

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Karakteristik, Taksonomi dan Kandungan Gizi Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Putih

Ubi jalar mempunyai banyak nama atau sebutan, antara lain ketela rambat, *huwi boled* (Sunda), *tela rambat* (Jawa), *sweet potato* (Inggris), dan *shoyu* (Jepang). Tanaman ubi jalar termasuk tumbuhan semusim (*annual*) yang mempunyai susunan tubuh utama terdiri dari batang, ubi, daun, bunga, buah dan biji (Rukmana, 1997).

Batang tanaman berbentuk bulat, tidak berkayu, berbuku-buku dan tipe pertumbuhannya tegak atau merambat (menjalar). Panjang tanaman bertipe tegak antara 1 m – 2 m, sedangkan tipe merambat (menjalar) antara 2 m – 3 m. Ukuran batang dibedakan atas 3 macam, yaitu besar, sedang, dan kecil. Warna batang biasanya hijau tua sampai keungu-unguan (Rukmana, 1997).

Menurut Rukmana (1997), pada bagian batang yang berbuku-buku tumbuh daun bertangkai agak panjang secara tunggal. Daun berbentuk bulat sampai lonjong dengan tepi rata atau berlekuk-lekuk dangkal sampai berlekuk dalam sedangkan bagian ujung daun meruncing. Helaian daun berukuran lebar, menyatu mirip bentuk jantung, tetapi ada yang bersifat menjari. Daun berwarna hijau tua atau hijau kekuning-kuningan.

Pada kelopak daun akan tumbuh bunga. Bunga ubi jalar berbentuk terompet, tersusun dari lima helaian daun mahkota, lima helaian daun bunga dan satu tungkai putik. Mahkota bunga berwarna putih atau putih keungu-unguan. Bunga ubi jalar mekar pada pagi hari pukul 04.00-11.00. Apabila terjadi

penyerbukan buatan bunga akan membentuk buah. buah ubi jalar tersebut akan berbentuk bulat berkotak tiga, berkulit keras, dan berbiji (Rukmana, 1997).

Tanaman ubi jalar yang sudah berumur  $\pm 3$  minggu setelah tanam biasa sudah membentuk ubi. Bentuk ubi biasanya berbentuk bulat sampai lonjong dengan permukaan rata sampai tidak rata (Gambar 1). Bentuk ubi yang ideal adalah lonjong agak panjang dengan berat antara 200 – 250 g per ubi. Kulit ubi berwarna putih, kuning, ungu atau ungu kemerah-merahan, tergantung jenis atau varietasnya. Struktur kulit ubi bervariasi antara tipis sampai dengan tebal, dan biasanya bergetah. Daging ubi berwarna putih, kuning, atau jingga sedikit ungu. Ubi yang berkadar tepung tinggi cenderung manis (Rukmana, 1997). Dalam penelitian ini digunakan ubi yang memiliki daging ubi warna putih.



Gambar 1. Bentuk Ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) putih  
Sumber : Rukmana (1997)

Dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan, kedudukan taksonomi ubi jalar sebagai berikut (Rukmana, 1997) :

Kerajaan : Plantae  
 Divisi : Spermatophyta  
 Subdivisi : Angiospermae  
 Kelas : Dicotyledonae  
 Bangsa : Convolvulales  
 Suku : Convolvulaceae  
 Marga : *Ipomoea*  
 Jenis : *Ipomoea batatas* L.

Menurut Irfansyah (2001), ubi jalar merupakan sumber karbohidrat, vitamin, dan mineral yang cukup tinggi dibandingkan dengan ubi kayu yang merupakan bahan pembuatan tepung tapioka, ubi jalar memiliki kandungan vitamin A dan C, serta energi yang lebih tinggi. Perbandingan komposisi gizi ubi jalar dan ubi kayu tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi ubi jalar dan ubi kayu per 100 gram bahan

Zat Gizi	Ubi Jalar	Ubi Kayu
Air (g)	65,5	63
Protein (g)	1,1	0,6
Karbohidrat (g)	31,8	35,5
Serat (g)	0,7	1,6
Lemak (g)	0,4	0,2
Abu (g)	1,2	0,9
Ca (mg)	55	30
Fe (mg)	0,7	1,1
P (mg)	51	49
Vitamin A (IU)	900	-
Vitamin C (mg)	35	31
Thiamin (mg)	0,1	0,12
Riboflavin (mg)	0,04	0,06
Niacin (mg)	0,6	2,2
Energi (kal)	135	75

Sumber : Woolfe (1995) dalam Irfansyah (2001)

## **B. Tepung Ubi Jalar Putih sebagai Bahan Substitusi Pembuatan Kerupuk**

Tepung ubi jalar putih merupakan hancuran ubi jalar putih yang dihilangkan sebagian kadar airnya. Tepung ubi jalar putih tersebut dapat dibuat secara langsung dari ubi jalar yang dihancurkan dan kemudian dikeringkan, tetapi dapat pula dari gablek ubi jalar yang dihaluskan (digiling) dengan tingkat kehalusan  $\pm 80$  mesh (Suprapti, 2003)

Menurut Heriyanto dkk. (2001), pengolahan ubi jalar menjadi tepung hanya memerlukan teknologi yang sederhana. Ubi jalar dikupas, dicuci bersih dan dipotong tipis-tipis atau disawut dengan pisau atau alat pemotong lainnya. *Chips* dijemur di bawah sinar matahari atau menggunakan alat pengering dengan suhu maksimum 60°C selama 18 jam kemudian digiling. Tepung dimasukkan dalam kantung plastik atau toples kaleng tertutup rapat yang tahan disimpan dalam waktu enam bulan. Untuk menghasilkan tepung berkualitas baik, sawut atau irisan umbi sebelum dijemur atau dikeringkan direndam terlebih dahulu dalam larutan natrium metabisulfit.

Menurut Heriyanto dan Winarno (1998), tepung ubi jalar memiliki beberapa kelebihan antara lain :

1. lebih luwes untuk pengembangan produk pangan dan nilai gizi
2. lebih tahan disimpan sehingga penting sebagai penyedia bahan baku industri dan harga lebih stabil
3. memberi nilai tambah pendapatan produsen dan menciptakan industri pedesaan serta meningkatkan mutu produk

Perbandingan komposisi kimia dari ubi jalar dan tepung ubi jalar tersaji pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Perbandingan komposisi kimia dari ubi jalar segar dan tepung ubi jalar per 100 gram bahan

<b>Nutrisi</b>	<b>Ubi Jalar</b>	<b>Tepung Ubi Jalar</b>
Air (g)	65,6	10,5
Protein (g)	1,1	3,9
Lemak (g)	0,4	0,6
Serat (g)	0,7	2,4
Karbohidrat (g)	31,8	80,4
Energi (kcal)	135	342
Ca (mg)	55	152
P (mg)	51	150
Fe (mg)	0,7	2,4
Thiamin (mg)	0,1	2,5
Raboflavin (mg)	0,04	1,3
Niacin (mg)	0,6	1,6
Vitamin C (mg)	35	30

Sumber : Woofle (1995) dan Vaidehi (1987) dalam Irfansyah (2001)

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Collado (1996) dalam Irfansyah (2001) melaporkan bahwa tepung ubi jalar memiliki kandungan protein sebesar 2,8-3,2%, total pati 52,7-63,3%, amilosa 16,5-20,5%, dan total gula 5,9-11,8%. Menurut Madamba dkk. (1975) diacu dalam Irfansyah (2001), mengatakan bahwa ukuran granula ubi jalar hampir sama dengan singkong. Menurut Rasper (1971) diacu dalam Irfansyah (2001), ukuran partikel dan distribusi ukuran merupakan salah satu karakteristik yang memengaruhi sifat fungsional dari granula pati. Granula yang berukuran kecil memiliki daya kelarutan dan daya ikat air yang tinggi.

Collinson (1968) dalam Irfansyah (2001), melaporkan bahwa adanya kadar protein dan lemak di dalam bahan dapat mengurangi kekuatan gel, sedangkan kadar serat di dalam bahan dapat meningkatkan kekuatan gel.

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan oleh Irfansyah (2001), menyatakan bahwa tepung ubi jalar putih yang dibuat dengan metode sawut memiliki kadar protein dan lemak lebih rendah dan kandungan serat yang tinggi, apabila dibandingkan dengan tepung ubi jalar jingga yang dibuat dengan metode sawut dan pellet, serta tepung ubi jalar putih yang dibuat dengan metode pellet.

### **C. Syarat Mutu Kerupuk Ikan**

Kerupuk merupakan makanan ringan dan sering dikonsumsi bersamaan dengan makan nasi, terutama di daerah Sunda dan Jawa (Wijandi dkk., 1975). Kerupuk terbuat dari tepung tapioka, dicampur dengan bahan tambahan makanan dan dilakukan penggorengan menggunakan minyak sebelum disajikan. Kadar air kerupuk berkisar antara 10,3% sampai 11,3% (Fumiko dan Yasuko, 2000). Pati berperan dalam proses gelatinisasi dan berpengaruh terhadap volume pengembangan. Mutu kerupuk dikatakan baik jika kerupuk yang memiliki volume pengembangan yang besar (Wiriano, 1984).

Kerupuk pada dasarnya dibagi menjadi dua jenis yaitu kerupuk halus dan kerupuk kasar. Kerupuk kasar dibuat hanya dari bahan pati yang ditambahkan bumbu, sedangkan kerupuk halus ditambah lagi dengan bahan berprotein seperti ikan sebagai bahan tambahan. Kerupuk tapioka mempunyai kandungan protein yang rendah. Penambahan ikan, tepung udang dan sumber protein lainnya pada adonan kerupuk diharapkan akan meningkatkan kandungan protein kerupuk yang dihasilkan (Wijandi dkk., 1975).

Bahan pembuat kerupuk dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu bahan baku dan bahan tambahan. Bahan baku adalah bahan yang digunakan dalam

jumlah besar dan fungsinya tidak dapat digantikan oleh bahan lain. Bahan tambahan adalah bahan yang diperlukan untuk melengkapi bahan baku dalam proses pembuatan kerupuk. Bahan tambahan dari kerupuk adalah garam, bumbu, bahan pengembang dan air. Bumbu yang digunakan dalam pembuatan kerupuk berfungsi untuk memperbaiki dan menambah cita rasa kerupuk (Djumali dkk., 1982).

Menurut SNI 01-2713-1992 kerupuk ikan adalah suatu produk makanan kering, yang dibuat dari tepung pati, daging ikan dengan penambahan bahan-bahan lainnya dan bahan tambahan makanan yang diizinkan. Kerupuk ikan yang baik harus memiliki syarat mutu seperti pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Syarat Mutu Kerupuk Ikan Berdasarkan SNI 01-2713-1992

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Rasa dan aroma		Khas kerupuk ikan
2	Serangga dalam bentuk stadia dan potong-potongan serta benda-benda asing		Tidak ternyata
3	Kapang		Tidak ternyata
4	Air	%	Maks. 11
5	Abu tanpa garam	%	Maks. 1
6	Protein	%	Min. 6
7	Lemak	%	Maks. 0,5
8	Serat kasar	%	Maks.1
9	Bahan tambahan makanan		Tidak ternyata atau sesuai dengan peraturan yang berlaku
10	Cemaran logam (Pb, Cu, Hg)		Tidak ternyata atau sesuai dengan peraturan yang berlaku
11	Cemaran Arsen (As)		Tidak ternyata atau sesuai dengan peraturan yang berlaku

**Lanjutan Tabel**

Jenis Uji	Mutu I	Mutu II
a. Organoleptik	7,5	6,5
- Kapang	Negatif	Negatif
b. Mikrobiologi		
- jumlah bakteri/ TPC per gram maks	$5 \times 10^4$	$5 \times 10^5$
- <i>E. coli</i> , MPN / gram maks	3	3
- <i>Salmonella</i> *	Negatif	Negatif
c. Kimia		
- air, % bobot / bobot maks	14	14
- abu tak larut dalam asam % bobot / bobot maks	1	1
- protein, % bobot / bobot maks	7	-

\* Bila diperlukan (rekomendasi)

Sumber : Anonim (1992)

#### **D. Karakteristik, Taksonomi dan Kandungan Gizi Ikan Gabus (*Channa striata* Bloch)**

Ikan gabus (*Channa striata* Bloch) adalah hewan predator dari famili Channidae, hewan ini hidup di air tawar di kawasan tropis Afrika, Asia Selatan, Asia Tenggara, dan Asia Timur (Kordi, 2010). Tubuh ikan gabus berbentuk bulat panjang, semakin ke belakang semakin pipih, ditutupi oleh sisik berwarna hitam dengan sedikit belang pada bagian punggung. Perutnya berwarna putih. Tubuh dan kepala gabus mirip ular sehingga dikenal sebagai kepala ular (*snake head*) (Choesseri, 1981 dalam Kordi, 2010).

Kedudukan taksonomi ikan gabus (*Channa striata* Bloch) sebagai berikut (Starnes, 1996) :

Kerajaan : Animalia  
 Filum : Chordata  
 Subfilum : Vertebrata  
 Superkelas : Osteichthyes  
 Kelas : Actinopterygii  
 Subkelas : Neopterygii  
 Infrakelas : Teleostei



Superorder : Acanthopterygii  
 Order : Perciformes  
 Suborder : Channoidei  
 Suku : Channidae  
 Marga : *Channa*  
 Jenis : *Channa striata* (Bloch, 1793)

Ikan gabus memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, kandungan gizi ikan gabus disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan zat gizi ikan gabus per 100 gram

Syarat	Satuan	Komposisi
Energi	Kal	74
Protein	g	25,2
Lemak	g	1,7
Kalsium	mg	62

Sumber : Depkes RI, 1997 diacu dalam Wirakusumah, 2007

Komposisi kimia daging ikan gabus per 100 g bahan adalah air 69 g, kalori 74 kal, protein 25,2 g, lemak 1,7 g, karbohidrat 0 g, Ca 62 mg, P 176 mg, Fe 0,9 mg, vitamin A 150 SI dan vitamin B1 0,04 mg (Poedjadi dan Supriyanti, 2006 dalam Anonim, 2009). Daging ikan gabus memiliki rasa yang cukup lezat, berwarna putih dan daging ikan relatif lunak karena mengandung sedikit jaringan ikat (tendon) sehingga lebih mudah dicerna oleh tubuh. Ikan gabus mengandung albumin sebesar 16-21 %, kandungan albumin tidak ditemukan pada ikan lainnya seperti ikan lele, ikan nila, ikan mas, dan ikan gurami (Anonim, 2009).

### E. Tepung Tapioka sebagai Bahan Baku Pembuatan Kerupuk

Bahan baku kerupuk adalah tepung tapioka, tepung tapioka merupakan produk awetan yang berasal dari ubi kayu atau singkong, tepatnya adalah pati singkong yang dikeringkan, berwarna putih, bersih, lembut, dan licin (Suprapti, 2005). Kandungan gizi yang terdapat dalam tepung tapioka ditunjukkan dalam Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Kandungan gizi tepung tapioka per 100 g bahan

Zat Gizi	Kadar
Energi (kkal)	358
Protein (g)	0,19
Lemak total (g)	0,02
Karbohidrat (g)	88,69
Serat pangan (g)	0,9
Kalsium (mg)	20
Besi (mg)	1,58
Magnesium (mg)	1
Fosfor (mg)	7
Kalium (mg)	11
Natrium (mg)	1
Seng (mg)	0,12
Tembaga (mg)	0,02
Mangan (mg)	0,11
Selenium (mg)	0,8
Asam folat ( $\mu$ g)	4

Sumber : <http://www.nutritionanalyser.com> dalam Yis (2009)

Kualitas tepung tapioka ditentukan oleh tingkat derajat keputihan, tingkat kehalusan, kadar air tersisa, ada tidaknya unsur-unsur berbahaya. Kerusakan pada tepung tapioka ditandai dengan terjadinya penggumpalan, perubahan warna, dan perubahan bau menjadi apek (Purnomowati dkk., 2008).

Tepung tapioka atau pati merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan  $\alpha$ -glikosidik. Pati terdiri dari beberapa macam yang tidak sama sifatnya, pati

dibedakan berdasarkan panjang rantai C-nya dan bentuk rantai molekulnya. Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak larut disebut amilopektin. Amilosa mempunyai struktur lurus dengan ikatan  $\alpha$ -(1,4)-D-glukosa, sedang amilopektin mempunyai struktur bercabang dengan ikatan  $\alpha$ -(1,4)-D-glukosa sebanyak 4-5% dari berat total (Winarno, 2002). Tapioka mengandung 17 % amilosa dan 73 % amilopektin (Belitz dan Grosch, 1999 diacu dalam Suprpto, 2006).

Tepung tapioka digunakan dalam industri pangan karena tepung tapioka berwarna jernih apabila membentuk pasta, mempertinggi mutu penampilan dari produk akhir dan memiliki suhu gelatinisasi yang rendah. Suhu gelatinisasi adalah suhu awal mulai terjadinya pembengkakan granula (*swelling*) yang ditandai dengan naiknya viskositas. Waktu gelatinisasi adalah waktu mulai terjadinya gelatinisasi sampai gelatinisasi maksimal yang menunjukkan kemudahan “tanak” (Desphande, 1983). Titik gelatinisasi tepung tapioka (awal terbentuknya gel) terjadi pada suhu 60,3°C - 69,5°C, dengan waktu 2 menit 10 detik – 5 menit 46 detik (Maarif, 1984).

#### **F. Bahan Penambah Cita Rasa**

Bahan penambah cita rasa yang digunakan dalam proses pembuatan kerupuk ikan yaitu bawang putih (*Allium sativum*), garam, soda kue, dan air.

##### **1. Bawang Putih (*Allium sativum*)**

Bawang putih digunakan dalam proses pembuatan kerupuk ikan karena untuk meningkatkan cita rasa dan aroma. Selain itu, protein yang terkandung

dalam bawang putih juga membuat daging dan ikan mudah dicerna tubuh dan berfungsi sebagai sebagai pengawet. Bawang putih dalam 100 gram yang dapat dimakan mengandung 60,9-67,8 % air, 122 kalori, 3,5-7 % protein, 0,3 lemak, dan 24,0-27,4 % total karbohidrat termasuk serat (0,7%). Bawang putih juga mengandung berbagai macam mineral, mengandung 26-28 mg kalsium, 79-109 mg fosfat, 1,4-1,5 mg zat besi, 16-28 mg natrium, dan 346-377 mg kalium (Saparinto dan Hidayati, 2006).

## 2. Garam

Garam digunakan sebagai pengawet karena menghambat atau bahkan menghentikan reaksi autolisis, serta membunuh bakteri yang terdapat dalam bahan makanan. Garam memiliki kemampuan menyerap air dan garam dapat membantu dalam proses peragian adonan (Saparinto dan Hidayati, 2006).

## 3. Bahan Pengembang

Bahan pengembang yang biasa digunakan dalam proses pembuatan kerupuk adalah *baking powder*/ $\text{NaHCO}_3$ . Bahan pengembang akan memengaruhi tingkat viskositas atau kekentalan adonan kue. *Baking powder* terdiri atas asam (*acidic agents*) dan natrium bikarbonat. Mekanisme kerja dari *baking powder* adalah ketika kontak dengan air dan panas, akan bereaksi membentuk gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) yang dapat mengontrol pengembangan volume adonan (Graham, 2000). Volume gas bersama udara dan uap air yang terperangkap dalam adonan akan mengembang sehingga diperoleh suatu bahan kue dengan struktur berpori (Winarno, 1992).

#### 4. Air

Air (H<sub>2</sub>O) merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat memengaruhi penampakan, tekstur, tingkat kerenyahan produk akhir serta cita rasa makanan. Reaksi pembentukan gel memerlukan air sebagai penentu tingkat keberhasilan produk yang diinginkan (Winarno, 1992). Jumlah air yang digunakan dalam adonan kerupuk dapat memengaruhi tingkat adonan kerupuk, penyerapan minyak dan kerenyahan produk akhir (Wiriano, 1984). Air dan penggunaan suhu tinggi dapat berpengaruh terhadap kecepatan reaksi dan kecepatan pelarutan bahan (Graham, 2000).

#### **G. Tepung Terigu Sebagai Bahan Tambahan Pembuatan Kerupuk**

Tepung terigu mengandung protein sebesar 80-90 % yang disebut gluten. Gluten adalah komponen protein yang mempunyai sifat viskoelastis bila dicampur dengan air, mampu menahan gas yang terbentuk pada saat fermentasi, sehingga volume kerupuk dapat mengembang dan menghasilkan pori-pori yang seragam di bagian dalam kerupuk (Sultan, 1981 dalam Mudjisihono, 1994; Khatkar dan Schofield, 1997).

#### **H. Hipotesis**

1. Ada perbedaan kualitas kerupuk (sifat fisik, kimia, mikrobiologi, dan organoleptik) dengan kombinasi tepung ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) putih, ikan gabus (*Channa striata* Bloch), dan tepung tapioka

2. Kombinasi ikan gabus, tepung ubi jalar putih, dan tepung tapioka sebanyak 75 g, 50 g dan 40 g menghasilkan kerupuk ikan dengan kualitas terbaik dan disukai panelis

