

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Tepung

Menurut Ingrid (2012), “Tepung merupakan partikel padat yang berbentuk butiran halus bahkan sangat halus tergantung pada pemakaiannya Tepung biasanya digunakan untuk bahan baku industri, keperluan penelitian, maupun dipakai dalam kebutuhan rumah tangga, misalnya membuat kue dan roti. Tepung dibuat dari berbagai jenis bahan nabati, yaitu dari bangsa padi-padian, umbi-umbian, akar-akaran, atau sayuran yang memiliki zat tepung atau pati atau kanji. Contoh tepung nabati adalah tepung terigu yang berasal dari gandum, tepung tapioka yang berasal dari singkong, tepung maizena yang berasal dari jagung, tepung ketan yang berasal dari beras ketan.

Menurut Ingrid (2012) menyatakan bahwa “Tepung, adalah gabungan dari lemak padat yang dingin dan air yang sangat dingin yang merupakan komponen-komponen dasar dari sebagian besar produk adonan.”

Dari dua sumber tersebut dapat disimpulkan bahwa, tepung merupakan komposisi dasar pada produk *bakery* dan *pastry*. Sebagian tepung berasal dari bahan nabati, misalnya umbi-umbian dan biji-bijian. Dalam adonan, tepung berperan untuk membentuk tekstur, memberikan cita rasa, mengikat bahan-bahan lain dan mendistribusikannya secara merata.

Menurut Ingrid (2012) menyatakan bahwa “Gandum yang sudah digiling menjadi tepung, sering kali digunakan untuk membuat produk yang dipanggang.

*Gluten* merupakan substansi yang terbentuk dari protein gandum, memberikan elastisitas dan membentuk struktur yang berfungsi membantu proses pengembangan pada produk yang dipanggang, khususnya roti. Tepung terigu yang mengandung persentase protein yang tinggi, dimana protein ini dapat membuat tekstur yang bagus bagi adonan.”

Gandum adalah biji-bijian unik diantara kelasnya karena mengandung protein *gluten*. Bahan unik dari protein gandum memproduksi roti yang ringan dengan tekstur yang kuat dan elastisitas yang baik sesuai dengan tekstur dan rasa yang diinginkan, Ingrid (2012). Bahan utama tepung untuk membuat produk seperti roti, biskuit, *pie* daging dan kue adalah tepung terigu. Tepung terigu adalah bahan utama produk *bakery* yang telah mendominasi sumber potensial bagi tepung lainnya dalam pembuatan roti, Ingrid (2012).

Dari teori-teori di atas dapat disimpulkan bahwa tepung terigu merupakan tepung yang berasal dari biji gandum, yang diolah melalui proses penggilingan hingga menjadi butiran-butiran halus. Tepung terigu berdasarkan kadar proteinnya dibagi menjadi 3 yaitu protein rendah, sedang dan tinggi. Kadar protein pada tepung terigu menentukan fungsinya dalam pembuatan adonan *pastry*.

Protein tepung terigu yang berperan dalam pembentukan adonan adalah *gluten*. *Gluten* tidak terdapat pada biji gandum ataupun pada tepung terigu, akan tetapi *gluten* terbentuk bila *gliadin* bereaksi dengan air. *Glutenin* merupakan fraksi protein yang memberikan kepadatan dan kekuatan pada adonan untuk menahan gas pada pengembangan adonan serta berperan dalam pembentukan struktur adonan. Sedangkan *gliadin* adalah fraksi protein yang memberikan sifat lembut dan elastis.

*Gliadin* larut di dalam alkohol 70 % sedangkan *glutenin* tidak larut di dalam alkohol dan air.

Selain *glutenin* dan *gliadin*, tepung terigu mengandung pula 3 jenis protein lain yaitu *albumin*, *globulin* dan *protease*. Kandungan protein-protein ini dalam tepung terigu tidak lebih dari 1-2 % dan hanya berfungsi untuk menunjang kebutuhan khamir akan nitrogen selama fermentasi. Menurut Faridah (2008) tepung terigu berdasarkan kandungan protein digolongkan pada tiga (3) macam yaitu:



Gambar 2.1 Aneka tepung berdasarkan kandungan protein  
 Sumber : <http://hal-5.blogspot.com/>

a) *Hard Flour* (Terigu Protein Tinggi)

Tepung terigu yang mempunyai kadar *gluten* antara 12% – 13%. Tepung ini diperoleh dari gandum keras (*hard wheat*). Tingginya kadar protein menjadikan sifatnya mudah dicampur, difermentasikan, daya serap airnya tinggi, elastis dan mudah digiling. Karakteristik ini menjadikan tepung terigu *hard wheat* sangat cocok untuk bahan baku roti, mie dan pasta karena sifatnya elastis dan mudah difermentasikan. Kandungan *glutennya* yang tinggi akan membentuk jaringan elastis selama proses pengadukan. Pada tahap fermentasi gas yang terbentuk oleh ragi akan tertahan oleh jaringan *gluten*, hasilnya adonan roti akan mengembang besar dan empuk teksturnya. Tepung *hard flour* ini mempunyai sifat-sifat:

- (1) Mampu menyerap air dalam jumlah yang relative tinggi dan drajat pengembangan yang tinggi.
- (2) Memerlukan waktu pengadukan yang lama.
- (3) Memerlukan hanya sedikit ragi.

b) *Medium Flour* (Terigu Protein Sedang)

Jenis terigu *medium wheat* mengandung 10%-11%. Sebagian orang mengenalnya dengan sebutan *all-purpose flour* atau tepung serba guna. Dibuat dari campuran tepung terigu *hard wheat* dan *soft wheat* sehingga karakteristiknya diantara kedua jenis tepung tersebut. Tepung ini cocok untuk membuat adonan fermentasi dengan tingkat pengembangan sedang, seperti donat, bakpau, *waffle*, panada atau aneka *cake* dan *muffin*.

c) *Soft Flour* (Tepung Terigu Protein Rendah)

Tepung ini dibuat dari gandum lunak dengan kandungan protein *gluten* 8%-9%. Sifatnya, memiliki daya serap air yang rendah sehingga akan menghasilkan adonan yang sukar diuleni, tidak elastis, lengket dan daya pengembangannya rendah serta penggunaan ragi yang banyak. Cocok untuk membuat kue kering (*cookies/biscuit*), pastel dan kue-kue yang tidak memerlukan proses fermentasi. Jenis tepung lunak memiliki persentase *gluten* yang rendah, adonan kurang elastis dan tidak baik menahan gas. Tetapi tepung lunak ini memerlukan energi yang lebih kecil dalam pencampuran dan pengocokan adonan dibandingkan dengan jenis tepung keras.

## B. Air

Air adalah cairan jernih tidak bewarna, tidak berasa, dan tidak berbau yang terdapat dalam kehidupan manusia sehari-hari, sedangkan pengertian air bersih menurut *Permenkes RI No 416/Menkes/PER/IX/1990* adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari dan dapat diminum setelah dimasak. Pengertian lain air minum menurut *Kepmenkes RI No. 907 /MENKES/SK/VII/2002* adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan (bakteriologis, kimiawi, radioaktif, dan fisik) dan dapat langsung diminum. (sumber : Permenkes RI No 416/Menkes/PER/IX/1990)

### a. Sumber - sumber Air

Jumlah air di bumi ini pada dasarnya tidak berkurang dan tidak bertambah. Pemanasan air laut oleh sinar matahari merupakan kunci proses siklus *hidrologi* tersebut dapat berjalan secara terus menerus. Air *berevaporasi*, kemudian jatuh sebagai *presipitasi* dalam bentuk hujan, salju, hujan batu, hujan es dan salju (*sleet*), hujan gerimis atau kabut. Pada perjalanan menuju bumi beberapa *presipitasi* dapat *berevaporasi* kembali ke atas atau langsung jatuh yang kemudian diintersepsi oleh tanaman sebelum mencapai tanah (Totok.S, 1996). Setelah mencapai tanah, siklus *hidrologi* terus bergerak secara terus menerus (kontinu).

### b. Persyaratan kualitas air minum

Untuk menjamin bahwa suatu sistem penyediaan air bersih air minum adalah aman, higienis dan baik serta dapat diminum tanpa kemungkinan dapat

menginfeksi para pemakai air maka haruslah terpenuhi suatu persyaratan kualitasnya.

Air minum selain harus bebas dari zat yang berbahaya bagi kesehatan, juga harus menarik rasa dan baunya. Dalam perencanaan pelaksanaan fasilitas penyediaan air bersih (sumber, waduk, jaringan distribusi) harus bebas dari kemungkinan pengotoran dan kontaminasi.

Berdasarkan SK Menkes No. 907/Menkes/SK/VII/2002 tentang syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum pada Lampiran 1 Persyaratan Kualitas Air Minum adalah sebagai berikut :

a. Persyaratan *Bakteriologis*

Parameter persyaratan *bakteriologis* adalah jumlah maksimum *eceria coli* atau *fecal coli* dan total bakteri *coliform* per 100 ml sampel. Persyaratan tersebut harus di penuhi oleh air minum, air yang masuk sistem distribusi.

b. Persyaratan Kimiawi

Dalam hal ini yaitu tidak adanya kandungan unsur zat atau zat kimia yang berbahaya bagi manusia. Keberadaan zat kimia yang berbahaya harus ditekan seminimal mungkin. Sedangkan zat-zat tertentu yang membantu terciptanya kondisi air yang aman dari *mikroorganisme* harus tetap di pertahankan keberadaanya dalam kadar tertentu. Parameter dalam persyaratan ini terbagi menjadi dua yaitu bahan kimia yang berpengaruh langsung pada kesehatan dan yang mungkin dapat menimbulkan keluhan pada konsumen. Bahan-bahan kimia yang termasuk di dalam parameter ini adalah bahan-bahan anorganik, organik, pestisida, serta desinfektan dan hasil sampingannya.

c. Persyaratan Fisik

Parameter dalam persyaratan fisik untuk air minum yaitu warna, rasa dan bau, temperatur, serta kekeruhan. (*sumber : Tri Joko, Graha Ilmu, Unit Air Baku dalam Sistem Penyediaan Air Minum, Hal : 12,13*)

### C. Lemak

Menurut Raharja (2016) Beberapa lemak padat pada suhu kamar, akan tetapi beberapa lemak berbentuk cair pada suhu kamar. Lemak cair biasa disebut dengan minyak. Perbedaan bentuk lemak padat dan cair disebabkan karena asam lemak yang membentuk molekul lemak berbeda. Asam lemak terdiri dari 2 yaitu asam lemak jenuh dan tak jenuh. Asam lemak jenuh terdiri atas rantai karbon yang mengikat semua hidrogen yang dapat diikatnya. Sedangkan, asam lemak yang mengandung satu atau lebih ikatan rangkap dimana sebetulnya dapat ditambah atom hidrogen disebut asam lemak tidak jenuh.

Asam lemak tidak jenuh tunggal mengandung satu ikatan rangkap, sedangkan asam lemak tidak jenuh ganda mengandung dua atau lebih ikatan rangkap. Lemak jenuh pada suhu kamar, sedangkan lemak tidak jenuh cair. Untuk membuat lemak padat dan *elastis* untuk keperluan produksi *pastry*, produsen membuat lemak cair (lemak tidak jenuh) menjadi lemak padat dengan proses *hidrogenasi*. Proses *hidrogenasi* adalah proses menambahkan atom hidrogen pada ikatan rangkap lemak tidak jenuh, sehingga menghasilkan lemak yang padat.

Beberapa jenis lemak yang digunakan dalam pembuatan produk *pastry* adalah.

### 1) *Shortening*

Penambahan *shortening* pada produk *pastry* dengan tujuan memperbaiki tekstur dengan melemakan struktur *gluten*, dan menciptakan produk yang *moist* / lembab. Secara umum yang dimaksud dengan *shortening* adalah kelompok lemak yang padat dan biasanya berwarna putih dan tidak berasa / hambar. *Shortening* mengandung 100% lemak nabati atau hewani.



Gambar 2.2 *Shortening*

Sumber : <http://blog.primera52.co.id/>

### 2) *Butter*

*Butter* pada umumnya mengandung 80% lemak, 15% air, 5% padatan susu. *Butter* tersedia 2 jenis yaitu *salted* dan *unsalted butter*. *Unsalted butter* lebih cepat rusak, akan tetapi lebih segar, beraroma manis, dan sangat cocok digunakan untuk produk *baking*. Jika menggunakan *salted butter* formula garam dalam adonan harus dikurangi.

Untuk mempermudah penanganan, pada beberapa kasus penggunaan *butter* pada produk *pastry* dicampur dengan *shortening*. Secara alami *butter* bersifat lembut, dan cepat meleleh pada suhu kamar, sedangkan *shortening* keras dan padat pada suhu kamar. Sifat alami bahan tersebut yang digabungkan dan dimanfaatkan pada campuran adonan, sehingga memudahkan dalam penanganan, karena adonan

tidak mudah lembek. Selain itu keuntungan mencampurkan kedua jenis *fat* tersebut adalah menambah aroma (*shortening* tidak beraroma), dan *shortening* harganya jauh lebih murah daripada *butter*. Anda bisa mencampurkan *shortening* dan *butter* dengan perbandingan 1:1.



Gambar 2.3 Butter

Sumber : <http://restaurantandcafe.co.nz/>

### 3) *Margarine* dan mentega

Lemak jenis ini mengandung 80-85% lemak, 10-15% air dan 5% bahan lain (garam, padatan susu, dsb). *Margarine* terbuat dari bahan lemak nabati, sedangkan mentega terbuat dari bahan lemak hewani. Lemak cair atau minyak perlu dilakukan hidrogenasi untuk dapat menjadi padat.



Gambar 2.4 Margarine

Sumber : <https://lifestyle.okezone.com/>

#### 4) Minyak (lemak cair)

Penggunaanya pada produk *pastry* tidak sebanyak lemak padat. Beberapa produk *pastry* seperti *cake* menggunakan lemak dalam bentuk cair. Penggunaan minyak terbatas seperti untuk mengoles loyang, menggoreng donat dll.



Gambar 2.5 Minyak

Sumber : <https://hellosehat.com/>

#### 5) Lard

*Lard* merupakan lemak padat yang bersifat plastis, terbuat dari lemak babi. Karena sifatnya yang plastis dan padat pada suhu kamar *lard* biasa diaplikasikan pada produk *flakky pastry*.



Gambar 2.6 Lard

Sumber : <https://minnesotagrown.com/>

#### **D. Garam**

Menurut Raharja (2016), Garam merupakan bahan yang penting dalam pembuatan produk *pastry*, beberapa fungsi garam dalam pembuatan produk adalah:

- 1) Garam membuat *gluten* dapat lebih elastis (*stretchable*). Jika terdapat garam dalam adonan, *gluten* dapat lebih menahan air dan gas sehingga pengembangan lebih optimal.
- 2) Garam mengontrol pertumbuhan ragi. Garam penting dalam mengontrol proses fermentasi dalam pembuatan adonan *bread*. Untuk hal ini maka penting untuk memakai garam dengan formulasi yang tepat, jika terlalu banyak garam maka proses fermentasi terganggu, jika garam terlalu sedikit proses fermentasi terlalu cepat (*overfermentation*).

#### **E. Telur Ayam Ras**

Menurut Sudaryani (2003), telur merupakan produk peternakan yang memberikan sumbangan terbesar bagi tercapainya kecukupan gizi masyarakat. Dari sebutir telur didapatkan gizi yang cukup sempurna karena mengandung zat – zat gizi yang sangat baik & mudah dicerna. Oleh karenanya telur merupakan bahan pangan yang sangat baik untuk anak – anak yang sedang tumbuh dan memerlukan protein dan mineral dalam jumlah banyak dan juga dianjurkan diberikan kepada orang yang sedang sakit untuk mempercepat proses kesembuhannya.

Menurut Rasyaf (1990), telur merupakan kumpulan makanan yang disediakan induk unggas untuk perkembangan embrio menjadi anak ayam didalam suatu wadah. Isi dari telur akan semakin habis begitu telur telah menetas.

Telur tersusun oleh tiga bagian utama: yaitu kulit telur, bagian cairan bening, & bagian cairan yang bewarna kuning.

### 1. **Komponen telur**

Menurut *Figoni* (2008), telur memiliki beberapa komponen didalamnya yaitu:

#### a. Putih telur

Nama lain dari putih telur adalah albumen telur. Putih telur terdiri sepenuhnya oleh protein & air.

Dibandingkan dengan telur kuning, telur putih memiliki rasa (*flavor*) & warna yang sangat rendah.

#### b. Kuning telur (*Yolk*)

Telur kuning sekitar setengahnya mengandung uap basah (*moisture*) & setengahnya adalah kuning padat (*yolk solid*). Semakin bertambah umurnya telur, kuning telur akan mengambil uap basah dari putih telur yang mengakibatkan kuning telur semakin menipis dan menjadi rata ketika telur dipecahkan ke permukaan yang rata (berpengaruh kepada *grade* dari telur itu sendiri). Selengkapnya akan dibahas di bagian *grade* telur.

#### c. Kulit telur (*Shell*)

Kulit telur memiliki berat sekitar 11% dari jumlah total berat telur. Meskipun terlihat keras & benar – benar menutupi isi telur, kulit telur itu sebenarnya berpori (*porous*). Dengan kata lain, bau dapat menebus kulit telur dan uap basah (*moisture*) & gas (terutama karbon dioksida) dapat keluar.

#### d. Rongga udara (*Air Cell*)

Telur memiliki dua selaput pelindung diantara kulit telur dan putih telur.

Sesudah telur diletakkan, rongga udara terbentuk diantara selaput telur. Semakin telur bertambah tua, kehilangan uap basah (*moisture*), & menyusut maka rongga udara akan semakin membesar yang mengakibatkan telur yang sudah lama akan melayang apabila diletakkan ke dalam air. Selengkapnya akan dijelaskan di bagian tanda – tanda kerusakan telur).

e. *Chalazae*

*Chalazae* adalah tali dari putih telur yang mempertahankan kuning telur agar tetap ditengah – tengah telur.

## 2. Kualitas telur

Kualitas telur ditentukan oleh dua faktor yaitu kualitas luarnya berupa kulit cangkang dan isi telur. Faktor luar meliputi bentuk, warna, tekstur, keutuhan, dan kebersihan kulit. Faktor isi telur meliputi kekentalan putih telur, warna serta posisi kuning telur, dan ada tidaknya noda-noda pada putih dan kuning telur (Haryoto, 2002). Kualitas bagian luar tidak banyak mempengaruhi kualitas dalamnya, jika telur tersebut dalam kondisi baru maka dapat dikonsumsi langsung. Kualitas telur bagian dalam juga tidak menjadi masalah. Tetapi jika telur tersebut akan disimpan dalam jangka waktu yang lama, maka kualitas kulit telur perlu diperhatikan (Haryoto, 2002).

Telur yang disimpan dalam jangka waktu lebih dari 2 minggu diruangan terbuka umumnya dapat mengalami kerusakan. Kerusakan awal yang akan dialami telur yaitu berupa kerusakan alami (pecah, retak). Kerusakan lainnya adalah akibat udara dalam isi telur keluar sehingga derajat keasaman naik. Sebab lain adalah karena keluarnya uap air dari dalam telur yang menyebabkan penurunan berat telur

serta putih telur menjadi encer sehingga kesegaran telur merosot. Kerusakan telur dapat pula disebabkan oleh masuknya mikroba ke dalam telur (Ginting, 2007).

Menurut Astawan (2004) kualitas telur juga dapat dilihat dari kulit telur, isi telur, dan berat telur. Kulit telur dikatakan baik apabila mempunyai kulit yang bersih, tidak mengandung kotoran apapun, tekstur kulit halus dan utuh (tidak retak).

### **3. Fungsi telur secara Umum**

Menurut Sudaryani (2003), fungsi telur secara umum adalah untuk kesehatan & kebutuhan gizi hari – hari. Fungsi – fungsi tersebut adalah:

- a. Telur merupakan sumber gizi yang sangat baik. Satu butir telur mengandung sekitar 6 gram protein, sejumlah vitamin (A, B, D, K), kolin, *selenium*, *yodium*, *fosfor*, besi, & seng.
- b. Kolin pada telur diperlukan untuk kesehatan membran sel di seluruh tubuh dan membantu tubuh menjaga kadar *homocysteine* di tingkat normal. *Homocysteine* adalah asam amino yang berkaitan dengan resiko penyakit jantung.
- c. Baik untuk fungsi mental & memori.
- d. *Selenium* sebagai mineral untuk mempertahankan kekebalan tubuh & merupakan antioksidan.
- e. Memiliki vitamin B (*folat* & *fiboflavin*) yang penting bagi tubuh untuk mengubah makanan jadi energi & penting untuk mencegah cacat lahir.
- f. Memiliki vitamin A untuk pengelihatan,, pertumbuhan sel, & kulit yang sehat.
- g. Memiliki vitamin E sebagai antioksidan yang bekerjasama dengan vitamin C & *selenium* untuk mencegah kerusakan tubuh dari radikal bebas.

- h. Telur dapat mengentalkan darah yang bertujuan untuk menurunkan resiko serangan jantung & stroke.

#### 4. Fungsi telur di bidang Tata Boga

Menurut *Figoni* (2008), selain memiliki fungsi secara umum untuk kesehatan, telur juga memiliki peran penting dalam bidang kuliner, terutama dalam bidang pembuatan kue / tata boga. Fungsi tersebut adalah:

- a. Memelihara & memberikan struktur.

Protein yang mengental di dalam telur putih dan telur kuning sangat penting untuk membangun struktur dalam pembuatan kue. Sebagai contoh telur itu sama bergunanya seperti tepung dalam tujuan untuk membangun struktur pada kue tanpa telur kue akan runtuh (bantat).

- b. Pengental dan *gelling*

Protein telur yang mengental juga dapat menjadi pengental (*thickening*) dan *gelling* dalam pembuatan *cream & custard* (*pastry cream, crème anglaise, & custard*).

- c. Berperan sebagai udara (*leavening*).

Telur dapat menghasilkan udara yang berbentuk busa dengan tujuan untuk mengembangkan *batter* (adonan) yang akan dimasukkan ke oven, Bisa dalam telur akan menghasilkan udara & bersatu dengan adonan yang akan dipanggang. Seberapa besar kekuatan udara tersebut dihasilkan dengan cara seberapa lama mereka dikocok (*whip*). Proses ini sangat dibutuhkan dalam pembuatan bolu seperti *sponge cake, & chiffon cake*.

d. *Emulsifier*

Telur kuning berfungsi sebagai *emulsifier*, dalam arti telur kuning dapat menjaga lemak & air dari perpisahan / pecah (*separation*). Telur kuning memang efektif sebagai *emulsifier* karena telur kuning mengandung *lipoproteins & emulsifiers* termasuk *lecithin*.

e. Menghasilkan rasa

Inti rasa dari telur berasal dari kuning telur sebab hanya di kuning telur lemak berkumpul.

f. Menghasilkan warna

Warna kuning-orange *carotenoid* dalam kuning telur menghasilkan warna kuning yang kaya pada adonan, *cream*, dan *sauce*. Memberikan warna yang cerah pada adonan yang dipanggang. Roti akan menghasilkan warna cokelat yang cerah apabila di oles kan kepada roti yang akan dipanggang. Campuran dapat dihasilkan dari telur dengan air atau dengan susu segar.

## F. Cangkang Telur Ayam Ras



Gambar 2.7 Cangkang telur ayam ras

Sumber : <https://bacaterus.com/>

Cangkang telur merupakan lapisan luar dari telur yang berfungsi melindungi

semua bagian telur dari luka atau kerusakan. Cangkang telur ayam yang membungkus telur umumnya beratnya 9-12% dari berat telur total. Warna kulit telur ayam bervariasi, mulai dari putih kekuningan sampai cokelat. Warna cangkang luar telur ayam ras (ayam boiler) ada yang putih, ada yang cokelat. Bedanya pada ketebalan cangkang, yang berwarna cokelat lebih tebal daripada yang berwarna putih (Husna, 2014).

Cangkang telur tersusun atas struktur berlapis tiga, yaitu lapisan kutikula, lapisan *sponge* (busa) dan lapisan *lamellar*. Lapisan kutikula merupakan protein transparan yang melapisi permukaan cangkang telur. Lapisan ini melapisi pori-pori pada cangkang telur, tetapi sifatnya masih dapat dilalui gas sehingga keluarnya uap air dan gas CO<sub>2</sub> masih dapat terjadi (Rivera, 1999).

Lapisan *sponge* (busa) dan *lamellar* membentuk matriks yang tersusun oleh serat-serat protein yang terikat dengan kristal kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>) atau disebut juga kalsit dengan perbandingan 1:50. Lapisan busa ini merupakan bagian terbesar dari lapisan cangkang telur. Lapisan ini terdiri dari protein dan lapisan kapur yang terdiri dari *kalsium karbonat*, *kalsium fosfat*, *magnesium karbonat*, dan *magnesium fosfat* (Rivera, 1999).

Lapisan *lamellar* (*mamillary*) merupakan lapisan ketiga dari cangkang telur yang terdiri dari lapisan yang berbentuk kerucut dengan penampang bulat atau lonjong. Lapisan ini sangat tipis dan terdiri dari anyaman protein dan mineral. Di bawah lapisan *lamellar* terdapat lapisan membrana yang merupakan bagian lapisan cangkang telur yang terdalam. Lapisan membrana terdiri dari dua lapisan selaput yang menyelubungi seluruh isi telur dan tebalnya lebih kurang 65 mikron.

Lapisan membran (membran *shell*) terdiri dari lapisan membran dalam dan membran luar, keduanya mirip dinding yang menghalangi bakteri masuk dalam telur. Membran *shell* sendiri terdiri dari serabut-serabut protein yang membentuk membran yang semipermeabel (Wirakusumah, 2011).

Komposisi utama dalam cangkang ini adalah kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) sebesar 94% dari total bobot keseluruhan cangkang, *kalsium fosfat* (1%), bahan-bahan organik (4%) dan *magnesium karbonat* (1%) (Rivera, 1999). Berdasarkan hasil penelitian, serbuk cangkang telur ayam mengandung kalsium sebesar  $401 \pm 7,2$  gram atau sekitar 39% kalsium, dalam bentuk kalsium karbonat. (Schaafsma, 2000). Kandungan kalsium karbonat dari cangkang telur dapat digunakan sebagai sumber kalsium yang efektif untuk metabolisme tulang (Rivera, 1999).

Kandungan mineral yang paling besar dari cangkang telur adalah kalsium dan magnesium, yaitu sebesar 19,20% dan 2,5%. Sedangkan kadar mineral lainnya tidak sampai 1% dari berat keseluruhan cangkang telur. Kadar asam amino yang diperoleh dari penguraian protein kasar juga sangat kecil. Asam amino yang paling besar kandungannya adalah glutamat, yaitu 0,61%. (Husna, 2014).

Adapun fungsi asam amino yang terdapat dalam cangkang telur memiliki pengaruh yang baik terhadap tubuh. Glutamat berperan dalam pencernaan dan mendukung kesehatan otak. Alanin berguna dalam metabolisme *glukosa* yang digunakan oleh tubuh sebagai sumber energi. Arginin membantu meningkatkan kadar alamiah hormon pertumbuhan, sistem imun, metabolisme lemak, membentuk massa otot, serta membantu terapi infeksi HIV dan gangguan hati, anti kanker dan tumor. Asam aspartat berfungsi meningkatkan stamina dan ketahanan tubuh,

meningkatkan *resistensi* (kekebalan) tubuh terhadap kelelahan, membantu melindungi dari sistem syaraf sentra dan menjaga kesehatan liver.

*Glisin* berfungsi untuk menunda penurunan fungsi otak, baik untuk detoksifikasi racun dalam tubuh. Histidin penting untuk pertumbuhan fisik dan mental yang sempurna, sebagai penyembuh diketahui dapat menanggulangi penyakit rematik. *Leusin* diperlukan dalam perkembangan anak-anak dan dalam keseimbangan nitrogen bagi orang dewasa, meningkatkan serta menjaga kesehatan tulang, kulit, dan otot mempunyai peran penting dalam proses produksi energi tubuh terutama dalam mengontrol sintesa protein. *Lysin* berguna dalam pengobatan terhadap penyakit herpes, menghambat pertumbuhan virus, meningkatkan hormon pertumbuhan, perbaikan jaringan serta produksi antibodi, hormon dan enzim. (Husna, 2014).

#### **G. Tepung Cangkang Telur Ayam Ras**

Tepung cangkang telur mengandung kalsium dan jumlah unsur mikro lainnya, yaitu *magnesium*, *boron*, tembaga, besi, mangan, *molibdenum*, belerang, silikon, dan seng. Kalsium cangkang telur bisa menjadi sumber kalsium alami terbaik dan sekitar 90 % nya dapat diserap tubuh. Ini adalah sumber kalsium yang lebih baik daripada batu kapur atau karang (King'ori, 2011).

Tepung cangkang telur merupakan hasil penepungan dari cangkang telur. Proses penepungan dilakukan agar cangkang telur lebih mudah dikombinasikan dengan tepung-tepungan dari bahan pangan lainnya untuk mendapat pangan yang lebih bergizi. Pembuatan produk pangan dalam bentuk tepung juga

menguntungkan karena mudah difortifikasi dengan nutrisi tambahan, lebih fleksibel, mudah dibuat berbagai olahan makanan, tempat penyimpanan lebih efisien, daya tahan simpan lebih lama dan juga sesuai tuntutan kehidupan modern (Widowati, 2009).

Pembuatan tepung cangkang telur sangat mudah, cangkang telur dicuci terlebih dahulu hingga bersih, lalu direbus dalam air panas selama 5-10 menit untuk membunuh patogen, kemudian dikeringkan. Kemudian cangkang digiling menjadi bubuk halus atau tepung. Satu cangkang telur berukuran sedang menghasilkan sekitar satu sendok teh bubuk cangkang, yang menghasilkan sekitar 750-800 mg elemen kalsium (King'ori, 2011).

Tepung cangkang telur dapat pula dimanfaatkan sebagai suplemen kalsium. Penderita osteoporosis dianjurkan mengonsumsi 400-500 mg kalsium per hari untuk melengkapi sumber makanan. Suplemen kalsium harus dikonsumsi dengan menambahkan magnesium, seng, vitamin D3, K1, K2, strontium dan boron untuk pemanfaatan yang lebih efisien.

*Schaafsma et al.* (1999) meneliti efek yang sangat positif dari suplemen kalsium cangkang (dengan menambahkan magnesium dan vitamin D) dalam *Bone Mineral Density (BMD)*. Tepung cangkang telur dengan vitamin D3 juga mampu meningkatkan kepadatan mineral tulang tanpa secara signifikan meningkatkan kadar kalsium darah.

#### **H. Kelebihan dan Kekurangan menggunakan Tepung Terigu dengan Tepung Cangkang Telur**

Menurut Putri (2019) dapat di simpulkan bahwa ada beberapa kelebihan dan

kekurangan menggunakan tepung terigu dengan tepung cangkang telur, berikut ini:

**Kelebihan menggunakan Tepung Terigu :**

- a. Bahan tepung lebih mudah di dapatkan
- b. Tekstur *choux* lembut seperti *choux* pada umumnya
- c. Aroma lebih ke *butter*

**Kekurangan menggunakan Tepung Terigu**

- a. Kulit *choux* kurang kering dan kokoh
- b. Menambahkan nilai daya impor tepung terigu

**Kelebihan menggunakan Tepung Cangkang Telur**

- a. Kulit *choux* lebih kering
- b. *Choux pastry* lebih kokoh
- c. Mengurangi bahan yang tidak mempunyai nilai
- d. Membantu memanfaatkan bahan lokal menjadi nilai guna
- e. Adanya variasi baru atau ide baru
- f. Rasa lebih gurih dari pada tepung terigu

**Kekurangan menggunakan Tepung Cangkang Telur**

- a. Tekstur tidak selembut menggunakan tepung terigu
- b. Saat pembuatan adonan harus memperhatikan proporsi telur agar adonan tidak terlalu mencair

**I. Kajian dari Produk**

**a. Kulit (*Choux Pastry*)**

Menurut Putri (2019) *choux paste* merupakan salah satu jenis *pastry* dengan

karakteristik ringan namun volumenya besar. *choux paste* sering juga disebut kue sus yang didefinisikan sebagai kue yang bertekstur lembut dan kopong bagian dalamnya, sehingga dapat diisi dengan *vla* aneka rasa. Karakteristik *choux paste* yang membedakan dari *pastry* jenis lain adalah terdapat rongga. *Choux paste* ada dua bentuk yaitu *eclairs* (bentuknya lonjong) dan *cream puff* (bentuknya bundar).

Sedangkan menurut Ratnasari (2014), *choux paste* di Indonesia lebih dikenal dengan sebutan kue sus. *Choux paste* berbentuk seperti kol yang merujuk pada produk *choux paste* yang disebut *cream puff*. *Choux paste* didefinisikan sebagai kue yang mempunyai tekstur lembut dan berongga pada bagian tengahnya serta ringan, sehingga dapat diisi dengan berbagai *filling*.

Adonan *choux paste* dibuat dari menambahkan tepung terigu ke dalam campuran air yang dimasak bersama margarin hingga mendidih. Setelah suam-suam kuku, telur ayam ditambahkan satu per satu di dalam adonan sambil diaduk hingga adonan tidak lengket di panci, kemudian di cetak dan di oven. Adonan kulit kue sus berbeda dengan jenis lainnya karena proses pematangan tepung dan telur telah dilakukan sebelum pemanggangan, Putri (2019).

Menurut Putri (2019) juga menyatakan bahwa *Eclairs* dan *cream puff* dibuat dari adonan yang dinamakan *éclair paste* (adonan *éclair*) atau *choux paste* (adonan sus). Nama Perancis adalah *pate a choux* (yang berarti adonan kol) mengacu bahwa *cream puff* terlihat seperti kol. *Choux paste* di Indonesia lebih dikenal dengan nama sus. Di Indonesia *choux paste* mempunyai tempat tersendiri di lidah kita karena sangat disukai. Sus memiliki isi yang sangat beragam. Dan dari kulit sus dapat dimodifikasi sehingga tercipta sus gaya baru. Tidak seperti *puff pastry*, adonan

*éclair* lebih mudah dibuat. Adonan dapat disiapkan dalam beberapa menit. *Choux paste* yang sering kita sebut kue sus adalah salah satu dari jenis kue yang memerlukan perhatian khusus dalam teknik pembuatannya.

**b. Isi (*pastry cream*)**

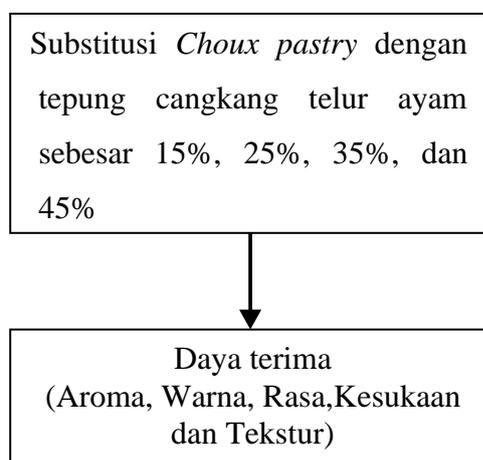
Menurut Putri (2019) Kue sus sangat fleksibel untuk di padu pada kan dengan berbagai macam isi seperti *vla*, diisi *pudding*, *ice cream*, *ragout* udang, selada buah atau dibuat sus kering dengan cara di oven dengan api kecil maupun digoreng. Dengan demikian kegagalan dalam membuat kue sus akan dapat teratasi, apabila diperhatikan pemilihan bahan dan teknik pembuatan yang baik dan benar. Sus klasik mempunyai isi yang khas dan jenisnya banyak antara lain :

- a. *Vla* biasa yaitu campuran susu, maizena, gula dan kuning telur.
- b. *Pastry cream* dibuat dari susu, gula, kuning telur, dan tepung. Pembuatannya kuning telur, sebagian gula dan tepung dikocok jadi satu, campuran ini dimasukkan dalam rebusan susu dan gula.
- c. *Diplomat cream* dibuat dari susu, kuning telur, gula, maizena, dan kream kental. Cara pembuatannya yaitu semua bahan direbus kecuali kream. *Cream* sendiri akan dikocok sampai lembut kemudian dicampur dengan rebusan diatas. Biasanya ditambahkan gelatin sebagai penstabil.
- d. *Chantilly* dibuat dari campuran susu dan kream yang dikocok. Baik bahan maupun alat harus betul-betul dingin supaya campuran ini bisa mengeras. Karena mencair bila berada dalam temperatur ruang, maka sus yang diisi *chantilly* harus disantap begitu disajikan.
- e. *Mousseline* merupakan kombinasi antara *vla* dan *buttercream*.

### c. *Craquelin*

Produk-produk *pastry* semakin berkembang pesat di era yang semakin maju. Termasuk pengembangan pada produk *choux paste*. *Craquelin* adalah adonan yang terbuat dari campuran gula, *margarin* dan tepung serbaguna yang dicampur kemudian di *rolling* dan dimasukkan pada 12 *refrigerator* dalam waktu tertentu kemudian dicetak. *Craquelin* akan digunakan sebagai *topping* diatas *choux paste*. Pada saat pembakaran atau pengovenan *choux paste* akan mengembang lebih besar dan menimbulkan keretakan pada *craquelin* yang memberikan efek renyah saat dimakan, Putri (2019).

## J. Kerangka Konsep Penelitian



Berdasarkan kerangka konsep diatas dapat dijelaskan bahwa bagaimana perbandingan daya terima dari panelis terhadap *Choux* yang sudah ditambahkan dengan tepung cangkang telur dalam konsentrasi 15%, 25%, 35%, dan 45%.