

2. TEORI PENUNJANG

2.1. Es Krim

Es Krim adalah hidangan penutup yang beku yang terbuat dari bahan-bahan seperti susu, krim, perasa dan pemanis seperti gula.(www.wikipedia.org) Bahan-bahan ini kemudian dicampur, diaduk dan didinginkan secara perlahan-lahan agar tidak terjadi pembentukan kristal es yang terlalu besar. Es krim secara umum disajikan sebagai produk yang dingin. Akan tetapi es krim juga dapat ditemukan pada sajian makanan yang memiliki kesesuaian dalam temperature, sebagai contoh, es krim digunakan sebagai bahan tambahan pada hidangan penutup yang hangat maupun pada es krim goreng.

Pertama kali es krim ditemukan hanya berbentuk salju yang diberi cairan pemanis atau yang biasa disebut juga dengan sirup. Kemudian didapatkan sebuah referensi yaitu Kaisar Tang yang membuat es krim dengan cara mengocok susu. Setelah itu seiring dengan waktu es krim mulai berkembang di daerah Eropa yaitu Italic dan Prancis. Es krim tersebut kemudian mulai di impor oleh Amerika dan disajikan oleh beberapa orang yang terkenal seperti George Washington dan Thomas Jefferson. (http://inventors.about.com/od/foodrelatedinventions/a/ice_cream.htm).

Metode pertama kali dalam pembuatan es krim yaitu menggunakan mangkok yang diletakkan diatas campuran es batu dan garam. Disini garam berfungsi sebagai penurun suhu es batu sehingga es batu menjadi lebih dingin (http://inventors.about.com/od/foodrelatedinventions/a/ice_cream.htm). Setelah berkembangnya teknologi maka diciptakanlah mesin es krim. Cara kerja mesin tersebut yaitu mengaduk dan mendinginkan adonan es krim yang sudah jadi. Sehingga terciptalah es krim yang mengembang dengan tingkat pengkristalan yang sedikit. Untuk membuat es krim tanpa menggunakan mesin es krim dapat dilakukan dengan proses yang lebih lama, yaitu dengan meletakkan adonan es krim kedalam *freezer* hingga sedikit membeku kemudian kita kocok. Proses ini dilakukan sekitar 3 hingga 5 kali untuk mendapatkan hasil yang maksimal (<http://www.recipetips.com/kitchen-tips/t--1133/how-to-make-homemade-ice-cream.asp>).



Gambar 2.1. Mesin Es Krim.

2.2. Gula

Gula adalah bentuk dari karbohidrat yang rasanya manis dan dipakai sebagai pengubah rasa pada makanan dan minuman. Gula dikenal dengan istilah ilmiahnya yaitu sukrosa. Sukrosa adalah molekul simpanan pertama yang diproduksi oleh tanaman hijau yang dibutuhkan sebagai sumber energi (Sumargono, 2007, p.18).

Gula juga merupakan bahan pelengkap makanan yang cukup penting dalam kehidupan sehari-hari. Sama seperti garam, penggunaannya tidak dapat dipungkiri lagi. Tidak hanya sebagai penambah rasa tetapi gula juga dapat meningkatkan metabolisme tubuh karena mengandung karbohidrat sebagai sumber energi. Bahkan, otak yang kekurangan glukosa dalam beberapa jam akan mengalami kerusakan. Negara-negara yang berpotensi menghasilkan gula adalah negara-negara yang beriklim hangat, seperti Australia, Brazil, dan Thailand. Oleh karena itu, sebagai negara yang beriklim tropis, Indonesia juga memiliki peluang memproduksi gula. Tidak hanya memasok kebutuhan gula di Indonesia sendiri, tetapi juga di dunia internasional. Namun, sampai sekarang kebutuhan lokal saja belum tercukupi. Hal ini juga dipengaruhi oleh minimnya pengetahuan masyarakat dalam memproduksi gula (Sumargono, 2007, p.18).

Sifat dan ciri-ciri yang bisa ditemukan pada gula adalah (Sumargono, 2007, p.19)

1. Mengandung karbohidrat.
2. Dapat larut dalam air dan alkohol.
3. Tidak bau.
4. Rasanya manis.

Manfaat Gula antara lain (Sumargono, 2007, p.19).:

5. Sebagai sumber energi.
6. Meningkatkan metabolisme tubuh.
7. Sebagai bahan baku kecap, permen, dan sirup.
8. Sebagai bahan pengolahan makanan dan minuman.
9. Sebagai bahan pakan ternak.

Tabel 2.1. Kandungan yang terdapat pada Gula pasir per 100gram.

<u>Carbohydrates</u>	99.98 g
- Sugars 99.91 g	
- <u>Dietary fiber</u> 0 g	
<u>Fat</u>	0 g
<u>Protein</u>	0 g
<u>Water</u>	0.03 g
<u>Riboflavin (Vit. B2)</u> 0.019 mg	1%
<u>Calcium</u> 1 mg	0%
<u>Iron</u> 0.01 mg	0%
<u>Potassium</u> 2 mg	0%

Sumber: www.wikipedia.org

Dari tabel diatas dapat kita ketahui bahwa kadar gula dalam 100 gram gula pasir sebesar 99.91 gram, sehingga persentase yang dimiliki gula sangat tinggi yaitu hampir 100%.

2.2.1. *Bit*

Bit menghasilkan gula *Bit* putih yang biasanya digunakan untuk konsumsi rumah tangga, industri pengolahan makanan dan minuman ringan, serta pakan ternak. Gula *Bit* diproduksi di tempat beriklim sejuk, seperti negara Eropa (Eropa Barat Laut dan Timur), Jepang Utara, dan daerah Amerika Serikat. *Bit* menjadi bahan baku pembuatan gula di negara-negara tersebut, sedangkan proses pemanenan dan pengolahan *Bit* dilakukan bulan September hingga Maret, tergantung dari ketersediaan tumbuhan atau cuaca. *Bit* yang membeku tidak dapat diproses menjadi gula. Contohnya adalah gula *Bit* putih (Sumargono, 2007, p.20).

Gula *Bit* berwarna putih dan dibuat dari *Bit* dalam suatu proses tunggal dan bukan du tahap seperti pembuatan gula tebu. *Bit* merupakan tanaman yang membutuhkan 4 kali luas lahan tanaman tebu yang ditanam dalam kultur tunggal. Tahap-tahap pembuatannya yaitu: ekstraksi, pengestraksian *Bit* dilakukan dengan cara memotong *Bit* menjadi irisan tipis-tipis. Kemudian pengempaan, pengempaan dilakukan untuk memeras jus sehingga menghasilkan cairan gula. Berikutnya karbonatasi, karbonatasi merupakan salah satu teknik proses penjernihan cairan gula yang dapat menghilangkan beberapa komponen warna dengan cara menambahkan kapur ke dalam cairan dan mengalirkan gelembung gas karbondioksida. dan proses yang terakhir adalah pendidihan, setelah cairan gula dikarbonatasi, dilakukan proses pendidihan dan penguapan sampai mengkristal. Kristal-kristal tersebut dikeringkan dengan udara panas (Sumargono, 2007, p.24)..

2.2.2. Tebu.

Tebu merupakan bahan baku utama pembuatan gula putih yang umum diproduksi di Indonesia. Tanaman ini batangnya banyak mengandung gula dan tumbuh di iklim panas dan lembap. Suhu yang dibutuhkan agar tanaman ini tumbuh dengan baik adalah 28-34 °C dengan kelembapan di atas 70%. Tebu lebih baik ditanam di sawah irigrasi daripada di sawah tadah hujan. Penanamannya harus dilakukan di musim hujan dengan ketinggian 5-500 m dpl. Panen dilakukan ketika tebu telah berumur 1 tahun dan biasanya dilakukan pada bulan Agustus-September ketika presentase gula tebu pada batangnya telah dicapai maksimal (Sumargono, 2007, p.21)..

Tebu yang siap untuk diolah atau digiling menjadi gula sebagai berikut (Sumargono, 2007, p.22):

1. Tebu yang pucuknya telah dibuang/dipotong.
2. Bersih dari pelepah daun yang mengering.
3. Berumur tidak lebih dari 36 jam setelah tebang.

Gula putih merupakan jenis gula yang banyak dikonsumsi masyarakat sehari-hari. Bahan baku utama pembuatannya adalah tebu. Produksi gula putih merupakan hasil dari nira tebu. Proses pembuatan gula putih yang pertama adalah ekstraksi nira, yaitu proses pemerahan cairan tebu (nira) dari batang tebu dengan cara digiling (Sumargono, 2007, p.25)..

Kemudian dijernihkan menggunakan metode *sulfitasi*, penjernihan akan menghasilkan endapan (CaCO_2) yang akan menyerap bahan-bahan bukan gula. Setelah dijernihkan kemudian dilakukan penguapan, penguapan dilakukan di 4-5 tempat yang saling berhubungan. Kemudian dilakukan kristalisasi. Setelah gula yang sudah mengkristal dipisahkan dengan cara disaraing untuk mendapatkan kristal gula yang bersih dan bebas dari kotoran-kotoran lain. Yang terakhir adalah dikeringkan, pengeringan dilakukan dengan menggunakan udara panas hingga 80°C . Setelah kering gula dikemas dengan plastik berdasarkan ukurannya (Sumargono, 2007, p.26)..

2.2.3. Kelapa.

Tanaman kelapa biasanya banyak digunakan untuk membuat gula merah. Kelapa dapat dipanen setelah berumur 1 tahun. Adapun ciri-ciri kelapa yang sudah siap diolah antara lain (Sumargono, 2007, p.22):

1. Kulit buah kelapa yang berwarna hijau menjadi coklat tua.
2. Buah kelapa yang jatuh dari pohonnya. Namun, kelapa yang dibiarkan jatuh tidak cocok untuk diolah menjadi bahan baku kopra atau kelapa parut kering.

Gula merah Indonesia lebih banyak diminati oleh masyarakat di luar negeri. Oleh karena itu, gula merah lebih banyak diekspor ke negara tetangga seperti Jepang dan Malaysia. Meskipun demikian, Indonesia juga harus menghadapi persaingan dengan negara-negara pengekspor gula merah seperti China, Korea, Bolivia, dan India. Selain cukup banyaknya peluang berbisnis gula

merah, memproduksi gula merah juga menguntungkan karena hasilnya lebih banyak dibandingkan dengan memproduksi gula putih. Gula merah sering dijadikan sebagai bahan pengolah kecap dan permen. Gula merah dapat dibentuk menjadi 3 jenis yaitu: gula mangkok, tumbu, dan tanjung. Gula merah dapat diproduksi dari dua bahan baku yaitu tanaman tebu dan kelapa (Sumargono, 2007, p.27).

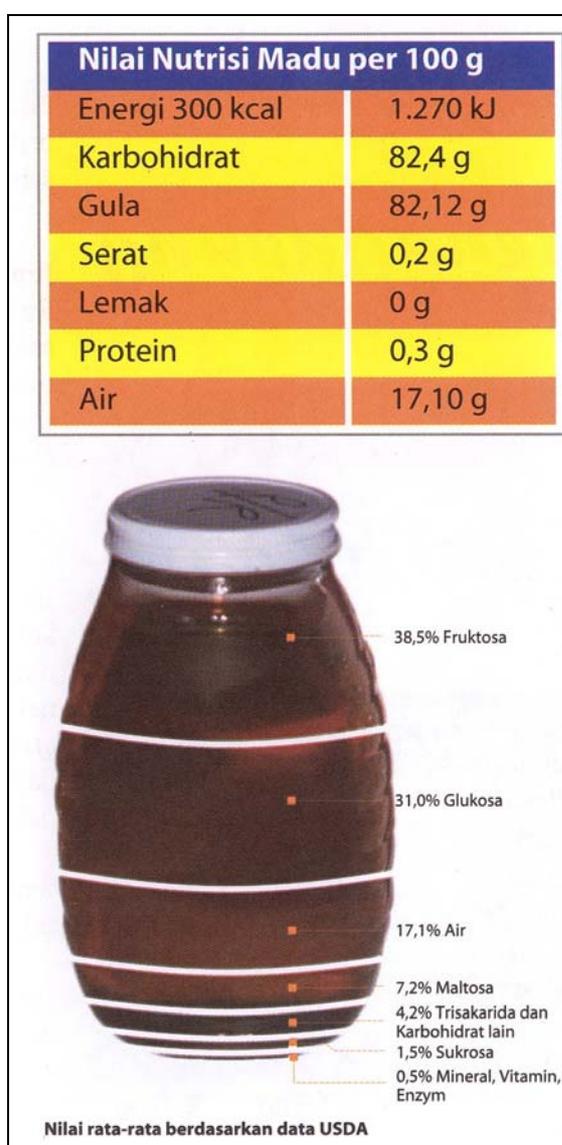
Cara pembuatan gula merah: yang pertama adalah penyadapan nira, nira pada gula merah berbahan dasar kelapa berasal dari cairan yang dilakukan bunga pohon kelapa (mayang kelapa). Biasanya mayang kelapa menghasilkan 0,5- 1 liter setiap mayang. Kemudian nira dijernihkan, nira yang didapat harus dimasak untuk kemudian diolah. Nira kelapa hasil penyadapan tersebut kemudian disaring dengan menggunakan kain untuk memisahkan nira dengan kotoran-kotoran lain. Setelah dijernihkan dilakukan pengentalan nira, nira yang sudah melalui tahap penjernihan, biasanya berwarna kuning muda. Dan yang terakhir adalah pencetakan nira. Untuk mencetak gula, harus diperhatikan kekentalannya dengan cara meneteskan air dingin dan menguji keliatannya. Setelah itu gula dicetak sesuai kebutuhan konsumen seperti gula tempurung (mangkok), gula tumbu, gula semut aren, dan gula tanjung (Sumargono, 2007, pp.29-31).

2.2.4. Singkong.

Singkong dipilih sebagai bahan pembuatan gula karena mudah ditanam, jarang terserang hama penyakit, harganya relatif murah, dan kaya akan karbohidrat dan vitamin C. Kandungan gizi singkong antara lain: kalori, air, protein, karbohidrat, lemak, serat, abu, kalsium, fosfor, besi, dan asam askorbat. Kandungan tersebut berpotensi untuk membuat gula nontebu. Lain halnya dengan tebu dan kelapa yang menghasilkan nira, pembuatan gula pada singkong dihasilkan dari proses singkong. Gula berbahan baku singkong berbentuk cairan (Sumargono, 2007, p.22).

2.3. Madu

Madu adalah cairan yang lengket dan manis yang dihasilkan oleh lebah dan serangga lainnya dari nektar bunga. (www.wikipedia.org). Komponen utama madu adalah glukosa dan fruktosa. Senyawa dan bahan lain yang terkandung dalam madu adalah protein, asam amino, enzim, asam-asam organik, mineral, tepung sari, *sukrosa*, *maltosa*, *malezitos*, dan *oligosakarida* lainnya termasuk *dekstrin*. Dalam madu juga terdapat sedikit kapang, algae, ragi, dan partikel-partikel lain yang berasal dari proses pengambilan (Rostita,2007, p.14).



Gambar 2.2. Nutrisi dan Kandungan Madu.

Sumber : Rostita, 2007.

Madu memiliki beberapa jenis yaitu: (Rostita, 2007, p.32; www.wikipedia.org)

1. Madu campuran adalah campuran dari dua atau lebih jenis madu yang berbeda dalam hal warna, rasa, dan tempat serta asal bunga.
2. Madu polifloral adalah madu yang dibuat dari berbagai jenis bunga.
3. Madu monofloral adalah madu yang memiliki rasa dan warna yang berbeda bergantung asal nektar. Lebah penjaga membuat sarang khusus di sekitar tempat tumbuh satu jenis bunga yang dipilih lebah. Pada praktiknya, karena sulit mengambil nektar dari satu jenis bunga saja, lebah juga menambahkan nektar dari jenis bunga lain.
4. Embun madu adalah madu yang tidak diambil dari nektar bunga, tetapi berasal dari cairan mirip madu berupa sekresi serangga lain atau dari getah tanaman yang diisap serangga lain. Di Eropa, embun madu cukup populer terutama madu yang berasal dari hutan pinus yang mengandung getah pinus dan digunakan sebagai obat.

Madu memiliki beberapa pemrosesan yaitu : (Rostita, 2007,p.34 ; www.wikipedia.org)

1. Madu sisir adalah madu yang dijual langsung dengan malamnya, ditutup dengan plastik dan pada sisinya diberi penahan.
2. Madu mentah adalah madu yang dikeluarkan dari sarangnya atau diperoleh melalui proses ekstrasi, diendapkan dengan pemanasan tidak lebih dari 49 derajat celcius. Madu mentah mengandung serbuk sari dan partikel lilin berukuran kecil. Kandungan serbuk sari dalam madu diyakini bisa mengobati demam hanya jika dikonsumsi langsung.
3. Madu kental adalah madu yang dikemas dalam kontainer berisi satu atau lebih sisir madu yang tertutup ekstrasi madu cair. Jenis madu ini lebih disukai di kawasan selatan Amerika Serikat.
4. Madu saring adalah madu yang mengalami proses penyaringan kepingan lilin, propolis, dan lainnya tanpa membuang serbuksari. Lebih disukai dalam pemasaran madu obat, biasanya madu saring berwarna keabuan karena mengandung serbuk sari. Madu saring cenderung lebih cepat mengkristal dibandingkan madu ultra saring.

5. Madu ultra saring adalah madu yang diproses melalui penyaringan sangat halus dengan tekanan tinggi untuk membuang semua padatan dan butiran serbuk sari. Agar memudahkan penyaringan, dilakukan proses pemanasan dengan suhu 65-77 derajat celcius. Madu ultra saring lebih bening dan awet karena setelah melalui proses pemanasan tersebut, kandungan gula kristal didalamnya terpecah sehingga madu tidak cepat mengkristal. Sayangnya, kualitas beberapa enzim penting seperti diastase dan invertase menurun karena proses pemanasan tersebut. Biasanya, madu yang dijual di supermarket adalah madu jenis ini.
6. Madu hasil pemanasan adalah madu yang dihasilkan setelah dipanaskan dan diekstraksi yang menyebabkan tingkat kelembabannya menurun. Sel-sel ragi didalam madu pun hancur. Panas juga mengencerkan kristal didalam madu, menghasilkan mutu produk yang kurang baik dan kurang segar sehingga menghasilkan madu yang berwarna gelap.
7. Madu ultrasonikasi adalah madu yang dihasilkan tanpa proses pemanasan. Melalui proses ultrasinikasi, sel-sel ragi dihancurkan sehingga menghasilkan madu yang tidak cepat terfermentasi. Selain sel-sel ragi, kristal dalam madu juga berkurang melalui proses ini.

Beberapa manfaat dari madu adalah : (Rostita, 2007, p.15 - p.17)

1. Konsumsi madu secara teratur memperkuat sel darah putih untuk melawan bakteri dan penyakit yang diakibatkan oleh virus.
2. Madu dalam konsentrasi 30%-50% berfungsi jauh lebih baik daripada obat antibiotik.
3. Madu memperpendek masa hidup bakteri diare pada balita.
4. Madu kental menghentikan pertumbuhan bakteri *Candida alba*. Madu yang mengencer hingga 40% menjadi bakterisida (pembunuh bakteri) sehingga mampu berperan sebagai antibakteri dan antijamur. Madu ampuh melawan *Salmonella shigela*, *E.coli*, dan *Vibrio cholera* penyebab penyakit kolera yang merengut nyawa jutaan penduduk dunia.
5. Madu berguna untuk mengobati infeksi saluran kencing karena madu menghentikan pertumbuhan organisme patogen.

6. Madu yang disimpan lama membantu metabolisme tubuh.
7. Madu mengobati penyakit anemia.
8. Madu bisa mengobati masuk angin.

Tabel 2.2. Tabel Kandungan pada Madu.

Nutrisi	Jumlah rata-rata Per 1 sendok makan (21g)	Jumlah rata-rata Per 100 gram
Air	3,6	17,1
Karbohidrat	17,3	82,4
Fruktosa	8,1	38,5
Glukosa	1,5	31,0
Maltosa	1,5	7,2

Sumber: Rostita, 2007

Dalam madu jumlah glukosa atau kadar gula sangat rendah, dari 100gram madu hanya terdapat 31gram saja kandungan gulanya.

Lebah

Lebah adalah sekelompok besar serangga yang dikenal karena hidup berkelompok (sosial), meskipun sebenarnya tidak semua lebah bersifat demikian. Terdapat pula lebah yang hidup menyendiri, tidak dalam kelompok. Jenis lebah demikian disebut lebah soliter (Rostita, 2007, p.21).

Dalam suatu kelompok terdapat 3 kasta, yaitu (Rostita, 2007, p.23) :

1. Lebah ratu.

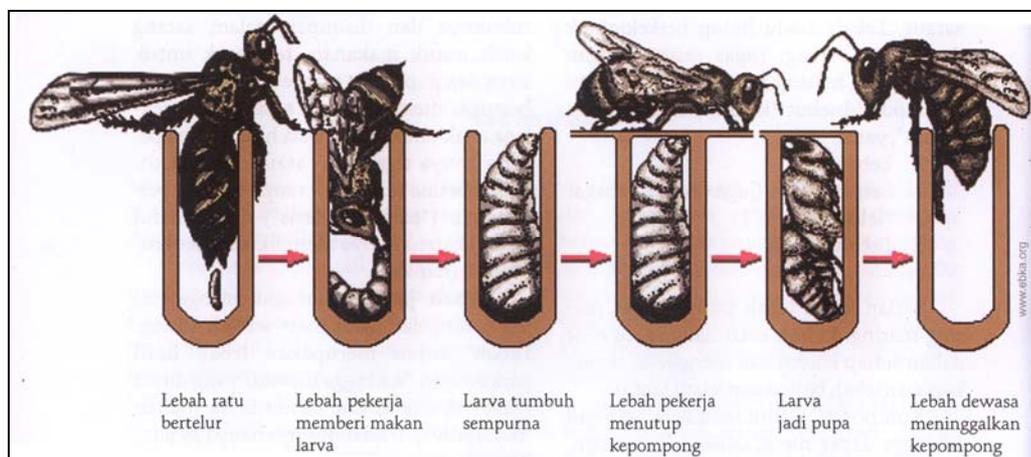
Lebah ratu hanya satu ekor dalam setiap koloni dan mengawal semua kegiatan lebah betina dan lebah jantan. Tugas utamanya ialah kawin dan bertelur.

2. Lebah betina.

Lebah betina atau lebah pekerja mengumpulkan serbuk sari dan nectar.

3. Lebah jantan.

Lebah jantan bertugas untuk mengawini lebah ratu dan akan mati setelah kawin.



Gambar 2.3. Pertumbuhan Lebah.

Rostita, 2007.

2.4. Kedelai

Varietas kedelai yang ditanam di Indonesia pada mulanya berasal dari luar negeri, diantaranya berasal dari Jepang, Taiwan, Kolombia, Amerika Serikat dan Filipina. Varietas tersebut pada umumnya kurang cocok ditanam di Indonesia, karena faktor perbedaan panjang hari dan suhu. Meskipun demikian oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan dilakukan penelitian sehingga dapat dihasilkan beberapa varietas kedelai yang dapat dibudidayakan di Indonesia. Disamping itu, juga ditemukan varietas-varietas unggul yang baru (Murniati, 2007, p.5).

Kriteria varietas unggul pada kedelai adalah sebagai berikut (Murniati, 2007, p.6):

1. Berproduksi tinggi.
2. Berumur pendek.
3. Tahan terhadap penyakit yang berbahaya, misalnya penyakit karat daun atau virus.
4. Mempunyai daya adaptasi luas terhadap berbagai keadaan lingkungan tumbuh.

Ciri tanaman kedelai dapat dilihat melalui 2 macam organ utama, yaitu organ *vegetatif* dan organ *generatif*. Organ *vegetatif* meliputi akar, batang, dan daun yang fungsinya adalah sebagai alat pengambil, pengangkut, pengolah, pengedar dan penyimpan makanan, sehingga disebut alat hara (*organ nutritivum*). Organ *generatif* meliputi bunga, buah, dan biji yang fungsinya adalah sebagai alat berkembangbiak (*organum reproductivum* (Murniati, 2007, p.6)).

Akar dari tanaman kedelai mempunyai kemampuan membentuk bintil-bintil akar. Bintil-bintil tersebut merupakan koloni dari bakteri *rhizobium japonicum*. Bakteri ini berfungsi untuk mengambil nitrogen bebas dari udara. Unsur nitrogen tersebut digunakan untuk pertumbuhan tanaman kedelai tersebut (Murniati, 2007, p.7).

Buah kedelai disebut “polong” yang tersusun dalam rangkaian buah. Tiap polong kedelai berisi antara 1-4 biji. Jumlah polong per tanaman tergantung pada varietas kedelai, kesuburan tanah dan jarak tanam yang digunakan. Kedelai yang ditanam pada tanah yang subur pada umumnya dapat menghasilkan antara 100-200 polong/pohon (Murniati, 2007, p.9).

Biji kedelai umumnya berbentuk bulat atau bulat pipih sampai bulat lonjong. Warna kulit biji bervariasi antara lain kuning, hijau, coklat atau hitam. Ukuran biji berkisar antara 6-30 gram/100 biji. Di Indonesia ukuran biji kedelai diklasifikasikan dalam 3 kelas, yaitu biji kecil (6-10 gr / 100 biji), sedang (11-12 gr / 100 biji), dan besar (13 gr atau lebih / 100 biji). Ketahanan daya simpan biji berkisar antar 2-5 bulan pada kadar air 8-12% yang disimpan pada suhu kamar. Di luar kisaran waktu tersebut, sebagian besar biji tidak dapat tumbuh lagi (Murniati, 2007, p.9).

Saat panen kedelai ditentukan berdasarkan umur tanaman, ciri-ciri penampakan luar, dan dipengaruhi oleh ketinggian tempat penanaman. Setiap varietas kedelai mempunyai umur yang berbeda sehingga waktu panennya harus menyesuaikan dengan umur tanaman (Murniati, 2007, p.23).

Waktu pemungutan hasil kedelai sebaiknya dilakukan pada pagi hari agar keadaan polong tidak pecah-pecah. Cara panen kedelai adalah dengan memotong

pangkal tanaman menggunakan *saBit* atau parang yang tajam atau bergerigi. Pangkal batang dan akar-akar tanaman kedelai tetap ditinggalkan dalam tanah karena bermanfaat sebagai sumber nitrogen dan penyubur tanah (Murniati, 2007, p.25).

Pemanenan kedelai yang terlalu awal yakni pada stadium belum cukup umur atau polong-polongnya masih hijau dapat mengakibatkan kuantitas dan kualitas produksi kedelai menurun. Pemanenan yang terlalu awal dapat menyebabkan polong mudah busuk, bercendawan dan keriput, sehingga mutu bijinya kurang baik. Sebaliknya keterlambatan panen dapat menyebabkan polong-polong terlalu kecil, mudah pecah dan biji melenting jauh sebelum waktunya (Murniati, 2007, p.25).

Susu Kedelai.

Salah satu aspek yang mempengaruhi pengembangan SDM adalah terwujudnya kecukupan gizi. Dalam rangka memenuhi kecukupan gizi tersebut, tentu kita perlu menghadirkan bahan pangan yang mengandung gizi ditengah-tengah keluarga, salah satunya adalah “susu”.

Selama ini kebutuhan susu cenderung berupa susu hewani, terutama yang berasal dari ternak sapi dan sebagian kecil dari ternak kambing. Sementara dari sisi lain, orang belum terbiasa memanfaatkan atau minum susu nabati misalnya susu kedelai. Alasan utamanya adalah bahwa susu kedelai berbau kurang sedap (Jawa: *langu*) yang disebabkan oleh aktivitas *enzim lipoksigenase* yang secara alami terdapat di dalam kedelai dan kacang-kacangan lainnya. Terjadinya bau *langu* muncul terutama pada proses pembuatan susu, yaitu setelah tercampurnya *lipoksigenasi* dengan lemak kedelai. Dari reaksi tersebut dihasilkan sekitar delapan senyawa dan yang paling banyak menghasilkan bau *langu* adalah *etilenfenilketon* (Murniati, 2007, p.73).

Masyarakat RRC dan Taiwan justru menyukai rasa *langu* kedelai (*beany flavor*) daripada harus ditambah dengan citarasa baru. Namun demikian bau *langu* tersebut di Indonesia tidak disukai. Oleh karena itu bau *langu* tersebut harus dihilangkan dengan cara-cara tertentu (Murniati, 2007, p.74).

Susu kedelai sudah dikenal, terutama oleh orang Cina, pada abad ke-2 sebelum Masehi. Perkembangannya walaupun lambat akhirnya sampai ke Jepang. Setelah Perang Dunia II, susu kedelai mulai berkembang di negara-negara ASEAN. Di Indonesia sendiri pernah didirikan pabrik susu kedelai di Yogyakarta dengan nama Saridele pada tahun 1957 atas kerjasama dengan FAO dan UNICEF. Ketika itu Saridele berupa bubuk yang diperkaya dengan vitamin dan mineral, dengan kapasitas produksi 2 ton per hari. Namun karena berbagai sebab, antara lain tidak menentunya persediaan kedelai, lemahnya pemasaran dan keterbatasan peralatan dalam skala pabrik, maka sejak tahun 1966 pabrik Saridele ditutup (Murniati, 2007, p.74).

Dilihat dari kandungan gizinya, susu kedelai dapat digunakan sebagai makanan bayi sebagai sumber protein yang cukup baik. Menurut hasil penelitian, mutu protein susu kedelai jika diberikan sebagai makanan tunggal adalah 80% dari protein susu sapi. Dengan demikian, bagi balita yang kekurangan gizi, dengan minum susu kedelai dua gelas sehari dapat memenuhi 30% kebutuhannya (Murniati, 2007, p.74).

Pada dasarnya, pembuatan susu kedelai ini terdiri dari beberapa tahap, Berikut ini adalah petunjuk praktis bagaimana membuat susu kedelai (Amrin, 2007, pp.16-25):

1. Perendaman kedelai.

Sebelum direndam, kedelai yang akan digunakan sebagai bahan baku pembuatan susu, sebaiknya dibersihkan terlebih dahulu dari segala kotoran dan debu yang menempel. Caranya, kedelai dicuci dengan air bersih. Kedelai yang telah bersih kemudian ditempatkan kedalam baskom yang telah diberi air. Usahakan kedelai terendam dengan baik. Perendaman dilakukan selama kurang lebih 8-10 jam. Perendaman ini bertujuan untuk memudahkan dan mempercepat pelepasan kulit ari.

2. Penghilangan kulit ari.

Setelah direndam selama semalam, kulit ari yang masih membungkus biji kedelai harus dihilangkan. Kulit ari tersebut bias dihilangkan dengan cara biji kedelai diremas-remas. Usahakan seluruh kulit ari dapat terkelupas. Usahakan pula agar kedelai masih dalam kondisi utuh. Biji kedelai yang

telah bersih dari kulit ari dimasukan kedalam baskom yang tidak berisi air untuk selanjutnya dilumatkan didalam blender.

3. Pelumatan dengan blender.

Apabila kedelai yang telah bersih dari kulit ari telah siap, Anda bisa menyiapkan blender. Mula-mula isilah tabung blender dengan kedelai yang sudah terlepas kulit arinya sebanyak lima sendok makan. Tambahkan air bersih mendidih sebanyak 200 ml atau lebih sedikit. Usahakan seluruh biji kedelai dapat terendam air. Ketinggian air kurang lebih 4 cm diatas permukaan kedelai. Kemudian di blender kurang lebih 15 detik atau hingga seluruh kedelai hancur dan menjadi bubur yang kental.

4. Penyaringan kedelai.

Sari kedelai diperoleh dari hasil penyaringan bubur kedelai. Caranya, tuangkan langsung bubur kedelai dari blender ke dalam kain penyaring. Kain penyaring bisa terbuat dari kain bekas tepung terigu yang bersih.

5. Susu kedelai.

Sari kedelai yang berasal dari penyaringan dan perasan bubur kedelai berupa cairan berwarna putih. Cairan ini biasa disebut susu kedelai tetapi kondisi tersebut masih setengah jadi dan belum layak diminum karena kemungkinan terkontaminasi bakteri sangat tinggi.

6. Perebusan pertama

Perebusan sangat penting agar susu siap dikonsumsi. Perebusan susu setengah jadi ini dilakukan 2 kali. Perebusan pertama dilakukan dengan nyala api kompor yang kecil selama kira-kira 3 menit. Susu kedelai yang dipanaskan tidak boleh sampai mendidih. Tahap pertama ini bertujuan untuk membunuh bakteri yang bersifat pathogen dan menghilangkan bau langu yang dimiliki oleh kedelai.

7. Perebusan kedua.

Perebusan tahap kedua ini bertujuan untuk menambah ramuan bumbu-bumbu pada susu kedelai agar lebih menyegarkan dan sekaligus untuk mematikan unsur-unsur mikroorganisme yang masih terdapat pada susu kedelai hasil perebusan tahap pertama. Di tahap kedua ini perebusan dilakukan hingga mencapai titik didih. Setelah melakukan perebusan tahap

pertama ditunggu sekitar 5 menit dan masukan bumbu-bumbu seperti jahe, serai, pandan dan kayu manis. Apabila tidak suka dengan dengan bumbu-bumbu ini bisa ditambah esens seperti esens stroberi, melon, dan sebagainya. Apabila sudah mendidih dan berbusa susu kedelai segera disaring. Proses perebusan tahap kedua ini memakan waktu 5 menit.

Beberapa manfaat dari kedelai adalah : (www.wikipedia.com)

1. Merupakan sumber dari lecithin dan vitamin E.
2. Mengandung sedikit *kasein*.
3. Aman bagi orang-orang yang alergi terhadap susu.
4. Lemak polyunsaturated dan monounsaturated sangat baik bagi jantung.
5. Mengandung bahan-bahan kimia organic yang berguna bagi kesehatan tubuh.

2.5. Telur

Telur memiliki suplai protein dengan asam amino yang nyaris sempurna untuk memenuhi kebutuhan tubuh. Begitu pula kandungan mineral dan vitaminnya. Tak heran bila sebagai bagian dari diet manusia, telur memperoleh predikat yang terhormat, yakni kapsul alami (Wirakusumah, 2005, p.8).

Namun pada kenyataannya sekarang ini tidak sedikit orang menjauhi hidangan yang mengandung telur. Ketakutan terhadap bahaya kolesterol yang terdapat pada kuning telur, biasanya dijadikan kambing hitam. Memang ini merupakan konsekuensi wajar yang muncul karena masyarakat kita mulai sadar kesehatan. Tetapi sadar makan bebas lemak tersebut menjadi berlebihan karena tidak dilandasi dengan pengetahuan yang memadai. Padahal kandungan kolesterol dalam sebutir telur berada dibawah batas ambang yang aman (Wirakusumah, 2005, p.8).

Sebagai bahan pangan, telur merupakan gudang semua zat gizi yang dibutuhkan kecuali vitamin C dan K. Vitamin yang terpenting pada telur adalah vitamin B12 yang dapat memperbaiki fungsi saraf. Biasanya vitamin B12 ini terdapat pada bahan pangan daging, sehingga bagi vegetarian tidak murni yang rentan kekurangan vitamin B12, peran telur amat penting (Wirakusumah, 2005, p.10).

Tidak hanya itu, telur juga mengandung lesithin (emulsifier alami) yang kaya akan cholin. *Cholin* terlibat dalam pemindahan kolesterol melalui peredaran darah dan membantu metabolisme lemak. *Cholin* juga menjadi komponen penting dari membran sel dan jaringan saraf. Meskipun tubuh dapat membuat cholin dalam jumlah cukup, namun para peneliti nutrisi menyarankan agar sebaiknya *cholin* dipasok dari makanan alami yang akan membantu mengurangi akumulasi lemak dalam hati dan memperbaiki kerusakan pada beberapa jenis gangguan saraf (Wirakusumah, 2005, p.10).

Telur juga mengandung asam amino esensial (asam amino yang tidak dapat diproduksi tubuh sehingga harus dipasok dari makanan yang lengkap). Kandungan asam amino pada berbagai jenis telur umumnya relatif sama lengkapnya. Dengan demikian protein telur sering digunakan sebagai standar yang dikenal dengan satuan Protein Senilai Telur (PST) (.Wirakusumah, 2005, p.11).

Telur memiliki mutu protein yang paling tinggi dibandingkan bahan pangan lainnya. Telur memiliki nilai biologik 100. Artinya telur mampu memberi pertumbuhan bila dimakan dalam jumlah cukup dan konsumsi energi mencukupi. Arti dari nilai biologik itu sendiri adalah jumlah nitrogen yang ditahan (diabsorpsi) oleh tubuh guna pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh. *Net Protein Utilization* (NPU) bernilai 94%, begitu juga *Protein Efficiency Ratio* (PER) sebesar 3,92%. Semua ini menjelaskan bahwa telur mampu memberikan protein untuk pertumbuhan (Wirakusumah, 2005, p.12).

2.5.1. Kandungan-Kandungan yang Ada di Dalam Telur.

Persentase kuning telur dan albumin tergantung jenis dan usia ayamnya. Hitungan secara kasar, komposisi telur terdiri dari 10% kulit (cangkang), 30% kuning telur dan 60% albumin. Secara keseluruhan komposisi telur dipengaruhi oleh jenis (varietas) ayam, asupan makanan dan usia ayam. Jenis makanan ayam memang tidak banyak mempengaruhi kandungan zat gizi daging ayam, tetapi cukup berpengaruh pada kandungan zat gizi telur (Wirakusumah, 2005, p.12).

Putih telur merupakan protein yang terdiri dari serat *ovomucin* dan berada dalam larutan encer. Jenis protein dalam albumin terdiri dari *ovalbumen*, *conalbumen* atau *ovotranferin*, *ovomuroid*, *lysozyme*, *ovomucin*, *avidin*,

ovoglobulin dan *flavoprotein*. Putih telur merupakan protein yang berkualitas tinggi karena tidak mengandung unsur lemak. Telur utuh, kuning telur dan albuminnya memiliki asam amino yang seimbang, nyaris sempurna memenuhi kebutuhan tubuh. Oleh karena itu asam amino telur menjadi tolak ukur bagi sumber protein lainnya (Wirakusumah, 2005, p.13).

Seluruh kandungan lemak terdapat pada bagian kuning telur. Lemak dalam kuning telur berupa lipoprotein, yang terbagi menjadi 3 yaitu *High Density Lypoprotein* (HDL), *Low Density Lypoprotein* (LDL), dan *Very Low Density Lypoprotein* (VLDL) (Wirakusumah, 2005, p.15).

HDL mengandung sedikit lemak, kurang dari 10%, merupakan unsur yang bermanfaat bagi tubuh. LDL mengandung sekitar 20% lemak sedangkan VLDL mengandung sekitar 40% lemak. LDL dan VLDL merupakan unsur lemak yang berbahaya yaitu cenderung meningkatkan serum kolesterol. Tetapi lemak telur berbentuk emulsi sehingga mudah dicerna dan dapat dikonsumsi baik oleh anak-anak maupun orang usia lanjut. Kandungan lemak yang menjadi perhatian besar adalah kolesterol. Satubutir telur dengan berat kuning telur 17 gr mengandung 213 mg kolesterol (Wirakusumah, 2005, p.15).

Telur merupakan sumber mineral yang sangat istimewa dan lengkap. Zat besi, fosfor, kalsium, sodium dan magnesium terdapat dalam jumlah yang cukup. Kelengkapan mineral ini hanya disaingi oleh susu. Sedangkan tinggi rendahnya kandungan masing-masing mineral dipengaruhi oleh pakan ternak yang diberikan (Wirakusumah, 2005, p.16).

Kandungan vitamin pada telur juga bervariasi tergantung jenis makanan yang diberikan pada ternak. Vitamin yang larut lemak seperti vitamin A, D, dan E, hanya ditemukan pada kuning telur. Sedangkan vitamin yang larut air terdapat pada putih telur maupun kuning telur (Wirakusumah, 2005, p.17).

2.5.2. Alergi dan Keracunan Telur

Alergi telur tidak hanya terjadi pada orang dewasa saja, banyak menimpa anak-anak bahkan bayi. Hal ini disebabkan karena putih telur berfungsi sebagai antigen pada anak yang rentan. Telur juga mengandung protein *lisozyne* yang dapat juga menyebabkan reaksi alergi (Wirakusumah, 2005, p.18).

Banyak anggapan bahwa mengkonsumsi telur bisa menyebabkan bisulan. Anggapan ini tidak dapat dipungkiri sepenuhnya. Jika seseorang secara keturunan (genetik) mengidap alergi telur, kemungkinan bisul akan terjadi. Meskipun munculnya bisul dapat juga disebabkan oleh infeksi bakteri *Staphilococcus aureus* (Wirakusumah, 2005, p.18).

Bila alergi pada telur maka anda harus menghindari makanan mengandung telur atau campuran telur seperti cake, es krim, dan lain sebagainya. Selain itu juga makanan yang mengandung albumin, globulin, *ovumucin* dan *vitellin*, karena bahan-bahan tersebut merupakan turunan dari telur. Untuk menghindari risiko timbulnya alergi pada bayi dengan factor bawaan, sebaiknya dilakukan pemberian ASI selama mungkin untuk meningkatkan daya tahan tubuh anak. Agar terhindar dari risiko alergi telur, sebaiknya telur tidak diberikan terlalu dini, tetapi telur diberikan pada saat bayi berumur di atas 6 bulan (Wirakusumah, 2005, p.18).

Telur juga membawa sifat racun meskipun tidak membahayakan. Dari hasil penelitian sifat tersebut disebabkan oleh kandungan senyawa *avidin*, namun hanya sedikit (0.05%) dan dapat hilang dengan pemanasan. Selain bersifat racun, *avidin* juga dapat mengikat protein sehingga zat tersebut tidak dapat digunakan oleh tubuh. Karenanya, memasak telur sebelum dikonsumsi sangat dianjurkan (Wirakusumah, 2005, p.18).

2.5.3. Struktur Fisik Telur

Secara fisik telur terdiri dari empat bagian yaitu cangkang (Wirakusumah, 2005, pp.21-22) :

1. Cangkang Telur (*Shell*)

Bagian telur paling luar merupakan lapisan keras setebal 0,2-0,4mm dan mengandung kalsium karbonat (*chalk*), berfungsi melindungi bagian dalam telur. Pada kulit telur terdapat pori-pori yang dapat dilalui udara. Warnanya bervariasi mulai dari putih sampai kecoklatan tergantung pada jenis unggasnya. Namun perbedaan warna sama sekali tidak mempengaruhi kualitas telur.

Warna kulit telur ayam putih kekuningan sampai coklat, telur bebek berwarna biru kehijauan, dan telur puyuh berwarna dasar putih dengan bercak-bercak coklat kehitaman.

Kulit luar telur ayam ras (ayam boiler) ada yang berwarna putih, ada yang coklat. Yang berwarna coklat lebih tebal daripada yang berwarna putih. Dengan demikian telur yang berwarna coklat cenderung lebih awet dibanding yang putih.

Pada telur yang normal, pori-pori paling banyak terdapat pada ujung telur. Di bawah kulitnya terletak kantung udara. Makin jauh dari kantung udara, jumlah pori-pori semakin sedikit.

Bagian luar telur (*cuticle*) dilapisi oleh protein mucin, yang mencegah cairan masuk ke pori-pori. Tetapi *cuticle* dapat dilalui oleh aliran gas.

2. Selaput Lapisan (Membran Sel).

Membran sel merupakan lapisan tipis yang terletak antara kulit luar dan isi telur (putih dan kuning telur). Terdiri dari lapisan membran dalam dan membran luar, keduanya mirip dinding yang menghalangi bakteri masuk dalam telur.

Ketebalan kedua lapisan membran tersebut bervariasi, tergantung jenis pakan yang diberikan pada ayam, namun umumnya minimal 0,02 mm. Membrane sel sendiri terdiri dari serabut-serabut protein yang membentuk membran yang semipermeabel. Aliran gas dan uap air (embun) melewati membrane sel dengan proses osmosis.

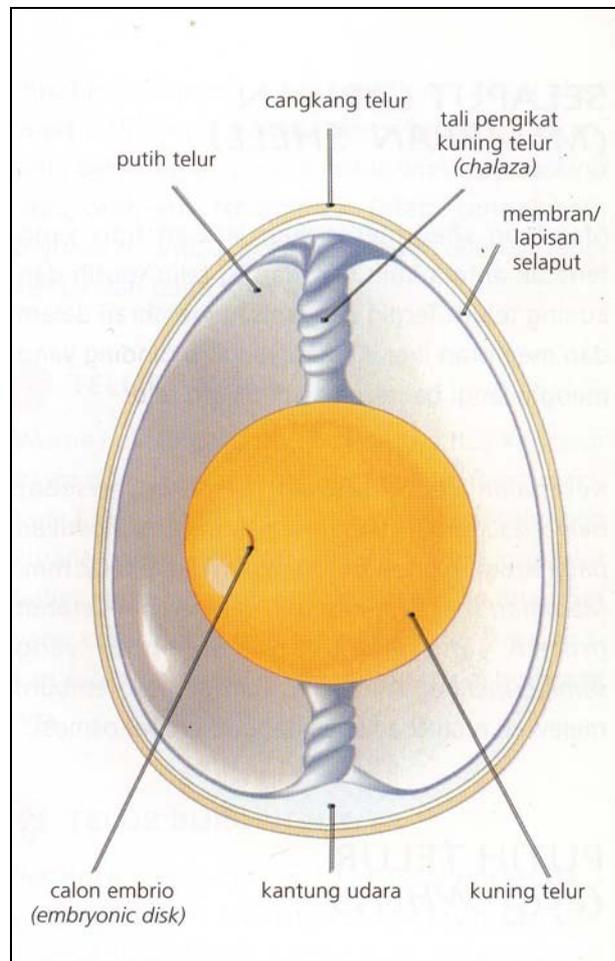
3. Putih Telur (*Egg White*).

Putih telur atau *albumin* merupakan cairan yang tidak berwarna, mengandung kurang lebih 78% air. Beberapa karakteristik protein putih telur mentah antara lain bersifat racun baik untuk hewan maupun manusia seperti avidin, flavoprotein dan sebagainya. Oleh karena itu sebaiknya dilakukan pemanasan supaya daya racunnya sirna.

4. Kuning Telur (*Egg Yolk*).

Kuning telur terdapat didalam putih telur, mengandung 16% protein dan 32-35% lemak, tergantung dari jenis ternaknya. Kandungan lemak dalam kuning telur terdiri dari 66% trigliserida, 28% phospolipid, 5% kolesterol dan sebagian kecil jenis lemak lainnya.

Untuk mempertahankan posisi kuning telur tetap pada tempatnya maka kuning telur secara alam diikat oleh *chalaza*. Sedangkan warna kuning telur bervariasi dari kuning muda sampai oranye gelap. Selain kaya gizi, $1\frac{1}{2}$ bagian kuning telur merupakan air, $\frac{1}{3}$ bagian lemak, dan $1\frac{1}{4}$ bagian protein.



Gambar 2.4. Struktur Telur. Wirakusumah, 2005.

2.5.4. Kualitas Telur

Hasil penelitian membuktikan bahwa telur yang berkualitas diperoleh dari induk ayam yang diberi pakan berkualitas pula. Ayam yang diberi makan *flax seed* dan minyak ikan akan menghasilkan telur yang tinggi omega 3. Telur merupakan salah satu bahan pangan yang segar dan bersifat tidak mudah rusak, sehingga tidak terjadi penurunan kualitas bila disimpan dalam jangka waktu tertentu sebagaimana produk bahan pangan segar lainnya. Bagian dalam telur sangat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan luar. Oleh karena itu, sistem penyimpanan harus dibuat sedemikian rupa agar telur segar lebih lama dan penurunan mutu lebih lambat (Wirakusumah, 2005, p.32).

Selain dari ukurannya, kualitas telur juga dapat dinilai dari kondisi dan kebersihan kulit, besarnya kantung udara, kejernihan dan kekompakan putih telur, bentuk dan letak kuning telurnya. Dalam praktek, kualitas telur umumnya dapat diuji dengan sinar yang ditembuskan ke dalam telur (*candling*).

Syarat dari telur segar dapat dilihat dibawah ini (Wirakusumah, 2005, pp.25-26) :

1. Jika telur dipecah dan ditaruh di piring datar maka
 - Kuning telurnya tinggi/tidak datar.
 - Putih telurnya tebal dan banyak.
 - Bentuknya membulat.
 - Putih dan kuning mudah dipisah.
2. pH kuning telur: 6-6.2, pH putih telur: 7.6-7.9
3. Jika disinari (misalnya dengan senter) maka bagian dalam telur terlihat transparan. Jika buram atau tidak tembus pandang, maka telur sudah tidak segar lagi.
4. Telur segar terasa berat. Semakin lama disimpan berat telur akan berkurang karena zat cair dalam telur menyusut akibat penguapan.
5. Telur segar memiliki kantong udara yang kecil. Setelah sekian waktu kantong udara tersebut akan membesar dan biasanya bakteri ikut menyusup masuk kedalam telur bersama udara dari luar. Cara dan tempat penyimpanan, jelas sangat mempengaruhi kualitas telur.

Kemunduran kualitas telur dapat terjadi akibat proses fisiologis atau pengaruh bakteri pembusuk selama penyimpanan. Misalnya penyimpanan dengan suhu kamar mempercepat proses fisiologis. Semakin lama telur disimpan, isi telur akan semakin ringan dan ruang udara semakin besar. Seperti janin manusia yang memiliki kehidupan, telur juga melakukan pernapasan dengan memproduksi air dan CO₂ (Wirakusumah, 2005, p.26).

Pada temperatur tinggi, CO₂ semakin banyak keluar, akibatnya *albumin* (putih telur) semakin encer hingga tidak tahan lama. Sedangkan pada temperatur yang rendah, CO₂ dikeluarkan telur lebih lambat sehingga struktur telur tetap bagus meskipun sudah beberapa minggu (Wirakusumah, 2005, p.26).

2.5.5. Usia dan Kesegaran Telur

Di bawah ini merupakan penjelasan mengenai kesegaran telur (Wirakusumah, 2005, p.26) :

1. Telur segar.

Ketika baru saja keluar dari tubuh ayam, telur akan tenggelam dalam air dengan posisi miring yang seimbang, karena telur segar memiliki sedikit udara dan biasanya lebih berat dari telur yang kurang segar. Pada telur segar, kuning telur hampir berada tepat ditengah putih telur yang kental dan terlihat menggumpal.

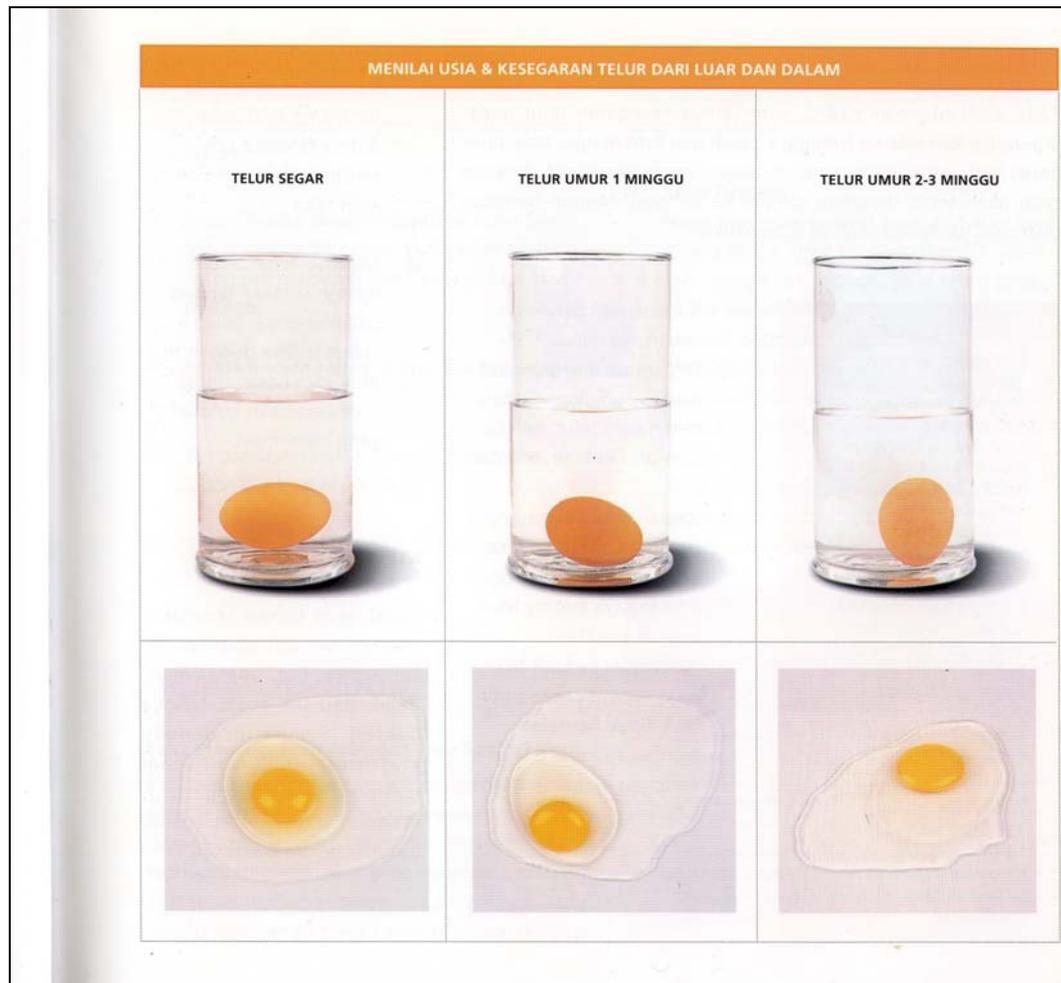
2. Telur 1 minggu.

Bila dimasukkan kedalam air, telur akan tenggelam namun salah satu bagiannya terangkat keatas. Sesudah berumur satu minggu, kantung udara dalam telur sudah membesar sehingga daya apung telur bertambah.

Selain itu putih telur tidak seluruhnya kental, sebagian sudah agak cair. Meski membaaur, namun perbedaannya masih nyata. Sedangkan kuning telur tidak lagi berada di tengah.

3. Telur 2-3 minggu.

Semakin lama telur disimpan, semakin besar pula kantung udaranya, membuat daya apung telur semakin besar sehingga dapat berdiri tegak. Pada kondisi ini, hampir seluruh putih telur menjadi sangat cair.



Gambar 2.5. Umur Telur. Rostita, 2007.

2.5.6. Cara Menyimpan Telur

Pada suhu ruang $\pm 28^{\circ}\text{C}$, sebenarnya kesegaran telur dapat dipertahankan selama 1 minggu. Lebih dari 1 minggu, telur tidak aman lagi dikonsumsi. Didalam lemari pendingin, kualitas telur akan tetap bertahan sampai ± 3 minggu. Namun tentunya bilamana hal-hal berikut ini diperhatikan (Wirakusumah, 2005, p.28) :

- Suhu lemari pendingin sebaiknya minus $1.5 - 0^{\circ}\text{C}$ untuk menghambat proses penguapan udara dari dalam telur melalui pori-pori kulit (evaporasi).

- Bagian telur yang tumpul (tempat kantung udara), sebaiknya berada di posisi atas supaya kuning telur tidak turun dan menempel ke kulit telur. Juga supaya cairan putih telur tidak bergerak mendekati kuning telur sehingga ukuran kuning telur membesar dan berair.
- Pisahkan letak telur dari bahan makanan yang beraroma kuat agar aroma tersebut tidak terserap oleh pori-pori kulit telur.
- Mencuci telur berarti menghilangkan lapisan pelindungnya. Telur cukup diseka dengan tisu atau kain basah untuk membersihkan kotoran yang menempel.

2.5.7. Mengolah Telur

Telur dapat direkayasa menjadi beragam hidangan. Mulai dari yang sederhana seperti merebus, hingga dengan teknik yang lebih rumit, memerlukan ketekunan bahkan keterampilan khusus. Di bawah ini disebutkan beberapa peran dan pengaruh penggunaan telur (Wirakusumah, 2005, pp.34 -36):

1. Bahan pengembang.
Dalam adonan kue, peran telur sangat vital. Makin banyak telur, citarasa kue makin kaya di samping mengembang selama pemanggangan.
2. Bahan pengental.
Untuk membuat saus dan custard, telur berfungsi sebagai bahan pengental.
3. Bahan pelindung.
Risoles, kroket dan sebagainya mudah hancur ketika digoreng. Tetapi bila dicelupkan terlebih dahulu dalam putih telur, pada saat terkena minyak panas, putih telur akan membeku, membentuk lapisan keras pada permukaan makanan. Dengan demikian makanan tersebut tetap mulus, tidak pecah serta menghindari penyerapan minyak.
4. Bahan pengikat.
Telur bersifat lengket. Jika ditambahkan bahan kering seperti tepung maka telur akan mengikatnya menjadi satu adonan. Saat adonan dimasak atau dipanggang maka telur akan membeku dan daya ikatnya semakin permanen.

5. Bahan penyedap.

Rasa gurih telur seringkali sengaja ditambahkan guna memperkaya citarasa dan tekstur makanan tersebut, misalnya seperti dalam pembuatan puding susu.

6. Bahan pengemulsi.

Sebagai *salad dressing*, bahan dasar mayones adalah minyak. Dengan tambahan sedikit kuning telur-karena memiliki sifat emulsifier-kuning telur akan menyatu dengan minyak (minyak salad/zaitun) sehingga terjadilah saus mayones yang bertekstur halus dan lembut.

7. Bahan Pengilat (*Glazing*).

Sebelum dipanggang, olesan putih telur maupun kuning telur pada kue kering atau pastry akan memberi kesan mengilat pada permukaan makanan. Tentunya tampilan berfungsi sebagai daya tarik visual.

8. Hiasan (*Garnishing*).

Berbagai macam bentuk potongan dan irisan telur dapat digunakan sebagai hiasan pada makanan, missal pada nasi tumpeng, salad, dan lain sebagainya.

Dalam pembuatan es krim, kuning telur berfungsi sebagai bahan pewarna maupun bahan pengental.

2.6. Susu Sapi

Susu adalah cairan yang diproduksi makhluk mamalia. Susu adalah salah satu sumber nutrisi yang sangat penting. Susu tidak hanya langsung bisa dikonsumsi tetapi juga bisa diolah menjadi produk-produk makanan. Seperti cream, mentega, *yoghurt*, es krim dan keju (www.wikipedia.org).

Di dunia barat, khususnya Amerika saat ini susu sapi diproduksi dengan skala industri yang sangat besar. Hal ini disebabkan karena dunia barat adalah pengonsumsi susu yang terbanyak di seluruh dunia. Jenis sapi yang digunakan sebagai bahan pembuatan susu adalah sapi *Holstein*. Produsen susu terbesar di dunia saat ini adalah India diikuti Amerika Serikat dan China (www.wikipedia.org).



Gambar 2.6. Sapi Holstein.

Sumber: www.wikipedia.org.

Proses pengolahan awal pada susu sapi ini adalah dengan cara pasteurisasi. Pasteurisasi digunakan untuk membunuh bakteri antara lain dengan cara memanaskan dengan suhu tertentu dan waktu yang singkat kemudian didinginkan. Susu yang sudah melalui proses pasteurisasi awal (UHT) harus disimpan di lemari es oleh produsen sebelum diedarkan pada konsumen.(www.wikipedia.org). Banyak produk susu yang beredar di pasaran antara lain *condensed milk*, *evaporated milk* maupun *skimmed milk*.

Penulis menggunakan produk susu UHT dalam eksperimen ini karena produk susu UHT tidak mengubah rasa, warna, bau dan kandungan gizi dari keaslian susu murni tersebut.



Gambar 2.7. Mesin Pemerah Susu. www.wikipedia.org.

Kandungan gizi dalam 250 cc susu dengan 2 persen lemak susu adalah 285 mg kalsium, 8 gram protein, vitamin D, K, A, B12, yodium, potassium dan magnesium (www.wikipedia.org).

Mengonsumsi susu secara teratur dapat mengurangi resiko penyakit jantung koroner, kanker usus, tekanan darah tinggi dan obesitas (kegemukan) (www.wikipedia.org).

Sebuah studi mengatakan bahwa jika wanita ingin memiliki anak maka dianjurkan untuk mengonsumsi susu dengan lemak tinggi untuk meningkatkan kesuburan (www.wikipedia.org).

Susu yang sudah melalui proses UHT kemudian dikemas dalam kemasan. Sebelum dikemas dalam kemasan, susu harus terlebih dahulu melalui proses sinar ultraviolet (UV), agar memastikan kondisi susu benar-benar steril dan aman untuk dikonsumsi. Untuk kemasan, tergantung dari negara masing-masing. Di Inggris misalnya, susu dikemas dalam kemasan besar minimum sekitar 1/2

liter. Di Indonesia biasanya dikemas dalam ukuran 1 liter tetapi untuk kemasan kecil juga disediakan. Dan sekarang rata-rata diletakkan dalam kemasan kertas karton untuk menjaga ke higienisannya (www.wikipedia.org).

2.7. Vanilla

Vanilla adalah rasa yang diambil dari bunga vanilla yang berasal dari Mexico. Vanilla dinilai dari rasanya yang manis dan baunya. Hal ini digunakan untuk mempersiapkan hidangan penutup maupun parfum. Saat ini sebagian besar vanilla diproduksi di Madagaskar, sebuah pulau di laut Hindia (www.wikipedia.org).

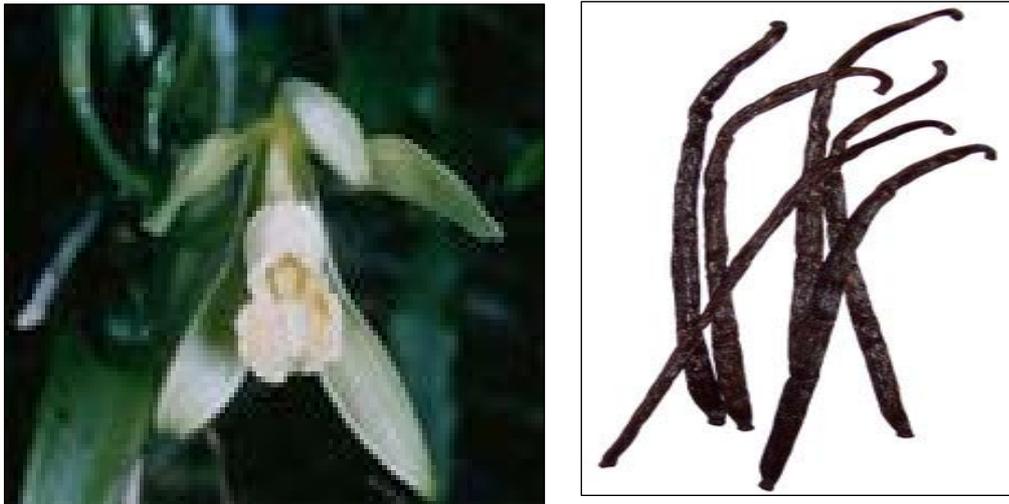
Didapati 3 macam vanilla, yaitu (www.wikipedia.org) :

1. Buah vanilla
2. Bubuk.
3. Ekstrak atau yang biasa disebut esens.

Rasa vanilla dalam makanan dapat diperoleh dengan menambahkan ekstrak vanilla atau dengan memasak buah vanilla pada persiapan bahan cair. Aroma yang lebih kuat dapat diperoleh dengan membelah buah vanilla. Dengan cara ini maka biji dari vanilla tersebut akan tercampur dengan bahan cair. Vanilla alami akan memberikan warna coklat atau kuning pada cairan yang dipersiapkan tergantung dari cairannya itu sendiri (www.wikipedia.org).

Vanilla yang memiliki kualitas baik memiliki bau aroma yang sangat kuat, tetapi makanan dengan sedikit tambahan vanilla berkualitas sangat jarang karena hal ini disebabkan oleh mahalannya vanilla itu sendiri (www.wikipedia.org).

Vanilla paling banyak digunakan dalam pembuatan es krim. Rasa yang paling umum adalah vanilla, dan kebanyakan orang menganggapnya sebagai rasa dasar dari es krim. Walaupun vanilla dianggap sebagai pemberi rasa, ternyata vanilla sendiri digunakan untuk menambah rasa lain seperti coklat, custard, caramel , kopi dan lain-lain (www.wikipedia.org).



Gambar 2.8. Bunga Vanilla, Buah vanilla dan Buah Vanilla yang masih muda.
Sumber: www.wikipedia.org.

2.8. Kalori

Kalori adalah satuan dari energi. Kebutuhan energi setiap orang berbeda-beda dalam kesehariannya, tergantung pada berat badan, jenis kelamin, dan umur. Agar kebutuhan energi yang kita butuhkan terpenuhi maka kita harus mengkonsumsi makanan yang bergizi dan berkecukupan. Untuk itu selain mengetahui cara menghitung kalori, kita juga harus menyusun menu yang seimbang. (Alatsier,2005,p.132)

Faktor-faktor dalam perhitungan kalori:

1. *Bed rest* 10%,
2. Duduk 30%,
3. Ringan 50%,
4. Sedang 75%,
5. Berat(lari) 100%.

Basal Metabolisme atau BM: energi untuk kebutuhan fisiologi dalam keadaan basal.

Cara perhitungan kalori tergantung dari beberapa faktor, antara lain (Alatsier,2005,p.145) :

1. Hitung energi pada metabolisme badan MB: 1 hr x BBI x 24 jam.
2. Kurangi kalori MB dengan BM yang dipakai (contoh tidur)
3. Tambahkan energi untuk aktifitas (ringan, sedang, berat)
4. Tambahkan SDA (Specifik Dinamic Action) energi yang dipergunakan untuk memproses pengolahan makanan 5-10% dari MB, di Indonesia rata-rata 6-7%.

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap Angka Metabolisme Basal (AMB) adalah: (Alatsier,2005,pp.142-144) :

1. Ukuran tubuh.

Ukuran tubuh merupakan peubah utama dalam menentukan pengeluaran energi seseorang. Perbedaan berat sebanyak 10 kg pada orang dewasa laki-laki atau perempuan menyebabkan perbedaan AMB sebanyak kurang lebih 120kkal sehari.

2. Jenis kelamin.
Laki-laki dan perempuan dengan umur, tinggi badan, dan berat badan yang sama mempunyai komposisi tubuh yang berbeda. Perempuan mempunyai lebih banyak jaringan lemak dan lebih sedikit otot daripada laki-laki.
3. Umur.
Pada usia muda tubuh lebih banyak mengandung jaringan tanpa lemak atau otot. Semakin tua tubuh semakin lebih banyak mengandung jaringan lemak, sehingga AMB menurun.
4. Tidur.
Selama tidur, otot-otot tubuh dan emosi mengalami relaksasi. Ini akan menurunkan AMB sebanyak kurang lebih 10%.
5. Suhu Tubuh.
Tiap kenaikan suhu tubuh sebesar 1 °C, meningkatkan AMB sebesar 13%. Seseorang yang sedang demam membutuhkan energi yang lebih besar.

2.9. Protein

2.9.1. Sumber Protein

Protein berasal dari kata “PROTEIOS” yang artinya yang utama/ yang terpenting.

Unsur **C, H, O + N** (N yang tidak terdapat pada karbohidrat dan lemak. Merupakan komponen sel tubuh terbesar setelah air, 50% dari berat kering sel dalam jaringan (daging, hati). 20% merupakan tenunan segar dalam tubuh.

Kebutuhan manusia terhadap asam amino esensial dapat dipenuhi dari protein yang terkandung di dalam makanan yang dimakan. Protein yang terkandung di dalam tubuh hewan disebut protein hewani dan yang terkandung di dalam bagian tumbuhan disebut protein nabati. Kandungan asam amino pada sumber protein hewani lebih lengkap (Syamsuri, 2004, p.194).

Berdasarkan macam asam amino yang menyusun polipeptida, protein dapat digolongkan menjadi 3, yaitu (Syamsuri, 2004, p.194):

1. Protein Sempurna
Protein sempurna adalah protein yang mengandung asam-asam amino esensial lengkap, baik macam maupun jumlahnya. Contohnya kasein pada susu dan albumin pada putih telur. Pada umumnya protein hewani adalah protein sempurna.

2. Protein kurang sempurna

Protein kurang sempurna adalah protein yang mengandung asam amino esensial lengkap, tetapi beberapa di antaranya jumlahnya sedikit. Protein ini tidak dapat mencukupi untuk kebutuhan pertumbuhan, tetapi hanya dapat mempertahankan kehidupan jaringan yang sudah ada. Contohnya protein legumin pada kacang-kacangan dan gliadin pada gandum.

3. Protein tidak sempurna

Protein tidak sempurna adalah protein yang tidak mengandung atau sangat sedikit mengandung asam amino esensial. Protein ini tidak dapat mencukupi untuk pertumbuhan dan mempertahankan kehidupan jaringan yang sudah ada. Contohnya zein pada jagung dan beberapa protein nabati lainnya. Bahan-bahan makanan yang mengandung protein nabati adalah biji kacang-kacangan, gandum, kelapa, daun singkong dan beberapa jenis sayuran seperti daun melinjo.

2.9.2. Fungsi Protein.

Protein penyusun tubuh disebut protein struktural. Protein yang berfungsi sebagai enzim, antibodi atau hormon dikenal sebagai protein fungsional. Protein struktural pada umumnya bersenyawa dengan zat lain di dalam tubuh makhluk hidup. Contoh protein struktural antara lain nukleoprotein yang terdapat di dalam inti sel dan *lipoprotein* yang terdapat di dalam membran sel. Ada juga protein yang tidak bersenyawa dengan komponen struktur tubuh, tetapi terdapat sebagai cadangan zat di dalam sel-sel makhluk hidup. Contoh protein seperti ini adalah protein pada sel telur ayam, burung, kura-kura, dan penyu (Syamsuri, 2004, p.194).

Fungsi Protein :

1. Komponen pembangunan dan pemeliharaan struktur tubuh.
2. Pembentukan antibodi atau pertahanan tubuh.
3. Cadangan energi.
4. Proses biokimia dalam tubuh: hormon, keseimbangan air, mineral, asam basa.
5. Pengangkut zat gizi

2.10. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan senyawa organik yang disintesis dari senyawa anorganik yang mengandung unsure-unsur C,H, dan O. Komponen dasar dari karbohidrat adalah *monosakarida*, yaitu karbohidrat yang paling sederhana, yang memiliki satu gugus gula dan mempunyai rasa manis. Selain *monosakarida*, dikenal juga *disakarida* dan polisakarida. *Disakarida* dan *Polisakarida* merupakan hasil dari gabungan beberapa monosakarida (Syamsuri, 2004, p.187).

Fungsi karbohidrat antara lain adalah :

1. Sumber kalori murah
2. Penghasil serat (*dietary fiber*)
3. Pengatur peristaltik usus & pembentuk body pada sisi makanan
4. Penghemat fungsi protein, mencegah pemecahan protein secara berlebihan
5. Pengatur metabolisme lemak
6. Pencegah kehilangan mineral

Karbohidrat yang tidak menimbulkan kalori: selulosa, galaktosa

1. Tidak dapat dicerna, memberi rasa kenyang
2. Melancarkan pembuangan air besar

Guna: diet, membuat menu rendah kalori, diet *diabetes mellitus*.

Contoh: kluwek, agar-agar, nangka muda, sukun.

Sifat karbohidrat

1. Tak dapat dicerna: Selulosa atau nabati
2. Dapat dicerna: *amylum*/zat pati, *dekstrin*/nabati, *glikogen*/hewani.

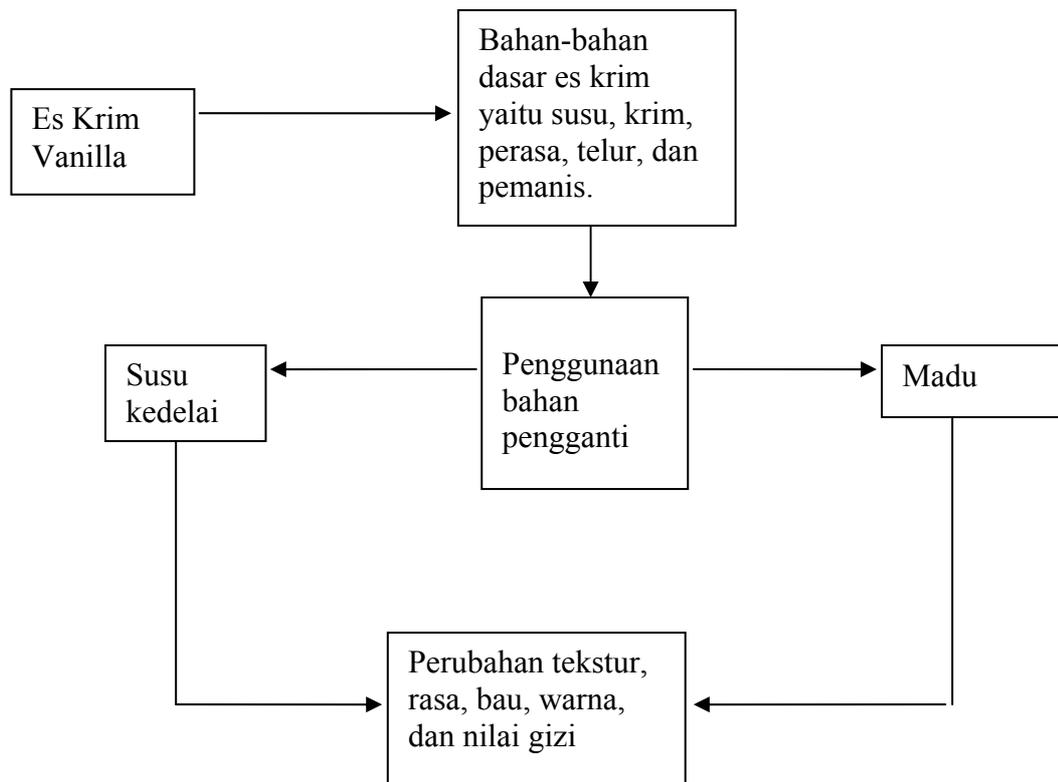
2.11. Kadar Gula dalam Tubuh

Kadar gula merupakan jumlah glukosa yang terdapat dalam darah. Kadar gula dalam darah bisa menjadi tinggi atau menjadi rendah. Tingkat gula darah yang rendah lebih berbahaya daripada tingkat gula darah yang tinggi, karena dapat menyebabkan kerusakan otak maupun jaringan pada tubuh (www.wikipedia.org).

2.12. Kalsium

Kalsium merupakan mineral yang sangat penting dalam hidup. Kalsium dibutuhkan oleh tulang dan gigi. Kekurangan kalsium dapat menyebabkan pendarahan pada gusi hingga terjadinya *osteoporosis*. Kalsium banyak ditemukan pada susu dan keju, dalam penyerapannya diperlukan bantuan dari vitamin D (www.wikipedia.org).

2.13. Kerangka Pemikiran.



Gambar 2.9 Kerangka Pemikiran

Es Krim vanilla memiliki bahan dasar yaitu susu, gula, krim, telur dan perasa, kemudian penulis mengganti bahan dasar susu dan gula menjadi susu kedelai dan madu, setelah itu penulis menganalisa perubahan-perubahan yang terjadi baik dalam segi tekstur, rasa, bau, warna, dan nilai gizi.