

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Mocaf

Mocaf (*Modified Cassava Flour*) adalah tepung yang dihasilkan dari ubi kayu atau singkong (*Manihot esculenta*) yang telah dimodifikasi dengan perlakuan fermentasi dari Bakteri Asam Laktat (BAL) dan memiliki karakteristik mirip tepung terigu, sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengganti terigu atau campuran terigu. Bakteri asam laktat memiliki kemampuan mendegradasi gula yang terkandung dalam media pertumbuhannya menjadi gula sederhana, mendegradasi protein dan *peptide* menjadi asam amino (Gillian, 1996 dalam Salim, 2011). Berbagai bakteri asam laktat telah banyak diuji coba dan digunakan pada pembuatan mocaf. Bakteri ini aman untuk proses pengolahan pangan, tidak menghasilkan toksin, sehingga sering disebut sebagai mikroorganisme yang meningkatkan nilai makanan (*food grade microorganism*), dan mampu menghasilkan produk mocaf dengan kualitas yang cukup baik. Bakteri asam laktat memiliki fungsi sebagai agen yang dapat mengawetkan pangan karena menghasilkan senyawa antimikroba berupa asam organik, *hydrogen peroksida*, *dienesil*, *bakteriosin*, *etanol*, *potensial redoks* yang rendah (Daeschel, 1992 dalam Salim, 2011). Bakteri asam laktat memiliki pertumbuhan optimal pada suhu 30-37°C, pH 3.0-8.0, dan sumber gula media pertumbuhan glukosa dan fruktosa (Rahayu, 1992 dalam Salim, 2011).



**Gambar 2.1 Mocaf (MOCAF INDONESIA, 2011)**

Dibandingkan dengan tepung singkong biasa atau tepung galek, mocaf memiliki performansi yang lebih baik yaitu lebih putih, lembut dan tidak bau apek. Kunci rahasia pembuatan mocaf adalah terletak pada proses fermentasi yang menyebabkan mocaf memiliki tekstur yang berbeda dengan tepung singkong biasa (Salim, 2011).

Mocaf memiliki kandungan gizi yang berbeda dari tepung terigu. Perbedaan yang mendasar adalah mocaf tidak mengandung zat gluten, zat yang hanya ada pada terigu, yang menentukan kekenyalan makanan. Karena tidak adanya gluten, maka mocaf ini aman dikonsumsi oleh anak autis. Pada anak autis, gluten dapat meningkatkan gejala hiperaktivitas. Mocaf berbahan baku singkong memiliki sedikit protein, sedangkan tepung terigu berbahan gandum kaya protein. Mocaf lebih kaya akan karbohidrat dan memiliki gelasi yang lebih rendah dibandingkan tepung terigu. Dibandingkan dengan tepung singkong biasa atau tepung tapioka, mocaf memiliki karakter derajat viskositas (daya rekat), kemampuan gelasi, daya rehidrasi, dan kemudahan melarut yang lebih baik. Selain itu, mocaf berwarna putih, lembut, dan tidak berbau singkong (Salim, 2011).

Tabel 2.1 Syarat Mutu Mocaf

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bentuk	-	serbuk halus
1.2	Bau	-	Normal
1.3	Warna	-	Putih
2	Benda asing	-	tidak ada
3	Serangga dalam semua bentuk stadia dan polong-polongannya yang tampak	-	tidak ada
4	Kehalusan		tidak ada
4.1	Lolos ayakan 100 mesh (b/b)	%	min.90
4.2	Lolos ayakan 80 mesh (b/b)	%	100
5	Kadar air (b/b)	%	maks.13
6	Abu (b/b))	%	maks.1,5
7	Serat kasar (b/b)	%	maks. 2,0
8	Derajat putih (MgO = 100)	-	min. 87
9	Belerang dioksida (SO <sub>2</sub> )	ug/g	Negative
10	Derajat asam	mL NAOH 1N/100g	maks. 4,0
11	HCN	mg/kg	maks.10
12	Cemaran logam		
12.1	Kadmium (Cd)	mg/kg	maks. 0,2
12.2	Timbale (Pb)	mg/kg	maks. 0,3
12.3	Timah (Sn)	mg/kg	maks. 40,0
12.4	Merkuri (Hg)	mg/kg	maks. 0,05
13	Semaraan arsen (As)	mg/kg	maks. 0,5
14	Cemaran mikroba		
14.1	Angka lempeng total (35 °C,48 jam)	koloni/g	maks. 1x10 <sup>6</sup>
14.2	<i>Escherichia coli</i>	apm/g	maks. 10
14.3	<i>Bacillus cereus</i>	koloni/g	<1x10 <sup>4</sup>
14.4	Kapang	koloni/g	maks. 1x10 <sup>4</sup>

(SNI 7622:2011)

Mocaf dan tepung terigu memiliki perbedaan berdasarkan komposisi kimiawinya, seperti kadar air, kadar protein, kadar abu, kadar pati, kadar serat dan juga kadar lemak. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 2.2.

**Tabel 2.2 Perbandingan Komposisi Kimiawi Mocaf dan Tepung Terigu**

No.	Komponen	Mocaf (%)	Terigu (%)
1	Kadar air	6,9	12
2	Kadar protein	1,2	8-13
3	Kadar abu	0,4	1,3
4	Kadar pati	87,3	60-68
5	Kadar serat	3,4	2-2,5
6	Kadar lemak	0,4	1,5-2

(Salim,2011)

Kadar air yang lebih rendah pada mocaf menyebabkan tepung ini lebih tahan terhadap pertumbuhan jamur yang dapat menyebabkan kerusakan produk, daya simpan produk, sehingga umur simpan dari mocaf lebih lama dibandingkan tepung terigu (Salim, 2011).

Kandungan protein pada mocaf yang lebih rendah dibandingkan tepung terigu mempengaruhi jumlah gluten yang dimiliki. Gluten sendiri mempengaruhi kekenyalan dan elastisitas tepung. Dari data tersebut, dapat disimpulkan bahwa mocaf belum mampu menyubstitusi 100% produk-produk yang membutuhkan kekenyalan dan elastisitas tinggi. Semakin tinggi elastisitas dan kekenyalan yang diinginkan terhadap produk yang ingin dibuat, pencampuran mocaf semakin rendah (Salim, 2011).

**Tabel 2.3 Perbedaan Kandungan Gluten Pada Mocaf dan Tepung Terigu**

	MOCAF (%)	TEPUNG TERIGU (%)
Gluten	-	7-9
Glutanin	-	40
Gliadin	-	40

(Rumi,2011)

Kandungan abu pada mocaf lebih rendah dibandingkan tepung terigu. Kadar abu mempengaruhi warna produk, sehingga dari wujudnya, produk mocaf memiliki warna yang lebih putih jika dibandingkan dengan tepung terigu. Sedangkan kadar pati pada mocaf lebih tinggi dari tepung terigu. Hal tersebut disebabkan oleh bahan dasar mocaf, yaitu singkong yang kaya akan karbohidrat yang merupakan sumber pati (Salim, 2011).

Kadar serat pada tepung terigu yang lebih rendah mengakibatkan tepung terigu memiliki karakteristik lebih lembut dan memiliki gelasi yang lebih tinggi dibandingkan mocaf (Salim, 2011).

## 2.2 Tepung wortel

Wortel merupakan komoditas sayuran di Indonesia dan populer sebagai sumber provitamin A, vitamin B, vitamin C, serta zat-zat lainnya yang bermanfaat bagi kesehatan (Kumalaningsih, *et al.*, 2005). Melihat potensinya sebagai sumber provitamin A dan untuk mengatasi masalah penurunan kualitas setelah pemanenan, maka perlu dilakukan penanganan wortel lebih lanjut menjadi bentuk diversifikasi produk wortel. Salah satu alternatif untuk mengoptimalkan pemanfaatan wortel adalah mengolahnya menjadi tepung wortel (Rosida, 2008).



Gambar 2.2. a. Wortel segar ; b. Tepung Wortel (Abdillah, 2006)

Tepung wortel adalah salah satu produk olahan wortel (*Daucus Carota L*) segar yang merupakan bahan setengah jadi. Tepung wortel memiliki daya simpan yang cukup lama, yaitu 6-8 bulan, sehingga pembuatan tepung merupakan salah satu alternatif penanganan wortel segar dan dapat meningkatkan nilai jual dari wortel. Tepung wortel memiliki kandungan zat gizi sebagai berikut :

**Tabel 2.4 Perbandingan Kandungan Zat Gizi Wortel dengan Tepung Wortel**

Zat gizi	Wortel (%)	Tepung wortel (%)
Kadar air	88,2	6,73
Karbohidrat	9,3	13,15
Lemak	0,3	1,15
Protein	1,2	7,7
$\beta$ -karoten	7,45 $\mu\text{g/g}$	51,5 $\mu\text{g/g}$

(Rochimiwati, *et al.*, 2011 ; Purwanti, 2008)

Kadar air yang tinggi pada wortel segar menyebabkan wortel tidak dapat disimpan lama pada suhu ruang dan mudah rusak/busuk. Untuk meningkatkan daya simpan wortel, pembuatan tepung wortel ini menjadi satu alternatif (Rochimiwati,dkk, 2011) . Selain itu, tepung wortel juga tidak mengandung gluten dan aman bagi anak autisme, karena gluten hanya terdapat pada bahan makanan yang berasal dari gandum (Rumi, 2012). Dari 1 kg wortel segar, rendemen tepung wortel yang dihasilkan adalah sebanyak 50 gram, atau sekitar 2% (Rochimiwati, *et al.*, 2011).

Pigmen pada wortel yang memiliki potensi sebagai sumber vitamin A adalah karoten ( $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -karoten). Sebuah wortel ukuran sedang mengandung sekitar 15.000 IU  $\beta$ -karoten (Dalimartha, 2006). Proses pengolahan berupa pemanasan dapat membebaskan senyawa antioksidan tersebut sehingga

aktivitas antioksidan wortel masak menjadi lebih tinggi. Tetapi pemasakan wortel tidak boleh terlalu lama karena dapat mengakibatkan senyawa antioksidannya menjadi rusak (Hariyadi, 2006).

### 2.3 $\beta$ -karoten dan Vitamin A

Karoten adalah pigmen utama dalam membentuk warna merah, oranye, kuning dan hijau pada buah dan sayur. Karoten mempunyai sifat fungsional sebagai antioksidan yang melindungi sel dan jaringan dari kerusakan akibat adanya radikal bebas dalam tubuh. Karoten juga berhubungan dengan peningkatan fungsi sistem kekebalan tubuh, melindungi dari kerusakan akibat paparan sinar matahari, dan menghambat pertumbuhan kanker (Russel, 2006). Menurut Kjellenberg (2007), kadar karotenoid pada wortel banyak terdapat di *floem* daripada di *xilem*.

Karotenoid merupakan suatu zat yang sangat penting yang tidak larut dalam air, tetapi larut dalam lemak. Zat ini hanya ditemukan pada tumbuhan dan tidak diproduksi oleh tubuh manusia. Tubuh akan mengkonversikan  $\beta$ -karoten menjadi vitamin A dalam jumlah secukupnya saja, selebihnya akan tetap tersimpan sebagai  $\beta$ -karoten. Sifat inilah yang menyebabkan  $\beta$ -karoten berperan sebagai sumber vitamin A yang aman. Jadi, tidak seperti suplemen vitamin A yang dapat menyebabkan keracunan jika diberikan secara berlebihan (Kumalaningsih, 2006).

Bentuk aktif vitamin A hanya terdapat dalam pangan hewani. Pangan nabati mengandung karotenoid yang merupakan prekursor (provitamin) vitamin A (Azrimaidaliza, 2007). Tubuh manusia mempunyai kemampuan mengubah sejumlah besar karoten menjadi vitamin A, namun tidak semua karoten yang

terserap tersebut akan diubah menjadi vitamin A (Winarno, 2008). Terdapat beberapa macam karotenoid yang penting dan mempunyai hubungannya dengan gizi, seperti tertera dalam Tabel 2.5

**Tabel 2.5 Jenis-Jenis Karotenoid yang Memiliki Aktivitas Vitamin A**

Jenis Karotenoid	Aktivitas Vitamin A (%)
$\alpha$ -karoten	4,17
$\beta$ -karoten	8,33
$\gamma$ -karoten	4,17
$\beta$ -crytoxanthin	4,17

(Dietary Reference Intake, 2001)

Berdasarkan tabel di atas, keempat jenis karoten, yaitu  $\alpha$ -karoten,  $\beta$ -karoten,  $\gamma$ -karoten, dan  $\beta$ -crytoxanthin dapat berfungsi sebagai prekursor vitamin A, tetapi yang paling efektif dari zat-zat tersebut adalah  $\beta$ -karoten karena molekulnya bersama air dapat diubah menjadi dua vitamin A oleh enzim  $\beta$ -karoten-15,15'-dioxygenase di dalam usus, sedangkan dua yang lainnya hanya dapat menghasilkan satu vitamin A (Hurst 2002).  $\beta$ -karoten sangat rentan terhadap  $O_2$ , cahaya dan panas. Agar tidak terdenaturasi,  $\beta$ -karoten harus disimpan dalam tempat tertutup dan terjaga dari sinar dan disimpan dalam temperatur rendah yaitu  $-20\text{ }^\circ\text{C}$  (Askrizal, 2011).

Pengaruh pemanasan terhadap kadar  $\beta$ -karoten menunjukkan bahwa pemanasan yang lama pada suhu  $180\text{ }^\circ\text{C}$  (pada kondisi tanpa oksigen) hanya menyebabkan sedikit kerusakan pada  $\beta$ -karoten, namun pada bahan pangan (dengan adanya komponen penyusun berupa pati, lemak, air dan lain-lain) serta



dikombinasikan dengan pencampuran secara mekanis akan memberi kesempatan masuknya oksigen dan menyebabkan kerusakan molekul  $\beta$ -karoten ini lebih besar hingga jauh lebih besar lagi. Perubahan struktur  $\beta$ -karoten khususnya, maupun karotenoid pada umumnya selama pengolahan dan penyimpanan dapat terjadi melalui beragam jalur, tergantung pada kondisi proses reaksinya (Erawati, 2006).

$\beta$ -karoten bermanfaat untuk penanggulangan kebutaan karena xerofthalmia, rabun senja, konjungtivitis (radang kelopak mata), retinopati, katarak dan penurunan fungsi bagian dari retina yang terletak di bagian belakang mata. Selain itu juga dapat mengurangi peluang terjadinya penyakit kanker ataupun membantu menekan kanker terutama kanker saluran pernapasan prostat, dan pankreas.  $\beta$ -karoten juga dapat membantu mengatasi masalah yang sering diderita oleh wanita seperti menstruasi yang tidak normal, abnormal *pap smear*, *premenstrual syndrom*, *vaginitis*, dan *infeksi saluran kencing* (Pitojo 2006). Menurut Widayanto 2007,  $\beta$ -karoten dapat mencegah penuaan dini, meningkatkan imunitas tubuh dan mengurangi terjadinya penyakit degeneratif.

Kebutuhan vitamin A per orang per hari bagi bayi dan anak di bawah umur 10 tahun sebesar 375-500  $\mu\text{g}$  RE, pria dan wanita berumur di atas 10 tahun sebesar 500-600  $\mu\text{g}$  RE. Khusus bagi ibu hamil dan menyusui perlu mendapat tambahan, masing-masing sebanyak 300 dan 350  $\mu\text{g}$  per orang per hari (Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi, 2012).

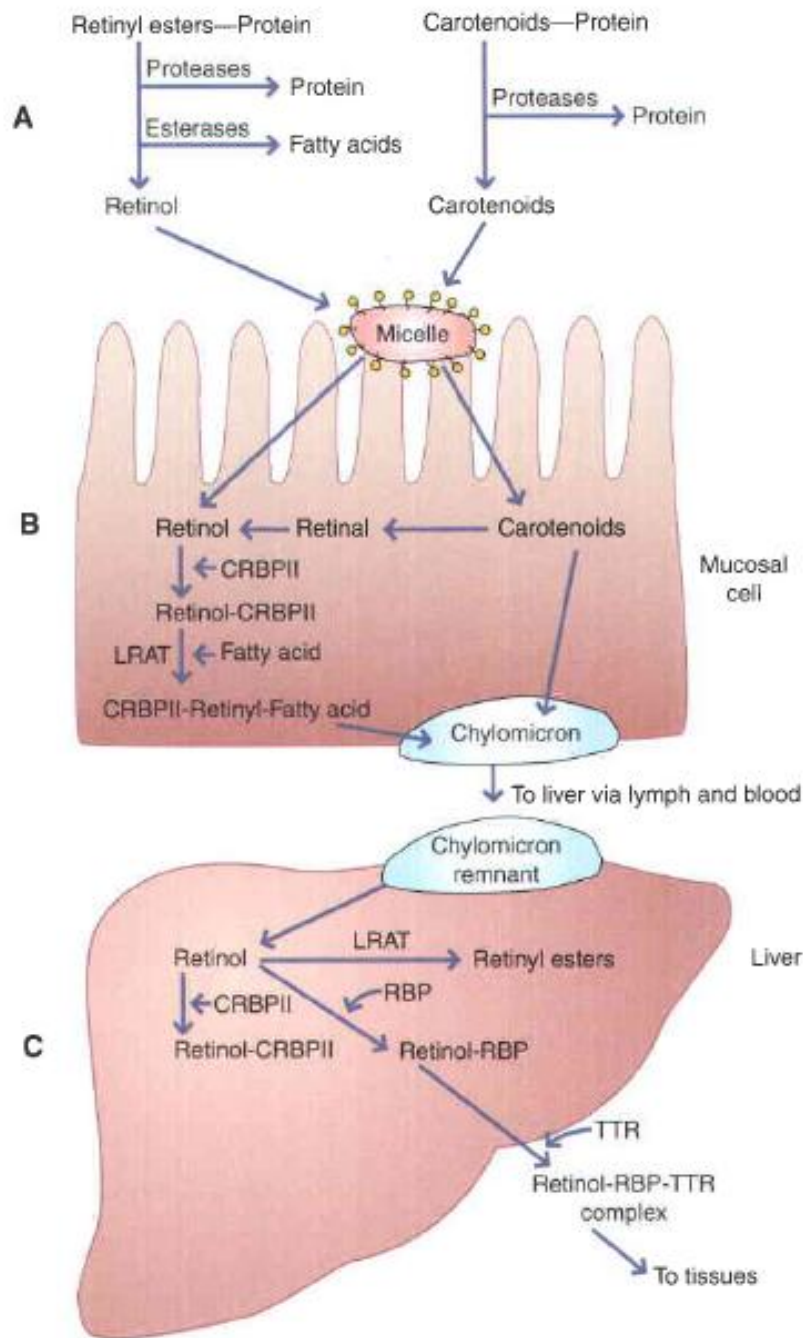
Vitamin A berpengaruh terhadap sintesis protein, yaitu terhadap pertumbuhan sel. Vitamin A dibutuhkan untuk perkembangan tulang dan sel epitel yang membentuk email dalam pertumbuhan gigi. Pada kekurangan vitamin A, pertumbuhan tulang terhambat dan bentuk tulang tidak normal. Pada anak-

anak yang kekurangan vitamin A, terjadi kegagalan dalam pertumbuhan (Azrimaidaliza, 2007). Selain itu, kekurangan vitamin A juga menimbulkan gangguan yang signifikan terhadap respon imun sistemik pada anak-anak. Keadaan ini akan membaik dengan nyata setelah pemberian suplemen vitamin A (Gibney, 2009).

#### **2.4 Metabolisme Vitamin A**

Pencernaan dan absorpsi karoten dan retinoid membutuhkan empedu dan enzim pankreas seperti halnya lemak. Vitamin A yang di dalam makanan sebagian besar terdapat dalam bentuk ester retinil, bersama karotenoid bercampur dengan lipida lain di dalam lambung. Di dalam sel-sel mukosa usus halus, ester retinil dihidrolisis oleh enzim-enzim pancreas esterase menjadi retinol yang lebih efisien diabsorpsi dari pada ester retinil. Sebagian dari karotenoid, terutama  $\beta$ -karoten di dalam sitoplasma sel mukosa usus halus dipecah menjadi retinol (Azrimaidaliza, 2007).

Retinol di dalam mukosa usus halus bereaksi dengan asam lemak dan membentuk ester dan dengan bantuan cairan empedu menyeberangi sel-sel vili dinding usus halus untuk kemudian diangkut oleh kilomikron melalui sistem limfe ke dalam aliran darah kilomikron melalui sistem limfe ke dalam aliran darah menuju hati. Dengan konsumsi lemak yang cukup, sekitar 80-90% ester retinil dan hanya 40-60% karotenoid yang diabsorpsi (Semba, 2002). Absorpsi, transportasi dan penyimpanan vitamin A dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



**Gambar 2.3 Alur Transport Vitamin A di dalam Tubuh. A. Di dalam Lambung, B. Di Mukosa Usus Halus, C. Di Liver (Mahan, LK, 2008)**

Hati berperan sebagai tempat menyimpan vitamin A utama di dalam tubuh. Bila tubuh memerlukan, vitamin A dimobilasi dari hati dalam bentuk retinol.

Retinol, di dalam liver memiliki tiga macam metabolisme utama. Pertama, retinol berikatan dengan CRBP (*Cellular Retinol-Binding Protein*), kemudian mengontrol konsentrasi retinol yang bebas yang dapat menyebabkan toksik di sel. Kedua, retinol dapat mengalami perubahan bentuk menjadi ester retinil kembali. Ketiga, retinol dapat berikatan dengan RBP (*Retinol-Binding Protein*) keluar dari liver dan masuk ke dalam aliran darah, di mana *protein-transthyretin* (TTR) lainnya terikat, membentuk sebuah ikatan kompleks (*Retinol-RBP-TTR*) yang digunakan untuk mengangkut retinol di dalam darah ke jaringan perifer melalui sel reseptor (Mahan, 2008).

## 2.5 Pengukusan

Pengukusan adalah proses pemanasan yang sering diterapkan dengan menggunakan banyak air, tetapi air tidak bersentuhan langsung dengan produk. Bahan makanan dibiarkan dalam panci tertutup dan dibiarkan mendidih. Pengukusan sebelum penyimpanan bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam bahan baku sehingga tekstur bahan menjadi kompak. Suhu air pengukusan yang digunakan harus lebih dari 66 °C tetapi kurang dari 82 °C (Muzarnis, 1991 dalam Khotimah, 2002).



Gambar 2.4 Bolu Kukus (ncc.com, 2012)

Pengukusan akan berpengaruh pada komponen gizi yang terdapat dalam bahan makanan. Besarnya perubahan zat gizi akibat proses pengukusan tergantung dari cara mengukus dan jenis makanan yang dikukus. Keragaman susut zat gizi diantara berbagai cara pengukusan terutama terjadi akibat degradasi oksidatif. Proses pengolahan dengan pengukusan memiliki susut gizi yang lebih kecil dibandingkan dengan perebusan (Harris dan Karmas 1989 dalam Bimaputra, 2011).

Sebagian besar hasil produk *bakery* diolah dengan cara dipanggang. Cara lain yang dapat digunakan untuk menghasilkan produk *bakery* adalah menggoreng (*to fry*) dan mengukus (*to steam*). Prinsip pengolahan dengan cara pengukusan adalah dengan menggunakan uap air dari air panas bersuhu 100 °C dengan lama yang bervariasi (Vonny, 2006).

Pada waktu pengukusan juga terjadi penyerapan air atau uap air oleh bahan. bahan yang dikukus dalam waktu yang lebih lama akan memberikan kesempatan kepada bahan tersebut untuk kontak dan menyerap uap air lebih besar sehingga mengakibatkan peningkatan kadar air bahan (Lukman, 1992 dalam Nisviaty, 2006). Proses pengukusan dapat menarik sebagian udara dalam jaringan tanaman sehingga tekanan turgor sel berkurang. Hal ini menyebabkan jaringan menjadi lunak. Penarikan udara akan mendegradasi sebagian dinding sel sehingga jaringan lebih porous. Proses pemberian panas dengan pengukusan akan menyebabkan berkurangnya komponen yang mudah menguap, terjadinya oksidasi dan hidrolisa yang menyebabkan perubahan flavor dan warna (Fennema, 1985 dalam Nisviaty, 2006).

Produk olahan yang dihasilkan dengan cara pengukusan diantaranya bapao, beberapa jenis kue basah dan *cake*. Dalam penelitian ini produk olahan

kukus yang dibuat yaitu bolu kukus. Bolu kukus merupakan salah satu jenis *cake* yang dikukus dan terbuat dari campuran tepung terigu, telur, gula, *emulsifier* dan air dengan penambahan aroma dan pewarna yang diinginkan (Nisviaty, 2006).

## 2.6 Gula Pasir

Dalam pembuatan sebuah produk makanan manis, tentunya dibutuhkan gula sebagai pembuatan rasa manis. Dalam penelitian ini, gula yang digunakan adalah gula pasir. Gula pasir adalah butiran kecil seperti Kristal yang terbuat dari proses hasil penggilingan tebu (U.S Wheat Association, 1983 dalam Vindayati, 2012). Gula pasir yang digunakan berwarna putih, kering dan tidak kotor.



**Gambar 2.5 Gula Pasir (Alexa, 2009)**

Gula pasir ditambahkan pada produk untuk memberikan rasa manis, berpengaruh terhadap pembentukan struktur bolu, melembutkan tekstur, memperpanjang kesegaran dengan cara mengikat air dan merangsang pembentukan warna yang baik (Subarna, 1992 dalam Nisviaty, 2006).

## 2.7 Susu

Susu adalah suatu emulsi dari bagian-bagian lemak yang sangat kecil dalam larutan protein cair, gula dan mineral-mineral. Emulsi dapat diartikan

sebagai suatu larutan yang stabil dari lemak, air dan bahan-bahan lainnya yang tidak akan berpisah dari himpunannya setelah didiamkan (Faridah, 2008).



**Gambar 2.6 Susu (Setyanto, 2012)**

Ada beberapa jenis susu yang dapat digunakan dan dapat diproduksi. Umumnya susu dapat digolongkan menjadi 3 golongan, antara lain susu murni, susu kental dan susu kering. Termasuk dalam kelompok susu murni adalah susu cair penuh, susu tak berlemak (*non-fat* atau skim), susu mentega dan sejenis itu. Termasuk susu kental adalah susu kental penuh, susu skim kental, mentega, susu kental penuh-manis dan sejenis itu. Termasuk susu kering adalah susu padat penuh (susu kering penuh), susu padat tak berlemak (*non-fat*) dan tepung susu kurus (*whey powder*). Jenis susu yang digunakan dalam penelitian ini adalah susu kering (Faridah, 2008).

Manfaat penggunaan susu pada produk patiseri adalah memberikan nilai gizi yang lebih terhadap roti, memberikan rasa lezat dan gurih pada roti, memberikan warna yang bagus pada remah roti, memberikan warna mengkilap pada permukaan kulit roti, memperkuat kerja gluten pada adonan roti.

Walaupun tanpa dibubuhi sesuatu apapun, rasa susu sedikit manis, dengan aroma agak harum serta berbau khas susu. Bau khas susu tersebut akan berkurang bahkan hilang apabila susu dipanaskan atau dibiarkan pada tempat yang terkena udara. Dalam susu terdapat berbagai macam mineral, vitamin, pigmen, dan enzim. Lemak dalam susu tersebar merata dalam bentuk emulsi (Syarief dan Irawati, 1988 dalam Nisviaty, 2006).

## 2.8 Telur

Telur merupakan bahan tambahan dalam pembuatan roti. Penggunaan telur dalam adonan roti dalam sejumlah resep, menggunakan telur utuh, sedangkan di sebagian resep roti yang lain hanya menggunakan kuning telurnya saja. Perbedaan pada resep ini tentunya akan menghasilkan perbedaan struktur hasil jadi roti. Roti yang menggunakan telur utuh akan lebih cepat kering dan keras dibandingkan dengan roti yang hanya menggunakan kuning telurnya saja (Rana, 2010).



**Gambar 2.7 Telur (Abdillah, 2012)**

Telur berpengaruh terhadap tekstur produk patiseri sebagai hasil dari fungsi emulsifikasi, pelembut tekstur, dan daya pengikat. Telur digunakan untuk menambah rasa dan warna. Telur juga membuat produk lebih mengembang



karena menangkap udara selama pengocokan. Putih telur bersifat sebagai pengikat/pengeras. Kuning telur bersifat sebagai pengempuk. Telur ayam ada dua macam, yaitu telur ayam ras (negeri) dan telur ayam buras (kampung) (Faridah, 2008).

## 2.9 Emulsifier

*Emulsifier* berfungsi untuk meningkatkan stabilitas emulsi dan melembutkan tekstur *cake* yang dihasilkan. *Emulsifier* yang dapat digunakan dalam pembuatan *cake* antara lain GMS dan “SP”. GMS atau *gliseril monostearat* berfungsi untuk mendorong pembentukan dan mempertahankan emulsi agar tetap stabil.



**Gambar 2.8 Emulsifier (JAFAM-ICT, 2009)**

Ciri khas dari *emulsifier* adalah gugus hidrofilik dan lipofilik yang dapat mengikat air dan lemak menjadi satu kesatuan yang lebih stabil (Fennema, 1985 dalam Nisviaty, 2006). Fungsi GMS dalam melembutkan tekstur *cake* erat kaitannya dengan kemampuan *emulsifier* membentuk kompleks dengan pati (*amilosa*) sehingga menghambat terjadinya retrogradasi pati. Komposisi “SP” adalah *Ryoto ester* atau gula ester dimana esternya merupakan asam lemak seperti asam stearat, palmitat dan oleat. Fungsi “SP” mirip dengan GMS yaitu untuk melembutkan tekstur *cake* (Budijanto *et al.*, 2001).

## 2.10 Uji Organoleptik

Penilaian dengan indera juga disebut dengan penilaian organoleptik atau penilaian sensorik, merupakan suatu cara penilaian yang paling primitif (Susiwi, 2009). Uji organoleptik adalah penilaian secara sensorik yang dilakukan dengan menggunakan indera pada waktu bahan makanan dimakan (Theresia, 2009).

Indera yang digunakan dalam menilai sifat indrawi suatu produk, diantaranya adalah penglihatan yang berhubungan dengan warna, ukuran dan bentuk, indera peraba yang berkaitan dengan tekstur dan konsistensi, tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut atau perabaan dengan jari, dan konsistensi merupakan tebal, tipis dan halus; indera pembau, pembauan juga dapat digunakan sebagai suatu indikator terjadinya kerusakan pada produk; indera pengecap, dalam hal kepekaan rasa, maka rasa manis dapat dengan mudah dirasakan pada ujung lidah, rasa asin pada ujung dan pinggir lidah, rasa asam pada pinggir lidah dan rasa pahit pada bagian belakang lidah (Riwan, 2008).

Penilaian organoleptik sangat banyak digunakan untuk menilai mutu dalam industri pangan dan industri pertanian lainnya. Kadang-kadang, penilaian ini dapat memberikan hasil penilaian yang sangat teliti, namun dalam beberapa hal, penilaian dengan indera bahkan melebihi ketelitian alat yang paling sensitif (Susiwi, 2009). Tujuan dari uji organoleptik adalah untuk mengenali objek berupa makanan, mengetahui selera konsumen, membedakan dua atau lebih objek berupa makanan, dan untuk menentukan mutu makanan (Theresia, 2009).

Dalam uji organoleptik, untuk menganalisa sifat-sifat sensorik suatu bahan makanan, dibutuhkan beberapa panelis yang akan bertindak sebagai alat atau

instrumen. Panelis adalah satu atau sekelompok orang yang bertugas untuk menilai sifat atau mutu benda berdasarkan kesan subjektif (Susiwi, 2009).

### 2.11 Uji Kadar $\beta$ -Karoten

Pengukuran kadar  $\beta$ -Karoten dengan menggunakan kromatografi adsorpsi. Dalam kromatografi adsorpsi, komponen yang dipisahkan secara selektif teradsorpsi pada permukaan adsorben yang dipakai untuk bahan isian kolom. Pada kromatografi ini digunakan zat padat sebagai adsorben yang berperan sebagai fase stasioner dan zat cair yang berperan sebagai fase mobil (Estiasih. dkk, 2012).

Permukaan partikel padat biasanya lebih aktif dibandingkan bagian dalamnya sehingga sering disebut mempunyai aktivitas permukaan (*surface activity*). Bila partikel dimasukkan ke dalam suatu larutan, permukaan partikel tersebut mempunyai daya tarik baik pada zat terlarut (*solut*) maupun pada pelarutnya (*solven*). Partikel padat yang mempunyai aktivitas permukaan dalam kromatografi disebut adsorben. Adsorben harus mempunyai permukaan yang luas dan mempunyai aktivitas kimia (Estiasih. dkk, 2012).