

SKRIPSI

**STUDI PEMBUATAN *FLAKES* BERBASIS KELAPA (*Cocos nucifera*)
DAN TEPUNG MOCAF**

*Study of Making Flakes Based on Coconut (*Cocos nucifera*) and Mocaf Flour*

Disusun dan diajukan oleh :

**NUR ASIZA
(G31115 011)**



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

HALAMAN PENGAJUAN SKRIPSI

**STUDI PEMBUATAN *FLAKES* BERBASIS KELAPA (*Cocos nucifera*) DAN
TEPUNG MOCAF**

*Study of Making Flakes Based on Coconut (*Cocos nucifera*) and Mocaf Flour*

Disusun dan diajukan oleh :

**NUR ASIZA
(G311 15 011)**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada

Departemen Teknologi Pertanian

PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN

DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2021

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**STUDI PEMBUATAN *FLAKES* BERBASIS KELAPA (*Cocos nucifera*) DAN
TEPUNG MOCAF**

*Study of Making Flakes Based on Coconut (*Cocos nucifera*) and Mocaf Flour*

Disusun dan diajukan oleh :

NUR ASIZA
(G311 15 011)

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin pada tanggal 01 Februari 2021 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Dr. Ir. Jumriah Langkong, MS
NIP. 1957215 198703 2 001


Prof. Dr. Ir. H. Jalil Genisa, MS
NIP. 19500112 198003 1 003

Ketua Program Studi,




Dr. Februdi Bastian, STP., M.Si
NIP. 19820205 200604 1 000

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nur Asiza
Nim : G31115011
Program Studi : Ilmu dan Teknologi Pangan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya yang berjudul “**Studi Pembuatan *Flakes* Berbasis Kelapa (*Cocos nucifera*) dan Tepung *Mocaf*”** adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Januari 2021

Yang menyatakan,



Nur Asiza
NIM. G311 15 011

Nur Asiza (G311 15 011). Studi Pembuatan *Flakes* Berbasis Kelapa (*Cocos nucifera*) dan Tepung *Mocaf*
Dibawah bimbingan Jumriah Langkong dan H. Jalil Genisa

ABSTRAK

Flakes adalah salah satu bentuk produk pangan kering, berbentuk bulat pipih dengan tepi yang tidak beraturan, berwarna kuning kecoklatan, berkadar air rendah serta mempunyai daya rehidrasi dan terbuat dari bahan utama tepung. *Flakes* merupakan makanan yang biasa dikonsumsi dengan penambahan susu sebagai menu sarapan. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan *flakes* dengan bahan baku kelapa sangrai dan tepung *mocaf*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh formulasi kelapa sangrai dan tepung *mocaf* terhadap uji daya serap air dan tekstur (kekerasan) pada *flakes* yang dihasilkan, untuk mengetahui pengaruh formulasi kelapa sangrai dan tepung *mocaf* terhadap organoleptik *flakes* yang dihasilkan, serta mengetahui kandungan zat gizi dari formulasi yang terbaik dari organoleptik. Metodologi dalam penelitian ini adalah pembuatan *flakes* dengan formulasi perlakuan, uji organoleptik metode hedonik, analisis proksimat berupa analisis kadar air, kadar abu, protein, lemak dan karbohidrat, serta uji daya serap air dan uji tingkat kekerasan. Hasil uji daya serap air perlakuan A (75,31%), B (52,22%) dan C (41,68%). Tingkat kekerasan perlakuan A (37,5 g force), B (41,0 g force), dan C (46,5 g force). Hasil uji organoleptik *flakes* yang disukai oleh panelis serta formulasi terbaik berdasarkan nilai organoleptik, yaitu perlakuan A dengan formulasi 70% kelapa dan 30% tepung *mocaf*. Berdasarkan uji proksimat *flakes* formulasi terbaik diperoleh nilai kadar air (3,22%), kadar abu (2,19%), protein (5,96%), lemak (27,58%) dan karbohidrat (61,05%).

Kata kunci : *Flakes*, kelapa, tepung *mocaf*

Nur Asiza (G311 15 011). Study of Making *Flakes* Based on Coconut (*Cocos nucifera*) and Mocaf Flour
Supervised by Jumriah Langkong and H. Jalil Genisa

ABSTRACT

Flakes is a form of dry food product, which is round and flat with irregular edges, brownish yellow color, low water content and has a rehydrating power and is made from flour as the main ingredient. Cereal flakes are foods that are commonly consumed with the addition of milk as a breakfast menu. In this research, flakes were made using roasted coconut and mocaf flour as raw materials. The purpose of this study was to determine the formulation of roasted coconut and mocaf flour in the manufacture of flakes, to determine the effect of the formulation of roasted coconut and mocaf flour on the physical and organoleptic properties of the flakes produced, and to determine the nutritional content of the best formulations of organoleptics. The methodology used in this research was formulating flakes making with various treatment formulation, organoleptic test with hedonic method, proximate analysis in the form of water content analysis, ash content, protein, fat and carbohydrates, as well as water absorption test and hardness level test. The results of the water absorption test treatment A (75.31%), B (52.22%) and C (41.68%). Treatment hardness level A (37,5 g force), B (41,0 g force), and C (46,5 g force). Based on the organoleptic test and the best formulation results of the flakes, the panelist favoured, treatment A with 70% coconut formulation and 30% mocaf flour. Based on the proximate test, the best formulation of flakes obtained values of water content (3.22%), ash content (2.19%), protein (5.96%), fat (27.58%) and carbohydrates (61.05%).

Keywords: Flakes, coconut, mocaf flour

PERSANTUNAN

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh...

Alhamdulillah sebagai ungkapan rasa syukur kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis masih diberi kesehatan dan kesempatan dalam menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “**Studi Pembuatan *Flakes* Berbasis Kelapa (*Cocos nucifera*) dan Tepung Mocaf**”. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin.

Skripsi ini dapat diselesaikan berkat doa, bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Teruntuk kedua orang tua (Bapak **Juma'** dan Mama **Kamisa**), suami (**Tenry Syawal**), dan kakak-kakak penulis (Kak **Saida**, Kak **Sapir**, Kak **Tina** dan Kak **Unni**), terima kasih tak terhingga atas kasih sayang dan dukungan serta semangat yang diberikan kepada penulis. Terima kasih karena telah membesarkan, mendidik, dan membimbing penulis dalam keadaan apapun. Penulis juga ucapkan terima kasih kepada keponakan (**Putri Amaliah**) yang begitu banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini, dan selalu mendengarkan keluh kesah penulis.

Pada kesempatan ini, penulis juga menyampaikan penghargaan setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah terkait dalam penyusunan tugas akhir ini, diantaranya:

1. **Dr. Ir. Jumriah Langkong, MS** dan **Prof. Dr. Ir. H. Jalil Genisa, MS** selaku dosen pembimbing, serta **Dr. Muhammad Asfar, S.TP., M.Si** dan **Muspirah Djalal, S.TP., M.Sc** selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan, arahan, bimbingan dan motivasi selama pelaksanaan penelitian hingga penulisan skripsi ini.
2. **Civitas Akademika Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin** yang telah menjadi wadah menuntut ilmu dan membuka wawasan bagi penulis.
3. Teman-teman **Magnet 2015** dan terkhusus **ITP (Capet) 2015** yang selalunya memberikan semangat, dukungan, bantuan serta berbagai proses yang tak ternilai.

4. Temanku/sahabatku/saudaraku : Dian Haryati, Miftahul Humaerah, Kiki Rezky Amaliah, Nur Amaliah Ichsani, Nomma, Khadijah Diyah Kustini, Indah Suci Ramadhani, Rr. Nurannisa Adi Subroto, Ayu Ismari, Ria Andriana Dwi Putri, Lisa Palimbong dan Esy Safitry atas segala motivasi,saran, dukungan dan bantuannya.

Penulis memohon maaf apabila dalam skripsi ini terdapat kekurangan yang tidak terlepasdari keterbatasan kemampuan penulis sebagai manusia biasa yang tak luput darikesalahan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulisharapkan dan semoga skripsi ini dapat dimanfaatkan oleh berbagai pihak.

Wassalamualaikum Warahmatullahi wabarakatuh...

Makassar, Desember 2020

Nur Asiza

BIODATA DIRI



Nur Asiza lahir di Kabupaten Bulukumba pada tanggal 05 November 1997. Penulis merupakan anak bungsu dari lima bersaudara dari pasangan Juma' dan Kamisa. Pendidikan formal yang pernah ditempuh penulis yaitu : (1) SD Negeri 30 Gattareng, Bulukumba, pada tahun 2003-2009. (2) MTs Al-Huda N0.37 Gattareng, Bulukumba, pada tahun 2009-2012. (3) SMA Negeri 8 Bulukumba pada tahun 2012-2015.

Pada tahun 2015, penulis diterima pada program studi Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Hasanuddin melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri). Selama menjalani masa studi penulis pernah menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin, menjadi panitia pelaksana dalam kegiatan Latihan Kepemimpinan Manajemen Mahasiswa Teknologi Pertanian Indonesia (LKMM IMTPI), menjadi panitia Pembinaan Awal Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian, serta menjadi panitia Opkl XXI Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGAJUAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	vi
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
PERSANTUNAN	vii
BIODATA DIRI.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah.....	2
I.3 Tujuan dan Kegunaan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
II.1 <i>Flakes</i>	3
II.2 Kelapa (<i>Cocos nucifera</i>).....	6
II.3 Tepung <i>Mocaf</i>	10
II.4 Bahan Tambahan	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	14
III.1 Waktu dan Tempat	14
III.2 Alat dan Bahan	14
III.3 Perlakuan Penelitian.....	14
III.4 Prosedur Penelitian.....	14
III.5 Parameter Pengujian.....	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
IV.1 Uji Daya Serap Air.....	20
IV.2 Uji Kekerasan (Kerenyahan).....	21
IV.3 Uji Organoleptik	22

IV.4 Perlakuan Terbaik	28
IV.5 Analisis Proksimat	29
BAB V PENUTUP.....	35
V.1 Kesimpulan.....	35
V.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

No.	Judul Tabel	Halaman
Tabel 1.	Syarat Mutu Sereal (SNI 01-4270-1996)	5
Tabel 2.	Komposisi Gizi Daging Buah Kelapa Segar Pada 3 Tingkat Umur	9
Tabel 3.	Nilai Gizi Beberapa Produk Setengah Jadi Dari Kelapa.....	10
Tabel 4.	Syarat Mutu Tepung <i>Mocaf</i>	11
Tabel 5.	Hasil Analisis Proksimat Formulasi Terbaik	30

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul Gambar	Halaman
Gambar 1.	<i>Flakes</i>	3
Gambar 2.	Kelapa.....	6
Gambar 3.	Penampang Buah Kelapa	7
Gambar 4.	Daging Buah Kelapa	8
Gambar 5.	Tepung <i>Mocaf</i>	12
Gambar 6.	Diagram Alir Proses Pembuatan <i>Flakes</i>	15
Gambar 7.	Hasil Uji Daya Serap Air <i>Flakes</i>	20
Gambar 8.	Hasil Uji Tekstur (Kekerasan) <i>Flakes</i>	21
Gambar 9.	Hasil Uji Organoleptik Parameter Warna <i>Flakes</i>	23
Gambar 10.	Hasil Uji Organoleptik Parameter Aroma <i>Flakes</i>	24
Gambar 11.	Hasil Uji Organoleptik Parameter Rasa <i>Flakes</i>	26
Gambar 12.	Hasil Uji Organoleptik Parameter Tekstur <i>Flakes</i>	27
Gambar 13.	Hasil Rekapitulasi Organoleptik <i>Flakes</i>	29

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul Lampiran	Halaman
Lampiran 1.	Hasil Uji Organoleptik Parameter Warna <i>Flakes</i>	40
Lampiran 2.	Hasil Uji Organoleptik Parameter Aroma <i>Flakes</i>	42
Lampiran 3.	Hasil Uji Organoleptik Parameter Rasa <i>Flakes</i>	44
Lampiran 4.	Hasil Uji Organoleptik Parameter Tekstur <i>Flakes</i>	46
Lampiran 5.	Hasil Analisis Sidik Ragam Daya Serap Air	48
Lampiran 6.	Dokumentasi Penelitian	49

I. PENDAHULUAN

I.1 Latar belakang

Sarapan pagi merupakan sumber asupan energi pertama sebelum beraktivitas atau melakukan kegiatan. Salah satu bentuk sarapan pagi yang sudah umum di masyarakat adalah sereal. Sereal merupakan salah satu jenis olahan makanan yang dibuat dari tepung biji-bijian dan diolah menjadi bentuk serpihan (*flake*), setrip (*shredded*), ekstrudat (*extruded*), dan siap dikonsumsi dengan menambahkan susu, air atau yogurt tetapi terkadang sereal juga dikonsumsi dalam keadaan kering.

Flakes adalah salah satu bentuk produk pangan kering, berbentuk bulat pipih dengan tepi yang tidak beraturan, berwarna kuning kecoklatan, berkadar air rendah serta mempunyai daya rehidrasi dan terbuat dari bahan utama tepung. Suarni (2009) menyatakan bahwa salah satu karakteristik *flakes* yaitu tipis dan cenderung berbentuk cembung serta mudah patah. *Flakes* merupakan makanan yang dikonsumsi dengan penambahan susu sebagai menu sarapan. Produk ini dapat diolah dengan teknologi sederhana, waktu yang singkat dan cepat dalam penyajian.

Bahan dasar *flakes* yang beredar dipasaran pada umumnya adalah gandum dan jagung. Bahan baku alternatif yang dapat digunakan dan banyak terdapat di Indonesia adalah kelapa dan tepung *mocaf*. Kelapa diolah terlebih dahulu menjadi kelapa sangrai sebelum dijadikan *flakes*. Sedangkan tepung *mocaf* merupakan produk olahan dari singkong yang dimodifikasi menjadi tepung. Dalam pembuatan *flakes* selain karena kandungan gizi yang dimiliki kelapa dan tepung *mocaf* yang cukup tinggi, juga sebagai salah satu alternatif untuk meningkatkan nilai ekonomisnya.

Untuk menjawab permasalahan di atas maka dibutuhkan suatu bentuk olahan kelapa sangrai dan tepung *mocaf* menjadi *flakes*. Dimana *flakes* merupakan salah satu makanan yang mudah serta dapat cepat disajikan untuk sarapan pagi. Diharapkan sereal sarapan dari kelapa dengan substitusi tepung *mocaf* dapat dijadikan salah satu bentuk makanan yang dapat langsung dikonsumsi atau hanya memerlukan sedikit waktu dalam persiapannya.

I.2 Rumusan Masalah

Beberapa produk pangan lokal dapat digunakan sebagai bahan baku substitusi biji-bijian atau tepung terigu, diantaranya tepung mocaf. Sementara itu kelapa sebagai penunjang diversifikasi pangan yang dapat menghasilkan *flakes*. Adapun masalah yang dikaji dalam penelitian ini adalah bagaimana cara mendapatkan perbandingan kelapa sangrai dan tepung *mocaf* dalam pembuatan *flakes*, bagaimana organoleptik dan sifat fisik dari *flakes* yang dihasilkan, serta kandungan gizi yang sesuai SNI yang dapat diterima oleh panelis.

I.3 Tujuan Dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh formulasi kelapa sangrai dan tepung *mocaf* terhadap uji daya serap air dan tekstur (kekerasan) pada *flakes* yang dihasilkan, untuk mengetahui pengaruh formulasi kelapa sangrai dan tepung *mocaf* terhadap organoleptik *flakes* yang dihasilkan, serta mengetahui kandungan zat gizi (proksimat) dari formulasi yang terbaik dari organoleptik.

Kegunaan dari penelitian ini adalah untuk menjadi bahan informasi dan bermanfaat kepada masyarakat luas juga pelaku industri dalam menunjang diversifikasi produk olahan buah kelapa dan tepung *mocaf*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Flakes

Flakes adalah salah satu produk sereal sarapan yang banyak digemari oleh masyarakat. Makanan ini digemari masyarakat karena memiliki citarasa yang enak, menyehatkan, serta praktis dalam penyajian. *Flakes* merupakan produk pangan yang termasuk ke dalam kategori makanan sereal siap saji atau RTE (*Ready-to-eat*) yang telah dilakukan pengolahan dan rekayasa sesuai dengan jenis dan bentuknya. Bahan baku utama yang sering digunakan pada *flakes* yang banyak beredar dipasaran adalah gandum atau biji jagung. Bahan baku tersebut biasanya diolah secara utuh maupun ditepungkan terlebih dahulu (Bouvier, 2001). *Flakes* terbuat dari bahan pangan sereal seperti beras, gandum, jagung, dan umbi-umbian. Pada umumnya, flakes dibuat menggunakan gandum utuh atau biji jagung yang melalui proses pengolahan tertentu sehingga didapatkan produk dengan bentuk flakes.



Gambar 1. *Flakes*

Ciri khas dari produk *breakfast* adalah kadar air rendah dan tekstur renyah. Berdasarkan teknik pengolahannya, *breakfast cereal* dijumpai dalam bentuk serpihan (*flaked*), hancuran atau parutan (*shredded*), mengembang (*puffed*), pangangan (*baked*) dan ekstrudat (*extruded*). Proses pemasakan merupakan tahapan proses yang harus dilakukan dalam pembuatan *breakfast cereal*. Proses pemasakan membentuk sifat fisik yang diperlukan untuk membentuk tekstur produk yang diinginkan (Syamsir, 2008)

Flakes termasuk kedalam kelompok makanan susu sereal. Menurut SNI 01-4270-1996 Susu sereal adalah serbuk instan yang terbuat dari susu bubuk dan

sereal dengan penambahan bahan makanan lain dan atau tanpa bahan tambahan makanan yang diizinkan.

Flakes merupakan makanan sereal siap santap yang umumnya dikonsumsi dengan susu. Awalnya, *Flakes* dibuat dari biji jagung utuh yang dikenal dengan nama corn *Flakes*. Namun, pada saat ini telah dikembangkan inovasi dalam pengolahan *Flakes*. *Flakes* merupakan salah satu bentuk dari produk pangan yang menggunakan bahan pangan sereal seperti beras, gandum atau jagung dan umbi-umbian. Inovasi dalam pengolahan *Flakes* dilakukan untuk meningkatkan nilai nutrisi (Papunas dkk, 2013). Menurut penelitian yang pernah dilakukan jenis sereal sarapan yang paling banyak dikonsumsi disukai oleh konsumen adalah produk berupa minuman sarapan, produk ekstrusi dan *Flakes*. *Flakes* selain digunakan sebagai sereal sarapan dapat juga digunakan sebagai makanan tambahan bagi balita karena lebih praktis dapat dimakan kapan saja, dan dapat digunakan sebagai kudapan (Gisca I.D dkk, 2013).

Spesifikasi *flakes* yang baik yaitu memiliki ukuran yang seragam dan berwarna coklat keemasan. *Flakes* yang dihasilkan harus bebas dari serangga, larva, dan kotoran lainnya. Kadar air yang terkandung dalam *flakes* sangat rendah sehingga memberikan tekstur yang renyah pada produk (Maxwell *et al.*, 1977) dalam Anayuka, 2016. Persyaratan mutu *flakes* sebagai sereal sesuai dengan SNI 01-4270-1996 dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Syarat Mutu Sereal (SNI 01-4270-1996)

No.	Kriteria Uji	Satuan	Spesifikasi
1.	Keadaan:		
	- Bau	-	Normal
	- Rasa	-	Normal
	- Warna	-	Normal
2.	Air (b/b)	%	Maks. 3
3.	Abu (b/b)	%	Maks. 4
4.	Protein (b/b)	%	Min. 5
5.	Lemak (b/b)	%	Min. 7
6.	Karbohidrat (b/b)	%	Min. 60,7
7.	Serat Kasar (b/b)	%	Maks. 0,7
8.	Bahan Tambahan Makanan:		
	- Pemanis buatan (Sakarín dan Sijlamat)	-	Tidak Boleh Ada
	- Pewarna	-	Sesuai SNI 01-0222-1995
9.	Cemaran Logam		
	- Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2,0
	- Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 30
	- Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40
	- Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40
	- Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03
10.	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
11.	Cemaran Mikrobia:		
	- Angka Lempeng Total	koloni/g	Maks. 5×10^2
	- <i>Coliform</i>	APM/g	Maks. 10^5
	- <i>Coliform</i>	APM/g	Maks. < 3
	- <i>Salmonella</i> / 25 g	-	Negatif
	- <i>Staphylococcus aureus</i> / g	-	Negatif
	- Kapang	-	Maks. 10^2

Sumber : *Badan Standarisasi Nasional, 2000*

Pada proses pembuatan flakes, bahan baku akan mengalami perubahan di mana pati akan tergelatinisasi dan sedikit terhidrolisis. Selanjutnya partikel akan mengalami reaksi enzimatis yang disebabkan oleh interaksi antara protein dan gula. Kemudian reaksi enzimatis akan berhenti dan menghasilkan produk akhir yang stabil. Suhu tinggi pada pemanggangan akan mengakibatkan terjadinya dekstrinisasi dan karamelisasi pada gula yang terkandung dalam adonan. Proses pemanggangan menurunkan kadar air flakes sehingga menghasilkan tekstur yang renyah (Matz 1991) dalam Anayuka, 2016. Pada proses pemanggangan, suhu pemanggangan berpengaruh pada waktu dan tingkat kematangan produk yang dihasilkan. Semakin tinggi suhu yang digunakan maka akan semakin singkat

waktu yang dibutuhkan pada pembuatan flakes. Menurut Setiaji (2012), suhu yang biasa digunakan pada pemanggangan flakes berkisar antara 130°C-150°C selama 15-30 menit. Proses pemanggangan sangat penting dalam pembentukan dan pemantapan kualitas flakes yang dihasilkan karena pada saat pemanggangan terjadi proses browning non enzimatis yang disebabkan oleh reaksi antara gugus amino pada protein dan gula pereduksi pada karbohidrat.

II.2 Kelapa (*Cocos nucifera*)

Tanaman kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan komoditas perkebunan yang sangat penting, karena hampir seluruh bagian tanaman ini dapat dimanfaatkan (Palungun, 2004). Dalam tata nama atau sistematika (taksonomi) tanaman kelapa (*Cocos nucifera*) dimasukkan ke dalam klasifikasi sebagai berikut.



Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisio	: <i>Spermatophyta</i>
Sub-Divisio	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledonae</i>
Ordo	: <i>Palmales</i>
Familia	: <i>Palmae</i>
Genus	: <i>Cocos</i>
Spesies	: <i>Cocos nucifera</i> L.

Gambar 2. Kelapa

Kelapa (*Cocos nucifera* L.) termasuk jenis tanaman palma yang mempunyai buah berukuran cukup besar. Batang pohon kelapa umumnya berdiri tegak dan tidak bercabang, dan dapat mencapai 10-14 meter. Daunnya berlepah, panjangnya dapat mencapai 3-4 meter dengan sirip-sirip lidi yang menopang tiap helain. Buahnya terbungkus dengan serabut dan batok yang cukup kuat sehingga untuk memperoleh buah kelapa harus dikuliti terlebih dahulu. Kelapa yang sudah besar dan subur dapat menghasilkan 2-10 buah kelapa setiap tangkainya (Rukmana, 2003).

Menurut Palungun (2006), pada mulanya hanya ada dua varietas kelapa yang dikenal, yaitu varietas dalam (*tall variety*) dan varietas genjah (*dwarf variety*). Kelapa varietas dalam diantaranya adalah kelapa dalam Afrika barat, kelapa dalam Bali, kelapa dalam Palu, dan kelapa dalam tenga. Sedang varietas

genjah diantaranya adalah kelapa genjah Nias kuning, kelapa genjah Malaya kuning, dan kelapa genjah Malaya merah.

a. Varietas Dalam

Varietas ini terdapat diberbagai negara produsen kelapa. Varietas ini berbatang tinggi dan besar, tingginya mencapai 30 meter atau lebih. Kelapa varietas dalam mulai berbuah agak lambat, yaitu antara 6-8 tahun setelah tanam. Umurnya dapat mencapai 100 tahun lebih.

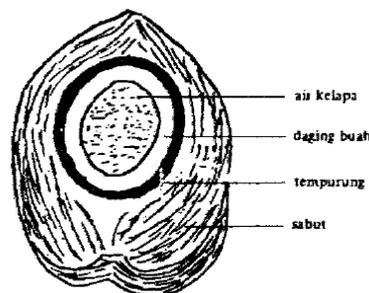
b. Varietas Genjah

Tanaman kelapa varietas genjah berbatang ramping, tinggi batang mencapai 5 meter atau lebih, masa berbuah 3-4 tahun setelah tanam, dan dapat mencapai umur 50 tahun.

c. Kelapa Hibrida

Kelapa hibrida diperoleh dari persilangan varietas dalam dan varietas genjah. Salah satu hasil persilangan itu merupakan kombinasi sifat-sifat yang baik dari kedua jenis kelapa asalnya.

Buah kelapa berbentuk bulat panjang dengan ukuran kurang lebih sebesar kepala manusia. Buah terdiri dari sabut, tempurung, daging buah dan air buah. Tebal sabut kelapa kurang lebih 5 cm dan tebal daging buah 1 cm atau lebih. Gambar penampang buah kelapa dapat dilihat pada gambar 1 dan komposisi buah dapat dilihat pada Tabel 1 (Ketaren, 2005)



Gambar.3 Penampang Buah Kelapa

Daging buah kelapa adalah salah satu bagian yang seringdigunakan oleh masyarakat maupun industri. Dalam pemanfaatannya,daging buah kelapa dapat diolah menjadi kopra kemudian diproseslebih lanjut menjadi minyak. Daging buah kelapa dipergunakan jugadalam keadaan segar yaitu sebagai santan, kelapa parut, maupunpembuatan minyak (Palungkun, 2004).

Daging buah kelapa adalah jaringan yang berasal dari inti lembaga yang dibuahi oleh kelamin jantan dan membelah diri. Daging buah kelapa berwarna putih, lunak, dan tebalnya 8-10 mm. Buah kelapa yang sudah tua mengandung kalori yang tinggi, sebesar 359 kal per 100 gram; daging kelapa setengah tua mengandung kalori 180 kal per 100 gram dan daging kelapa muda mengandung kalori sebesar 68 kal per 100 gram. Daging buah ini merupakan sumber protein yang penting dan mudah dicerna. Jumlah protein terbesar terdapat pada kelapa yang setengah tua. Sedangkan kandungan kalorinya mencapai maksimal ketika buah sudah tua, demikian pula dengan kandungan lemaknya. Buah kelapa kaya akan kandungan vitamin A dan thiaminnya ketika buah setengah tua. Dengan demikian jumlah zat dan gizi kelapa tergantung pada umur buah (Palungkin, 2006).

Buah kelapa yang menjadi bahan baku minyak disebut kopra. Dimana kandungan minyaknya berkisar antara 60-65 %. Sedangkan daging buah segar (muda) kandungan minyaknya sekitar 43%. Kandungan asam lemak dari minyak kelapa adalah asam lemak jenuh yang diperkirakan 91% terdiri dari *Caproic*, *Caprylic*, *Capric*, *Lauric*, *Myristic*, *Palmatic*, *Stearic*, dan *Arachidic*, dan asam lemak tak jenuh sekitar 9% yang terdiri dari *oleat* dan *linoleat* (Warisno, 2003).



Gambar 4. Daging Buah Kelapa

Penggunaan daging buah kelapa dalam pengolahan berbagai pangan, biasanya disesuaikan dengan jenis makanan yang akan diolah sehingga ada yang menggunakan buah kelapa muda, kelapa setengah matang dan kelapa matang/tua. Komposisi gizi buah kelapa berdasarkan tingkat umur buah dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 2. Komposisi Gizi Daging Buah Kelapa Segar Pada 3 Tingkat Umur

No.	Komposisi per 100 g bahan	Satuan	Tingkat Kematangan		
			Muda	Setengah Tua	Tua
1.	Kalori	Kal	68	180	359
2.	Protein	G	1,00	4,00	3,40
3.	Lemak	G	0,90	15,00	34,70
4.	Karbohidrat	G	14,00	10,00	24,00
5.	Kalsium (Ca)	Mg	7,00	8,00	21,00
6.	Fosfor (P)	Mg	30,00	55,00	98,00
7.	Besi (Fe)	Mg	1,00	1,30	2,00
8.	Vitamin A	SI	0,00	10,00	0,00
9.	Vitamin B1	Mg	0,06	0,05	0,10
10.	Vitamin C	Mg	4,00	4,00	2,00
11.	Air	G	83,0	70,00	46,90

Sumber: *Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 1981.*

Subrahmanyam dan Swaminathan (1959) dalam Rindengan (1988), mengategorikan umur buah berkisar 8-9 bulan tergolong muda, 10 bulan tergolong setengah tua dan 11-12 bulan tergolong tua. Pemanfaatan daging buah kelapa pada produk-produk makanan mempunyai berbagai tujuan, sehingga pemanfaatannya bervariasi dari daging buah kelapa muda, setengah matang sampai yang tua.

Woodroof (1979) menyatakan, bahwa penambahan daging buah kelapa pada kue-kue, *pie*, *candysalad* dan *dessert* bertujuan mengatur tekstur, menambah kelembaban dan juga sebagai dekorasi. Untuk maksud tersebut, maka daging buah kelapa biasanya telah mengalami tahap pengolahan awal, sehingga menghasilkan produk setengah jadi (produk antara). Produk setengah jadi yang telah banyak dikenal, antara lain kelapa parut kering (*Desiccated coconut*), santan instan dan pastasantan. *Desiccated coconut* telah banyak dimanfaatkan dalam formulasi makanan ringan (biskuit), pengisi coklat dan juga sebagai bahan baku makanan ringan lainnya. Nilai gizi beberapa produk setengah jadi dari kelapa dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 3. Nilai Gizi Beberapa Produk Setengah Jadi Dari Kelapa

No.	Nilai Gizi	Santan Kelapa Segar	Kelapa Parut Kering (<i>Dessicated Coconut</i>)
1.	Kadar Air	46,20	2,00
2.	Lemak (%bk)	43,40	67,50
3.	Protein (%bk) :		
	- Tanpa testa	-	9,30
	- Dengan testa	4,80	-
4.	Abu (%bk)	-	2,40
5.	Karbohidrat (%bk)	-	5,90
6.	Serat kasar (%bk)	-	3,90
7.	Padatan bukan lemak (%bk)	10,10	-

Sumber: *Rindengan Barlina, 2018*

II.3 Tepung Mocaf

Mocaf adalah singkatan dari *Modified Cassava Flour* yang berarti tepungsingkong yang dimodifikasi. Secara definitif, *mocaf* adalah produk tepung dari singkong (*Manihot esculenta* Crantz) yang diproses menggunakan prinsip memodifikasi selsingkong secara fermentasi, dimana mikroba BAL (Bakteri Asam Laktat) mendominasi selama fermentasi tepung singkong ini. Mikroba yang tumbuh menghasilkan enzimpektinolitik dan sellulolitik yang dapat menghancurkan dinding sel singkong, sedemikian rupa sehingga terjadi liberasi granula pati. Mikroba tersebut jugamenghasilkan enzim-enzim yang menghidrolisis pati menjadi gula dan selanjutnyamengubahnya menjadi asam-asam organik, terutama asam laktat. Hal ini akanmenyebabkan perubahan karakteristik dari tepung yang dihasilkan berupa naiknyaviskositas, kemampuan gelasi, daya rehidrasi, dan kemudahan melarut. Demikian pula, cita rasa *mocaf* menjadi netral dengan menutupi cita rasa singkong sampai 70% (Subagio, 2008).

Mocaf dapat digunakan sebagai *food ingredient* dengan penggunaan yang sangatluas. *Mocaf* tidak hanya bisa dipakai sebagai bahan pelengkap, namun dapat langsungdigunakan sebagai bahan baku dari berbagai jenis makanan, mulai dari mie, bakery, cookies, hingga makanan semi basah. Tepung *mocaf* telah dilakukan pengujian dengan uji coba substitusi tepung terigu dengan *mocaf* dengan skala pabrik. Hasilnyamenunjukkan bahwa hingga 15% *mocaf* dapat mensubstitusi terigu pada mie dengan mutu baik, dan hingga 25% untuk mie berkelas rendah, baik dari mutu fisik maupun organoleptik (Media Iptek, 2014).

Komponen yang terdapat pada *mocaf* tidak sama persis dengan komponen yang terkandung pada tepung terigu, antara lain kandungan gluten yang tidak dimiliki tepung *mocaf* tetapi dimiliki oleh tepung terigu sebagai bahan yang menentukan kekenyalan makanan. *Mocaf* mengandung sedikit protein karena berbahan baku singkong tetapi tepung terigu yang berbahan baku gandum memiliki kadar protein yang tinggi. Tepung *mocaf* mengandung karbohidrat yang tinggi dan gelasi yang lebih rendah dibandingkan tepung terigu. *Mocaf* memiliki karakteristik derajat viskositas (daya rekat) kemampuan gelasi, daya rehidrasi, dan kemudahan larut yang lebih baik dibandingkan tepung terigu (Salim, 2011).

Tabel 4. Syarat Mutu Tepung *Mocaf*

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan:		
	- Bentuk	-	Serbuk Halus
	- Bau	-	Normal
	- Warna	-	Putih
2.	Benda Asing	-	Tidak Ada
3.	Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan-potongannya yang tampak	-	Tidak Ada
4.	Kehalusan		
	- Lolos ayakan 100 mesh (b/b)	%	Min. 90
	- Lolos ayakan 80 mesh (b/b)	%	100
5.	Kadar air (b/b)	%	Maks. 13
6.	Kadar Abu (b/b)	%	Maks. 1,5
7.	Serat kasar (b/b)	%	Maks. 2,0
8.	Drajat putih (MgO =100)	-	Min. 87
9.	Belerang dioksida (SO ₂)	µg/g	Negatif
10.	Drajat asam	mL NaOH 1N/ 100 g	Maks. 4,0
11.	HCN	mg/kg	Maks. 10
12.	Cemaran Logam:		
	- Kadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,2
	- Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 0,3
	- Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 40
	- Merkuri (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05
13.	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,5
14.	Cemaran Mikroba:		
	Angka lempeng total (35°C, 48 jam)	koloni/g	Maks. 1 x 10 ⁶
	<i>Escherichia coli</i>	APM/g	Maks. 10
	<i>Bacillus cereus</i>	koloni/g	< 1 x 10 ⁴
	Kapang	koloni/g	maks. 1 x 10 ⁴

Sumber : Badan Standarisasi Nasional, 2011.



Gambar 5. Tepung *Mocaf*

Secara umum, proses pembuatan *mocaf* meliputi tahap-tahap penimbangan, pengupasan, pemotongan, perendaman (Fermentasi), dan pengeringan. Karakteristik *mocaf* diduga dipengaruhi oleh jenis kultur yang ditambahkan saat fermentasi, penambahan kultur juga berpengaruh terhadap lama waktu fermentasi ubi kayu (Amanu dan Wahono, 2014). *Mocaf* mempunyai karakteristik yang khas, sangat berbeda dengan tepung ubi kayu biasa dan pati tapioka. Hasil uji viskositas pasta panas dan dingin terhadap *mocaf* menunjukkan bahwa semakin lama fermentasi maka viskositas pasta panas dan dingin akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena selama fermentasi mikrobia akan mendegradasi dinding sel yang menyebabkan pati dalam sel akan keluar, sehingga akan mengalami gelatinisasi dengan pemanasan. Selanjutnya dibandingkan dengan pati tapioka, viskositas dari *mocaf* lebih rendah. Hal ini karena pada tapioka komponen pati mencakup hampir seluruh bahan kering, sedangkan pada *mocaf* komponen selain pati masih dalam jumlah yang signifikan. Namun demikian dengan lama fermentasi 72 jam akan didapatkan produk *mocaf* yang mempunyai viskositas mendekati tapioka. Hal ini dapat dipahami bahwa, dengan fermentasi yang lama maka akan semakin banyak sel ubi kayu yang pecah, sehingga liberasi granula pati menjadi sangat ekstensif (Normasari, 2010).

II.4 Bahan Tambahan

II.4.1 Gula

Gula atau sukrosa adalah senyawa organik terutama golongan karbohidrat. Sukrosa juga termasuk disakarida yang didalamnya terdiri dari komponen-komponen D-glukosa dan D-fruktosa. Rumus molekul sukrosa adalah $C_{12}H_{22}O_{11}$. Gula pada umumnya diambil dari tanaman tebu sebagai tanaman penghasil. Gula merupakan salah satu bahan stabilizer dan pengawet

dalam pembuatan makanan dan minuman. Komposisi zat gizi gula pasir (per 100 g berat bahan), yaitu energi (364 kkal), protein (0 g), lemak (0 g), karbohidrat (94,0 g), kalsium (5 mg), dan forfor (1 mg) (Darwin, 2013; Novayanti, 2017). Gula biasa digunakan dalam berbagai produk olahan seperti kue kering, roti, *flakes* dan lain sebagainya. Jumlah gula yang ditambah biasanya berpengaruh terhadap tekstur dan penampilan *flakes*. Fungsi gula dalam pembuatan *flakes* selain sebagai pemberi rasa manis, juga berfungsi sebagai tekstur, memberikan warna pada permukaan *flake*, dan mempengaruhi *flake* (Mawardi, 2017).

II.4.2 Garam

Garam adalah kumpulan senyawa kimia dengan komponen utamanya NaCl (*Natrium Chlorida*) sama saja dengan garam dapur. Garam adalah benda padat berwarna putih berbentuk Kristal yang merupakan kumpulan senyawa dengan bagian terbesar NaCl (*Natrium Chlorida*) >80% serta senyawa lainnya, seperti MgCl₂ (*Magnesium Chlorida*), MgSO₄ (*Magnesium Sulfat*), dan CaCl₂ (*Kalsium Chlorida*). Garam mempengaruhi aktivitas air (aw) dari bahan, jadi dapat mengendalikan pertumbuhan mikroorganisme dengan suatu metode yang bebas dari pengaruh racunnya. Garam ditambahkan terutama sebagai bahan *flavour* tetapi juga untuk memperbaiki tekstur dan daya awet (Burhanuddin, 2001).

II.4.3 Susu Skim

Susu skim berbentuk padatan (serbuk) memiliki aroma khas kuat dan sering digunakan pada pembuatan *cookies*. Skim merupakan bagian susu yang mengandung protein paling tinggi yaitu sebesar 36,4%. Susu skim berfungsi memberikan aroma, memperbaiki tesktur dan warna permukaan. Laktosa yang terkandung di dalam susu skim merupakan disakarida pereduksi, yang jika berkombinasi dengan protein melalui reaksi maillard dan adanya proses pemanasan akan memberikan warna coklat menarik pada permukaan *flake* setelah dipanggang (Farida *et al.*, 2008).