

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Belimbing Wuluh**

Belimbing wuluh merupakan salah satu tanaman buah asli Indonesia dan daratan Malaya. Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn.) banyak ditemui sebagai tanaman pekarangan yang mudah ditanam dan tidak memerlukan perawatan khusus. Menurut Tohir (1981), pohon belimbing wuluh berbunga dan berbuah sepanjang tahun.



*Sumber : koleksi pribadi*

**Gambar 1. Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L)**

Kemampuan tanaman ini untuk menghasilkan buah sepanjang tahun tidaklah sebanding dengan pemanfaatannya, sehingga banyak buah segar yang terbuang sia-sia. Menurut Soetanto (1998), tanaman belimbing wuluh yang tumbuh baik dapat menghasilkan 100-300 buah/pohon sehingga seringkali mengalami kebusukan sebelum dimanfaatkan. Buah yang sudah matang harus cepat dipanen karena buah belimbing wuluh mudah sekali gugur dari pohonnya dan mudah membusuk.

Adapun klasifikasi belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) yaitu:

Kingdom/Kerajaan : Plantae/ Plants

Sub kingdom/Sub kerajaan : Tracheobionta/ Vascular Plants

Super division/Super divisi	: Spermatophyta/ Seed Plants
Division/Divisi	: Magnoliophyta/ Flowering Plants
Classis/Kelas	: Magnoliopsida/ Dicotyledons
Sub classis/Sub Kelas	: Rosidae
Ordo/Bangsa	: Geraniales
Familia/Suku	: Oxalidaceae/ Wood Sorrel Family
Genus/Marga	: Avernhoa Adans/ Avernhoa
Species (Jenis/ spesies)	: Avernhoa bilimbi L.
Binomial Name>Nama Latin	: Avernhoa bilimbi L.
Nama Umum	: Bilimbi

Penanganan pasca panen buah yang tidak dilakukan secara hati-hati akan mengakibatkan perubahan fisiologis, kimiawi, atau mikrobiologis yang menyebabkan bahan pangan tidak dapat dimanfaatkan lagi. Pengolahan buah belimbing wuluh menjadi berbagai olahan pangan diharapkan dapat mendorong masyarakat untuk meningkatkan pemanfaatan buah lokal ini dan mengurangi kehilangan hasil pertanian serta memperpanjang masa simpan (Muchtadi, 2000).

Belimbing wuluh merupakan tumbuhan berbatang keras yang memiliki ketinggian mencapai 11 m. Biasanya ditanam ditempat yang cukup mendapatkan sinar matahari. Batangnya yang keras dan tidak bercabang banyak. Buahnya berwarna hijau muda, berbentuk lonjong sebesar ibu jari dan rasanya asam. Buahnya sering dipakai oleh ibu-ibu untuk memasak sehingga sering disebut juga belimbing sayur ataupun untuk membersihkan noda kain, kuningan dan tembaga. Daunnya yang kecil berhadap-hadapan.

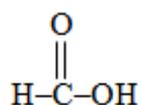
Belimbing wuluh merupakan salah satu bahan alami yang dapat dimanfaatkan sebagai obat karena memiliki beragam khasiat. Salah satu khasiat

yang dimiliki belimbing wuluh adalah sebagai obat antihipertensi. Selain itu belimbing wuluh juga bermanfaat untuk menurunkan kolesterol dalam darah. Infus dari ekstrak buah belimbing wuluh mempunyai pengaruh terhadap kadar kolesterol darah tikus. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pemberian infus belimbing wuluh menyebabkan penurunan kolesterol darah tikus secara bermakna. Belimbing wuluh mengandung senyawa flavonoid, pektin dan vitamin C yang dapat menurunkan tekanan darah (Masruhen, 2010).

Menurut Tusihadi (1997), pemberian pektin hasil ekstrak belimbing wuluh dapat menurunkan kadar kolesterol total darah dan mencegah timbulnya degenerasi melemak hati tikus yang diberi diet lemak babi 5%, serta dapat mencegah timbulnya lesi arterosklerosis pada arteri koronaria.

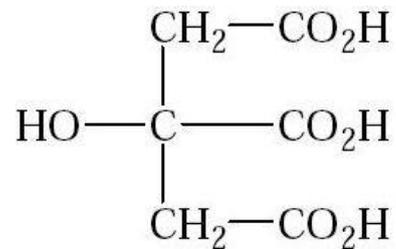
Belimbing wuluh memiliki rasa asam dan bersifat sejuk. Mursito (2002) menyatakan, dari berbagai penelitian didapatkan bahwa dalam belimbing wuluh terdapat kandungan zat aktif berupa saponin, tanin, flavonoid, glukosida, asam formiat ( $\text{CH}_2\text{O}_2$ ), asam sitrat ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ ), dan kalsium oksalat ( $\text{CaC}_2\text{O}_4$ ).

Asam formiat yang memiliki rumus molekul  $\text{CH}_2\text{O}_2$  merupakan turunan pertama Asam karboksilat yang paling kuat dengan gugus molekul yang paling pendek dibandingkan dengan asam karboksilat yang lain. Sifat fisik dari asam formiat adalah berupa cairan tidak berwarna, berbau tajam, dan larut sempurna dalam air. Kelarutan yang sangat besar ini disebabkan karena asam formiat mengandung gugus hidroksil  $-\text{OH}$  yang dapat membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air. Rumus struktur dari asam formiat yaitu :



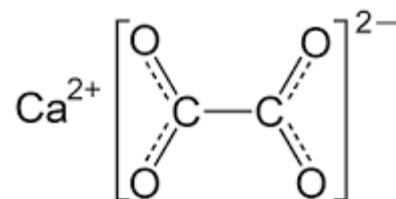
Asam sitrat ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ ) ialah asam organik lemah yang dapat ditemukan pada buah-buahan. Keasaman pada asam sitrat di dapatkan dari tiga gugus karboksil  $\text{COOH}$  yang bisa melepas proton dalam larutan. Dan jika ini terjadi maka ion yang dihasilkan ialah ion sitrat. Sitrat sangat baik untuk digunakan dalam larutan penyangga sebagai pengendali pH larutan. Ion ini dapat bereaksi dengan banyak

ion logam yang membentuk garam sitrat. Sitrat juga dapat mengikat ion logam dengan pengkelatan, sehingga sitrat digunakan sebagai pengawet dan penghilang kesadahan air. Rumus struktur dari asam sitrat yaitu :



Asam sitrat

Kalsium oksalat merupakan ion logam yang membentuk endapan tak larut dengan asam oksalat dimana asam oksalat adalah asam dikarboksilat yang hanya terdiri dari dua atom C pada masing-masing molekul, sehingga dua gugus karboksilat berada berdampingan. Rumus struktur dari kalsium kosalat yaitu :



## 2.2 Lateks



*Sumber : koleksi pribadi*

### Gambar 2. Pohon Karet

Lateks merupakan suatu larutan koloid dengan partikel karet dan bukan karet yang tersuspensi di dalam suatu media yang banyak mengandung bermacam-

macam zat. Bagian-bagian yang terkandung tersebut tidak larut sempurna, melainkan terpencair secara atau merata di dalam air. Partikel-partikel koloidal ini sedemikian kecil dan halusny sehingga dapat menembus saringan. Susunan bahan lateks dapat dibagi menjadi dua komponen. Komponen yang pertama adalah bagian yang mendispersikan atau memancarkan bahan-bahan yang terkandung secara merata, biasa disebut serum. Bahan-bahan bukan karet yang larut dalam air, seperti protein, garam-garam mineral, enzim dan lainnya termasuk ke dalam serum. Komponen kedua adalah butir-butir karet yang dikelilingi lapisan tipis protein.



*Sumber : koleksi pribadi*

### **Gambar 3. Lateks karet**

Lateks kebun adalah cairan getah yang didapat dari bidang sadap pohon karet. Cairan getah ini belum mengalami penggumpalan, baik itu dengan tambahan atau tanpa bahan pemantap (zat antikoagulan). Lateks yang baik harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- a. Disaring dengan saringan berukuran 40 mesh.
- b. Tidak terdapat kotoran atau benda-benda lain seperti rum lateks.
- c. Tidak bercampur dengan bubuk lateks, air atau serum lateks.
- d. Warna putih dan berbau karet segar.
- e. Lateks kebun mutu 1 mempunyai kadar karet kering 28 % dan lateks kebun mutu 2 mempunyai kadar karet kering 20 %. (J. Sugito, 2007)

Lateks mengandung bahan-bahan karet dan bahan-bahan bukan karet, adapun komposisi lateks segar secara garis besar dipaparkan Tabel 1 adalah sebagai berikut:

**Tabel 1. Komposisi Lateks Karet**

<b>Komposisi</b>	<b>Persentase (%)</b>
Kandungan karet	35.62
Ion-ion logam	1.65
Protein	2.03
Abu	0.70
Karbohidrat	0.34
Air	59.62

*Sumber : Setyamidjaja, 1993*

Pemekatan lateks dengan cara sentrifugasi dilakukan menggunakan centrifuge berkecepatan 6000-7000 rpm. Lateks yang dimasukkan kedalam alat sentrifugasi (separator) akan mengalami pemutaran yaitu gaya sentripetal dan gaya sentrifugal. Gaya sentrifugal tersebut jauh lebih besar daripada percepatan gaya berat dan gerak brown sehingga akan terjadi pemisahan partikel karet dengan serum. Bagian serum yang mempunyai rapat jenis besar akan terlempar ke bagian luar (lateks skim) dan partikel karet akan terkumpul pada bagian pusat alat sentrifugasi. Lateks pekat ini mengandung karet kering 60%, sedangkan lateks skimnya masih mengandung karet kering antara 3-8% dengan rapat jenis sekitar 1,02 g/cm<sup>3</sup>.

Komponen-komponen bukan karet di dalam lateks sangat mempengaruhi sifat lateks diantaranya ada yang berakibat bagus terhadap lateks tetapi ada juga yang berakibat buruk terhadap lateks.

### **2.2.1 Protein**

Kandungan protein yang terdapat dalam lateks segar yaitu ,1,65% dan sebagian dari protein tersebut teradsorbsi pada partikel karet, dan sebagian larut dalam serum. Protein yang teradsorbsi pada permukaan partikel karet berfungsi sebagai lapisan pelindung, dimana protein akan memberikan muatan negatif yang mengelilingi partikel karet sehingga mencegah terjadinya interaksi antara sesama

partikel karet. Namun dengan adanya mikroorganisme maka protein tersebut akan terurai sehingga lapisan pelindung partikel karet akan rusak dan terjadilah interaksi antara partikel karet membentuk gumpalan.

### 2.2.2 Karbohidrat

Karbohidrat yang terdapat dalam lateks adalah sukrosa, glukosa, galaktosa dan fruktosa. Ini merupakan sumber energi dan media yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme, sebagai akibatnya akan terbentuk asam lemak.

Asam lemak ini menurunkan kemantapan mekanik dan pH lateks. Jika pH sampai pada titik isoelektrik maka lateks menggumpal. Untuk menghindari aktivitas mikroba biasanya ditambahkan bahan pengawet seperti amonia, natrium sulfit dan formaldehid (Ompusunggu, M dan Darussamin, A. 1989).

### 2.2.3 Ion-ion Logam

Ion-ion logam seperti ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$  yang terdapat di dalam lateks dapat menetralkan muatan negatif dari partikel lateks dan menyebabkan terganggunya kemantapan lateks serta rusaknya kestabilan sistem koloid lateks. Pecahnya partikel koloid lateks akan menyebabkan terbentuknya flokulasi dan lateks menggumpal. Oleh karena itu kandungan ion logam dari lateks sebaiknya rendah karena selain dapat mengganggu kemantapan serta kestabilan sistem koloid lateks (Ompusunggu, M dan Darussamin, A. 1989). Jika lateks dipusing 1500 rpm maka berdasarkan perbedaan berat jenis akan diperoleh berat jenis fraksi-fraksi sebagai berikut:

- Fraksi karet terdiri dari partikel-partikel karet yang berbentuk bulat dengan diameter 0.05-3 mikron yang diselubungi oleh lapisan pelindung yang terdiri dari protein dan lipida yang berfungsi sebagai pemantap.
- Fraksi *Frey Wessling* yang terdiri dari partikel-partikel *Frey Wessling* yang ditemukan *Frey Wessling*. Fraksi ini berwarna kuning karena banyak mengandung senyawa karetonoida.
- Fraksi serum, fraksi ini disebut juga fraksi C, mengandung sebagian besar

komponen bukan karet yaitu protein, asam amino, asam-asam organik, ion-ion organik, air, karbohidrat, dan ion-ion logam dalam jumlah yang kecil (trace).

- Fraksi bawah, terdiri dari partikel-partikel lutoid yang bersifat gelatin, mengandung senyawa nitrogen dan ion-ion kalsium dan magnesium (Zahara, 2005).

#### **2.2.4 Penggumpalan Lateks**

Prokoagulasi merupakan pembekuan pendahuluan yang menghasilkan *lumps* atau gumpalan-gumpalan pada cairan getah sadapan. Kejadian ini sering terjadi di areal perkebunan karet sebelum karet sampai ke pabrik atau tempat pengolahan. Bila hal ini terjadi akan timbul kerugian yang tidak sedikit.

Prokoagulasi terjadi karena kemantapan bagian koloidal yang terkandung dalam lateks berkurang. Bagian-bagian koloidal ini kemudian menggumpal menjadi satu dan membentuk komponen yang berukuran lebih besar. Komponen koloidal yang lebih besar ini akan membeku. Inilah yang menyebabkan terjadinya prokoagulasi (Penebar Swadaya, 1992).

Untuk memperoleh hasil karet yang bermutu tinggi, penggumpalan lateks hasil penyadapan di kebun dan kebersihan harus diperhatikan. Hal ini pertama-tama berlaku untuk alat-alat yang dalam pekerjaan penggumpalan lateks bersentuhan dengannya. Selain dari kemungkinan terjadinya pengotoran lateks oleh kotoran-kotoran yang kelak sukar dihilangkan, kotoran tersebut dapat pula menyebabkan terjadinya prokoagulasi dan terbentuknya lump sebelum lateks sampai di pabrik untuk diolah.

Penggumpalan lateks dilaksanakan 3-4 jam setelah penyadapan dilakukan. Dalam keadaan tertentu, pada saat penggumpalan lateks biasa juga menggunakan obat anti koagulasi (antikoagulan) untuk mencegah terjadinya prokoagulasi. Anti tetapi pemakaian anti koagulan ini harus dibatasi sampai batas sekecil-kecilnya, karena biayanya cukup besar dan kadang-kadang lateks yang dibubuhi antikoagulan memerlukan obat koagulan (misalnya asam semut) yang terpaksa kadarnya harus dinaikkan (Setyamidjaja, 1993).

Penggumpalan lateks merupakan peristiwa perubahan sol menjadi gel. Proses penggumpalan lateks dapat terjadi dengan sendirinya dan dapat pula karena pengaruh dari luar seperti gaya mekanis (gesekan), listrik panas, elektrolit, enzim, asam, maupun zat penarik air. Penggumpalan lateks karena pengaruh dari luar dilakukan untuk mempercepat penggumpalan dan untuk memperoleh koagulum karet dengan mutu yang lebih baik dengan cara yang lebih efisien dan lebih murah.

Beberapa cara penggumpalan lateks yang disebabkan pengaruh dari luar antara lain:

#### 1. Penurunan pH lateks

Penurunan pH lateks dapat terjadi karena terbentuknya asam-asam hasil penguraian bakteri atau oleh penambahan larutan asam penggumpal. Asam-asam yang banyak digunakan sebagai bahan penggumpal lateks saat ini adalah asam formiat dan asam asetat. Penambahan larutan asam penggumpal dilakukan secara sekaligus dan pH penggumpalan diusahakan disekitar titik isoelektrik lateks yakni pH 4.4 – 5.3 agar didapat penggumpalan yang baik serta karet alam yang dihasilkan memiliki sifat serta mutu yang baik pula.

#### 2 Penambahan Larutan Elektrolit

Penambahan larutan elektrolit yang mengandung logam seperti  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Al}^{3+}$  kedalam lateks akan menyebabkan penurunan potensial listrik partikel karet dan mengakibatkan lateks menggumpal.

#### 3. Penambahan Senyawa Penarik Air

Penggumpalan lateks dengan cara menarik air (dehidrasi) dilakukan dengan menambahkan senyawa yang dapat mengganggu lapisan molekul air yang mengelilingi partikel karet di dalam lateks. Senyawa yang digunakan antara lain alkohol dan aseton. Penggumpalan dengan cara penambahan senyawa penarik air, jarang dilakukan karena karet yang dihasilkan memiliki mutu yang kurang baik.

#### 4. Asam Formiat ( $\text{CH}_2\text{O}_2$ )

Asam formiat ( $\text{CH}_2\text{O}_2$ ) adalah cairan tidak berwarna, berbau tajam, mudah larut dalam air, alkohol, dan eter yang titik didihnya  $100,5^{\circ}\text{C}$  dan titik leburnya

8<sup>0</sup>C. Asam formiat terdapat dalam badan semut merah, dalam beberapa macam tumbuh-tumbuhan yang menyebabkan rasa gatal dan dalam jumlah kecil juga terdapat dalam air keringat manusia. Dalam industri asam formiat dibuat dari karbon monoksida dengan uap air yang dialirkan melalui katalis (oksida-oksida logam pada suhu sekitar 200<sup>0</sup>C dan tekanan besar). Asam formiat digunakan dalam industri lateks untuk menggumpalkan lateks.

### **2.3 Gum base**

Gum base adalah suatu zat tak bernutrisi, tidak dapat dicerna, dan tidak larut dalam air yang berfungsi sebagai media pembawa zat perasa dan pemanis serta zat lainnya pada permen karet. Bahan ini merupakan bahan yang membentuk tekstur serta merupakan bahan utama pembuatan permen karet. Gum base secara umum mengandung beberapa bahan seperti berikut:

#### **2.3.1 Elastomer**

Elastomer berfungsi menimbulkan kekenyalan. Dapat merupakan getah alami (seperti couma macrocarpa, biasa dikenal dengan leche caspi atau sorva), loquat (juga dapat disebut nispero, tunu, jelutong, atau chicle), atau karet sintesis (seperti styrene-butadiene rubber, butyl rubber, polyisobutylene). Contoh-contoh elastomers sintesis meliputi polyisobutylene, isobutylene-isoprene copolymer, styrene butadiene rubber dan natural latexes seperti chicle.

#### **2.3.2 Resin**

Resin berfungsi sebagai bahan yang dapat membentuk kekuatan dan kesatuan bahan. Bahan yang paling sering digunakan adalah glycerol esters dari gum rosin, terpene resins, atau polyvinyl acetate, lemak dan minyak.

Lemak merupakan ester dari gliserol dengan asam asam karboksilat suku tinggi. Lemak merupakan salah satu golongan ester yang paling banyak terdapat di alam. Lemak dibagi menjadi dua bagian yaitu lemak nabati dan lemak hewani.

#### **2.3.3 Wax**

Wax berperan sebagai penghalus. Bahan yang umumnya digunakan adalah paraffin atau microcrystalline wax. Sedangkan contoh lain yang dapat digunakan meliputi petroleum waxes yaitu natural waxes seperti:

a. *Beeswax*

*Beeswax* merupakan lilin murni yang terbentuk dari sarang lebah yang berasal dari lebah *Apis Mellifera*. Setiap 8 pound madu yang dibuat oleh lebah akan menghasilkan 1 pound *beeswax*. *Beeswax* berwarna kuning hingga kuning kecoklatan, dan beraroma madu. *Beeswax* merupakan material kompleks yang mengandung kurang lebih 300 zat berbeda. Ester merupakan zat dengan komposisi terbesar dalam *beeswax*. Selain ester, *beeswax* mengandung sebagian kecil hidokarbon, asam dan zat lainnya. Sebagai tambahan, terdapat kurang lebih 50 komponen aroma yang teridentifikasi. Menurut Rowe dkk (2009) *beeswax* terdiri dari ester yang merupakan rantai lurus alcohol monohidrat dengan rantai C24 dan C36 diesterifikasi dengan rantai lurus asam, kepala ester pada basis ini adalah *myricyl palmitate*.

**Tabel 2. Komposisi *Beeswax***

Component	Quantity %	Number of components in Fraction	
		Major	Minor
Monoesters	35	10	10
Diesters	14	6	24
Triesters	3	5	20
Hydroxy monoesters	4	6	20
Hydroxy polyesters	8	5	20
Acid esters	1	7	20
Acid polyesters	2	5	20
Hydrocarbons	14	10	66
Free acids	12	8	10
Alcohols	1	5	?
Others	6	7	?
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>74</b>	<b>210</b>

*Sumber : TULLOCH, A P (1980) Beeswax - Composition and analysis.*

b. Candelilla wax

Candelilla wax (INS No. 902) adalah lilin yang diperoleh dari tanaman candelilla (*Euphorbia antisiphilitica*, *Euphorbia cerifers*, *Pedilanthus pavonis*) yang ditemukan didaerah kering meksiko utara. Lilin ini berwarna

coklat kekuningan. lilin ini tidak larut dalam air tetapi larut dalam aseton, kloroform dan benzene. Candelilla wax biasanya digunakan sebagai pemengkilap (glazing), bahan pembuatan permen karet, dan sebagai zat pengikat bahan tambahan makanan (*Chemical and technical assessment 65<sup>th</sup>* JEFCA, Juni 2005).

c. Carnauba wax

Carnauba wax merupakan lilin yang diperoleh dari daun pada pohon palem Brazil *Copernicia cerifera* (Arruda) Mart., dengan campuran kompleks yang didominasi oleh ester. Lilin ini merupakan *aliphatic esters* (ikatan rantai lurus asam hidroksi dengan rantai karbon nomor genap dari C24 sampai C28 dan rantai lurus alkohol dengan rantai karbon nomor genap dari C30 sampai C34).

d. Candelilla wax

Candelilla wax (INS No. 902) adalah lilin yang diperoleh dari tanaman candelilla (*Euphorbia antisiphilitica*, *Euphorbia cerifers*, *Pedilanthus pavonis*) yang ditemukan didaerah kering meksiko utara. Lilin ini berwarna coklat kekuningan. lilin ini tidak larut dalam air tetapi larut dalam aseton, kloroform dan benzene. Candelilla wax biasanya digunakan sebagai pemengkilap (glazing), bahan pembuatan permen karet, dan sebagai zat pengikat bahan tambahan makanan (*Chemical and technical assessment 65<sup>th</sup>* JEFCA, Juni 2005).

e. Carnauba wax

Carnauba wax merupakan lilin yang diperoleh dari daun pada pohon palem Brazil *Copernicia cerifera* (Arruda) Mart., dengan campuran kompleks yang didominasi oleh ester. Lilin ini merupakan *aliphatic esters* (ikatan rantai lurus asam hidroksi dengan rantai karbon nomor genap dari C24 sampai C28 dan rantai lurus alkohol dengan rantai karbon nomor genap dari C30 sampai C34).

**Tabel 3. Klasifikasi Lilin**

	<b>Melting point °c</b>	<b>Density</b>	<b>Acidic number</b>	<b>Saponification number</b>	<b>Hardness ASTM D-5</b>
Beeswax	61-65	0.950-0.965	17 – 24	87-100	15
<b>Artificial waxes</b>					
Ceresin	65-80	0.91-0.92	0	0	
Paraffin	45-70	0.88-0.91	0	0	
Stearin	52-55	0.89	205-209	-207-210	
<b>Natural waxes</b>					
Bayberry-myrtle	48-50	-0.875-0.980	4-30	205—217	7.5
Candelilla	65-69	0.97-0.99	-1-19	45-65	1.5
Caranday	82-85	0.99-1.00	3-10	62-80	1
Carnauba	.82-86	0.99-1.00	.2-11	-78-88	1
Castor bean wax	86	0.98-0.99	2	17	2
Esparto grass wax	78	0.99	24	70	1.5
Japan wax	50-56	0.97-0.99	6-20	217.237	
Montan crude wax	76-86	0.99-1.00	25-48	88-112	8
Ouricury	85	0.97-1.06	8-20	70-100	1
Retamo ceri nimbi	76-78	0.98-0.99	45-50	88	2
Shellac wax	72-86	0.97-0.98	2.25	45-85	2
Spermaceti	45-49	0.94-0.95	1	116-125	16
Sugar cane wax	75-79	0.98-0.99	6-10	25-35	3
Wool lanoline	31-42	0.92-0.96	1-40	80-140	

*Sumber : ASTM D-5 – standard penetration test*

### 2.3.4 Fat

Fat berperan seperti pembentuk lapisan yang mirip dengan plastik, kebanyakan didapatkan dari minyak nabati. Lemak dan minyak yang digunakan meliputi lemak hewan seperti lemak babi dan tallow, minyak sayur seperti kacang kedelai dan minyak cottonseed, minyak sayur yang telah melalui proses hidrogenasi keseluruhan dan hidrogenasi parsial serta lemak coklat.

### 2.3.5 *Emulsifiers*

Merupakan bahan yang membantu melembutkan tekstur. Yang paling umum digunakan adalah lecithin atau glycerol monostearate.

### 2.3.6 *Filler*

Filler berperan membantu meningkatkan tekstur dan yang paling umum digunakan adalah kalsium karbonat atau talc.

### 2.3.7 *Anti-oksidan*

Anti-oksidan berperan melindungi bahan dari oksidasi dan memperpanjang waktu kadaluarsa. Anti-oksidan yang paling umum digunakan adalah BHT (butylated hydroxytoluene).

## 2.4. **Permen Karet**

Permen karet adalah jenis permen yang dapat dikunyah, memiliki rasa, dan bentuk yang bermacam-macam. Permen karet ini terdiri dari beberapa komponen yaitu, *gum base*, *sweeteners*, *softeners*, dan *flavorings*. Permen karet telah ada mulai jaman Yunani kuno dan terus berkembang sampai sekarang. Pada tahun 1848, John B. Curtis membuat dan menjual permen karet pertama yang disebut dengan *State of Maine Pure Spruce Gum*. Pada tahun 1850, Curtis mulai menjual *Paraffin Gum* yang menjadi lebih populer daripada *Spruce Gum*. Pada 28 Desember 1869, William Finley Semple menjadi orang pertama yang mematenkan permen karet.

Beberapa manfaat permen karet secara spesifik antara lain:

a. **Membersihkan gigi**

Jutaan bakteri dalam mulut yang hidup pada gula dan menggumpal dari makanan akan membentuk asam yang menyerang email gigi dan menyebabkan lubang. Beberapa orang mengikuti pola pemeliharaan kesehatan gigi sehari-hari dengan mengunyah permen karet, salah satunya adalah dengan permen karet bebas gula yang mengandung *xylitol* yang dapat mengurangi pembusukan gigi.

b. **Meningkatkan metabolisme**

Permen karet *Olympus Sport's new Active* bertujuan untuk meningkatkan metabolisme. Dikembangkan oleh Leicester. Mengandung *xylitol* yang dilengkapi

dengan vitamin B4-thiamin (B1), niacin (B3), pantotenic (B5) dan pyridoxine (B6) yang secara klinis membantu metabolisme energi dan membantu mengeluarkan energi dari makanan.

c. Membantu menurunkan berat badan

Beberapa laporan menyebutkan bahwa mengunyah permen karet akan membantu diet karena gerakan mengunyah dikatakan dapat membantu meningkatkan serotin dalam otak yang menghilangkan rasa lapar dan juga karena permen karet mengandung kalori yang sedikit dibanding snack-snack lain, permen karet dapat digunakan sebagai snack yang tidak merusak pola makan. Studi menunjukkan bahwa orang dewasa yang mengunyah permen karet makan snack 36 kalori lebih sedikit dibanding dengan orang dewasa yang tidak mengunyah permen karet. Aktivitas mengunyah permen karet dapat membantu menekan rasa ingin makan snack-snack berkalori tinggi.

d. Baik untuk pencernaan (Meningkatkan motilitas usus)

Mengunyah permen karet, anda akan mengeluarkan banyak liur dan membuat kita sering menelan. Air liur yang turun ke dalam perut akan mencegah terjadinya asam lambung. Permen karet merupakan salah satu makanan yang sangat digemari kalangan muda. Permen karet ditempatkan pada kategori IX yakni kategori untuk gula, kembang gula dan madu oleh Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) Indonesia (BPOM RI, 2012). Dalam mengadakan pengawasan terhadap pangan yang beredar di Indonesia maka dikeluarkan Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 yang berbunyi makanan dan minuman yang digunakan masyarakat harus didasarkan pada standar dan/ atau persyaratan kesehatan. Terkait Undang-Undang tersebut maka pemerintah mengumumkan bahwa makanan dan minuman yang tidak memenuhi ketentuan standar, persyaratan kesehatan dan atau membahayakan kesehatan dilarang untuk diedarkan, ditarik dari peredaran, dicabut izin edar dan disita untuk dimusnahkan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku (BPOM RI, 2012).

Syarat mutu kembang gula lunak dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Syarat Mutu Kembang Gula Lunak**

No.	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan	
			Bukan Jelly	Jelly
1	Keadaan			
1.1	Bau	-	Normal	Normal
1.2	Rasa	-	Normal (sesuai label)	Normal (sesuai label)
2	Kadar air	% fraksi massa	Maks. 7,5	Maks. 20,0
3	Kadar abu	% fraksi massa	Maks. 2,0	Maks. 3,0
4	Gula reduksi (dihitung sebagai gula inversi)	% fraksi massa	Maks. 20,0	Maks. 25,0
5	Sakarosa	% fraksi massa	Min. 35,0	Min. 27,0
6	Cemaran logam			
6.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks.2,0	Maks. 2,0
6.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks.2,0	Maks. 2,0
6.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks.40,0	Maks. 40,0
6.4	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03	Maks. 0,03
7	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0	Maks. 1,0
8	Cemaran mikroba			
8.1	Angka lempeng total	koloni/g	Maks. 5 x 10 <sup>2</sup>	Maks. 5 x 10 <sup>4</sup>
8.2	Bakteri <i>coliform</i>	APM/g	Maks.20	Maks.20
8.3	<i>E.coli</i>	APM/g	<3	<3
8.4	<i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/g	Maks. 1x10 <sup>2</sup>	Maks.1x10 <sup>2</sup>
8.5	<i>Salmonella</i>		Negatif/ 25 g	Negatif/ 25 g
8.6	Kapang/khamir	koloni/g	Maks. 1x10 <sup>2</sup>	Maks.1x10 <sup>2</sup>

Sumber : Badan Standarisasi Nasional, 2008