

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Semangka

Citrullus lanatus adalah buah berbentuk bulat, oval atau lonjong. Kulit buahnya halus dengan warna hijau muda dan hijau tua. Daging semangka memiliki rasa manis dan warna merah, kuning atau jingga. Bijinya memiliki variasi ukuran dengan warna putih cokelat, cokelat, merah hitam, hijau (Wijayanti, 2016).

Buah semangka banyak mengandung air. Kandungan lainnya adalah protein, karbohidrat, lemak, serat, abu dan vitamin (A,B dan C) juga mengandung asam amino, sirulin, asam aminoasetat, asam malat, asam fosfat, arginine, betain, likopen, karoten, bromine, natrium, kalium, silvit, lisin, fruktosa, dekstroza dan sukrosa. Warna merah pada semangka menandakan tingginya kadar likopen, salah satu komponen karotenoid seperti halnya betakaroten (Syukur, 2009)

1. Definisi Semangka

Klasifikasi botani tanaman semangka adalah sebagai berikut :

- Divisi : Spermaphyta
- Sub divisi : Angiospermae
- Kelas : Dicotyledonae
- Sub kelas : Sympetalae

Ordo : Cucurbitales
Famili : Cucurbitaceaes
Genus : Citrullus
Spesies : Citrullus lanatus (Thunbreg) Matsum & Nakai.

(Wijayanti, 2016)



Gambar 1. *Citrullus lanatus* (Deshmukh, 2015)

2. Kandungan Gizi Semangka

Kandungan gizi semangka dalam satu buah semangka terdiri dari 91 % air dan 6% gula. Semangka mengandung beberapa macam vitamin termasuk vitamin A, B1, B6 dan yang paling menonjol adalah vitamin C. Selain itu, semangka juga mengandung asam amino sitrulin, asam spantotenik, tembaga, biotin, potansium, kalium dan magnesium. Seperti buah berwarna merah lainnya, semangka pun mengandung pigmen warna karotenoid dalam jumlah besar. Yang paling menonjol adalah likopen dan beta karoten. Salah satu penelitian menunjukkan bahwa kandungan kaotenoid dan antoksidan polifenol lainnya akan semakin meningkat saat semangka

masak. (Wijayanti, 2016). Adapun kandungan gizi buah semangka dapat dilihat dari Tabel 1 berikut ini .

Tabel. 1 Kandungan Gizi Semangka per 100 g

No	Kandungan Gizi	Nilai Satuan
1	Kalori	28,00 Kal
2	Protein	0,10 g
3	Lemak	0,20 g
4	Karbohidrat	7,20 g
5	Kalsium	6,00 mg
6	Fosfor	7,00 mg
7	Besi	0,20 mg
8	Vitamin A	50,20 Si
9	Vitamin B1	0,02 mg
10	Vitamin B2	0,03 mg
11	Vitamin C	7,00 mg
12	Niacin	0,20 g
13	Serat	0,50 g
14	Air	92,10 g

(Sumber : Rukmana 1994)

3. Manfaat Semangka

Menurut Daniel (2016), salah satu dari manfaat buah semangka adalah dapat membantu bagi anda yang sedang menjalani diet. Karena semangka adalah salah satu buah yang bebas lemak. Kadar gula gila yang terkandung dalam semangka juga terbatas, namun memiliki kadar air yang melimpah. Air dan zat kalium itulah yang terkandung dalam buah semangka. Kandungan air dan kalium tersebut dapat membantu menetralkan tekanan darah.

Semangka dapat mencegah penyakit kanker, ini dikarenakan semangka mempunyai zat yang disebut zat kartenoid yang memiliki kandungan likopen, zat likopen inilah yang kuat terhadap virus penyebab penyakit kanker, semangka juga memiliki kandungan vitamin C dan provitamin A yang sangat

tinggi bermanfaat untuk menjaga kesehatan mata, buah semangka dapat mengurangi kadar kolesterol, penyakit jantung, dan masih banyak lagi manfaat semangka. (Daniel, 2016)

B. Belimbing Wuluh

1. Definisi Belimbing Wuluh

Belimbing wuluh merupakan salah satu tanaman buah asli Indonesia dan daratan Malaya. Belimbing wuluh merupakan salah satu spesies dalam keluarga belimbing (*Averrhoa*), (Thomas, 2007). Buah belimbing wuluh berbentuk bulat lonjong persegi hingga seperti torpedo, panjangnya 4-10 cm. Warna buah ketika muda hijau, dengan sisa kelopak bunga menempel pada ujungnya. Apabila buah sudah masak, maka buah berwarna kuning atau kuning pucat, daging buahnya berair banyak dan rasanya asam. Kulit buahnya berkilap dan tipis, dan bijinya bentuknya bulat telur, gepeng.

Klasifikasi ilmiah tanaman belimbing wuluh adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae,
Subkingdom	: Tracheobionta,
Superdivisio	: Spermatophyta,
Divisio	: Magnoliophyta,
Kelas	: Magnoliopsida,
Sub-kelas	: Rosidae,
Ordo	: Geraniales,
Familia	: Oxalidaceae,
Genus	: Averrhoa,

Spesies : *Averrhoa bilimbi* L

(Sumber : Parikesit, 2011)



Gambar 2. Belimbing wuluh *Averrhoa bilimbi* L (sumber : Sugeesh, 2006)

2. Kandungan Gizi Belimbing Wuluh

Vitamin C dapat melindungi tubuh kita dari infeksi serta meningkatkan kemampuan tubuh kita untuk memperbaiki luka, menjaga kekebalan tubuh dari bakteri, virus dan infeksi. Vitamin C juga diperlukan untuk kolagen, protein struktural utama yang ditemukan dalam jaringan ikat (Parikesit, 2011). Vitamin A memiliki peran penting dalam kesehatan indera penglihatan. Vitamin ini membantu menyalurkan objek yang diterima oleh retina mata ke otak sebagai sebuah gambar. Senyawa yang berperan dalam hal ini adalah retinol. Salah satu bentuk Vitamin A yang juga terkandung dalam buah belimbing wuluh, yang dikenal dengan beta karoten, merupakan senyawa dengan aktifitas

antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas. Baik radikal bebas yang berasal dari oksidasi tubuh maupun polusi dari luar. Niacin diperlukan tubuh untuk kesehatan kulit, sistem saraf, dan dalam melepaskan energi dari makanan yang dikonsumsi (Parikesit, 2011).

Selain itu buah belimbing wuluh juga mengandung zat flavonoid, saponin dan triterpenoid. Tanin, saponin dan triterpenoid termasuk metabolit sekunder yaitu senyawa non nutrisi yang dihasilkan tanaman untuk melindungi tanaman dari serangga, bakteri, jamur dan patogen lain. Senyawa tersebut dapat ditemukan pada daun, buah, bunga, batang, akar dan biji (Kumar, 2013). Kandungan dari buah maupun daun belimbing wuluh mempunyai manfaat sebagai antidiabetes, antimikroba, antiinflamasi, aktivitas sitotoksik, antioksidan dan antibakteri (Kumar, 2013). Khasiat dari buah belimbing wuluh ini adalah sebagai obat batuk, gusi berdarah, sariawan, jerawat, panu dan bisul (Gunawan & Mulyani, 2006). Selain itu, buah belimbing wuluh juga berkhasiat untuk mengatasi penyakit diabetes, rumatik, gondongan, sakit gigi, diare sampai tekanan darah tinggi (Wijayakusuma dan Dalimartha, 2006). Kandungan gizi buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) per 100 gram dapat dilihat di Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Gizi Buah Belimbing Wuluh per 100g

No	Kandungan Gizi	Nilai Satuan
1	Energi	23 Kal
2	Protein	0,7 g
3	Lemak	0,2 g
4	Karbohidrat	4,5 g
5	Serat kasar	1,5 g
6	Abu	0,3 g
7	Kalsium	8 mg
8	Fosfor	11 mg
9	Besi	0,4 mg
10	Beta-karotein	100 µg
11	Vitamin A	17 µg
12	Thiamin	0,01 mg
13	Riboflavin	0,03 mg
14	Nacin	0,3 mg
15	Vitamin C	18 mg
16	Air	94,3 g

(Sumber : Parikesit, 2011)

3. Manfaat Belimbing Wuluh

Belimbing wuluh sering kali digunakan sebagai obat tradisional seperti bunga dapat digunakan sebagai obat sariawan (stomatitis) dan batuk. Daunnya sering digunakan sebagai obat rematik, sakit perut dan gondongan (parotitis) (Arisandi & Andriani, 2008).

Perasan air buah belimbing wuluh sangat baik untuk asupan kekurangan vitamin C. Manfaat buah belimbing wuluh yang lain adalah untuk dibuat manisan dan sirup, sebagai obat untuk sariawan, sakit perut, batuk rejan, jerawat, panu, hipertensi, kelumpuhan, radang rektum gondongan, rematik, batuk rejan, gusi berdarah, sakit gigi berlubang, memperbaiki fungsi pencernaan, untuk membersihkan noda pada kain, menghilangkan karat pada keris, membersihkan tangan yang kotor,

mencuci botol, menghilangkan bau amis, sebagai bahan kosmetika serta mengkilapkan barang-barang yang terbuat dari kuningan (Maryam, 2015).

C. Jelly Drink

Jelly drink merupakan minuman dengan viskositas tinggi yang dibuat dari sari buah khususnya buah yang mengandung pektin dengan penambahan gula, asam, dan air. Pada pembuatan *jelly drink* harus memperhatikan kriteria *jelly drink* yang baik yaitu mempunyai tekstur mantap, saat dikonsumsi menggunakan bantuan sedotan mudah hancur, namun bentuknya gelnya masih terasa dimulut. (Rachman, 2005)

Jelly drink merupakan produk minuman semi padat yang terbuat dari sari buah-buahan yang masak dalam gula dimana *jelly drink* tidak hanya sekedar minuman biasa, tetapi dapat juga dikonsumsi sebagai minuman penunda lapar (Pranajaya, 2007).

Jelly drink merupakan salah satu produk pangan instan yang dikonsumsi sebagai kudapan maupun penunda rasa lapar. Minuman ini memiliki kadar kekentalan diantara sari buah dari *jelly*. *Jelly drink* bermanfaat untuk memperlancar pencernaan dan mencegah sembelit, karena produk ini memiliki kandungan serat yang tinggi. Produk ini memiliki karakteristik berupa cairan kental berbentuk gel yang konsisten sehingga tidak mudah mengendap dan mudah disedot. Syarat *jelly* yang baik adalah transparan, mempunyai aroma serta rasa buah asli. Tekstur yang diinginkan adalah mantap, saat dikonsumsi menggunakan bantuan

sedotan mudah hancur, namun bentuk gelnya masih terasa dimulut. (Hidayat, 2009).

Jelly drink diproses melalui proses ekstraksi sar buah dengan penambahan gula, asam, atau bahan-bahan lain yang diijinkan serta melalui proses penyaringan, pemanasan, dan pendinginan. Jika komposisi gula dan jus buah tidak seimbang maka gel yang terbentuk akan kurang sempurna sebab gula diperlukan untuk membantu pembentukan gel. Proses penyaringan dilakukan agar didapat *jelly drink* yang jernih. Pemanasan harus mencapai suhu yang diinginkan oleh bahan pengental supaya terbentuk gel, selain itu pembentukan gel juga dipengaruhi oleh proses pendinginan dengan suhu 0°C untuk mempercepat terbentuknya gel. *Jelly* semestinya diletakkan pada ruang yang tidak terkena sinar matahari secara langsung, kering, dan sejuk untuk menghindari kerusakan. (Hidayat, 2009)

Syarat *jelly drink* yang baik adalah transparan, mempunyai aroma serta rasa buah asli. Tekstur yang diinginkan adalah mantap, saat dikonsumsi menggunakan bantuan sedotan mudah hancur, namun bentuk gelnya masih terasa dimulut. Gula dan asam memiliki peran penting dalam pembuatan *jelly drink*. Gula dapat menghentikan perusakan pectin selama pemanasan, karena pemanasan dapat menurunkan kemampuan dalam pembentukan *jelly*. Semakin banyak gula, maka tekstur *jelly* semakin keras dan mengkilap. Sedangkan semakin sedikit

gula yang ditambahkan, maka tekstur jelly akan menyerupai sirup (Wardhani, 2011). Adapun syarat mutu jelly dapat di lihat di Tabel 3.

Tabel 3. Syarat Mutu Jeli SNI 01-3552-1994

No	Keadaan	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
1.1	Bentuk	-	Semi padat
1.2	Bau	-	Normal
1.3	Rasa	-	Normal
1.4	Warna	-	Normal
1.5	Tekstur	-	Kenyal
2.	Jumlah gula (dihitung senbagai %b/b Min 20 sakarosa)		
3.	Bahan tambahan makanan		
3.1	Pemanis buatan	-	Negatif
3.2	Pewarna buatan		SNI No. 01-0222-1987
3.3	Pengawet		SNI No. 01-0222-1987
4.	Cemaran logam		
4.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 0.5
4.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 5.0
4.3	Seng (zn)	mg/kg	Maks 20
4.4	(Sn)	mg/kg	Maks 40
5.	Cemaran arsen	mg/kg	Maks 0.1
6.	Cemaran mikroba		
6.1	Angka lempeng total	-	Maks 10 ⁴
6.2	Bakteri <i>coliform</i>	Koloni/g	Maks 20
6.3	<i>E.coli</i>	APM/g	<3
6.4	<i>Salmonella</i>	APM/g	Negatif/25 g
6.5	<i>Staphylacoccus aureus</i>	Koloni/g	Maks 10 ²
6.6	Kapang dan khamir	Koloni/g	Maks 50

Sumber : BSN, (1994)

D. Bahan Penyusun *Jelly Drink*

1. Karegenan

Karagenen merupakan suatu istilah polisakarida yang dipeloreh dari hasil ekstraksi alkali dari alga merah (Rhodophyceae) (Widjanarko, 2008). Karagenan tidak dapat larut dalam pelarur organik seperti alkohol, ester dan minyak. Kelarutan karagenen ditentukan oleh air, struktur karagenan

dan medianya. Ada 3 jenis utama karagenan yaitu Kappa gel yang keras dan kaku, Iota gel yang lembut dan Lambda yang akan membentuk gel jika dicampur dengan protein dan air (Chaplin, 2007).

Karagenan merupakan polisakarida linier atau lurus, dan merupakan molekul galaktan dengan unit-unit utamanya adalah galaktosa. Karagenan merupakan molekul besar yang terdiri dari 1000 residu galaktosa. Karagenan dibagi atas tiga kelompok utama yaitu:

a. Kappa Karagenan

Kappa karagenan terdiri dari unit D-galaktosa 4 sulfat dan 3,6 anhidro D-galaktosa. Karagenan juga sering mengandung D-galaktosa 6 sulfat ester dan 3,6 anhidro D-galaktosa 2 sulfat ester. Adanya gugusan 6- sulfat dapat menurunkan daya gelasi dari karagenan, tetapi dengan pemberian alkali mampu menyebabkan transeliminasi gugusan 6-sulfat, sehingga menghasilkan bentuk 3,6 anhidro D-galaktosa. Dengan demikian derajat keseragaman molekul meningkat dan daya gelasinya juga bertambah (Winarno, 1990).

b. Iota Karagenan

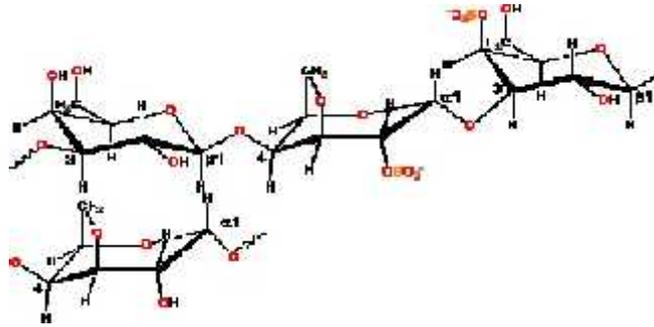
Iota karagenan ditandai dengan adanya 4 sulfat ester pada setiap residu D galaktosa dan gugusan 2 sulfat ester pada setiap gugusan 3,6 anhidro D- galaktosa. Gugusan 2 sulfat ester tidak dapat dihilangkan oleh proses pemberian alkali seperti halnya kappa karagenan. (Winarno, 1990).

c. Lamda Karagenan

Lamda karagenan berbeda dengan kappa dan iota karagenan, karena memiliki sebuah residu *disulphated* (1,4) D-galaktosa (Winarno, 1990).

Karagenan dapat diekstraksi dari protein dan lignin rumput laut dan dapat digunakan dalam industri pangan karena karakteristiknya yang dapat berbentuk jeli, bersifat mengentalkan, dan menstabilkan material utamanya. Karagenan digunakan dalam industri pangan karena fungsi karakteristiknya yang dapat digunakan untuk mengendalikan kandungan air dalam bahan pangan utamanya, mengendalikan tekstur, dan menstabilkan makanan, (Anonymous, 2009).

Karagenan merupakan polisakarida linier yang tersusun atas molekul galaktan dengan unit-unit utamanya adalah galaktosa. Karagenin dapat diekstraksi dari rumput laut merah (Rhodophyceae) dengan menggunakan air atau larutan alkali. Karagenin terdiri atas garam ester kalium, natrium, magnesium dan kalsium sulfat, dengan galaktosa dan 3,6 anhidrogalaktosa kopolimer. Karagenin dibagi atas 3 kelompok utama berdasarkan gugus sulfatnya yaitu kappa, iota dan lamda karagenan (Winarno 1990). Struktur karagenin dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 3. Struktur karagenan (Ceamsa, 2001)

2. Gula

Peran gula pada produksi pangan sangat penting terutama sebagai pemberi rasa manis dan sukrosa adalah bahan yang biasa digunakan. Tujuan penambahan bahan pemanis adalah untuk memperbaiki flavor (rasa dan bau) bahan makanan sehingga rasa manis yang timbul dapat meningkatkan kelezatan. Penambahan pemanis juga dapat memperbaiki tekstur bahan makanan misalnya kenaikan viskositas, menambah bobot rasa sehingga meningkatkan mutu sifat kunyah (mouthfeel) bahan makanan. Sukrosa merupakan bahan pemanis yang paling banyak digunakan sebagai bahan pemanis baku (Sudarmadji, 2007).

Penambahan gula diperlukan untuk pembuatan minuman jelly. Gula berfungsi sebagai pemberi rasa manis dan sumber energi, juga sebagai *thickener* yang menarik molekul-molekul air bebas sehingga viskositas larutan akan mengikat. Penambahan gula 10-15% dapat menghasilkan minuman jelly dengan tekstur yang dapat diterima. Penggunaan gula pasir lebih dari 15% pada minuman jelly akan menyebabkan kegagalan dalam pembentukan gel, yaitu matriks karagenan hancur sehingga tekstur

menjadi lebih kental dan sulit dihisap. Konsentrasi gula kurang dari 10% menyebabkan pembentukan gel yang tidak sempurna, yaitu matriks gel rapuh dan mudah dihisap (Anggraini, 2008). Adapun komposisi kimia gula pasir dapat dilihat di Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi Kimia Gula Pasir dalam 100 gram

Komponen	Satuan	Jumlah
Kalori	kal	364,00
Protein	g	-
Lemak	g	-
Karbohidrat	g	-
Kalsium	mg	94,00
Fosfor	mg	5,00
Besi	mg	1,00
Vitamin A	SI	-
Vitamin C	mg	-
Air	mg	5,40

(sumber : Sularjo, 2010)

3. Air

Air merupakan senyawa yang sangat penting untuk segala kehidupan. Sifat penting yang dimiliki air adalah kemampuannya melarutkan berbagai vitamin dan mineral. Fungsi air dalam pembuatan jelly drink adalah sebagai pencuci bahan, dan sebagai cairan dalam proses pemblenderan dalam pembuatan sari buah. Air yang digunakan dalam pembuatan minuman jelly adalah air yang bersih dan sehat. Dikatakan air sehat apabila air tersebut memenuhi syarat kualitas air yang syarat fisik, syarat kimia, syarat biologis, dan syarat radioaktif. Apabila hanya salah satu saja terpenuhi maka belum dapat dikatakan memenuhi syarat fisik apabila air tersebut tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau. Air dikatakan

memiliki syarat kimia apabila tidak mengandung racun, zat-zat mineral atau zat-zat kimia tertentu dalam jumlah melampaui batas yang telah ditentukan oleh departemen kesehatan. Air dikatakan memenuhi syarat bakteriologis apabila tidak mengandung bakteri *E-coli*, bakteri patogen dan bibit penyakit. Air dikatakan memenuhi syarat radioaktif apabila bebas dari bahan-bahan yang bersifat radioaktif (Buckle *et al.*, 1987).

4. pH

pH adalah suatu satuan ukur yang menguraikan derajat tingkat kadar keasaman atau kadar alkali dari suatu larutan. Unit pH diukur pada skala 0 sampai 14. Istilah pH berasal dari “p” lambang matematika dari negatif logaritma, dan “H” lambang kimia untuk unsur Hidrogen. Definisi yang formal tentang pH adalah negatif logaritma dari aktivitas ion Hidrogen.

pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Ia didefinisikan sebagai kologaritma aktivitas ion hidrogen (HKoefisien aktivitas ion hidrogen tidak dapat diukur secara eksperimental, sehingga nilainya didasarkan pada perhitungan teoritis. Skala pH bukanlah skala absolut. Ia bersifat relatif terhadap sekumpulan larutan standar yang pH-nya ditentukan berdasarkan persetujuan internasional +) yang terlarut (Sururi, 1998).

Selama dua dekade terakhir, pengembangan serta aplikasi sensor kimia dan biosensor tumbuh dengan pesat. Di antara semua sensor, sensor pH telah mendapatkan banyak perhatian, karena pentingnya pengukuran pH di

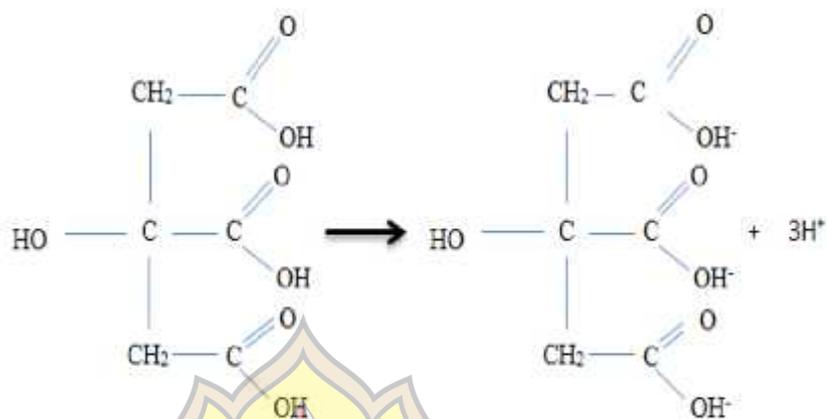
berbagai bidang penelitian dan aplikasi praktis. Sensor pH berbasis serat optik kini menjadi alternatif selain elektroda didalam penggunaannya untuk pengukuran pH dan menawarkan berbagai kelebihan seperti kekebalan dari gangguan listrik, keakuratan yang lebih baik dan kemungkinan untuk aplikasi penginderaan jauh (Adil, 2006).

Pada prinsipnya pengukuran suatu pH adalah didasarkan pada potensial elektro kimia yang terjadi antara larutan yang terdapat didalam elektroda gelas (membrane gelas) yang telah diketahui dengan larutan yang terdapat diluar elektroda gelas yang tidak diketahui. Hal ini dikarenakan lapisan tipis dari gelembung kaca akan berinteraksi dengan ion hidrogen yang ukurannya relatif kecil dan aktif, elektroda gelas tersebut akan mengukur potensial elektrokimia dari ion hidrogen atau diistilahkan dengan potential of hidrogen. Untuk melengkapi sirkuit elektrik dibutuhkan suatu elektroda pembanding. Sebagai catatan, alat tersebut tidak mengukur arus tetapi hanya mengukur tegangan (Purba, 1995).

5. Asam Sitrat

Asam sitrat merupakan asam organik lemah yang ditemukan pada daun dan buah tumbuhan genus Citrus. Senyawa ini merupakan bahan pengawet yang baik dan alami, selain itu juga digunakan sebagai penambah rasa masam pada makanan dan minuman ringan. Keasaman asam sitrat didapatkan dari tiga gugus karboksil (COOH) yang dapat melepas proton dalam larutan. Jika hal ini terjadi, ion yang dihasilkan adalah ion sitrat.

Sitrat sangat baik digunakan dalam larutan penyangga untuk mengendalikan pH larutan (Lamiya, 2011).



Gambar 4. Reaksi Kimia Asam Sitrat

Asam sitrat ($C_6H_8O_7$) termasuk salah satu asam organik dengan nama kimia 2-hydroxy-1,2,3-propanetricarboxylic acid memiliki rumus bangun seperti berikut :

Tabel 5 : Sifat – sifat Asam sitrat (Lamiya, 2011).

Nama	Asam sitrat
Rumus kimia	$C_6H_8O_7$, atau $CH_2(COOH).COH(COOH).CH_2(COOH)$
Bobot rumus	192,13 u
Nama lain	asam2-hidroksi-1,2,3-propanatrikarboksilat
Titik lebur	426 K (1530 C)
Temperatur penguraian ternal	448(1750 C)

Keasaman asam sitrat didapatkan dari tiga gugus karboksil ($COOH$) yang dapat melepas proton dalam larutan. Jika hal ini terjadi, ion yang dihasilkan adalah ion sitrat. Sitrat sangat baik digunakan dalam larutan penyangga untuk mengendalikan pH larutan. Ion sitrat dapat bereaksi

dengan banyak ion logam membentuk garam sitrat. Selain itu, sitrat dapat mengikat ion-ion logam dengan pengkelatan, sehingga digunakan sebagai pengawet dan penghilang kesadahan air. Pada temperatur kamar, asam sitrat berbentuk serbuk kristal berwarna putih. Serbuk kristal tersebut dapat berupa bentuk *anhydrous* (bebas air), atau bentuk monohidrat yang mengandung satu molekul air untuk setiap molekul asam sitrat. Bentuk *anhydrous* asam sitrat mengkristal dalam air panas, sedangkan bentuk monohidrat didapatkan dari kristalisasi asam sitrat dalam air dingin. Bentuk monohidrat tersebut dapat diubah menjadi bentuk *anhydrous* dengan pemanasan di atas $74\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Secara kimia, asam sitrat bersifat seperti asam karboksilat lainnya. Jika dipanaskan di atas $175\text{ }^{\circ}\text{C}$, asam sitrat terurai dengan melepaskan karbondioksida dan air. Pada suhu $350\text{ }^{\circ}\text{C}$, jika asam sitrat dioksidasi dengan potassium permanganat menghasilkan asam oksalat. Asam sitrat terdekomposisi menjadi asam oksalat dan asam asetat jika dibakar dengan potassium hydroxide atau dioksidasi dengan asam nitrit. Dalam bentuk larutan, asam sitrat sedikit korosif terhadap karbon steel dan tidak korosif terhadap *stainless steel*. Sebagai asam polybasic, asam sitrat dapat membentuk berbagai macam garam termasuk garam alkali metal dan alkali tanah, selain itu dapat pula membentuk berbagai macam ester, amida dan acyl klorida (Musa, 2013).

Asam sitrat merupakan asam organik yang berbentuk kristal atau serbuk putih. Asam sitrat ini mudah larut dalam air dan ethanol, tidak berbau,

rasanya sangat asam. Asam sitrat juga terdapat dalam sari buah-buahan seperti nanas, jeruk, lemon, markisa, be;imbing wuluh dan lainnya.

6. Sineresis

Sineresis adalah suatu proses yang menyebabkan terbentuknya eksudat (cairan) pada permukaan gel alginat. Menurut McCabe (2008), proses sineresis merupakan akibat dari tekanan yang terjadi terhadap air yang berada diantara rantai polisakarida yang berakibat keluarnya tetes-tetes kecil air pada permukaan bahan cetak. Air dapat keluar dari alginat oleh karena penguapan. Menurut Phillips (1996), cairan yang muncul di permukaan gel selama dan sesudah proses sineresis tidak murni air, tetapi kemungkinan alkali atau asam tergantung pada komposisi gel. Sineresis dalam sistem hidrogel umumnya dikaitkan dengan pembentukan rantai baru setelah reaksi kondensasi, seperti persamaan $\text{Ca-OH} + \text{HO-Ca} \rightarrow \text{Ca-O-Ca} + \text{H}_2\text{O}$.

Pengerutan dimulai dengan terjadinya reaksi kondensasi antara dua kelompok Ca-OH (reaksi kondensasi adalah reaksi penggabungan antara dua senyawa yang memiliki gugus fungsi dengan menghasilkan molekul yang lebih besar, dalam hal ini biasanya dibebaskan air). Molekul lebih besar yang terbentuk dari hasil reaksi kondensasi adalah Ca-O-Ca. Selain itu hasil reaksi kondensasi tersebut menyebabkan dibebaskannya H₂O (air). Proses dikeluarkannya air tersebut disebut sebagai sineresis, dan akibatnya gel mengerut. Proses sineresis pada cetakan dapat terjadi karena :

1. Cetakan terlalu lama diletakkan atau disimpan di udara terbuka. Sesudah cetakan dikeluarkan dari mulut, penyimpanan cetakan yang terlalu lama akan menyebabkan penguapan dan sineresis sehingga dimensi berubah dan tidak akurat.
2. Kenaikan suhu. Bila suhu udara naik atau lebih tinggi dari suhu kamar, maka setelah cetakan dikeluarkan dari dalam mulut, cetakan tersebut akan mengalami sineresis.

7. Viskositas

Viskositas adalah suatu cara untuk menyatakan berapa daya tahan dari aliran yang diberikan oleh suatu cairan. Kebanyakan viscometer mengukur kecepatan dari suatu cairan mengalir melalui pipa gelas (gelas kapiler). Definisi lain dari viskositas adalah ukuran yang menyatakan kekentalan suatu cairan atau fluida. Kekentalan merupakan sifat cairan yang berhubungan erat dengan hambatan untuk mengalir. Viskositas cairan akan menimbulkan gesekan antar bagian atau lapisan cairan yang bergerak satu terhadap yang lain. Hambatan atau gesekan yang terjadi ditimbulkan oleh gaya kohesi di dalam zat cair (Yazid, 2005).

Setiap zat cair memiliki viskositas (kekentalan) yang berbeda-beda. Hal ini menyebabkan daya alir setiap zat cair pun berbeda-beda. Bila suatu cairan dalam viscometer mengalir dengan cepat, maka berarti viskositas dari cairan tersebut rendah (misalnya air) dan bila suatu cairan mengalir dengan lambat, maka cairan tersebut viskositasnya tinggi (misalnya madu). Viskositas dapat diukur dengan mengukur laju cairan yang melalui tabung

berbentuk silinder. Cara ini merupakan salah satu cara yang paling mudah dan dapat digunakan baik untuk cairan maupun gas. Nilai viskositas menentukan kecepatan mengalirnya suatu cairan. Di dalam zat cair, viskositas dihasilkan oleh gaya kohesi antara molekul zat cair. Sedangkan dalam gas, viskositas timbul sebagai akibat tumbukan antara molekul gas. Viskositas zat cair dapat ditentukan secara kuantitatif dengan besaran yang disebut koefisien viskositas.

Satuan SI untuk koefisien viskositas adalah Ns/m^2 atau pascal sekon (Pa s). Satuan cgs (centimeter gram sekon) untuk koefisien viskositas adalah $\text{dyn.s/cm}^2 = \text{poise (p)}$. Viskositas juga sering dinyatakan dalam centipoise (cP). $1 \text{ cP} = 1/1000 \text{ P}$. Satuan Poise digunakan untuk mengenang seorang ilmuwan Prancis, almarhum Jean Louis Marie Poiseuille. $1 \text{ Poise} = 1 \text{ dyn. s/cm}^2 = 10^{-1} \text{ N.s/m}^2$ Zat cair lebih kental (viskositasnya) daripada gas, sehingga untuk mengalirkan zat cair diperlukan gaya yang lebih besar dibandingkan dengan gaya yang diberikan untuk mengalirkan gas. Zat cair mempunyai beberapa sifat sebagai berikut (Wylie, 1992)

1. Apabila ruangan lebih besar dari volume zat cair akan terbentuk permukaan bebas horizontal yang berhubungan dengan atmosfer.
2. Mempunyai rapat masa dan berat jenis.
3. Dapat dianggap tidak termampatkan.
4. Mempunyai viskositas (kekentalan).
5. Mempunyai kohesi, adhesi dan tegangan permukaan.

8. Kalium (K)

Kalium adalah logam putih-perak yang lunak. Logam ini melebur pada suhu 63,5°C. Kalium tetap tidak berubah dalam udara kering, tetapi dengan cepat teroksidasi dalam udara lembab, menjadi tertutup dengan lapisan biru. Logam ini menguraikan air dengan dahsyat, sambil melepaskan hidrogen dan terbakar dengan nyala lebayung (Svehla, 1979). Kalium adalah unsur teringan yang mengandung isotop radioaktif alami. Unsur K alami dibentuk oleh isotop-isotop ^{39}K , ^{40}K , dan ^{41}K . Dari ketiga isotop ini, isotop yang pertama dan isotop yang terakhir menunjukkan sifat yang stabil, masing-masing mempunyai kelimpahan sekitar 93,4% dan 6,6% dari keseluruhan kalium di alam. Dalam air laut, jumlah kalium jauh lebih sedikit daripada jumlah natrium, tetapi di dalam batuan endapan jumlah kalium lebih banyak dibandingkan jumlah natrium. Mineral-mineral yang umumnya dianggap sebagai sumber asli dari kalium, diantaranya adalah leusit [$\text{K}(\text{AlSi}_2\text{O}_6)$], biotit, kalium feldspar ortoklas dan mikrolin (KAlSi_3O_8). Kalium dalam tanah juga ditemukan dalam mineral sekunder atau mineral liat (illit, vermikulit, dan khlorit) (Agus, 2007).

9. Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik disebut penilaian dengan indera atau penilaian sensorik merupakan satu cara penilaian dengan memanfaatkan panca indera manusia untuk mengamati tekstur, warna, bentuk, aroma dan rasa

suatu produk. Bagian tubuh yang berperan dalam penginderaan adalah mata, telinga, indera pencicip, indera pembau, dan indera peraba atau sentuhan. Tujuan uji Organoleptik adalah untuk mengetahui apakah suatu komoditi atau sifat sensorik tertentu dapat diterima oleh masyarakat (Lailiyana, 2012)

