. Setelah mencapai waktu penggorengan dengan kriteria gelembung uap air dalam ruang penggorengan tidak ada lagi, tuas penggorengan diputar ke bagian atas agar pisang muli yang berada dalam keranjang terpisah dari minyak. Setelah itu sumber panas dan alat vakum

dimatikan. Penutup dibuka dengan terlebih dahulu membuka kran angin, lalu mengangkat keripik pisang muli dan memasukkan dalam keranjang, diamkan keripik hingga dingin. Tahapan selanjutnya adalah penirisan minyak menggunakan mesin pengering (spinner) dengan sistem pemutar sentrifugal yang berfungsi untuk meniriskan minyak atau pemisahan minyak dari bahan. Ulangan berikutnya dilakukan dengan cara yang sama. Melakukan pengamatan yaitu perubahan berat bahan dilanjutkan dengan uji organoleptik, hasil terbaik dari uji organoleptik akan di uji kadar Vitamin C dan kadar lemak.

### Kadar vitamin C

Vitamin C ditentukan dengan cara titrasi iodium Jacobs (1958). Filtrat sampel diambil 25 ml kemudian dimasukkan kedalam erlenmeyer 125 ml. Kemudian ditambahkan 2 ml larutan amilum 1% dan selanjutnya di titrasi dengan menggunakan larutan iodium standar 0,01N. Titrasi dihentikan setelah terbentuk warna biru pada larutan. Tiap mililiter iod equivalent dengan 0,88mg asam askorbat. Perhitungan kandungan asam askorbat atau vitamin C dilakukan dengan cara :

$$\frac{\text{Asam askorbat}}{(\text{per } 100 \text{ g sampel})} = \frac{\text{ml Iod } 0,01 \text{ N} \times 0,88 \times 100}{\text{gr sampel}}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian organoleptik

#### Kerenyahan

Kerenyahan adalah parameter yang sering digunakan dalam menilai tekstur dari produk makanan kering, berdasarkan survei kerenyahan merupakan faktor

penilaian yang utama dalam menentukan kualitas dari keripik. Skor nilai kerenyahan keripik pisang muli goreng vakum adalah 3,1 – 4,1 yang berarti kerenyahan keripik yang dihasilkan berkisar antara agak renyah sampai renyah. Berdasarkan hasil analisis ragam terlihat bahwa perlakuan konsentrasi

CaCl<sub>2</sub> dan lama perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap kerenyahan keripik pisang muli goreng vakum. Uji lajut BNJ pada taraf 0,05 (Tabel 1)

menunjukkan bahwa skor kerenyahan keripik pisang muli goreng vakum semua perlakuan tidak berbeda nyata.

Tabel 1. Skor kerenyahan keripik pisang muli berbagai konsentrasi dan waktu perendaman .

Perlakuan	Skor
K2L2 (2% CaCl <sub>2</sub> , 20 menit)	4,1 <sup>a</sup>
K3L3(3% CaCl <sub>2</sub> , 30 menit)	3,9 <sup>a</sup>
K3L2(3% CaCl <sub>2</sub> , 20 menit)	3,8 <sup>a</sup>
K1L1(1% CaCl <sub>2</sub> , 10 menit)	3,8 <sup>a</sup>
K1L2(1% CaCl <sub>2</sub> , 20 menit)	3,7 <sup>a</sup>
K2L1(2% CaCl <sub>2</sub> , 10 menit)	3,6 <sup>a</sup>
K3L1(3% CaCl <sub>2</sub> , 10 menit)	3,5 <sup>a</sup>
K1L3(1% CaCl <sub>2</sub> , 30 menit)	3,5 <sup>a</sup>
K2L3(2% CaCl <sub>2</sub> , 30 menit)	3,1 <sup>a</sup>

BNJ<sub>0,05</sub>=1,783

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%.

Keterangan skor kerenyahan :

Sangat tidak renyah	:1
Tidak renyah	:2
Agak renyah	:3
Renyah	:4
Sangat renyah	:5

Kerenyahan merupakan suatu kondisi dimana volume ruang pada bahan yang terisi air terjadi penguapan dan akan terganti oleh udara karena terjadi proses penggorengan atau pemanasan. Setelah dilakukannya pengatusan minyak, kerenyahan pada keripik akan meningkat karena volume ruang lebih besar dibandingkan volume ruang awal, karena pada saat pengatusan minyak keripik diputar dengan spinner sehingga minyak yang ada didalam pori-pori bahan keluar dan diisi oleh udara.

### Warna

Warna memegang peranan penting dan menentukan kesukaan panelis terhadap suatu produk. Skor nilai warna keripik pisang muli goreng vakum adalah 3,1-3,9, yang berarti warna yang dihasilkan berkisar antara kuning kecoklatan sampai dengan kuning.

Berdasarkan hasil analisis ragam terlihat bahwa perlakuan konsentrasi CaCl<sub>2</sub> dan lama perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap warna keripik pisang muli goreng vakum. Uji lajut BNJ pada taraf 0,05 (Tabel 2) menunjukkan

bahwa skor warna keripik pisang muli goreng vakum pada semua perlakuan tidak berbeda nyata. Warna umumnya merupakan unsur penilaian awal seseorang (konsumen) terhadap suatu produk makanan. Hal ini karena warna adalah sifat sensori pertama yang dapat dilihat langsung sehingga menjadi daya tarik bagi para konsumen. Oleh karena itu, daya penerimaan mengenai suka atau tidak konsumen terhadap suatu produk makanan seringkali dimulai dengan hanya melihat warna. Penambahan CaCl<sub>2</sub> bermanfaat untuk menetralkan warna coklat yang

sering muncul pada buah, baik setelah pengupasan maupun setelah perendaman (Fatah dan Bachtiar, 2004). Skor warna yang dihasilkan antara 3,1-3,9 dengan kriteria warna kuning kecoklatan. Warna ini lebih disebabkan adanya reaksi Maillard (pencoklatan non enzimatis) yang terjadi pada produk keripik pisang tersebut, sehingga menyebabkan warna gelap (darkening) setelah pemasakan atau penggorengan. Reaksi Maillard merupakan reaksi antara gula pereduksi dan gugus amina primer dan menghasilkan senyawa coklat yang disebut melanoidin.

Tabel 2. Skor warna keripik pisang muli pada berbagai konsentrasi dan waktu perendaman

Perlakuan	Skor
K2L2(2% CaCl <sub>2</sub> , 20 menit)	3,9 <sup>a</sup>
K2L1(2% CaCl <sub>2</sub> , 10 menit)	3,7 <sup>a</sup>
K3L3(3% CaCl <sub>2</sub> , 30 menit)	3,6 <sup>a</sup>
K3L2(3% CaCl <sub>2</sub> , 20 menit)	3,6 <sup>a</sup>
K3L1(3% CaCl <sub>2</sub> , 10 menit)	3,6 <sup>a</sup>
K1L1(1% CaCl <sub>2</sub> , 10 menit)	3,4 <sup>a</sup>
K2L3(2% CaCl <sub>2</sub> , 30 menit)	3,3 <sup>a</sup>
K1L2(1% CaCl <sub>2</sub> , 20 menit)	3,2 <sup>a</sup>
K1L3(1% CaCl <sub>2</sub> , 30 menit)	3,1 <sup>a</sup>

BNJ<sub>0,05</sub>=1,068

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%.

Keterangan skor warna :

- Coklat :1
- Coklat kekuningan :2
- Kuning kecoklatan :3
- Kuning :4
- Kuning cerah :5

**Aroma**

Aroma yaitu bau yang diukur sehingga biasanya menimbulkan pendapat

yang berlainan dalam menilai kualitas aromanya. Skor nilai aroma keripik pisang muli goreng vakum adalah 3,2-3,6, yang

berarti aroma yang dihasilkan berkisar antara agak khas pisang sampai dengan khas pisang. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi  $\text{CaCl}_2$  dan lama perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap aroma keripik pisang muli goreng vakum. Uji lanjut BNJ pada taraf 0,05 (Tabel 3) menunjukkan bahwa skor aroma keripik pisang muli goreng vakum pada kombinasi konsentrasi  $\text{CaCl}_2$  sebesar 1, 2 dan 3% dengan lama perendaman 10, 20 dan 30 menit tidak berbeda nyata. Hal ini

disebabkan  $\text{CaCl}_2$  tidak berpengaruh terhadap aroma pisang selama perlakuan. Senyawa-senyawa volatil yang terdapat dalam buah pisang menguap pada saat proses penggorengan.

Aroma diartikan sebagai bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh sel epitelium olifaktori yang berada dalam rongga hidung ketika makanan masuk ke dalam mulut. Rangsangan bau tersebut banyak menentukan kelezatan dan kemudian mempengaruhi tingkat penerimaan.

Tabel 3. Skor aroma keripik pisang muli pada berbagai konsentrasi dan waktu perendaman

Perlakuan	Skor
K1L3(1% $\text{CaCl}_2$ , 30 menit)	3,6 <sup>a</sup>
K2L1(2% $\text{CaCl}_2$ , 10 menit)	3,6 <sup>a</sup>
K2L3(2% $\text{CaCl}_2$ , 30 menit)	3,6 <sup>a</sup>
K2L2(2% $\text{CaCl}_2$ , 20 menit)	3,6 <sup>a</sup>
K3L1(3% $\text{CaCl}_2$ , 10 menit)	3,6 <sup>a</sup>
K1L2(1% $\text{CaCl}_2$ , 20 menit)	3,5 <sup>a</sup>
K1L1(1% $\text{CaCl}_2$ , 10 menit)	3,3 <sup>a</sup>
K3L2(3% $\text{CaCl}_2$ , 20 menit)	3,3 <sup>a</sup>
K3L3(3% $\text{CaCl}_2$ , 30 menit)	3,2 <sup>a</sup>

BNJ<sub>0,05</sub>=0,994

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%.

Keterangan skor aroma :

Sangat tidak khas pisang	:1
Tidak khas pisang	:2
Agak khas pisang	:3
Khas pisang	:4
Sangat khas pisang	:5

### Rasa

Rasa dinilai dengan adanya tanggapan rangsangan kimiawi oleh indera pencicip (lidah), kemudian kesatuan interaksi antara sifat-sifat aroma, warna,

dan tekstur merupakan keseluruhan rasa atau flavour makanan yang dinilai. Skor nilai rasa keripik pisang muli goreng vakum adalah 2,8-3,2 yang berarti rasa yang dihasilkan berkisar antara kurang manis, agak asam sampai dengan manis,

sedikit asam. Hasil analisis ragam (Tabel 4) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi CaCl<sub>2</sub> dan lama perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap rasa keripik pisang muli goreng vakum. Uji lajut BNJ pada taraf 0,05 (Tabel 4) menunjukkan bahwa skor rasa keripik pisang muli goreng vakum pada penggunaan konsentrasi CaCl<sub>2</sub> sebesar 1, 2 dan 3% dengan lama perendaman 10, 20 dan 30 menit tidak berbeda nyata.

Skor rasa yang dihasilkan antara 2,8-3,2 dengan kriteria rasa manis sedikit asam. Berdasarkan skor uji BNJ menunjukkan rasa produk keripik yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan yaitu memiliki rasa manis sedikit asam, yang merupakan ciri khas dari pisang muli. Hal ini menunjukkan proses penggorengan vakum serta perendaman dalam CaCl<sub>2</sub> tidak merubah kualitas dari produk yang dihasilkan.

Tabel 4. Skor rasa keripik pisang muli pada berbagai konsentrasi dan waktu perendaman

Perlakuan	Skor
K1L3(1% CaCl <sub>2</sub> , 30 menit)	3,2 <sup>a</sup>
K1L2(1% CaCl <sub>2</sub> , 20 menit)	3,2 <sup>a</sup>
K2L2(2% CaCl <sub>2</sub> , 20 menit)	3,1 <sup>a</sup>
K1L1(1% CaCl <sub>2</sub> , 10 menit)	3,1 <sup>a</sup>
K2L1(2% CaCl <sub>2</sub> , 10 menit)	3,1 <sup>a</sup>
K3L1(3% CaCl <sub>2</sub> , 10 menit)	3,1 <sup>a</sup>
K2L3(2% CaCl <sub>2</sub> , 30 menit)	3,0 <sup>a</sup>
K3L2(3% CaCl <sub>2</sub> , 20 menit)	2,9 <sup>a</sup>
K3L3(3% CaCl <sub>2</sub> , 30 menit)	2,8 <sup>a</sup>

BNJ<sub>0,05</sub>=0,691

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%.

Keterangan skor rasa :

- Kurang manis, asam :1
- Kurang manis, agak asam :2
- Manis, sedikit asam :3
- manis :4
- sangat manis :5

**After taste (pahit)**

Hasil analisis ragam (Tabel 5) menunjukkan perlakuan konsentrasi CaCl<sub>2</sub> dan lama perendaman berpengaruh nyata terhadap *after taste* (pahit) pada keripik pisang muli. Skor nilai *after taste* (pahit)

keripik pisang muli goreng vakum adalah 2,1-2,9 yang berarti *after taste* (pahit) yang dihasilkan berkisar antara agak terasa sampai dengan tidak terasa.

Uji lajut BNJ pada taraf 0,05 (Tabel 5) menunjukkan bahwa skor *after taste* (pahit) keripik pisang muli goreng

vakum pada kombinasi konsentrasi  $\text{CaCl}_2$  sebesar 1, 2 dan 3% serta lama perendaman 10, 20 dan 30 menit berbeda nyata. Rasa pahit mulai terasa pada konsentrasi 3% lama perendaman 10 menit dan semakin terasa pada konsentrasi 3% lama perendaman 30 menit. Selain itu garam  $\text{CaCl}_2$  memiliki kelarutan rendah dan pada konsentrasi tinggi dapat menimbulkan rasa pahit (Winarno, 2002). Dilihat dari penggunaan konsentrasi  $\text{CaCl}_2$ , konsentrasi 3% pada keripik pisang

mulu goreng vakum after taste (pahit) lebih terasa karena semakin tinggi kadar  $\text{CaCl}_2$  dengan lama waktu perendaman yang digunakan maka akan semakin terasa pahit. Dalam pemakaiannya pada produk makanan konsentrasi  $\text{CaCl}_2$  maksimal yang digunakan untuk menghasilkan french fries dengan kualitas yang baik yaitu maksimal 2%. Apabila digunakan  $\text{CaCl}_2$  lebih dari 2%, maka akan menghasilkan french fries yang berasa kapur (Anggraini, 2008).

Tabel 5. Skor after taste (pahit) keripik pisang mulu pada berbagai konsentrasi dan waktu perendaman

Perlakuan	Skor
K1L3(1% $\text{CaCl}_2$ , 30 menit)	2,9 <sup>a</sup>
K2L1(2% $\text{CaCl}_2$ , 10 menit)	2,8 <sup>a</sup>
K1L2(1% $\text{CaCl}_2$ , 20 menit)	2,8 <sup>ab</sup>
K2L2(2% $\text{CaCl}_2$ , 20 menit)	2,8 <sup>ab</sup>
K1L1(1% $\text{CaCl}_2$ , 10 menit)	2,8 <sup>ab</sup>
K2L3(2% $\text{CaCl}_2$ , 30 menit)	2,7 <sup>ab</sup>
K3L1(3% $\text{CaCl}_2$ , 10 menit)	2,5 <sup>ab</sup>
K3L2(3% $\text{CaCl}_2$ , 20 menit)	2,4 <sup>ab</sup>
K3L3(3% $\text{CaCl}_2$ , 30 menit)	2,1 <sup>b</sup>

$\text{BNJ}_{0,05}=0,782$

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%.

Keterangan skor after taste (pahit) :

Terasa :1

Agak terasa :2

Tidak terasa :3

### Penerimaan Keseluruhan

Hasil analisis ragam (Tabel 6) menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi  $\text{CaCl}_2$  dan lama perendaman tidak berbeda nyata terhadap penerimaan keseluruhan keripik pisang mulu goreng vakum. Skor nilai penerimaan keseluruhan

keripik pisang mulu goreng vakum adalah 3,3 -3,8, yang berarti penerimaan keseluruhan adalah agak suka sampai dengan suka. Uji lanjut BNJ pada taraf 0,05 (Tabel 6) menunjukkan bahwa skor penerimaan keseluruhan keripik pisang mulu goreng vakum pada penggunaan konsentrasi  $\text{CaCl}_2$  sebesar 1, 2 dan 3%

serta lama perendaman 10, 20 dan 30 menit dari dua faktor yang digunakan adalah 3,3 -3,8, yang berarti penerimaan keseluruhan adalah agak suka sampai dengan suka.

Penerimaan keseluruhan merupakan parameter yang dinilai panelis terhadap keseluruhan kombinasi dari parameter sebelumnya, yaitu rasa, kerenyahan, warna, aroma, after taste

(pahit) dari keripik pisang muli goreng vakum. Skor penerimaan keseluruhan yang dihasilkan antara 3,3-3,8 dengan kriteria agak suka sampai dengan suka. Hasil penerimaan keseluruhan tidak berbeda nyata karena hasil penilaian terhadap parameter lainnya juga tidak menunjukkan perbedaan nyata kecuali *after taste*.

Tabel 6. Skor penerimaan keseluruhan keripik pisang muli pada berbagai konsentrasi dan waktu perendaman

Perlakuan	Skor
K2L2(2% CaCl <sub>2</sub> , 20 menit)	3,8 <sup>a</sup>
K1L1(1% CaCl <sub>2</sub> , 10 menit)	3,8 <sup>a</sup>
K3L3(3% CaCl <sub>2</sub> , 30 menit)	3,7 <sup>a</sup>
K1L2(1% CaCl <sub>2</sub> , 20 menit)	3,6 <sup>a</sup>
K3L2(3% CaCl <sub>2</sub> , 20 menit)	3,6 <sup>a</sup>
K3L1(3% CaCl <sub>2</sub> , 10 menit)	3,6 <sup>a</sup>
K2L1(2% CaCl <sub>2</sub> , 10 menit)	3,5 <sup>a</sup>
K1L3(1% CaCl <sub>2</sub> , 30 menit)	3,5 <sup>a</sup>
K2L3(2% CaCl <sub>2</sub> , 30 menit)	3,3 <sup>a</sup>

BNJ<sub>0,05</sub>=1,200

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%.

Keterangan skor penerimaan keseluruhan :

- Sangat tidak suka :1
- Tidak suka :2
- Agak suka :3
- Suka :4
- sangat suka :5

**Pemilihan Perlakuan Terbaik**

Pada penelitian ini, penentuan perlakuan terbaik berdasarkan hasil skor uji organoleptik yang meliputi kerenyahan,

warna, aroma, rasa, after taste (pahit) dan penerimaan keseluruhan.

Tabel 7. Rekapitulasi hasil uji organoleptik keripik pisang muli pada berbagai konsentrasi dan waktu perendaman.

Parameter	K1L1	K1L2	K1L3	K2L1	K2L2	K2L3	K3L1	K3L2	K3L3
Aroma	3,3 <sup>a</sup>	3,5 <sup>a</sup>	3,6 <sup>a</sup>	3,6 <sup>a</sup>	3,6 <sup>a</sup>	3,6 <sup>a</sup>	3,6 <sup>a</sup>	3,2 <sup>a</sup>	3,2 <sup>a</sup>
Warna	3,4 <sup>a</sup>	3,2 <sup>a</sup>	3,1 <sup>a</sup>	3,6 <sup>a</sup>	3,8 <sup>a</sup>	3,3 <sup>a</sup>	3,5 <sup>a</sup>	3,5 <sup>a</sup>	3,6 <sup>a</sup>
Rasa	3,1 <sup>a</sup>	3,2 <sup>a</sup>	3,2 <sup>a</sup>	3,1 <sup>a</sup>	3,1 <sup>a</sup>	3,0 <sup>a</sup>	3,1 <sup>a</sup>	2,8 <sup>a</sup>	2,8 <sup>a</sup>
After taste	2,7 <sup>ab</sup>	2,8 <sup>ab</sup>	2,9 <sup>a</sup>	2,8 <sup>a</sup>	2,8 <sup>ab</sup>	2,7 <sup>ab</sup>	2,5 <sup>ab</sup>	2,3 <sup>ab</sup>	2,1 <sup>b</sup>
Kerenyahan	3,8 <sup>a</sup>	3,7 <sup>a</sup>	3,5 <sup>a</sup>	3,6 <sup>a</sup>	4,1 <sup>a</sup>	3,1 <sup>a</sup>	3,5 <sup>a</sup>	3,8 <sup>a</sup>	3,8 <sup>a</sup>
Penerimaan	3,8 <sup>a</sup>	3,6 <sup>a</sup>	3,5 <sup>a</sup>	3,5 <sup>a</sup>	3,8 <sup>a</sup>	3,3 <sup>a</sup>	3,6 <sup>a</sup>	3,6 <sup>a</sup>	3,7 <sup>a</sup>

Keterangan :

K1, K2, K3 = 1%, 2% dan 3% Ca Cl<sub>2</sub>

L1, L2, L3 = 10 menit, 20 m3nit dan 30 menit perendaman

1. Huruf a dan b merupakan nilai tengah uji BNJ pada taraf 5%.
2. Nilai tengah yang diikuti dengan huruf yang sama dinyatakan tidak berbeda menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Tabel 7. menunjukkan bahwa untuk parameter kerenyahan, warna, aroma, rasa, after taste (pahit), dan penerimaan keseluruhan dari keripik pisang muli dengan konsentrasi CaCl<sub>2</sub> dan lama perendaman yaitu 1%:10 (K1L1), 1%:20 (K1L2), 1%:30 (K1L3), 2%:10 (K2L1), 2%:20 (K2L2), 2%:30 (K2L3), 3%:10 (K3L1), 3%:20 (K3L2), dan 3%:30 (K3L3) tidak berbeda nyata. Melihat konsentrasi, lama perendaman dan nilai organoleptik yang dihasilkan, maka konsentrasi CaCl<sub>2</sub> 1% dan lama perendaman 10 menit (K1L1) dijadikan sebagai perlakuan terbaik. Hal ini dikarenakan K1L1 menggunakan CaCl<sub>2</sub> dengan jumlah yang sedikit sehingga dapat menekan biaya produksi bila diaplikasikan diindustri, selain itu waktu perendaman relatif lebih singkat sehingga waktu produksi tidak memakan waktu yang lama. Berdasarkan hasil uji lanjut didapatkan

hasil yang menunjukkan keripik pisang muli memiliki after taste pahit pada konsentrasi tinggi. Winarno (2002), menyebutkan bahwa garam-garam kalsium seperti CaCl<sub>2</sub> memiliki sifat kelarutannya rendah dan rasanya pahit. Karakteristik yang dimiliki keripik pisang muli secara berturut-turut, yaitu beraroma agak khas pisang, warna kuning kecoklatan, rasa manis sedikit asam, after taste (pahit) tidak terasa, kerenyahan renyah. Penerimaan keseluruhan K1L1 adalah suka.

#### Perubahan berat bahan dan Kadar Air

Pada keripik pisang muli goreng vakum dilakukan pengamatan perubahan berat bahan yang bertujuan untuk mengetahui jumlah air yang teruapkan dari bahan. Hasil pengamatan setelah proses penggorengan diperoleh berat bahan banyak mengalami penurunan karena selama penggorengan terjadi penguapan

ditandai dengan menguapnya air yang terkandung pada bahan dan terjadi kenaikan suhu sehingga mengakibatkan hilangnya sejumlah air pada pisang muli.

Hasil pengamatan terhadap perubahan berat bahan sebelum dan setelah penggorengan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Data perubahan berat keripik pisang muli setelah penggorengan pada berbagai waktu perendaman

Waktu Perendaman (menit)	Berat Awal (gram)	Berat Akhir (gram)	Air yang Teruapkan	Rendemen (%)
10	2000	546	1454	28,2
20	2000	520	1480	26
30	2000	513	1487	25,6

Keripik pisang muli yang dibuat dengan konsentrasi  $\text{CaCl}_2$  1% dan lama rendam 10 menit (K1L1) mempunyai kadar air sebesar 3,68% (basis kering). Hal ini berarti kadar air keripik K1L1 telah memenuhi syarat mutu SNI keripik, yaitu maksimal 6%. Kadar air yang rendah pada keripik berkaitan dengan banyaknya jumlah air bahan yang telah diuapkan dimana hampir seluruh bagian dari bahan terkonversi menjadi renyahan. Hal ini merupakan persyaratan pembuatan keripik, karena keripik merupakan produk gorengan yang hampir seluruhnya merupakan renyahan. Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena dapat mempengaruhi tekstur, penampakan, serta cita rasa makanan. Kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan acceptability dan daya tahan bahan makanan (Winarno, 1997).

Kadar air pada keripik merupakan karakteristik yang akan mempengaruhi penilaian konsumen terutama terhadap tekstur atau kerenyahan dari keripik tersebut. Keripik pisang muli memiliki kadar air yang cukup rendah karena keripik pisang digoreng dalam keadaan vakum sehingga mampu menguapkan dan

menurunkan jumlah kadar air pada keripik pisang muli. Selain itu kadar air yang rendah diharapkan mampu meningkatkan masa simpan suatu produk sehingga keripik menjadi lebih tahan lama. Menurut Winarno (1997), sebagian air dalam bahan harus dihilangkan dengan beberapa cara seperti pengeringan untuk memperpanjang daya tahan suatu bahan.

#### Kadar Lemak

Keripik dengan perlakuan konsentrasi  $\text{CaCl}_2$  1% dan lama perendam 10 menit (K1L1) mempunyai kadar lemak sebesar 16,44% (basis kering) dan telah memenuhi syarat mutu kadar lemak dalam SNI keripik, yaitu maksimal 30%. Pada pisang muli segar memiliki kandungan lemak sebesar 0,05% (basis kering) peningkatan kadar lemak pada keripik disebabkan oleh meresapnya minyak goreng ke dalam keripik selama penggorengan sehingga meningkatkan kadar lemak dari keripik tersebut, selain itu penirisan yang kurang baik juga mempengaruhi kadar minyak yang terkandung dalam bahan. Kadar lemak yang terukur pada keripik menunjukkan jumlah minyak goreng yang terserap

kedalam bahan selama proses penggorengan. Peningkatan kadar lemak pada keripik disebabkan karena minyak yang terserap mengisi ruang kosong yang ditinggalkan oleh air. Penyerapan minyak ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, lama penggorengan, porositas, perlakuan penggorengan dan sebagainya ( Pinthus *et al.*, 1993). Lemak dan minyak hampir terdapat di dalam semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda. Lemak dan minyak sering ditambahkan dengan sengaja ke dalam bahan pangan dengan tujuan antara lain memperbaiki tekstur dan citarasa bahan pangan (Winarno, 1997).

#### Kadar vitamin C

Menurut Poedjiadi (1994), vitamin C merupakan vitamin yang paling mudah rusak oleh panas, udara, alkali dan enzim. Asam dapat menghambat degradasi vitamin C, tembaga mempercepat degradasi vitamin C, pemasakan pada umumnya mengurangi kandungan vitamin C pada bahan pangan. Apandi (1984) menyatakan bahwa vitamin C akan rusak oleh destruksi oksidatif yang terjadi oleh katalis enzim pada waktu periode pemanasan awal sebelum enzim itu menjadi inaktif oleh panas tinggi. Vitamin C merupakan vitamin yang larut dalam air, vitamin C disintesis secara alami baik dalam tanaman maupun hewan. Vitamin C merupakan vitamin yang mudah rusak dan teroksidasi yang dipercepat oleh panas, sinar, alkali, enzim, oksidator serta oleh katalis tembaga dan besi (Winarno, 1997). Keripik dengan perlakuan konsentrasi  $\text{CaCl}_2$  1% dan lama perendam 10 menit (K1L1) mempunyai kadar vitamin C sebesar 2,26 mg/g. Sedangkan pada pisang segar kandungan vitamin C-nya adalah 2,38 mg/g. Terjadinya penurunan

kandungan vitamin C disebabkan adanya proses penggorengan. Akan tetapi penurunan kandungan vitamin C pada pisang tidak terlalu tinggi hal ini dikarenakan proses penggorengan vakum menggunakan suhu dan tekanan yang rendah. Menurut Meyer (1987), dengan perendaman  $\text{CaCl}_2$ , jenjang energi di luar sel lebih rendah, akibatnya terjadi difusi zat-zat cair ke luar sel, sedangkan zat-zat organik yang lainnya dalam sel dicegah untuk merembes keluar.

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### Kesimpulan

Berdasarkan uji Anara dapat disimpulkan bahwa :

1. Konsentrasi  $\text{CaCl}_2$  yang tepat dalam pengolahan keripik pisang muli goreng vakum adalah 1 %, karena dengan konsentrasi 1 % selain jumlahnya sedikit dilihat dari segi ekonominya juga tidak berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya.
2. Lama perendaman yang tepat dalam pengolahan keripik pisang muli goreng vakum adalah 10 menit, karena dengan lama perendaman 10 menit tidak berbeda nyata dengan lama perendaman lainnya .
3. Kombinasi perlakuan antara konsentrasi  $\text{CaCl}_2$  dan lama perendaman yang tepat dalam pengolahan keripik pisang muli goreng vakum adalah konsentrasi 1% dan lama rendam 10 menit karena dengan jumlah  $\text{CaCl}_2$  yang digunakan sedikit dan lama perendaman yang singkat tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya.

**Saran**

Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang masa simpan dari produk keripik pada berbagai kemasan dan optimalisasi kapasitas dari alat vakum yang digunakan.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Anggraini, K. 2005. Pengaruh metode blanching dan pencelupan dalam lemak jenuh terhadap kualitas French fries kentang varietas Hertha dan Granola. (Skripsi) Fakultas Pertanian, Universitas Jendral Sudirman, Purwokerto
- Antarlina, S.S. dan Y. Rina. 2005. Pengolahan keripik buah-buahan lokal Kalimantan menggunakan penggoreng vakum. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pascapanen untuk Pengembangan Industri Berbasis Pertanian. Buku II: Alsin, Sosek dan Kebijakan, 7–8 September 2005. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian dan Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor. hlm. 1113–1126
- Apandi, M. 1984. *Teknologi Buah dan Sayur*. Alumni, Bandung.
- Fatah, M. A dan Y. Bachtiar. 2004. *Membuat Aneka Manisan Buah*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Fennema, O. R. 1976. *Principle of Food Science. Part I Food Chemistry*. Marcell Dekker, Inc. New York and Bassel.
- Karo-karo, T. 2005. Studi pembuatan keripik wortel. *Jurnal Sistem Teknik Industri* 6(3):130–136.
- Menegristek. 2010. *Pisang*. Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Jakarta
- Meyer. 1987. *Food Texture*. Turtle Company. Tokyo.
- Pinthus. E.J., P.Weinberg and I.S. Saguy. 1993. Effective water diffusivity in deep-fat fried restructured potato product. *Int. J.Food Sci. Technol.* 32: 235-240.
- Poedjiadi, A. 1994. *Dasar-dasar Biokimia*. UI-press. 472 hlm
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 253 hlm.
- Winarno, F. G. dan S. Koswara. 2002. *Telur: Komposisi, Penanganan, dan Pengolahan*. M - Brio Press. Bogor.