

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Bolu Kukus

Kue bolu merupakan kue berbahan dasar tepung terigu dengan penambahan telur dan gula. Terdapat banyak macam kue bolu, misalnya kue tart yang biasa dihidangkan untuk acara pesta pernikahan dan hari ulang tahun, dan bolu juga dapat dihidangkan untuk acara-acara lainnya (Rohimah, 2008). Menurut Andriani (2012), kue bolu umumnya dimatangkan dengan 2 cara yaitu, dipanggang di dalam oven dan dikukus. Kue bolu kukus yaitu kue bolu yang dikukus di dalam dandang dengan mengandalkan uap panas.

Pada umumnya bolu kukus adalah kue berbahan dasar utama tepung terigu dengan bahan tambahan lainnya berupa telur, gula pasir, bahan pelembut (SP), dan air soda bening yang kemudian dimatangkan dengan cara dikukus. Hal ini diperkuat dengan pendapat Andriani (2012) bahwa, bahan dasar untuk pembuatan bolu kukus dibagi menjadi 2 jenis, pertama jenis bahan yang membentuk susunan bolu kukus yaitu tepung, telur, dan susu; kedua adalah jenis bahan yang menjadikan bolu kukus lembut yaitu gula, lemak, dan baking powder atau air soda. Menurut Andriani (2012), faktor keberhasilan dalam pembuatan bolu kukus adalah dengan cara mengaduk adonan dan mengukus adonan, misalnya waktu pengadukan yang terlalu lama atau terlalu sebentar ataupun pengukusnya tidak sempurna yang bisa membuat bolu kukus tidak mekar atau mengembang. Selain itu, faktor keberhasilan

yang dapat membuat adonan bolu kukus mengembang dan mekar sempurna adalah telur serta bahan tambahan berupa emulsifier dan air soda.

2.2. Telur

Telur adalah salah satu bahan pangan yang paling lengkap gizinya. Selain itu, bahan pangan ini juga bersifat serba guna karena dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Komposisinya terdiri dari 11% kulit telur, 58% putih telur, dan 31% kuning telur. Kandungan gizi telur terdiri dari kadar air 73,7%, protein 12,9%, lemak 11,5 g, karbohidrat 0,9 g, dan abu 1,0 g (Samosir, 1993).

Fisik telur dibagi menjadi tiga komponen utama yaitu kerabang telur (*egg shell*) 12,3%, putih telur (*egg white*) 55,8%, dan kuning telur (*egg yolk*) 31,9% (Stadelman dan Coterril, 1995). Kerabang telur merupakan bagian paling keras dan kaku. Kerabang telur memiliki fungsi utama yaitu sebagai pelindung isi telur terhadap kontaminasi mikroorganisme (Sirait, 1986). Kerabang telur sebagian besar terdiri dari kalsium karbonat. Kerabang telur memiliki banyak pori-pori. Jumlah pori-pori pada cangkang telur bervariasi antara 100-200 buah per cm² (Winarno dan Sutrisno, 2002).

Telur merupakan sumber protein hewani yang memiliki kandungan asam amino yang lengkap dan seimbang. Secara umum, telur merupakan bahan utama dalam pembuatan produk *bakery* seperti *cookies*, roti, kue. Zat – zat makanan yang terdapat pada telur sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia seperti protein, mineral, vitamin, lemak, serta memiliki daya cerna yang tinggi (Sirait, 1986).

Telur dan tepung membentuk suatu kerangka pada bolu kukus. Telur juga akan memberi cairan, aroma, rasa, nilai gizi, dan warna pada kue. Telur juga dapat melembabkan kue. Pada dasarnya telur sangatlah berperan penting dalam pembuatan bolu kukus karena telur memiliki sifat fungsional yang dapat mempengaruhi bolu kukus yang dihasilkan. Sifat fungsional pada telur yang dapat mempengaruhi bolu kukus yang dihasilkan antara lain daya pengembang, daya pengemulsi, pembentuk tekstur, serta pemberi rasa dan warna. Sebelum digunakan telur harus dihomogenkan terlebih dahulu sampai bagus dan kaku. Lecitin pada kuning telur mempunyai daya pengemulsi, sedangkan lutein dapat memberi warna pada hasil akhir produk. Menurut Soekarto (2013) bahwa, didalam kuning telur terdapat empat macam senyawa pengemulsi yaitu lesitin, kolesterol, lipoprotein dan jenis protein lainnya. Hal tersebut berdasarkan komposisi kimia yang terkandung dalam telur khususnya pada kuning telur.

2.3. Komposisi Kimia Telur

Kuning telur berbentuk bulat dengan warna kuning dan terletak pada pusat telur dan bersifat elastis. Warna kuning telur dapat disebabkan adanya kandungan pigmen karotenoid yang berasal dari pakan ayam tersebut. Posisi kuning telur akan bergeser bila telur mengalami penurunan kualitas (Buckel *et al.*, 1987).

Putih telur terdiri dari empat lapisan yang tersusun dari lapisan encer luar (23,2%), lapisan kental luar (57,3%), lapisan encer dalam (16,8%), dan lapisan kental dalam atau khalazzaferous (2,7%) (Stadelman dan Cotterrill, 1995). Komponen terbesar pada putih telur mengandung protein dan air. Air sangat

berpengaruh terhadap pengolahan dan pengawetan suatu produk bahan pangan. Telur mengandung komponen-komponen lain selain air dan protein seperti lemak, karbohidrat, kalsium, pospor, besi, dan vitamin A.

Tabel 1. Komposisi Kimia Telur Ayam dalam 100gr Berat Bahan

Komposisi	Telur Utuh	Kuning Telur	Putih Telur
Kalori (Kal)	148,0	361,0	50,0
Air (g)	74,0	49,4	87,8
Protein (g)	12,8	16,3	10,8
Lemak (g)	11,5	31,9	0,0
Karbohidrat (g)	0,7	0,7	0,8
Kalsium (mg)	54,0	147,0	6,0
Pospor (mg)	180,0	586,0	17,0
Vitamin A (SI)	900,0	200,0	0,0

Sumber: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 1979.

Komponen telur dalam produk pangan sangat penting. Fungsi telur dalam pengolahan bahan pangan yaitu untuk menimbulkan buih, sebagai emulsifier, dan koagulasi (Matz, 1992). Protein putih telur memiliki komponen yang dapat memberikan kestabilan terhadap buih. Volume dan kestabilan buih menurut beberapa peneliti terdahulu dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya telur umur, pengocokan dan penambahan bahan-bahan kimia atau stabilisator, komposisi protein, pH, pemanasan, adanya garam dan komposisi fase cair yang mungkin mengubah konfigurasi dan stabilitas molekul protein (Stadelman dan Cotterill, 1995).

2.4. Telur umur Ayam

Telur ayam memiliki umur yang berbeda – beda berdasarkan dari lama masa simpan telur tersebut. Dalam masa simpan telur ayam mempengaruhi telur umur tersebut. Pada dasarnya telur akan mengalami beberapa perubahan selama

penyimpanan yaitu penguapan karbondioksida dan air, serta terdapatnya perubahan pH dan perubahan struktur serabut protein pada telur. Penyimpanan telur pada suhu ruang dengan jangka waktu penyimpanan selama dua minggu dapat mengakibatkan peningkatan pH pada putih telur. Sedangkan, penyimpanan telur selama 5 – 10 hari dapat menyebabkan penurunan bobot telur dan tinggi putih telur, tetapi dapat meningkatkan pH putih telur dan volume buih putih telur (Silverside dan Budgell, 2004). Umur simpan telur yang terlalu lama maka akan menurunkan kualitas telur tersebut namun, guna mencegah semakin menurunnya kualitas telur maka dilakukan teknik pengeringan beku (*freeze drying*) menjadi telur kering beku (*freeze dried egg*).

2.5. *Freeze Dried Egg* (Telur yang Dikering Bekukan)

Freeze dried egg merupakan produk dari telur yang dikeringkan dengan metode *freeze drying*. Proses pengeringan *freeze drying* dilakukan dalam ruang vakum pada suhu sangat rendah, sehingga proses penguapannya berlangsung secara sublimasi yaitu dari air bentuk beku atau fase padat (es) langsung menjadi fase gas (uap), tanpa melewati fase cair (Soekarto, 2013). Pada dasarnya prinsip kerja *freeze dryer* yaitu diawali dengan proses pembekuan, dan dilanjutkan dengan pengeringan yaitu mengeluarkan atau memisahkan hampir sebagian besar air dalam bahan yang terjadi melalui mekanisme sublimasi (Hariyadi, 2013).

Salah satu pemanfaatan telur dapat dilakukan dengan cara pengeringan atau penepungan menjadi tepung telur. Secara umum, proses pembuatan *freeze dried egg* tidak jauh berbeda dengan tepung telur. Pembuatan tepung telur dapat

dikelompokkan menjadi tahap-tahap proses menurut Soekarto (2013) yaitu: (1) proses persiapan bahan, (2) proses pengolahan awal, (3) proses pengeringan sebagai proses inti, dan (4) proses penanganan produk akhir tepung telur. Adanya pemanfaatan telur menjadi tepung telur yaitu sebagai salah satu produk yang memiliki waktu simpan produk yang lama. Keuntungan lain dari tepung telur yaitu volume bahan menjadi jauh lebih kecil sehingga menghemat ruang penyimpanan dan biaya pengangkutan. Tepung telur memungkinkan proses pemasaran yang lebih luas dan penggunaannya lebih beragam dibandingkan dengan telur segar hal tersebut tergantung dengan daya simpan tepung telur tersebut.

2.6. Daya Tahan Tepung telur

Tepung telur memiliki waktu simpan produk yang lama. Pada tepung telur yang bebas dari kandungan glukosa mempunyai masa simpan yang jauh lebih lama yaitu 1 tahun pada suhu ruang. Tepung telur yang berbeda dari kandungan gula mempunyai masa simpan sekitar 8 bulan pada suhu 20-24°C dan dapat lebih dari satu tahun jika disimpan pada suhu rendah. Masa simpan tepung telur yang mengandung kuning telur dibatasi oleh timbulnya aroma menyimpang akibat terjadinya oksidasi lemak telur.

Pada tepung telur semakin rendah kandungan glukosanya maka daya simpan tepung telur semakin meningkat. Terdapatnya kerusakan yang terjadi selama penyimpanan yaitu terdapatnya perubahan warna, timbulnya aroma yang kurang sedap dan menurunnya kelarutan tepung telur. Perubahan warna yang terjadi selama penyimpanan tepung telur menjadi kecoklatan. Selama penyimpanan kadar

asam lemak bebas dalam tepung telur juga dapat mengalami peningkatan. Perubahan aroma dan rasa tepung telur disebabkan oleh suhu pengeringan dan suhu penyimpanan yang terlalu tinggi.

Produk hasil pengeringan yaitu produk telur kering dapat mengalami kerusakan disebabkan adanya bakteri. Menurut Warintek (2006), bakteri yang dapat merusak produk telur kering yaitu mikrokoki, sporabakteri, dan juga kapang yang pada dasarnya tahan terhadap kekeringan. Pada umumnya telur kering atau tepung telur mengandung air yang relatif rendah untuk pertumbuhan mikroorganisme, sehingga jumlahnya akan berkurang selama penyimpanan. Hal tersebut dapat mempengaruhi sifat fungsional tepung telur yang dihasilkan.

2.7. Sifat Fungsional Telur

Pada dasarnya tepung telur yang dihasilkan harus memiliki sifat-sifat fungsional seperti telur segar. Sifat fungsional tepung telur sangat penting untuk dipertahankan karena akan menentukan kemampuan tepung telur untuk digunakan dalam pembuatan makanan olahan. Berbagai sifat fungsional dari telur dapat dikelompokkan dalam tujuh macam sifat atau kemampuan menurut Soekarto (2013), yaitu: (1) sifat mengembang atau membentuk rongga-rongga, (2) membentuk busa atau buih, (3) membentuk emulsi, (4) penstabil, (5) berkoagulasi, (6) membentuk tekstur, dan (7) memberi rasa. Sifat fungsional tepung telur umumnya tidak jauh berbeda dengan sifat fungsional telur segar namun, yang membedakan yaitu daya pengembang atau busa, analisis daya larut atau dispersi, dan analisis daya emulsi (Soekarto, 2013). Pada telur segar yang telah ditepungkan

umumnya akan mengalami penurunan mutu fungsional tepung telur meliputi daya pengembang, daya emulsi, daya koagulasi, pemberi rasa dan warna, serta nilai gizi. Terdapatnya penurunan mutu fungsional tepung telur dapat dipengaruhi faktor suhu pemanasan yang digunakan dan kadar air yang rendah (Soekarto, 2013). Sifat fungsional telur terkait erat dengan struktur kimia protein dan fisikokimia emulsi pada senyawa-senyawa yang terkandung di dalam isi telur. Hal tersebut sangat perlu dipertahankan agar mutu dan kualitas produk tepung telur terus meningkat atau stabil yang dapat mempengaruhi dalam masa simpan tepung telur.

2.8. Pembentuk Tekstur

Sifat lunak dan lembut adalah sifat inderawi yang diinginkan pada produk pangan basah atau semi basah seperti pada *cake* atau kue basah. Penambahan telur pada formulasi *cake* atau produk kue basah menghasilkan pengembangan kue karena berongga untuk mendapatkan tekstur lunak saat dikonsumsi dan tambahan struktur emulsi untuk mendapatkan tekstur lembut (Soekarto, 2013). Terdapat struktur kue yang berongga dapat disebabkan adanya proses menghomogenkan campuran telur yaitu kuning telur dan putih telur yang menyebabkan struktur berongga pada kue menjadi lebih stabil pada hasil proses pemasakannya dan dari hasil proses pemasakan tersebut juga dapat mempengaruhi warna pada produk bolu kukus yang dihasilkan.

2.9. Pemberi Warna

Pada dasarnya didalam isi telur mengandung beberapa senyawa berwarna dari warna kuning sampai oranye atau kemerahan yang dimanfaatkan untuk berbagai jenis produk pangan olahan. Senyawa yang berwarna kuning sampai oranye adalah senyawa karotenoid dan xantofil (Soekarto, 2013). Kebanyakan kue basah yang diinginkan berwarna kuning yang diperoleh dari penambahan bagian kuning telur. Kuning telur mengandung beberapa zat warna yang bersifat larut dalam lemak dan beberapa zat warna yang bersifat larut dalam pelarut organik dan agak larut dalam air (Soekarto, 2013). Beberapa zat warna yang larut dalam etanol adalah xantofil, lutein, dan zeaxantin. Zat warna dalam kuning telur yang larut dalam minyak atau pelarut organik adalah karotin atau karotenoid lainnya.

Pada dasarnya warna dalam produk *bakery* sangat penting bagi tingkatan mutu dan daya penerimaan suatu produk. Menurut deMan (1997), warna penting bagi banyak makanan, bersama bau rasa dan tekstur warna memegang peranan penting dalam hal penerimaan suatu makanan. Uji organoleptik terhadap warna bertujuan untuk mengetahui tingkat karakteristik warna yang dihasilkan oleh produk pangan terkait penilaian mutu dan daya terima terhadap konsumen. Menurut Soekarto (1990), warna merupakan salah satu komponen yang dapat menentukan mutu dari suatu bahan ataupun produk pangan. Selain pemberi warna, telur juga dapat mempengaruhi daya kembang bolu kukus yang dihasilkan.

2.10. Daya Kembang

Banyak jenis produk pangan mempunyai sifat mengembang seperti produk roti, kue basah, es krim dan berbagai pangan lainnya. Bentuk mengembang pada produk pangan pada umumnya diperoleh dari berbagai proses pembuatannya yaitu proses membuat adonan, memanggang, menggoreng, dan mengukus. Pengembangan juga dapat terjadi pada beberapa cara proses seperti fermentasi, pengocokan, pencampuran (*mixing*), dan waktu penyimpanan sementara adonan (*puffing*) atau juga dengan adanya bahan tambahan sebagai sarana untuk menghasilkan pengembangan yaitu penambahan bahan pengembang, atau penambahan bagian putih telur. Menurut Marsella dan Rustanti (2012), daya kembang berhubungan erat dengan kandungan protein dimana putih telur memiliki kandungan protein yang tinggi.

Bagian putih telur memiliki pengembang pada produk pangan basah salah satunya bolu kukus. Daya pengembang pada telur juga disebut daya buih atau daya busa karena mampu membentuk dan menstabilkan rongga-rongga pada adonan bolu kukus. Pada bolu kukus pengembangan volume dapat terjadi pada proses pengocokan adonan dengan bahan dasar telur. Pada telur yang terutama adalah memiliki daya pengembang yang berasal dari beberapa jenis protein. Menurut Soekarto (2013), beberapa jenis protein yang dapat membentuk volume pengembangan yaitu jenis protein dari bagian putih telur (albumen), terutama protein globulin, ovomusin, dan ovalbumin. Menurut Agustina *et al.* (2013), faktor yang dapat memberikan pengaruh daya kembang pada *cake* terdapat pada membran putih telur yang menggumpal akibat proses pemanasan adonan. Kandungan putih

telur yang ditambahkan dalam adonan bolu kukus selain memiliki kemampuan untuk mengembangkan adonan juga dapat membuat rekahan pada *crust* bolu kukus.

2.11. Daya Rekah

Pada berbagai jenis produk *bakery* umumnya memiliki karakteristik dari tiap produk tersebut baik dari warna, aroma, rasa, dan tekstur. Salah satu dari jenis produk *bakery* bolu kukus umumnya memiliki warna, aroma, rasa dan tekstur yang khas. Pada tekstur bolu kukus dapat dilihat dari tekstur dalam dan luar (permukaan/*crust*). Pada tesktur *crust* bolu kukus pada umumnya dapat membentuk kelopak seperti bunga yang biasa disebut rekahan. Menurut Erwin (2004), ciri khas bolu kukus seperti yang sudah dikenal selama ini menggunakan *paper cup*, berbentuk mangkuk dengan permukaan bolu yang merekah dalam warna putih dan sebagian terdapat warna lain di atasnya.

Banyaknya jumlah rekahan pada bolu kukus yang dihasilkan dapat dipengaruhi dari penggunaan campuran bahan cair seperti air, susu, atau bahkan air soda. Selain itu, adanya penambahan telur dalam pembuatan bolu kukus juga dapat mempengaruhi banyaknya rekahan yang dihasilkan. Pada dasarnya telur khususnya bagian putih telur memiliki daya kemampuan dapat mengemulsi dan daya pengembang pada produk pangan yang dapat meningkatkan volume bolu kukus dan sebagai pembentuk tekstur bolu kukus. Pada bolu kukus di pasaran umumnya tiap bolu kukus memiliki jumlah rekahan yang bermacam-macam namun, secara umum bolu kukus dengan pengembangan yang sempurna dapat menghasilkan rekahan berkisar antara 3-4 rekahan. Menurut Rohimah (2008), kriteria bolu kukus yang

baik adalah teksturnya empuk, dan mengembang dengan ciri bagian atas bolu kukus terbelah menjadi 4 bagian yang biasa disebut rekahan. Daya rekah bolu kukus pada dasarnya merupakan salah satu bentuk karakteristik terhadap hedonik (kesukaan) yang muncul oleh konsumen atau yang biasa disebut dengan panelis yang mana panelis menilai tingkat karakteristik bolu kukus berdasarkan rasa kesukaan tiap individu.

2.12. Hedonik (Kesukaan)

Hedonik atau yang biasa disebut dengan kesukaan merupakan salah satu uji organoleptik yang menyangkut penilaian seseorang akan suatu mutu atau sifat dan kualitas suatu bahan maupun produk yang disukai. Pada uji hedonik umumnya panelis diminta untuk mengemukakan tanggapan pribadi yaitu berupa kesan yang berhubungan dengan kesukaan atau tanggapan suka atau tidaknya terhadap sifat sensoris suatu bahan atau produk. Tanggapan pada uji hedonik dilampirkan dalam bentuk kuesioner dan dengan skala hedonik seperti amat sangat suka, sangat suka, suka, agak suka, dan sebaliknya (Ahmad *et al.*, 2014).

Dalam Analisa uji hedonik skala hedonik ditransformasikan menjadi skala numerik dengan angka menarik sesuai dengan tingkat kesukaan dan dapat dianalisa dengan analisa statistik. Adanya uji hedonik dalam bidang pangan bertujuan untuk mengetahui adanya suatu perbedaan produk awal dengan akhir. Hal tersebut membuat uji hedonik sering dilakukan dalam menilai suatu produk atau mengembangkan produk secara organoleptik. Sehingga, uji hedonik banyak

diterapkan dalam analisa produk pangan untuk mengetahui hasil akhir produk terhadap tingkatan mutu berdasarkan kesukaan panelis/konsumen.