

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Komposisi Kimia Umbi Talas Belitung dan Tepung Talas Belitung

Umbi talas belitung mengandung karbohidrat, lemak, protein, vitamin dan mineral. Komponen terbesar umbi talas belitung setelah air adalah karbohidrat (Kay, 1973). Komposisi kimia umbi talas belitung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Umbi Talas Belitung per 100 g Bahan

Komposisi kimia	Talas belitung	
	(a)	(b)
Air (%)	70-77	63,1
Protein (%)	1,3-3,7	1,2
Lemak (%)	0,2-0,4	0,4
Karbohidrat (%)	17-26	34,2
Serat (%)	0,6-1,9	1,5
Abu (%)	0,6-1,3	1,0
Vitamin C (mg)	6,0-10,0	2,0
Kalsium (mg)	20,0	26,0
Fe (mg)	1,0	1,4

(Sumber: (a) Kay,1973 dan (b) Lingga, 1989)

Umbi talas dapat diolah menjadi tepung talas. Tepung talas ini dapat dimanfaatkan lebih lanjut sebagai bahan baku industri seperti biskuit dan makanan serpihan (*weaning food*) (Greenwell, 1947). Selain itu tepung talas dapat juga dimanfaatkan dalam pembuatan makanan bagi orang sakit dan orang tua yang merupakan campuran tepung talas dan susu skim. Tepung talas dapat menghasilkan produk yang lebih awet karena daya mengikat airnya tinggi (Payne dkk., 1941).

Proses pembuatan tepung dapat dilakukan dengan berbagai cara tergantung dari jenis umbi-umbi sendiri. Proses pembuatan tepung talas

belitung diawali dengan pencucian dan pengupasan umbi segar yang kemudian diiris. Pengirisan dimaksudkan untuk mempercepat proses pengeringan. Setelah itu dilakukan perendaman dengan air. Perendaman juga merupakan proses pencucian karena secara tidak langsung mempunyai efek membersihkan (Lingga, 1989).

Setelah itu dilakukan pengeringan pada suhu sekitar 50-60°C yaitu pada saat kadar air mencapai 12% (Lingga, 1989). Proses pengeringan talas belitung dapat dibuat dengan menggunakan beberapa metode, diantaranya pengeringan dengan penjemuran di bawah matahari, menggunakan oven, *spray drier*, *drum drier* dan lain-lain. Metode pengeringan yang dipakai akan mempengaruhi mutu tepung yang dihasilkan. Komposisi kimia umbi talas belitung bergantung pada varietas, iklim, kesuburan tanah dan umur panen (Indrasti, 2004). Sifat fisik dan kimia dan gambar tepung talas belitung dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 1.

Tabel 2. Sifat Fisik dan Kimia Tepung Talas Belitung

NO.	Parameter	Jumlah (% bk)
1	Kadar air	6,20
2	Kadar abu	1,28
3	Kadar serat	2,16
4	Kadar protein	0,69
5	Kadar lemak	1,25
6	Kadar amilosa	16,29
7	Kadar karbohidrat	70,73
8	Suhu awal tergelatinisasi	79°C
9	Absorbansi air	2,57 g/g
10	Absorbansi minyak	2,40 g/g
11	Derajat putih	69,54
12	Rendemen	39,24

(Sumber: Ridal, 2003)



Gambar 1. Tepung talas belitung yang berasal dari desa Purworeo, Pleret, Bantul dengan tekstur tepung lembut dan berwarna putih kecokelatan  
(Sumber: dokumentasi pribadi)

## B. Deskripsi, Kedudukan Taksonomi Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) dan Serbuk Daun Kelor

Pohon kelor sejak zaman dahulu telah tersebar luas di banyak tempat di dunia dan di Indonesia. Tanaman kelor secara luas telah digunakan sebagai bahan konsumsi makanan manusia, produk farmasi, penjernih air dan pakan ternak. Di Afrika dan Asia, daun kelor direkomendasikan sebagai suplemen yang kaya zat gizi untuk ibu menyusui dan anak pada masa pertumbuhan (Fuglie, 2001).

Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) tumbuh dalam bentuk pohon, berumur panjang (*perennial*) dengan tinggi 7-12 m. Batang berkayu (*lignosus*), tegak, berwarna putih kotor, kulit tipis, permukaan kasar. Percabangan simpodial, arah cabang tegak atau miring, cenderung tumbuh lurus dan memanjang. Daun majemuk, bertangkai panjang, tersusun berseling (*alternate*), beranak daun gasal (*imparipinnatus*). Helai daun saat muda berwarna hijau muda, setelah dewasa berwarna hijau tua, bentuk helai daun bulat telur, panjang 1-2 cm, lebar 1-2 cm, tipis lemas, ujung dan pangkal tumpul (*obtusus*), tepi rata, susunan pertulangan menyirip (*pinnate*), permukaan atas dan bawah

halus. Bunga muncul di ketiak daun (*axillaris*), bertangkai panjang, kelopak berwarna putih agak krem, menebar aroma khas (Anonim, 2011). Bentuk pohon dan daun kelor dapat dilihat dalam Gambar 2.



Gambar 2. Pohon kelor (kanan) dan daun kelor dengan bentuk daun bulat telur, tersusun berseling dan berwarna hijau dengan ukuran 1-2 cm. (Sumber : Yulianti, 2008)

Kedudukan taksonomi tanaman kelor menurut Anonim (2011) adalah sebagai berikut:

Divisio	: Spermatopyhta
Sub Divisio	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Brassicales
Familia	: Moringaceae
Genus	: <i>Moringa</i>
Spesies	: <i>Moringa oleifera</i> Lamk

Kandungan kimia yang dimiliki daun kelor antara lain asam amino yang berbentuk asam aspartat, asam glutamat, alanin, valin, leusin, isoleusin, histidin, lisin, arginin, venilalanin, triptofan, sistein dan methionin (Simbolan dkk., 2007). Selain itu daun kelor juga mengandung makro elemen seperti potasium, kalsium, magnesium, sodium dan fosfor, serta mikro elemen seperti mangan, seng dan besi. Daun kelor merupakan sumber

provitamin A, vitamin B dan vitamin C (Fuglie, 2001). Kandungan lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Kandungan Kimia dalam Daun Kelor per 100 g Bahan

NO.	Komposisi kimia	Jumlah
1	Kadar air	75 g
2	Energi	92 kal
3	Protein	6,8 g
4	Lemak	1,7 g
5	Karbohidrat	12,5 g
6	Serat kasar	0,9 g
7	Zinc (Zn)	0,16 mg
8	Kalsium (Ca)	440 mg
9	Fosfor (P)	70 mg
10	Zat besi (Fe)	7 mg
11	$\beta$ - karoten	6,78 mg
12	Tiamin (Vitamin B)	0,06 mg
13	Riboflavin (Vitamin B2)	0,05 mg
14	Niacin (Vitamin B3)	0,8 mg
15	Vitamin C	220 mg

(Sumber: Fuglie, 2001)

Tabel 4. Kandungan Nutrisi Serbuk Daun Kelor Berdasarkan % BK

NO	Komposisi	Kandungan
1	Protein kasar (%)	29,61
2	Lemak kasar (%)	7,48
3	Serat kasar (%)	8,98
4	Kadar Abu (%)	10,13
5	Energi metabolis (Kkal/kg)	1318,20

(Sumber: Sjojfan, 2008)

## C. Karakteristik Biskuit

### 1. Pengertian biskuit dan standar mutu

Biskuit menurut SNI 01-2973-1992 adalah produk makanan kering yang dibuat dengan memanggang adonan yang mengandung bahan dasar terigu, lemak dan bahan pengembang dengan atau tanpa

penambahan bahan makanan tambahan yang diizinkan. Standar mutu biskuit menurut SNI 01-2973-1992 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Persyaratan Mutu Biskuit Berdasarkan SNI 01-2973-1992

Komponen	Satuan	Spesifikasi
Air	% b/b	Maksimum 5.0
Protein	% b/b	Minimum 9.0
Lemak	% b/b	Minimum 9.5
Karbohidrat	% b/b	Minimum 70.0
Abu	% b/b	Maksimum 1.5%
Logam berat	-	Negatif
Kalori	Kkal/g	Minimum 400.0 Kkal/100g
Serat kasar	% b/b	Maksimum 0.50
Jenis tepung	-	Terigu
Bau dan rasa	-	Normal, tidak tengik
Warna	-	Normal
Cemaran mikrobial		
ALT	Koloni/g	Maks $1 \times 10^6$
<i>E. coli</i>	APM/g	Maks < 3
Kapang	Koloni/g	Maks $1 \times 10^2$

(Sumber: Anonim, 1992)

Biskuit menurut Smith (1972) terdiri dari empat kelompok yakni biskuit keras, *crackers*, *cookies*, dan *wafer*. Biskuit keras adalah sejenis biskuit yang dibuat dengan adonan berbentuk pipih. Bila dipatahkan penampang potongannya bertekstur padat dan dapat berkadar lemak tinggi atau rendah. *Crackers* adalah jenis biskuit yang dibuat adonan keras melalui proses fermentasi atau pemeraman. Bentuknya pipih, rasanya mengarah ke asin dan renyah serta bila dipatahkan penampang potongannya berlapis-lapis.

*Cookies* adalah jenis biskuit yang dibuat dari adonan lunak dan berkadar lemak tinggi. Bila dipatahkan penampang potongannya bertekstur kurang padat. *Wafer* adalah jenis biskuit yang dibuat dari

adaonan cair, berpori-pori kasar dan renyah. Bila dipatahkan penampang potongannya berongga-rongga (Smith, 1972).

## 2. Bahan baku dan tahapan pembuatan biskuit

Bahan-bahan untuk membuat biskuit terdiri dari bahan pembentuk struktur (tepung, air, susu dan putih telur), bahan pengempuk (lemak, gula, bahan pengembang dan kuning telur) dan bahan pembentuk rasa (susu, coklat, keju) (Doescher, 1987).

Umumnya bahan baku pembuatan biskuit adalah tepung terigu, namun dengan berkembangnya penelitian-penelitian mengenai pemanfaatan tepung selain terigu, dimungkinkan untuk mengganti terigu dengan tepung lain sebagai bahan baku biskuit (Doescher, 1987). Menurut Astawan (2004), berdasarkan kandungan gluten protein pada tepung terigu yang beredar di pasaran dapat dibedakan menjadi tiga macam yaitu:

- a. *Hard flour*, terigu jenis ini mengandung protein 12-13%. Tepung ini biasanya digunakan pada pembuatan roti dan mie berkualitas tinggi. Contohnya: terigu dengan merk dagang cakra kembar.
- b. *Medium hard flour*, terigu jenis ini mengandung protein 9,5-11%. Tepung ini banyak digunakan untuk pembuatan roti, mie dan macam-macam kue serta biskuit. Contohnya: terigu dengan merk dagang segitiga biru.

c. *Soft flour*, terigu jenis ini mengandung protein sebesar 7-8,5%.

Penggunaannya cocok sebagai bahan pembuatan kue dan biskuit.

Contohnya: terigu dengan merk dagang kunci biru.

Bahan pengembang yang biasanya dipakai adalah bahan pengembang kimia yaitu soda kue (sodium bikarbonat). Soda kue didefinisikan sebagai bahan pengembang yang dihasilkan dari pencampuran senyawa-senyawa asam dan sodium bikarbonat dengan atau tanpa penambahan pati atau tepung (Matz, 1972).

Lemak atau *shortening* merupakan komponen penting dalam pembuatan biskuit karena berfungsi sebagai bahan untuk menimbulkan rasa gurih, menambah aroma dan menghasilkan tekstur produk yang renyah. Lemak yang digunakan harus memiliki daya stabilitas yang tinggi karena biskuit akan disimpan dalam waktu lama dan biskuit mudah sekali untuk tengik (Marsye, 1999).

Telur juga merupakan bahan yang digunakan dalam pembuatan biskuit. Apabila adonan menggunakan kuning telur (*yolk*) saja, adonan mempunyai volume kecil karena dalam adonan terdapat gelembung udara yang halus sehingga mengakibatkan jaringan menjadi kuat dan tidak mudah kempes. Fungsi telur adalah sebagai bahan penambah nilai gizi, penambah rasa, pengubah warna produk, pembantu pengembangan dan pelunak jaringan (Subagjo, 2007).

Gula merupakan salah satu bahan pemanis yang sangat penting karena hampir setiap produk mempergunakan gula. Fungsi gula sebagai



bahan penambah rasa, pengubah warna dan memperbaiki susunan dalam jaringan (Subagjo, 2007). Selain itu juga membantu pembentukan krim pada proses pencampuran serta menambah nilai gizi (Sultan, 1981).

Susu berfungsi memberikan aroma, memperbaiki tekstur dan memperbaiki warna permukaan. Laktosa yang terkandung dalam susu merupakan disakarida pereduksi yang jika berkombinasi dengan protein melalui reaksi Maillard dan adanya proses pemanasan akan memberikan warna coklat menarik pada permukaan biskuit (Manley, 1998).

Garam merupakan salah satu bahan penambah rasa. Fungsi garam dalam produk adalah sebagai bahan stabilator gluten, penahan penguapan sehingga kelembaban adonan dapat terjaga dan juga sebagai bahan pengatur rasa (Subagjo, 2007). Air berfungsi dalam melarutkan bahan, membantu aktivitas *yeast* membantu pembentukan gluten, membentuk gelatinisasi pati serta menghasilkan uap air yang membantu pengembangan adonan selama pembakaran (Sultan, 1981).

Proses pembuatan biskuit meliputi tiga tahapan yaitu pembuatan atau pencampuran adonan, pencetakan adonan dan pemanggangan. Ada dua metode dasar pencampuran adonan biskuit yaitu metode krim dan metode *all in*. Pada metode krim, bahan-bahan tidak dicampur secara langsung melainkan dicampur secara bertahap. Adapun pada metode *all in*, semua bahan dicampur secara langsung bersama tepung. Pencampuran ini dilakukan sampai adonan cukup mengembang (Whiteley, 1971)

Selama pembentukan adonan, waktu pencampuran harus diperhatikan untuk mendapatkan adonan yang homogen dan dengan pengembangan gluten yang diinginkan. Pengadukan yang berlebihan akan menyebabkan kerusakan gluten sehingga biskuit retak saat dipanggang. Akan tetapi sebaliknya, jika pengadukan kurang lama, adonan akan sedikit menyerap air sehingga membuat adonan kurang elastis dan mudah patah (Sunaryo, 1985). Lama pengadukan yang baik biasanya antara 15-25 menit dengan suhu selama pengadukan antara 25-40°C (Manley, 1998).

Proses pencampuran merupakan salah satu tahapan yang paling penting karena dalam proses pencampuran terjadi penyerapan air oleh tepung sehingga dihasilkan adonan yang liat. Fungsi yang paling penting dari pencampuran adalah perlakuan untuk menghasilkan adonan yang mempunyai sifat yang mampu diproses menjadi produk akhir yang berkualitas tinggi. Jika adonan tidak mengembang sebagaimana mestinya, akan menyulitkan dan tidak mungkin ditangani dengan perlakuan biasa pada tahapan proses berikutnya dan akan dihasilkan produk akhir yang berkualitas buruk (Matz, 1972).

Pencetakan biskuit meliputi pembuatan lembaran adonan, pelebaran adonan dan penipisan serta menghaluskan lembaran adonan. Lembaran harus halus dan kompak, tidak boleh berlubang dan seragam ketebalannya. Penggilangan dilakukan berulang agar menghasilkan adonan yang halus dan kompak (Sunaryo, 1985).

Ukuran biskuit yang dimasukkan ke dalam oven pada setiap pemanggangan harus sama. Hal ini bertujuan untuk mencegah hangusnya biskuit yang berukuran lebih kecil atau untuk mencegah perbedaan warna yang dihasilkan. Untuk mencegah lengketnya biskuit pada loyang, biasanya loyang yang akan digunakan dipoles dengan sedikit lemak atau melapisi loyang dengan kertas roti. Biskuit yang ditaruh di atas loyang harus terpisah cukup jauh satu sama lainnya agar tidak lengket selama pemanggangan berlangsung (Sultan, 1981).

Proses pemanggangan merupakan proses yang paling kritis dalam produksi biskuit. Banyak faktor yang mempengaruhi pemanggangan diantaranya tipe oven yang digunakan, metode pemanasan dan tipe bahan yang digunakan. Kondisi pemanggangan yang benar akan menghasilkan biskuit dengan penampakan dan tekstur yang diinginkan juga kandungan air minimal sekitar 1% (Whiteley, 1971).

Pemanggangan biskuit dilakukan pada selang antara 2,5 menit sampai 30 menit tergantung suhu, jenis oven dan jenis biskuitnya. Makin sedikit kandungan gula dan lemak, biskuit dapat dipanggang pada suhu yang lebih tinggi (177-204°C). Pemanggangan biskuit dapat juga dilakukan pada suhu 220°C dalam waktu sekitar 12-15 menit (Sultan, 1981).

Selama pemanggangan berlangsung terjadi perubahan-perubahan, seperti pengurangan densitas produk biskuit karena pengembangan tekstur berpori (perubahan tekstur), pengurangan kadar

air menjadi 1-4 % dan perubahan warna permukaan biskuit. Perubahan yang terjadi pada awal pemanggangan adalah peningkatan volume biskuit yang disebabkan oleh gelatinisasi akibat air terbatas, pengembangan kompleks pati-protein-air membentuk struktur biskuit, terlepasnya CO<sub>2</sub> dari dalam ke permukaan dan menguapnya air, sehingga struktur biskuit menjadi keras (Manley, 1998).

Selama pemanggangan juga terjadi proses gelatinisasi pati. Gelatinisasi pati terjadi ketika pemanggangan antara suhu 52-99°C. Adapun denaturasi dan koagulasi protein terjadi pada suhu di atas 70°C dan gas CO<sub>2</sub> terlepas jika suhu mencapai 65°C. Lemak mencair pada suhu kurang dari 50°C dan kemudian akan segera membentuk kompleks dengan bahan lainnya, serta selama pemanggangan terjadi distribusi (dispersi) lemak ke seluruh struktur biskuit (Manley, 1998).

Peningkatan suhu dan uap air pada biskuit selama pemanggangan menyebabkan gelembung udara pecah meninggalkan bekas pori-pori. Keadaan ini diikuti oleh menguapnya uap air, struktur kompleks pati-protein menjadi keras sehingga struktur biskuit menjadi keras dan berpori. Meningkatnya suhu menyebabkan perpindahan uap air dari adonan keluar melalui proses kapiler dan difusi (Manley, 1998).

Setelah proses pemanggangan selesai dilakukan, proses selanjutnya adalah pendinginan. Pendinginan ini bertujuan untuk menurunkan suhu biskuit dengan cepat. Selain itu, pendinginan dilakukan agar segera terjadi pengerasan biskuit karena sesaat setelah

pemanggangan biskuit, lemak dan gula masih berbentuk cair sehingga tekstur biskuit agak lunak dan elastis. Jika sudah dingin lemak dan gula kembali menjadi padat dan tekstur mengeras (Manley, 1998).

#### **D. Hipotesis**

1. Terdapat perbedaan kualitas (sifat fisik, kimia, mikrobiologis dan organoleptik) pada biskuit daun kelor dengan substitusi tepung talas belitung.
2. Substitusi tepung talas belitung untuk mendapatkan kualitas biskuit daun kelor yang paling baik adalah 40%.