

UJI KINERJA ALAT PENGGORENG VAKUM YANG DIAPLIKASI PADA BUAH NANGKA (*Artocarpus integra*)

PERFORMANCE TEST OF VACUUM FRYING MACHINE APPLIED TO JACKFRUIT (*Artocarpus integra*)

Nicolas Tumbel, Hilda F. G. Kaseke, Supardi Manurung
Balai Riset dan Standardisasi Industri Manado
Jalan Diponegoro No.21-23 Manado
email: nicolastumbel@yahoo.co.id
Diterima tgl 24-10-2015, Disetujui tgl 03-11-2015

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja alat/mesin penggoreng vakum yang diaplikasikan pada pembuatan keripik dari buah nangka. Penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan proses, yaitu sortasi (pengupasan kulit dan pembersihan), pembelahan, pencucian, penggorengan (suhu 80-81°C dan tekanan 70-72 cmhg), serta penirisan produk. Hasil percobaan diuji berdasarkan SNI No. 01-4269-1996 tentang Standard Mutu Keripik Nangka. Data pengamatan yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Spesifikasi alat mesin penggoreng vakum yang digunakan memiliki panjang 120 cm, lebar 100 cm dan tinggi 80 cm yang dilengkapi dengan tabung penggoreng, panel listrik, unit pemanas, unit bak air, pompa vakum dan unit peniris produk. Mesin penggoreng vakum memiliki kapasitas 2500 g buah nangka dengan waktu penggorengan selama 39 menit dan rendemen yang dihasilkan sebesar 29,60%. Keripik nangka yang dihasilkan memiliki kadar air 2,97%, kadar lemak 16,03%, kadar abu 1,34%, serta cemaran logam dan cemaran mikroba yang memenuhi syarat SNI. Keripik nangka memiliki bau dan rasa normal, tekstur renyah, warna kuning kecoklatan dan keutuhan 98%. Keripik nangka yang dihasilkan memenuhi syarat mutu Standard Nasional Indonesia (SNI) No. 01-4269-1996.

Kata Kunci: nangka, keripik, mutu keripik nangka, alat/mesin penggoreng vakum

ABSTRACT

This study aims to determine the performance of the vacuum frying tool/machine applied to the making of jackfruit chips. The study was conducted through several stages, namely sorting (skin stripping and cleaning), splitting, cleaning, frying (80-81°C temperature and with a pressure of 70-72 cm hg), as well as draining the product. Results of experiments tested by SNI No. 01-4269-1996 about Jackfruit Chips Quality Standard. Observational data were analyzed descriptively. The specifications of vacuum frying machine tools are 120 cm in length, 100 cm in width and 80 cm in height equipped by tube fryer, electric panels, heating units, water bath unit, vacuum pump and drainer unit product. Vacuum frying machine has a capacity of 2500 g jackfruit with a frying pan for 39 minutes and the resulting yield of 29.60%. Jackfruit chips produced had a 2.97% of water content, 16.03% of fat content, and 1.34% of ash content, as well as metal contamination and microbial contamination qualified for SNI. Jackfruit chips have smell and normal taste, crisp texture, golden brown color and 98% in wholeness. Jackfruit chips produced met the quality requirements of the Indonesian National Standard (SNI) No. 01-4269-1996.

Keywords: jackfruit, chips, jackfruit chips quality, vacuum frying

PENDAHULUAN

Buah-buahan merupakan komoditas pertanian yang banyak dibudidayakan di

Indonesia. Produksi buah-buahan nasional terus meningkat dari tahun ke tahun. Jenis buah-buahan yang dibudidayakan petani ada

yang bersifat musiman dan ada yang diproduksi sepanjang tahun. Hampir setiap daerah memiliki komoditas buah unggulan. Buah-buahan banyak mengandung vitamin, mineral dan serat yang bermanfaat bagi tubuh. Namun buah-buahan sangat mudah rusak (*perishable*) sehingga umur simpannya singkat. Bila tidak ditangani dengan baik, buah yang telah dipanen akan mengalami perubahan fisiologis, fisik, kimiawi, parasitik atau mikrobiologis yang menyebabkan buah rusak atau busuk. Hal ini mengakibatkan kehilangan hasil, penurunan produksi dan kerugian. Di Indonesia, kehilangan hasil buah-buahan cukup tinggi, berkisar antara 25–40%.

Pengolahan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan umur simpan buah. Pengolahan akan meningkatkan penganekaragaman pangan serta mengurangi kehilangan hasil panen. Sebagian tanaman buah-buahan bersifat musiman atau tidak berbuah sepanjang tahun. Pada saat musim panen, produksi buah melimpah, namun di luar musim panen, buah sulit ditemukan. Kondisi tersebut menyebabkan nilai ekonomi beberapa komoditas buah pada musim panen sangat rendah, bahkan terkadang tidak memiliki nilai ekonomi sama sekali.

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. Pengolahan buah menjadi keripik perlu dukungan teknologi sehingga

kualitas keripik yang dihasilkan dapat diterima konsumen. Salah satu cara untuk menghasilkan makanan sehat tanpa mengubah bentuk aslinya adalah dengan menggunakan teknologi penggorengan vakum.

Salah satu bahan baku yang sangat potensial untuk diolah menjadi keripik adalah buah nangka. Umumnya buah nangka dikonsumsi dalam bentuk segar untuk dimakan sebagai buah meja dan juga mungkin diolah dalam bentuk olahan, dodol, keripik dan campuran es. Penanganan pasca panen dengan diversifikasi pengolahan buah nangka sangat dibutuhkan karena sifatnya yang mudah rusak (*perishable*) dikarenakan kandungan air yang sangat tinggi dalam buah nangka. Oleh karena itu penanganan pasca panen buah ini perlu diperhatikan dengan baik. Salah satu penanganan pasca panen dari buah nangka, sebagai upaya untuk mengatasi merosotnya harga nangka di pasaran disaat panen raya adalah dengan perlakuan penggorengan *vacuum frying* untuk mendapatkan keripik buah yang dapat digunakan sebagai wujud dari penganekaragaman.

Mesin penggoreng vakum (*vacuum frying*) dapat mengolah komoditas pekapanas seperti buah-buahan menjadi hasil olahan berupa keripik (*chips*), seperti keripik nangka, keripik apel, keripik salak, keripik pisang, keripik nenas, keripik melon, keripik salak, dan keripik pepaya. Dibandingkan dengan penggorengan secara konvensional, sistem vakum menghasilkan produk yang jauh lebih baik dari segi penampakan warna, aroma, dan rasa karena

relatif seperti buah. Pada kondisi vakum, suhu penggorengan dapat diturunkan menjadi 70–85°C karena penurunan titik didih minyak. Dengan demikian, kerusakan warna, aroma, rasa, dan nutrisi pada produk akibat panas dapat dihindari. Selain itu, kerusakan minyak dan akibat lain yang ditimbulkan karena suhu tinggi dapat diminimalkan karena proses dilakukan pada suhu dan tekanan rendah¹.

Dari latar belakang di atas maka dapat dirumuskan masalah yaitu masih kurangnya pemanfaatan buah-buahan pada waktu panen yang menyebabkan menurunnya nilai ekonomis buah. Keripik nangka adalah makanan yang dibuat dari daging buah nangka masak, dipotong, disayat dan digoreng memakai minyak secara vakum dengan atau tanpa pemanis buatan serta bahan tambahan makanan yang diijinkan. Keripik adalah makanan ringan (*snack food*) yang tergolong jenis makanan *crackers*, adalah makanan yang kering, renyah (*crispy*), serta kandungan lemaknya tinggi². Untuk itu, alat penggorengan vakum (*vacuum frying*) yang sudah dirancang Baristand Industri Manado dapat digunakan agar buah nangka dapat dimanfaatkan menjadi produk yang mempunyai nilai jual tinggi dan masa simpan yang lebih lama dengan cara membuat buah nangka tersebut menjadi keripik. Selain itu dengan alat itu dapat pula mengetahui bagaimana pengaruh

waktu penggorengan yang digunakan terhadap keripik nangka yang dihasilkan. Sehingga setelah melakukan percobaan didapat data spesifikasi dan dimensi alat mesin penggorengan vakum keripik nangka. Penelitian ini bertujuan untuk menguji kinerja alat mesin penggorengan vakum tipe Baristand Industri Manado pada buah nangka.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Peralatan

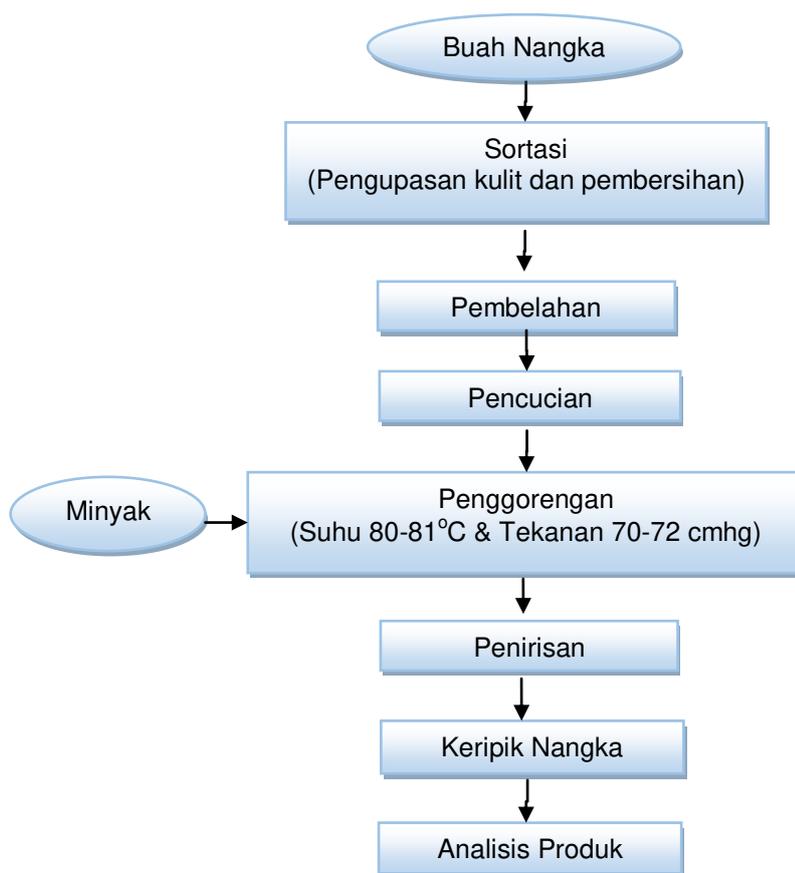
Bahan utama yang dipakai adalah buah nangka (*Artocarpus integra*) yang diperoleh dari pasar Calaca Kecamatan Pinaesaan, Manado. Peralatan yang digunakan yaitu mesin penggoreng vakum, mesin peniris, stop watch, timbangan, sarung tangan, karung plastik, ember/baskom, kain saring serta peralatan untuk analisis.

Metode Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan dengan menguji alat mesin penggoreng vakum menggunakan buah nangka yang diiris kemudian digoreng dan ditiris. Percobaan ini dilakukan sebanyak 3 kali. Hasil percobaan diuji berdasarkan Standard Mutu Keripik Nangka³. Data pengamatan yang diperoleh dianalisis secara deskriptif.

Tahapan Pekerjaan

Diagram alir proses pembuatan keripik nangka disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir proses pembuatan keripik nangka.

Pengamatan dan Pengujian

1. Komponen Fungsional Penggoreng vakum

Secara fungsional rancangan alat penggorengvakum terdiri atas beberapa komponen dan bagian dengan fungsi-fungsi tertentu, antara lain tabung penggoreng, panel listrik, unit pemanas, unit bak air dan pompa vakum serta unit peniris produk.

2. Kinerja Alat Penggoreng Vakum

Pengukuran kinerja alat dilakukan terhadap kapasitas alat dan rendemen (%) keripik nangka yang dihasilkan.

3. Uji Mutu Keripik Nangka

Keripik nangka yang dihasilkan diuji berdasarkan Standard Mutu Keripik Nangka yang ditetapkan dalam SNI No. 01-4269-1996. Parameter yang diuji adalah keadaan (bau, warna dan rasa, tekstur dan keutuhan), kadar air, kadar lemak, kadar abu, cemaran logam (Pb,Cu,Zn dan Sn) serta cemaran mikroba (Angka Lempeng Total, E.Coli dan Kapang).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat Mesin Penggoreng Vakum

Alat mesin penggoreng vakum nangka yang digunakan memiliki dimensipanjang 120

cm, lebar 100 cm dan tinggi 80 cm. Alat tersebut terdiri atas beberapa kelengkapan



Gambar 2. 1. Drum Penggoreng

sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2.2. Keranjang Penggoreng

1. Tabung Penggoreng

Unit tabung penggoreng berfungsi untuk menampung minyak goreng dan tempat melekatnya komponen-komponen lain dengan dilengkapi kerangka/dudukan yang kokoh. Tabung penggoreng ini berada di atas kompor pemanas terbuat dari *stainless steel* (SS) berukuran panjang 70 cm diameter 40 cm. Bahan SS ini digunakan untuk menghindari terjadinya karat sehingga minyak goreng tidak terkontaminasi. Operator pada unit tabung penggoreng harus memakai sarung tangan. Beberapa komponen/ bagian pada tabung ini antara lain:

1. Keranjang penggoreng, sebagai tempat buah nangka dan berada didalam tabung penggoreng bisa dibuka dan ditutup, terbuat dari SS dengan ukuran panjang 60 cm diameter 10 cm.

2. Manometer untuk melihat tekanan kevakuman dalam tabung penggoreng. Pengukur tekanan ini ($76 \text{ cmHg} = 1 \text{ atm}$).
3. Stop kran pengeluaran tekanan atau uap panas, terbuat dari SS ukuran $5/8"$.
4. Tempat masuk dan keluar buah nangka, berdiameter 25 cm panjang 50 cm.
5. Tuas/ engkol berfungsi sebagai pemutar keranjang penggoreng, terbuat dari SS dengan as/poros berada di dalamnya.
6. Kaca pengintai untuk melihat produk, terbuat dari kaca dengan ukuran panjang 20 dan lebar 15 cm.
7. Lampu on/ off berfungsi sebagai penerang ke dalam tabung penggoreng



Gambar 3. Unit tabung penggoreng

2. Panel listrik

Panel listrik berfungsi sebagai unit pengendali operasi (mengaktifkan alat vakum dan unit pemanas) kemudian sebagai tempat memutuskan dan menghubungkan aliran listrik (saklar

on/off). Bagian tersambung dengan listrik yang ada pada panel ini adalah suhu on/off, lampu on/off, lampu, penerang on/off dan pompa vakum on/off. Panel listrik ini terbuat dari plat besi 0,5 mm dengan panjang 30 cm lebar 25 cm dan tinggi 40 cm.



Gambar 4. Unit Panel Listrik

3. Unit Pemanas

Bahan bakar pemanas menggunakan kompor gas LPG yang berfungsi sebagai sumber panas pada proses penggorengan vakum. Unit pemanas

dilengkapi dengan selang yang tersambung dengan tabung gas LPG. Pemanas ini dilengkapi sensor dan melewati panel listrik dan dapat mengecilkan dan membesarkan api kompor.

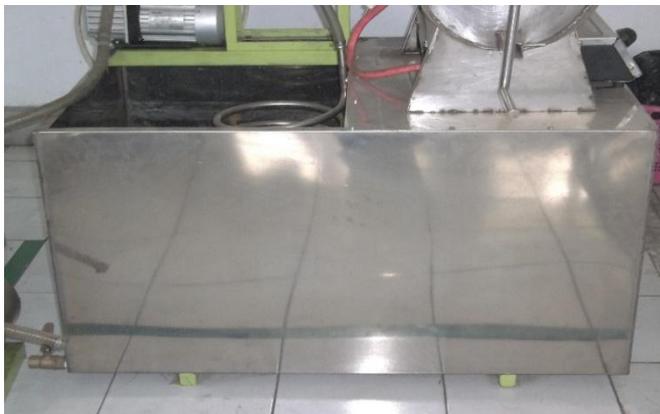


Gambar 5. Unit Pemanas

4. Unit Bak Air

Unit bak air sebagai tempat sumber dan penyediaan air bagi pompa vakum untuk menciptakan kevakuman. Bak penampung air terdapat kran pengeluaran

air, pompa vakum dan kondensor. Kondensor ini digunakan untuk mengembunkan uap air. Bahan pendingin kondensor adalah air. Bak penampung ini terbuat dari SS dengan ukuran panjang 140 cm lebar 120 cm dan tinggi 80 cm.



Gambar 6. Unit Bak Penampung Air

5. Pompa Vakum

Pompa vakum berfungsi untuk menghisap udara di dalam ruang penggoreng sehingga tekanan menjadi rendah, serta untuk menghisap uap air

bahan. Spesifikasi pompa vakum adalah Model VP-50A, power 1 Hp, ultimate vakum 10 Pa, voltage 220v-50 Hz, oil capacity 300 ml dan displacement air flow 6,6 (FM/188L/Min).



Gambar 6. Pompa vakum

6. Unit Peniris Produk

Unit mesin peniris berfungsi untuk pemutar dan meniris minyak yang masih melekat pada produk keripik nangka. Mesin peniris terbuat dari bahan SS dengan ukuran silinder peniris Ø50 cm x 40 cm, tenaga penggerak motor listrik ½ Hp, putaran 1420

rpm (saklar on/off), dilengkapi dengan tabung putar (tempat keripik), tabung diam (tempat minyak) dan tempat keluarnya minyak. Kerangka terbuat dari besi siku 4x4x0,4 cm³. Ukuran mesin total 50x65x60 cm³ dan berat 20 kg. Penggunaan mesin peniris ini akan mempercepat dan mengoptimalkan proses penirisan minyak pada keripik nangka.



Gambar 7. Unit Peniris Produk



Kinerja Alat Penggoreng Vakum Nangka

Buah nangka yang digunakan pada percobaan 1, 2 dan 3 berukuran sedang dan memiliki kisaran diameter sebesar 20-30 cm, panjang 40 cm, bentuk oval sedikit agak bulat dan berat buah sebesar 10-12 kg. Jumlah

minyak goreng yang dipakai 16 liter dengan penggunaan bahan bakar gas 0,5 kg. Kadar air awal buah nangka sekitar 76,37% pada suhu 80-81°C dengan tekanan vakum 70-72 cmhg. Berat buah nangka yang digunakan sebesar 2500 g dan dihasilkan jumlah keripik nangka rata-rata sebesar 740 g atau dengan

persentase 29,6%. Hasil pengamatan kinerja alat penggoreng vakum dapat dilihat pada

tabel berikut ini.

Tabel 1. Kinerja alat penggoreng vakum.

| Percobaan | Berat Nangka (g) | Waktu (menit) | Berat Produk (g) | Rendemen (%) | Hasil tertinggal/ menempel (g) | Kehilangan Hasil (%) |
|-----------|---------------------|------------------|---------------------|-----------------|--------------------------------------|-------------------------|
| 1 | 2500 | 40 | 710 | 28,4 | 15 | 0,6 |
| 2 | 2500 | 35 | 720 | 28,8 | 10 | 0,4 |
| 3 | 2500 | 42 | 790 | 31,6 | 20 | 0,8 |
| Rata-rata | 2500 | 39 | 740 | 29,6 | 15 | 0,6 |

1. Kapasitas dan waktu percobaan

Kapasitas percobaan alat penggoreng vakum rata-rata 2500 g dengan waktu penggorengan adalah 39 menit. Kapasitas alat penggorengan ini tidak dapat ditingkatkan karena volume keranjang penggoreng sudah demikian rupa, artinya bagian fisik alat ini tidak dapat diperbesar lagi. Kapasitas terpasang alat penggoreng cukup efisien untuk digunakan oleh petani buah-buahan untuk mengolah hasil pasca panen mereka.

2. Rendemen

Rendemen yang diperoleh dipengaruhi oleh efektivitas penggorengan dan proses penirisan. Pada percobaan ini diperoleh rendemen dengan rata-rata sebesar 29,6%. Besarnya rendemen yang didapatkan menunjukkan efektivitas dari penggunaan alat.

Uji Mutu Keripik Nangka

Mutu Keripik Nangka yang dihasilkan dianalisis berdasarkan Standard Mutu Keripik Nangka SNI No. 01-4269-1996

Tabel 2. Hasil Analisis Keripik Nangka

| Parameter | Hasil Keripik Nangka | | | Hasil Rata-rata | SNI No. 01-4269-1996 |
|-------------------------------|----------------------|----------------|---------------|-----------------|----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| 1. Keadaan : | | | | | |
| -Bau | Khas | Khas | Khas | Khas | Khas |
| - Rasa | Khas | Khas | Khas | Khas | Khas |
| -Warna | Kuning-coklat | Kuning- coklat | Kuning-coklat | Kuning-coklat | Normal |
| - Tekstur | Renyah | Renyah | Renyah | Renyah | Renyah |
| - Keutuhan (% b/b) | 3,32 | 2,81 | 2,78 | 2,97 | Min. 90 |
| 2. Air (%) | 15,62 | 16,46 | 16,01 | 16,03 | Maks. 5 |
| 3. Lemak (%) | 1,42 | 1,26 | 1,34 | 1,34 | Maks. 25 |
| 4. Abu (%) | | | | | Maks. 3 |
| 5. Cemaran Logam | | | | | |
| - Pb (mg/kg) | <0,06 | < 0,06 | < 0,06 | < 0,06 | Maks. 2,0 |
| - Cu(mg/kg) | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | Maks. 5,0 |
| - Zn (mg/kg) | 0,01 | 0,01 | 0,01 | 0,01 | Maks. 40,0 |
| - Sn (mg/kg) | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | Maks. 40.0 |
| 6. Cemaran Mikroba | | | | | |
| - Angka Lempeng Total (Kol/g) | 3 x 10 | 3 x 10 | 3 x 10 | 3 x 10 | Maks.10 ⁴ |
| - E. Coli (APM/g) | < 2 | < 2 | < 2 | < 2 | < 3 |
| - Kapang (Kol/g) | < 6 | < 6 | < 6 | < 6 | Maks. 50 |

Sumber : Hasil Percobaan

1. Pengamatan Keadaan

Hasil pengamatan terhadap keripik nangka yang dihasilkan menunjukkan bahwa bawahan rasa adalah khas. Produk yang dihasilkan berwarna kuning kecoklatan. Perubahan warna ini kemungkinan disebabkan oleh suhu dan tekanan vakum. Disamping itu perubahan warna juga dipengaruhi oleh penguapan air bebas dan penurunan kadar penggoreng melebihi titik didih air. Semakin banyak air yang teruapkan maka semakin besar rongga atau ruang kosong

sukrosa dari dalam padatan. Kemungkinan warna pada produk keripik nangka terjadi karena proses pencoklatan akibat adanya pemanasan⁴.

Tekstur pada keripik nangka adalah renyah. Proses penggorengan akan menyebabkan air pada bahan menguap, penguapan air pada nangka terjadi karena suhu minyak sebagai media yang dapat terisi oleh minyak sebagai media penggoreng⁵.

Pada pembuatan keripik nangka pembentukan jaringan-jaringan kalsium pektat akan membantu meningkatkan porositas setelah air dalam bahan hilang selama proses penggorengan, sehingga meningkatkan kerenyahannya.

Keutuhan yang dihasilkan pada keripik nangka kisaran 97-98%. Pembuatan keripik nangka harus dipilih dan disortasi buah yang matang, segar dan baik, karena akan berpengaruh pada waktu proses produksi terutama pada hasil akhir produk keripik⁶.

2. Kadar Air

Keberadaan air dalam bahan pangan sangat mempengaruhi produk bahan pangan tersebut dalam beberapa hal, diantaranya penampakan, penerimaan (acceptability), daya simpan dan lain-lain. Keripik termasuk ke dalam bahan pangan dengan kandungan air yang rendah sehingga keripik memiliki daya simpan yang cukup lama dibandingkan dengan bahan pangan yang lainnya. Tujuan pembuatan produk keripik salah satunya adalah untuk mengurangi air yang terkandung dalam bahan, jika kadar air dalam bahan jumlahnya sedikit maka daya simpan bahan tersebut akan lebih tahan lama.

Kadar air keripik nangka yang dihasilkan berkisar antara 2,78-3,32%. Kadar air ini sesuai dengan persyaratan mutu keripik nangka SNI. Pengerinan yang dilakukan dengan menggunakan penggorengan vakum ini dapat menurunkan kadar air dari kadar air awal sekitar 76,37% menjadi 2,78-3,32%. Rendahnya kadar air keripik ini menyebabkan keripik nangka dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama. Apabila kadar air dalam produk keripik tinggi maka keripik akan

lembab, sehingga teksturnya menjadi tidak renyah. Hal ini akan mengurangi akseptabilitas konsumen. Laju kerusakan bahan makanan juga dipacu dengan adanya kenaikan suhu⁷. Kadar air yang terkandung dalam produk pangan merupakan faktor penting dalam penentuan umur simpan⁸.

Kadar air juga dapat menyebabkan terjadinya reaksi kimia, perubahan tekstur makanan dan kualitas serta kestabilan mutu dari makanan itu sendiri⁹. Kadar air pada produk keripik nangka maksimal adalah 5%³.

3. Kadar Lemak

Lemak dan minyak dapat mengalami kerusakan yaitu ketengikan yang disebabkan oleh hidrolisa dan oksidasi. Hidrolisa sangat mudah terjadi pada lemak dengan asam lemak rendah (kurang dari C₁₄) seperti mentega, minyak kelapa sawit. Hidrolisa adalah proses pemecahan minyak yang disebabkan oleh enzim dengan adanya air. Dengan adanya sejumlah air ini, minyak akan terhidrolisa menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol. Asam lemak dalam bentuk bebas akan lebih rentan mengalami oksidasi daripada asam lemak yang beresterifikasi dengan gliserol. Minyak yang telah terhidrolisa, mutunya akan menurun karena titik didih menjadi lebih rendah, bahan yang digoreng akan lebih mudah berubah warna dan menyerap minyak lebih banyak¹⁰.

Kadar lemak keripik nangka yang dihasilkan berkisar antara 15,62-16,46%. Kadar lemak ini sesuai dengan persyaratan mutu keripik nangka SNI. Kadar lemak yang terukur menunjukkan jumlah minyak yang terserap oleh keripik selama penggorengan. Suhu penggorengan yang tinggi pada

penggorengan keripik dapat menyebabkan dehidrasi yang lebih banyak pada permukaan bahannya sehingga menyebabkan penetrasi minyak kedalam bahan menjadi lebih banyak. Selama proses penggorengan minyak masuk ke bagian kerak dan mengisi ruang yang pada mulanya diisi air¹¹.

4. Kadar Abu

Kadar abu lebih banyak dipengaruhi oleh temperatur pada saat penggorengan atau dengan suhu tinggi. Penentuan kadar abu pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui banyaknya kandungan mineral yang terdapat pada keripik nangka yang dihasilkan. Kandungan mineral ini penting untuk diketahui setiap produk yang dihasilkan. Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Zat anorganik tidak dapat terbakar dalam proses pembakaran sehingga disebut abu. Abu tersebut tersusun dari unsur mineral yang terdiri dari mineral mikro dan mineral makro. Mineral makro adalah mineral yang sedikit dibutuhkan oleh tubuh. Mineral dalam tubuh manusia memiliki fungsi yang berbeda-beda. Misalnya natrium dan klorida, berfungsi untuk mempertahankan tekanan osmotik sel. Komponen-komponen mineral yang lainpun memiliki fungsinya masing-masing dalam tubuh. Kadar abu keripik nangka yang dihasilkan pada percobaan berkisar 1,26-1,42%. Nilai ini jauh lebih rendah dari nilai maksimum yang dipersyaratkan dalam SNI. Rendahnya nilai kadar abu menunjukkan jumlah zat anorganik yang terdapat dalam keripik nangka cukup kecil. Hal ini berarti kualitas keripik nangka yang dihasilkan cukup baik.

5. Cemaran Logam

Adanya logam yang terdapat dalam bahan pangan dalam kadar tertentu bisa sangat berbahaya terhadap kesehatan. Oleh karena itu, kadar logam dalam bahan diusahakan sangat kecil atau tidak ada sama sekali. Hasil analisis keripik nangka yang diperoleh kandungan Pb, Cu, Zn dan Sn berturut-turut adalah <0,06 mg/kg, 0,13 mg/kg, 0,01 mg/kg, dan Sn 0,002 mg/kg. Dimana nilai yang diperoleh sangat kecil dibandingkan dengan persyaratan dalam SNI yaitu kadar Pb maksimum 0.1 mg/kg, Cu maksimum 10 mg/kg, Zn maksimum 40 mg/kg, dan Sn maksimum 40 mg/kg. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada cemaran logam yang terjadi selama proses berlangsung yang kemungkinan bisa berasal dari alat mesin itu sendiri maupun dari alat lain sehingga keripik nangka yang dihasilkan aman untuk dikonsumsi.

6. Cemaran Mikroba

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah Angka Lempeng Total keripik nangka yang dihasilkan untuk semua perlakuan adalah 3×10^4 koloni/g, sementara jumlah kapang pada semua perlakuan adalah <6 koloni. Hal ini menunjukkan bahwa keripik nangka dihasilkan dalam cara yang higienis. Adanya bakteri Coliform di dalam makanan/minuman menunjukkan adanya mikroba bersifat enteropatogenik atau toksigenik yang berbahaya bagi kesehatan. Hasil pengujian identifikasi bakteri E.coli menunjukkan bahwa produk keripik nangka memenuhi standard, dengan hasil <2 APM/g untuk setiap perlakuan. Dengan demikian,

produk keripik nangka dalam penelitian ini dapat dinyatakan aman untuk dikonsumsi.

KESIMPULAN

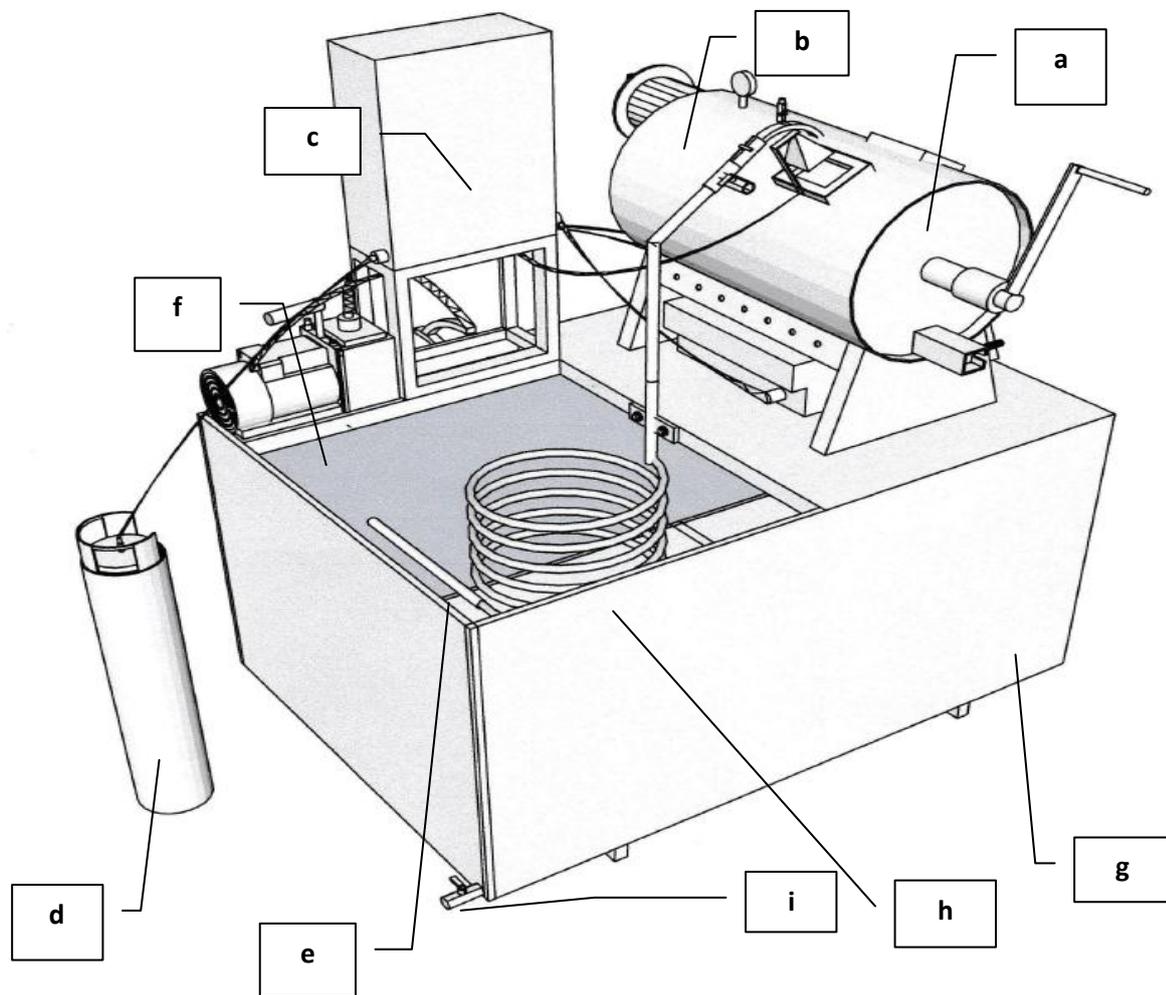
Penelitian penggorengan vakum dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu sortasi (pengupasan kulit dan pembersihan), pembelahan, pencucian, penggorengan dengan minyak pada suhu 80-81°C dan tekanan 70-72 cmhg), dan penirisan produk. Hasil percobaan diuji berdasarkan Standard Mutu Keripik Nangka SNI No. 01-4269-1996. Spesifikasi alat mesin penggoreng vakum yang digunakan memiliki panjang 120 cm, lebar 100 cm dan tinggi 80 cm yang dilengkapi dengantabung penggoreng, panel listrik, unit pemanas, unit bak air, pompa vakum, dan unit peniris produk, serta kerangka/dudukan alat.

Mesin penggoreng vakum memiliki kapasitas 2500 g untuk waktu penggorengan selama 39 menit, dan rendemen yang dihasilkan sebesar 29,60%. Hasil produk keripik nangka memiliki kadar air 2,97%, kadar lemak 16,03%, kadar abu 1,34%, kemudian cemaran logam dan cemaran mikroba masih memenuhi SNI. Keripiknangka yang dihasilkan memiliki bau dan rasa yang normal, tekstur yang renyah, warna kuning kecoklatandan keutuhan 98%. Dibandingkan dengan standard keripik nangka memenuhi syarat mutu Standard Nasional Indonesia (SNI) No. 01-4269-1996.

DAFTAR PUSTAKA

1. Shidqiana, S. Optimalisasi Waktu Pada Proses Pembuatan Keripik Buah Apel (*Pyrus Malus L*) dengan Vacuum Frying. Semarang: Universitas Diponegoro (skripsi); 2012.
2. Sulistyowati A. Membuat Keripik Buah dan Sayur. Jakarta: Puspa Swara, Cetakan I; 2009.
3. Badan Standardisasi Indonesia. Standard Nasional Indonesia (SNI) Nomor 01-4296-1996. Jakarta: Badan Standardisasi Indonesia; 1996.
4. Jamaluddin, dkk. Pengaruh Suhu dan Tekanan terhadap Penguapan Air Perubahan Volume dan Rasio Densitas Keripik Buah Selama dalam Penggorengan Vakum. Makassar: Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar; 2011.
5. Argo DB, dkk. Mesin Penggorengan Hampa Sistem Swing dan Penerapannya Pada Industri Keripik Buah. <http://www.Dikti.org/p3m/abstrak/ristek/>. Diakses pada 30 oktober 2003.
6. Taib G, Sa'id EG, Wiraatmaja S. Operasi Pengerangan Pada Pengolahan Hasil Pertanian. Jakarta: Mediyatama Sarana Perkasa; 1998.
7. Mizrahi S, Karel M. Accelerated Stability Test of Moisture Sensitive Product In Permeable Package By Programming Rate of Moisture Content Increase. *Journal of Science* 51 No. 5: 1333-1336; 1977.
8. WinarnoFG. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama; 2002.
9. LabuzaTP. An Up On Continued Efforts Inunderstanding Practical Strategies For Determining And Testing The Shelf Life

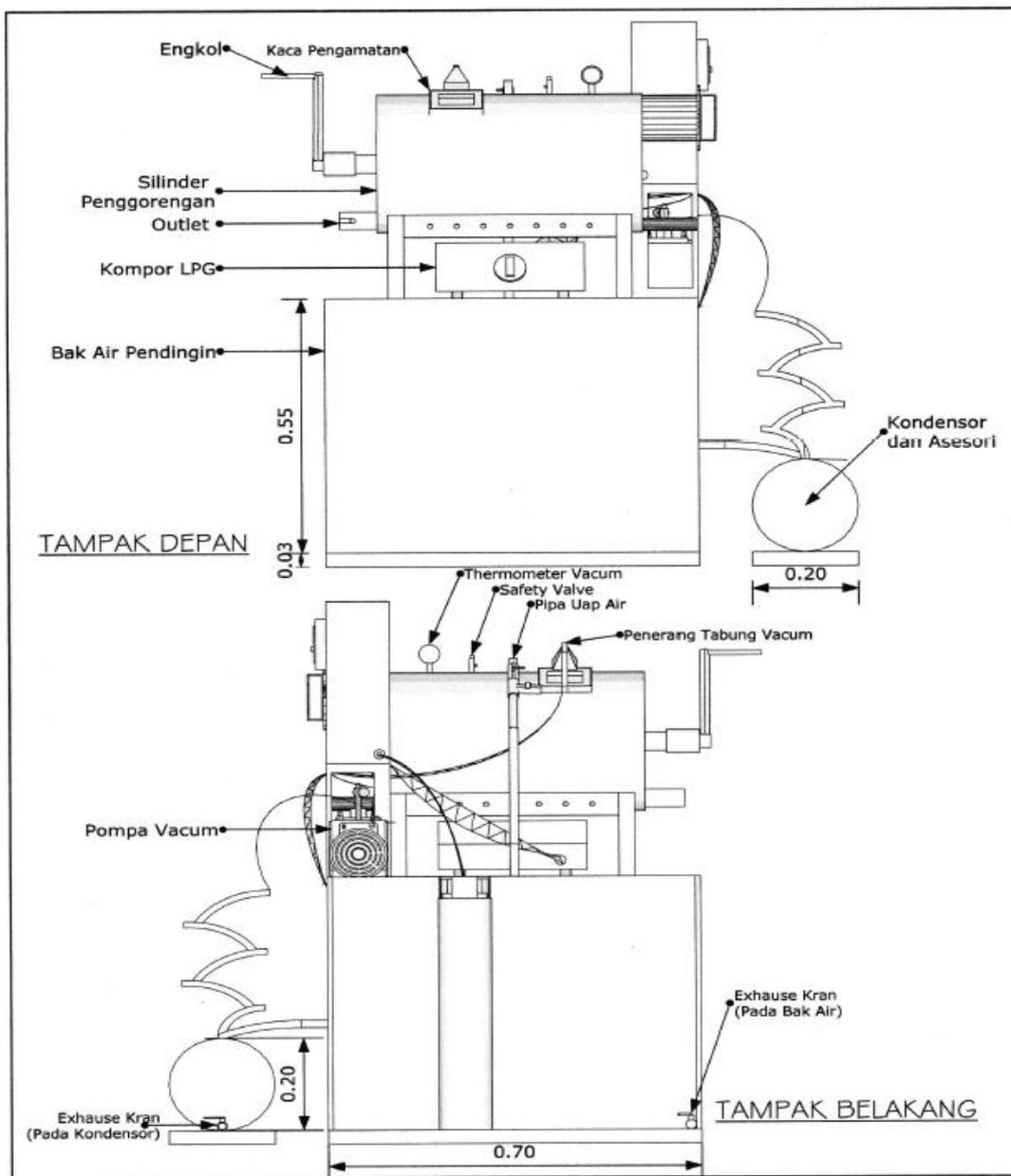
- Of Food Product. USA : Department Of Food Science; 2000.
10. WinarnoFG, Fardiaz S, Fardiaz D. Pengantar Teknologi Pangan. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama; 1982.
11. Ketaren S. Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta: UI Press; 1986.



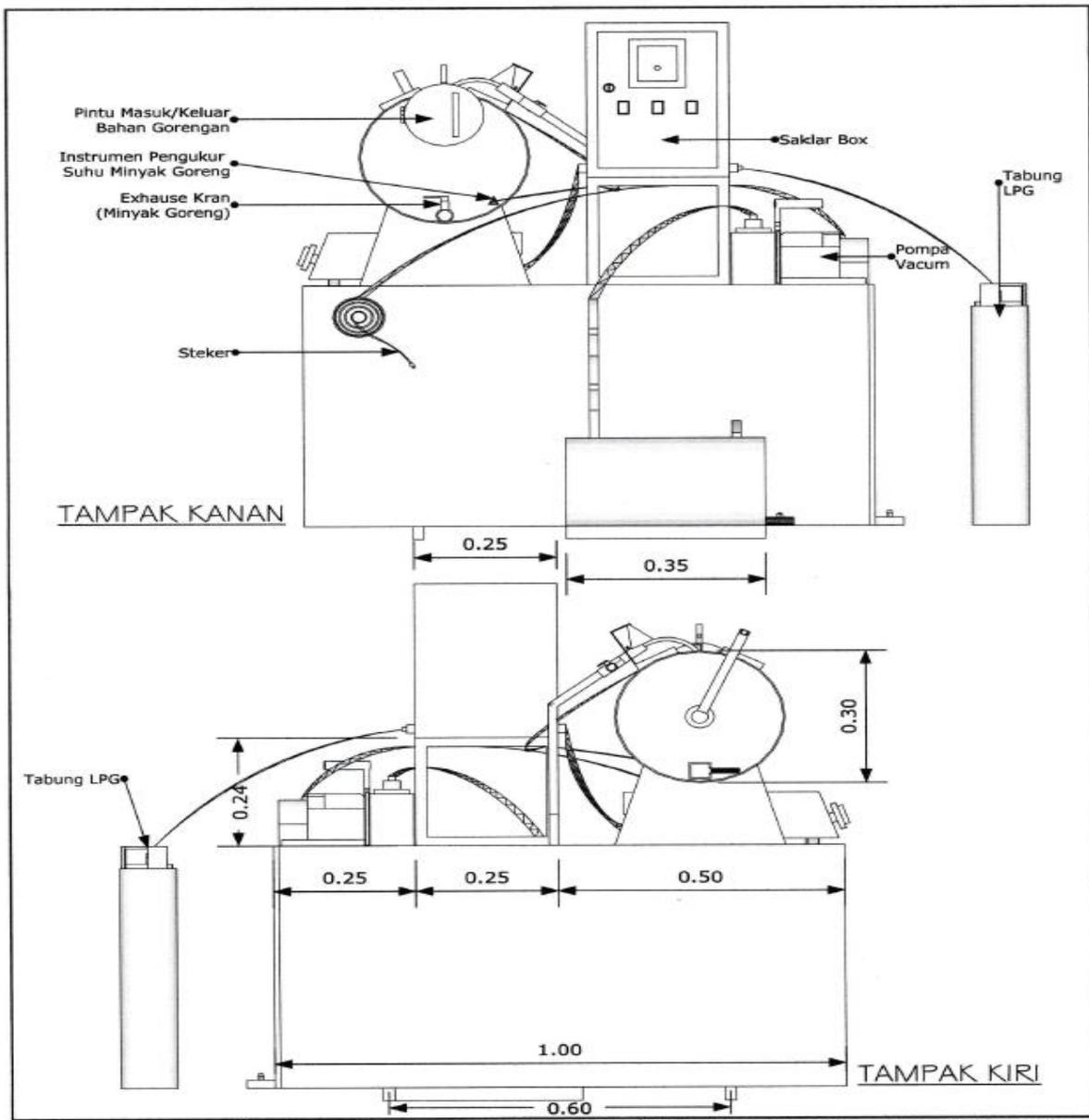
Gambar 8. Alat Penggoreng Vakum.

Keterangan :

- a. TabungPenggoreng
- b. Keranjang Penggoreng
- c. Panel Listrik
- d. Unit Pemanas LPG
- e. Unit Bak Penampung Air
- f. Pompa Vakum
- g. Kerangka Dudukan
- h. Kondensor
- i. Kran Pengeluaran Air



Gambar 2. Alat penggoreng vakum (tampak belakang)



Gambar 3. Alat penggoreng vakum (tampak kiri)

