

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Karakteristik Kelapa

Kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia, terutama di daerah pantai dan pegunungan yang mencapai ketinggian 1.200 meter di atas permukaan laut. Pohon kelapa memiliki tinggi mencapai 4-30 meter dengan karakteristik kayu berwarna coklat tua yang berdiameter 40 cm. Pohon kelapa memiliki daun tipe majemuk dengan panjang berkisar 2-4 meter. Daun kelapa berwarna hijau kekuningan dengan anak daun yang berukuran 1-1,3 meter (Suhono, 2010). Taksonomi tanaman kelapa (*Cocos nucifera* L.) sebagai berikut (ITIS, 2017):

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Arecales
Suku	: Arecaceae
Marga	: Cocos L.
Jenis	: <i>Cocos nucifera</i> L

Tanaman Kelapa memiliki berbagai manfaat bagi manusia. Tanaman kelapa sering dimanfaatkan bagian akar, daun, batang dan buah. Buah kelapa sering dimanfaatkan oleh masyarakat untuk dijadikan minyak, santan dan minuman segar (Suhono, 2010). Komposisi kimia daging buah kelapa tua dalam 100 g bahan antara lain protein 3,4 g, lemak 34,7 g, karbohidrat 14 g dan kadar air 46,9% (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1981).

Masyarakat pada umumnya lebih sering memanfaatkan kelapa untuk dijadikan santan. Santan sering digunakan masyarakat untuk memasak. Santan

kelapa sendiri memiliki komponen yang baik bagi manusia. Komposisi santan kelapa tergantung oleh beberapa faktor antara lain, lingkungan tumbuh, budidaya, kondisi penanganan, umur, varietas, total air dan suhu (Putri, 2010).

B. Ampas Kelapa

Kelapa sebagai sumber minyak nabati yang baik digunakan untuk dikonsumsi sehari-hari ataupun diaplikasikan untuk industri. Minyak kelapa bisa diekstrak baik dari biji segar atau kering. Residu ampas kelapa biasanya akan terbuang sebagai limbah untuk pakan ternak. Ampas kelapa sendiri memiliki kandungan protein dan serat yang cukup tinggi, sehingga dapat diaplikasikan untuk pembuatan berbagai macam makanan (Yalegama dan Chavan, 2006).

Ampas kelapa merupakan hasil limbah dari pembuatan santan kelapa. Pemanfaatan ampas kelapa sebagai pangan fungsional masih sedikit. Ampas kelapa biasanya hanya terbatas untuk pakan ternak. Makanan yang memanfaatkan ampas kelapa biasanya hanya sebatas digunakan untuk bahan pelengkap, seperti dalam pembuatan tempe bongkrek. Ampas kelapa sendiri memiliki kandungan serat tinggi. Hal ini menyebabkan ampas kelapa dapat digunakan sebagai bahan baku substitusi pada produk pangan. Pemanfaatan ampas kelapa dapat dilakukan dengan dibuat menjadi tepung yang dapat digunakan dalam membuat formula makanan (Putri, 2010).

C. Serat Pangan

Serat memiliki berbagai manfaat bagi kesehatan. Asupan serat makanan dalam kesehatan terkait dengan penyakit kardiovaskular dan penyakit usus seperti kanker kolon. Serat pangan berfungsi sebagai prebiotik bagi mikrobia usus. Serat pangan akan memberikan asupan nutrisi bagi mikrobia usus dalam proses fermentasi. Hasil fermentasi ini akan berperan dalam menghambat mikrobia patogen dalam usus (Slavin, 2013).

Serat diukur sebagai komponen kimia, seperti selulosa, hemi selulosa, pektin dan lignin. Serat sendiri memiliki banyak jenis. Secara umum serat dibagi menjadi dua, serat pangan dan serat fungsional. Perbedaan kedua jenis tersebut pada fungsi bagi manusia. Serat pangan terdiri dari karbohidrat dan lignin yang tidak dapat larut dan bersifat intrinsik serta utuh pada tanaman. Serat fungsional terdiri dari karbohidrat yang tidak tercerna dan memiliki efek fisiologis bagi manusia (Slavin, 2013).

Serat makanan menurut kelarutannya terhadap air dibedakan menjadi serat larut dan serat tidak larut. Berbagai bukti ilmiah yang telah dilakukan serat larut juga berperan dalam menurunkan tingkat kolesterol, sedangkan serat tidak larut berperan dalam meningkatkan konsistensi tinja (Slavin, 2013). Fungsi utama serat larut adalah memperlambat proses pencernaan yang menyebabkan aliran energi menjadi stabil, memberikan rasa kenyang lebih lama sehingga dapat menurunkan berat badan dan membantu menurunkan kadar gula darah. Fungsi utama serat tidak larut adalah mempercepat waktu transit makanan dalam usus yang menyebabkan proses

pembentukan pre karsinogen menjadi terhambat sehingga mengurangi resiko kanker usus. Selain itu fungsi lain adalah meningkatkan berat feses dan memperlancar sistem pencernaan (Putri, 2010)

Sumber serat pangan dari buah dan sayur memiliki tingkat fermentasi lebih tinggi dibandingkan serat yang berasal dari kacang-kacangan. Bakteri akan lebih cepat memfermentasi sumber serat dari buah dan sayur dibandingkan kacang-kacangan. Serat pangan tidak dapat tercerna dan diserap oleh pencernaan manusia akan tetapi memiliki fungsi fisiologis yang baik bagi kesehatan (Putri, 2010). Bidang kesehatan, serat pangan berfungsi sebagai terapi gizi untuk menyembuhkan berbagai jenis penyakit, seperti kanker usus besar, aterosklerosis, diabetes melitus, konstipasi dan obesitas (Kailaku dkk., 2005)

Makanan yang mengandung serat dalam takaran rendah pada umumnya memiliki kandungan serat 1 sampai 3 g per sajian. Kandungan serat yang lebih tinggi ditemukan pada makanan seperti sereal gandum utuh, kacang polong dan buah kering. Sumber serat lainnya bisa berasal dari suplemen serat dan makanan yang diperkaya serat. Rekomendasi asupan serat sehari berkisar 25 g untuk diet kalori 2000 (Slavin, 2013).

D. Kandungan Gizi Tepung Ampas Kelapa

Tepung ampas kelapa memiliki banyak kandungan nutrisi dibandingkan tepung jenis lainnya. Kandungan serat total dalam tepung ampas kelapa sendiri terdiri dari 38,3% NDF, 24,2% ADF, 14% hemiselulosa dan 10,3% selulosa (Yalegama dan Chavan, 2006). Tepung ampas kelapa memiliki kandungan

serat dan protein cukup tinggi, bebas gluten serta kandungan karbohidrat *digestible* yang rendah (Kailaku dkk., 2005). Perbandingan kandungan kelapa dari segi ampas maupun kelapa kering dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Tepung Kelapa dengan Berbagai Perlakuan

Parameter	Kelapa kering tanpa pemerasan (ekstraksi santan)	Kelapa kering dengan pemerasan (ekstraksi santan)
Kadar air	4,5 %	6,7 %
Lemak	10,7 g	10,9 g
Serat tidak larut	40 g (total serat makanan)	60,9 g (total serat makanan)
Protein	17,5 g	10,8 g
Kadar abu	5,5 %	3,1685 %
Karbohidrat	61,8 g	68,5 g

Sumber : (Philippine Coconut Authority, 2016)

Tepung ampas kelapa memiliki kandungan berbagai serat makanan, yaitu *Neutral Detergent Fiber* (NDF), *Acid Detergent Fiber* (ADF), hemiselulosa, selulosa dan serat tidak larut. Tepung ampas kelapa mengandung 38,3% NDF, 24,2% termasuk dalam ADF dan 14% adalah hemiselulosa. Hal tersebut menunjukkan bahwa dalam tepung ampas kelapa memiliki serat utama tipe NDF (Yalegama dan Chavan, 2006).

Tepung ampas kelapa tidak mengandung gluten. Hal ini menyebabkan daya kembang roti, kapasitas pengemulsi dan gelatinisasi menurun. Penggunaan tepung ampas kelapa sebanyak 10% akan menyebabkan penurunan volume roti sebanyak 30%. Tanpa adanya gluten dalam pembuatan roti menyebabkan kue menjadi padat dan tidak mengembang. Produk pangan yang dapat dihasilkan dari tepung tanpa gluten antara lain biskuit, pai, *pastry*, cake dan beberapa jenis roti yang tidak memerlukan daya kembang tinggi (Kailaku dkk., 2005)

Tepung ampas kelapa juga memiliki kandungan lemak tinggi. Kandungan lemak berasal dari asam lemak rantai pendek yang dihasilkan melalui proses fermentasi. Asam lemak rantai pendek yang dihasilkan berupa asam butirat, asam asetat dan asam propionat. Kandungan asam butirat dalam tepung ampas kelapa berfungsi dalam menghambat pembentukan tumor dengan meningkatkan diferensiasi sel tumor (Kailaku dkk., 2005)

E. Pati Singkong

Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) atau ubi kayu merupakan tanaman tropis yang banyak tumbuh di Indonesia. Singkong dapat tumbuh di dataran rendah hingga tinggi (1.400 meter di atas permukaan laut). Singkong memiliki tinggi mencapai 4 m. Batang singkong berwarna coklat dengan daun berbentuk bulat menjari. Tangkai daun berwarna hijau hingga merah (Suhono, 2010).

Taksonomi singkong (*Manihot esculenta* Crantz) sebagai berikut (ITIS, 2017):

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Malpighiales
Suku	: Euphorbiaceae
Marga	: Manihot Mill.
Jenis	: <i>Manihot esculenta</i> Crantz

Singkong memiliki kandungan pati yang tinggi. Pati merupakan karbohidrat yang banyak ditemukan pada tanaman. Tanaman menggunakan pati sebagai cadangan makanan. Penyimpanan pati banyak ditemukan pada biji, batang, dan umbi tanaman. Kadar pati tiap tanaman berbeda. Perbedaan ini didasarkan pada jenis tanaman. Biji beras mengandung pati sebesar 50-60%, sedangkan pada singkong mengandung 80% pati (Winarno, 1986).

Struktur kimia pati adalah homopolimer glukosa dengan ikatan α -glikosidik. Pati memiliki butiran kecil yang disebut ganula. Ukuran dan bentuk ganula pati berbeda-beda, tergantung sumber dan musim. Ukuran ganula pati singkong berkisar 5-40 μm dengan bentuk oval dan bulat (Winarno, 2002)

Pati singkong memiliki kemampuan mengembang (*swelling power*). Adanya pengembangan pada pati dikarenakan terjadinya ikatan non-kovalen antara molekul-molekul pati. Interaksi antara pati dengan air menyebabkan ganula pati membengkak. Pemanasan pada pati menyebabkan proses pengembangan terjadi cepat. Pengembangan (*swelling*) terjadi di daerah amorf ganula pati. Saat terjadi pemanasan, ikatan hidrogen yang lemah pada pati akan terputus. Hal ini menyebabkan terjadinya hidrasi air oleh ganula pati. Pengembangan ganula pati yang terus menerus akan meningkatkan volume hidrasi maksimum yang dapat dicapai oleh ganula pati (Swinkels, 1985)

Daya kembang (*swelling*) dipengaruhi oleh kandungan amilopektin. Semakin tinggi kadar amilopektin pada pati maka semakin tinggi tingkat *swelling* pada produk (Li dan Yeh, 2001). Daya kembang (*swelling*) akan menurun apabila kandungan amilosa pada pati lebih tinggi dibandingkan amilopektinnya. Adanya amilosa pada pati akan membentuk kompleks dengan lipida dan menghambat proses *swelling* (Charles dkk., 2005).

F. Kandungan Gizi Pati Singkong

Pati singkong dapat diperoleh dengan melakukan ekstrak dari ubi singkong. Komponen utama pada pati singkong adalah amilosa dan amilopektin (Beynum dan Roels, 1985). Menurut Imanningsih (2012), adapun beberapa kandungan dari pati singkong (tapioka) yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Gizi pada Pati Singkong (per 100 gam)

No.	Kandungan gizi	Pati singkong
1.	Kadar air	13,71
2.	Protein (g)	6,89
3.	Lemak (g)	1
4.	Karbohidrat (g)	78,13
5.	Kadar abu	0,18
6.	Pati	65,26
7.	Amilosa (dari pati)	8,06
8.	Amilopektin (dari pati)	91,94

Sumber : Imanningsih (2012).

G. Pembuatan Biskuit

Biskuit merupakan produk kue kering yang dibuat dengan memanggang adonan dengan bahan dasar terigu, lemak serta bahan pengembang dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya (Badan Standarisasi Nasional, 2011). Bahan pembuat biskuit terdiri dari bahan pembentuk struktur, pengempuk, dan pembentuk rasa. Bahan yang digunakan untuk pembentuk struktur antara lain tepung, air, susu serta putih telur, sedangkan bahan yang digunakan sebagai pengempuk antara lain *shortening*, gula, pengembang dan kuning telur. Bahan yang digunakan untuk meningkatkan rasa dan aroma antara lain susu, keju serta cokelat. (Smith, 1972). Menurut Badan Standarisasi Nasional (2011), ada beberapa syarat mutu biskuit. Persyaratan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Syarat mutu biskuit SNI 01-2973-2011

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
1.3	Warna	-	Normal
2.	Kadar air (b/b)	%	Maksimal 5
3.	Protein (Nx6,25)(b/b)	%	Minimal 5
4.	Asam lemak bebas (sebagai asam oleat)(b/b)	%	Maksimal 1,0
5.	Cemaran logam		
6.	Cemaran mikroba		
6.1	Angka lempeng total	Koloni/g	Maksimal 1×10^4
6.2	<i>Coliform</i>	APM/g	20
6.3	<i>Escherichia coli</i>	APM/g	<3
6.4	<i>Salmonella sp</i>	-	Negatif/25g
6.5	<i>Staphylococcus aureus</i>	Koloni/g	Maksimal 1×10^2
6.6	<i>Bacillus cereus</i>	Koloni/g	Maksimal 1×10^2
6.7	Kapang dan khamir	Koloni/g	Maksimal 2×10^2

Sumber: (BSN, 2011)

Pembuatan biskuit memerlukan beberapa komponen untuk dapat menghasilkan tekstur, rasa dan aroma yang sesuai. Bahan pokok pembuatan biskuit diantaranya tepung, bahan pengembang, lemak, telur, gula, dan air. Biskuit dengan kualitas yang baik ditentukan dari bahan baku yang baik. Kriteria bahan baku tersebut antara lain:

1. Terigu

Terigu merupakan bahan pokok dalam pembuatan produk roti. Terigu berdasarkan kandungan proteinnya dibedakan menjadi tiga, yaitu *hard flour*, *medium flour* dan *soft flour*. Terigu golongan *hard flour* mengandung protein berkisar 12-13% yang digunakan untuk produk yang membutuhkan daya kembang tinggi, seperti roti dan mie. Terigu golongan *medium flour* mengandung protein berkisar 9,5-11% yang digunakan untuk produk dengan daya kembang sedang, seperti roti, macam kue, biskuit dan mie. Tepung

golongan *soft flour* memiliki kandungan protein berkisar 7-8,5%, penggunaannya cocok untuk produk yang membutuhkan daya kembang rendah, seperti kue kering dan biskuit. Menurut Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1996), komposisi kimia terigu per 100 g bahan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Kimia Terigu per 100 g Bahan

Komposisi	Total
Air	12 %
Kalori	365 kkal
Protein	8,9 g
Lemak	1,3 g
Karbohidrat	77,3 g

Sumber: (Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1996).

2. Bahan pengembang

Biskuit dalam pembuatannya menggunakan bahan pengembang berupa soda kue (sodium bikarbonat). Penambahan bahan pengembang berperan dalam pemberian udara, uap air dan karbondioksida. Peran udara dan uap air selama proses pencampuran akan membuat adonan biskuit mengembang dan menaikkan volume biskuit. Adanya gas karbondioksida dalam bahan dihasilkan oleh fermentasi *yeast* gas ini merupakan pengembang pokok dalam biskuit (Matz, 1972).

3. Lemak

Lemak adalah komponen penting dalam memberikan rasa gurih, aroma dan tekstur pada biskuit. Penggunaan lemak dalam pembuatan biskuit harus memiliki stabilitas tinggi. Hal ini dikarenakan biskuit akan disimpan dalam waktu lama sehingga jika stabilitasnya rendah akan menimbulkan rasa tengik (Marsye, 1999). Pemanfaatan lemak dalam pembuatan biskuit berfungsi dalam

penentu tekstur biskuit. Saat pembuatan adonan, lemak yang ditambahkan akan mengelilingi tepung yang kemudian akan memutuskan ikatan gluten dalam tepung, sehingga menghasilkan karakteristik biskuit yang lembut (Manley, 2001)

4. Gula

Fungsi penambahan gula dalam pembuatan biskuit adalah untuk memberikan rasa manis. Selain itu dengan pemberian gula dalam adonan akan memberikan warna coklat pada biskuit. Pembuatan biskuit sendiri menggunakan gula halus, karena untuk memudahkan gula bercampur dengan bahan lain dan mudah larut (Marsye, 1999).

5. Garam dan susu

Pembuatan biskuit perlu ditambahkan garam dalam adonannya. Penambahan garam ini bertujuan untuk menambah *flavour*, mengatur fermentasi, dan memperkuat gluten dalam pembuatan biskuit. Selain itu dengan penambahan garam akan menghambat perkembangan mikrobia dalam biskuit. Selain garam dalam pembuatan biskuit perlu ditambahkan susu. Peran susu dalam biskuit adalah untuk menambah *flavour* spesifik serta pembentuk warna biskuit (Sultan, 1981).

6. Air

Pembuatan biskuit perlu penambahan air dalam adonannya. Fungsi penambahan air dalam adonan adalah sebagai pelarut bahan, meningkatkan aktivitas *yeast*, membantu pembentukan gluten, membantu gelatinisasi pati dan menghasilkan uap air dalam proses pengembangan adonan (Sultan, 1981).

H. Hipotesis

1. Variasi tepung ampas kelapa dan pati singkong dalam pembuatan biskuit akan memberikan pengaruh terhadap kualitas fisik, kimia, mikrobiologi, dan organoleptik biskuit.
2. Biskuit dengan kualitas terbaik dengan variasi 18 % tepung ampas kelapa : 82 % pati singkong ..

