

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Deskripsi dan Kedudukan Taksonomi Tanaman Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle)

Tanaman serai wangi termasuk golongan rumput-rumputan yang disebut *Andropogon nardus* atau *Cymbopogon nardus*. Genus ini meliputi hampir 80 *species*, tetapi hanya beberapa jenis yang menghasilkan minyak atsiri yang mempunyai arti ekonomi dalam dunia perdagangan (Hieronymus,1992). Tanaman serai wangi mampu tumbuh sampai 1-1,5 m. Panjang daunnya mencapai 70-80cm dan lebarnya 2-5 cm, berwarna hijau muda, kasar dan memiliki aroma yang kuat (Wijayakusumah,2005).

Serai wangi merupakan tanaman yang dapat dibudidayakan di pekarangan dan sela-sela tumbuhan lain. Biasanya serai wangi ditanam sebagai tanaman bumbu atau tanaman obat. Seraiwangi di Indonesia ada 2 jenis yaitu Mahapengiri dan Lenabatu (Ketaren dan Djatmiko,1978). Jenis mahapengiri mempunyai ciri-ciri daunnya lebih lebar dan pendek, disamping itu menghasilkan minyak dengan kadar sitronellal 30-45% dan geraniol 65-90%. Jenis lenabatu menghasilkan minyak dengan kadar sitronellal 7-15% dan geraniol 55-65% (Wijoyo, 2009).Berikut merupakan penampakan serai wangidapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Serai wangi(Ambarwati, 2011)

Di Indonesia ada beberapa sebutan untuk tanaman ini yaitu Sereh (Sunda), Sere (Jawa tengah, Madura, gayo dan Melayu), Sere mongthi (Aceh), Sangge-sangge (Batak), Serai (Betawi, Minangkabau), Sarae (Lampung), Sare (Makasar, Bugis), Serai (Ambon) dan Lauwariso (Seram).

Kedudukan taksonomi tanaman serai menurut Ketaren (1985) yaitu :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Trachebionta
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Sub Kelas	: Commelinidae
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae
Genus	: <i>Cymbopogon</i>
Species	: <i>Cymbopogon nardus</i> (L.)Rendle

#### **B. Kandungan Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle)**

Kandungan kimia yang terdapat di dalam tanaman seraiwangiantara lain mengandung 0,4% minyak atsiri dengan komponen yang terdiri dari sitral, sitronelol (66-85%),  $\alpha$ -pinen, kamfen, sabinen, mirsen,  $\beta$ -felandren, p-simen, limonen, cis-osimen, terpinol, sitronelal, borneol, terpinen-4-ol,  $\alpha$ -terpineol, geraniol, farnesol, metil heptenon, n-desialdehida, dipenten, metil heptenon, bornilasetat, geranilformat, terpinil asetat, sitronelil asetat, geranil asetat,  $\beta$ -elemen,  $\beta$ -kariofilen,  $\beta$ -bergamoten, trans- metiliso Eugenol,  $\beta$ -kadinen, elemol, kariofilen oksida (Anonim, 1984; Anonim, 1985; dan Rusli dkk., 1979 dalam Kristiani, 2013). Komposisi kimia minyak serai wangi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Susunan Kimia Minyak Serai Wangi

<b>Senyawa Penyusun</b>	<b>Kadar (%)</b>
Sitronellal	32-45
Geraniol	12-18
Sitronellol	12-15
Geraniol Asetat	3-8
Sitronellil Asetat	2-4
L-Limonene	2-5
Elenol dan Seskwiterpene lain	2-5
Elemen dan Cadinene	2-5

Sumber : Ketaren (1985)

Secara tradisional seraiwangi digunakan sebagai pembangkit cita rasa pada makanan, minuman dan obat tradisional (Wijayakusumah, 2002). Serai wangi juga digunakan sebagai pembangkit cita rasa yang digunakan pada saus pedas, sambel goreng, sambel petis dan saus ikan (Oyen,1999). Dibidang industri pangan minyak serai wangi digunakan sebagai bahan tambahan dalam minuman, permen, daging, produk daging dan lemak (Leung dan Foster,1996).

Penggunaan seraiwangikemudian berkembang, terutama dalam industri parfum yang sebagian besar terdiri dari citral, yaitu bahan utama untuk produksi  $\alpha$  dan  $\beta$  ionon, yang digunakan sebagai bahan pewangi pada sabun, detergen, krim dan lotion (Oyen, 1999).

Sebagai obat tradisional ekstrak serai wangisering diminum untuk mengobati radang tenggorokan, radang usus, radang lambung, diare, obat kumur, sakit perut, batuk pilek dan sakit kepala serta juga digunakan sebagai

obat gosok untuk mengobati eksema dan rematik (Wijayakusumah, 2001 ; Leung dan Foster,1996 dan Oyen,1999).

Komponen kimia dalam minyak seraiwangi cukup kompleks, namun komponen yang terpenting adalah sitronellal dan geraniol.Kadar komponen kimia penyusun utama dalam minyak serai wangi tidak tetap, dan tergantung pada beberapa faktor. Biasanya jika kadar geraniol tinggi maka kadar sitronellal juga tinggi (Harris,1987). Gabungan dari komponen utama minyak serai wangi tersebut juga dikenal sebagai total senyawa yang dapat diasetilasi serta dapat menentukan intensitas bau harum, nilai dan harga minyak serai wangi (Wijesekara,1973).

Minyak atsiri merupakan jenis minyak yang dihasilkan dari tanaman.Minyak cenderung berbentuk cair pada suhu kamar, ini berbeda dengan minyak hewani atau yang lebih dikenal dengan lemak yang cenderung berbentuk padat.Lemak mengandung kolesterol, sedangkan pada minyak nabati mengandung fitosterol. Minyak lebih mudah menguap karena kaya akan ikatan ganda dan asam lemak tidak jenuh yang menyusunnya dibandingkan dengan lemak yang kaya akan ikatan asam lemak jenuh (Fessenden dan Fessenden, 1997).

Minyak atsiri serai wangidapat digunakan untuk penyakit infeksi dan demam serta dapat untuk mengatasi masalah sistem pencernaan dan membantu regenerasi jaringan penghubung (Agusta, 2002).Daun serai wangi berfungsi sebagai peluruh kentut (karminatif), penambah nafsu makan

(stomakik), obat pasca bersalin, penurun panas, dan pereda kejang (antispasmodik) (Kurniawati, 2010).

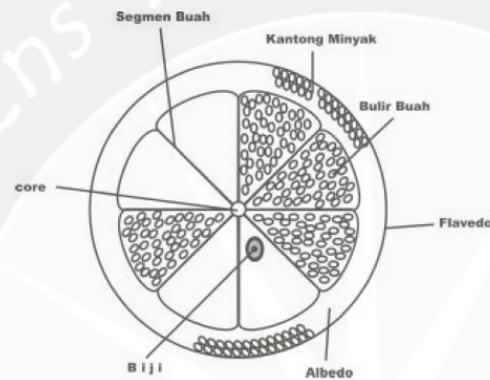
### C. Deskripsi dan Kedudukan Taksonomi Buah Lemon (*Citrus limon* (L.) Burm.f.)

Jeruk sitrun asli atau buah lemon (*Citrus limon*(L.) Burm.f.) berbentuk bulat telur dan mempunyai puting pada ujungnya. Di Indonesia lebih dikenal dengan sebutan lemon susu daripada jeruk sitrun (Sarwono,1994). Buah lemon berbentuk bola tertekan dengan panjang 5-8 cm, tebal kulitnya 0,5-0,7 cm dan daging buahnya berwarna kuning-oranye. Rantingnya tidak berduri dan tangkai daunnya selebar 1-1,5 mm. Buah lemon yang baik berwarna kuning tua, padat dan berdaging tebal dengan permukaan kulit mengkilap dan rata. Warna akan berubah lebih pucat ketika matang. Buah lemon tidak segera matang setelah dipetik, karena itu dapat disimpan di lemari pendingin selama tidak lebih dari satu minggu. Cairan buah lemon terdiri dari 5% asam sitrat, yang memberikan rasa khas lemon dan pH-nya sekitar 2-3 (Hutasoit, 2005). Menurut Nijima dan Nagai, (2003), kedudukan taksonomi jeruk lemon adalah sebagai berikut :

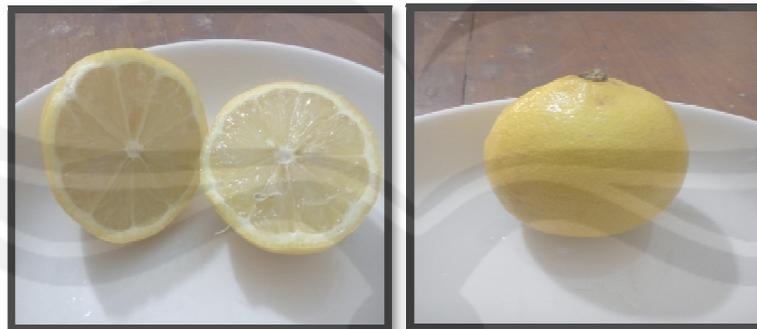
Filum : Spermathophyta  
 Subfilum : Angiosperma  
 Kelas : Dicotyledone  
 Ordo : Rutales  
 Famili : Rutaceae  
 Genus : Citrus  
 Spesies : (*Citrus limon*(L.) Burm.f. )

Menurut Albrigo dan Carter (1977) bagian-bagian utama buah lemon jika dilihat dari bagian luar sampai ke dalam adalah kulit (tersusun

atas epidermis, *flavedo*, kelenjar minyak dan ikatan pembuluh), segmen-segmen (terdiri atas dinding, segmen, rongga cairan dan biji) dan *core* (bagian tengah yang terdiri dari ikatan pembuluh dan jaringan parenkim). Berikut merupakan gambar penampakan buah lemon dan bagian-bagiannya dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.



Gambar 2. Bagian-bagian buah lemon (Albrigo dan Carter, 1977)



Gambar 3. Buah lemon (Dokumentasi pribadi)

#### **D. Kandungan Gizi Buah Lemon**

Buah lemon mengandung asam-asam yang berperan pada pembentukan rasa masam buah. Buah lemon merupakan sumber kalori yang diperlukan untuk melakukan aktivitas sehari-hari, mengandung protein untuk membentuk jaringan tubuh dan mengganti jaringan yang hilang serta zat-zat gizi seperti mineral dan vitamin yang penting untuk tubuh. Buah lemon merupakan salah satu sumber vitamin C dan antioksidan yang berkhasiat bagi kesehatan manusia. Serta sering dipakai sebagai bahan untuk penambah rasa masakan serta menghilangkan bau amis. Pada penyimpanan suhu ruang, daya tahan layak konsumsi hanya sampai 1 minggu sedangkan jika di simpan dalam kulkas, dapat bertahan selama 2-3 minggu. Potongan buah lemon dapat dibekukan hingga bertahan selama berbulan-bulan (Tawali, 2004).

Di dalam buah lemon dikenal sebagai sumber vitamin C, tetapi sebenarnya buah ini juga mengandung zat gizi esensial lainnya, meliputi karbohidrat (zat gula dan serat makanan), potasium, folat, kalsium, thiamin, niacin, vitamin B<sub>6</sub>, fosfor, magnesium, tembaga, riboflavin, asam pantotenat, dan senyawa fitokimia. Karbohidrat dalam buah lemon merupakan karbohidrat sederhana, yaitu fruktosa, glukosa, dan sukrosa. Karbohidrat kompleksnya berupa polisakarida non-pati (secara umum dikenal sebagai serat makanan) yang baik untuk kesehatan (Tawali, 2004). Secara lengkap, kandungan nutrisi dalam sari buah lemon dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan Nutrisi Rata-Rata dalam 100 g Sari Buah Lemon

<b>Nutrisi</b>	<b>Kandungan</b>
Karbohidrat	9,3 g
Asam lemak omega-3 total	26 mg
Asam lemak omega 6 total	63 mg
Protein	1,1 g
Vitamin A	22 IU
Vitamin C	53 mg
Vitamin E	0,2 mg
Kolin	5,1 mg
Ca	26 mg
Mg	8,0 mg
P	16,0 mg
K	138 mg
Air	89,0 g

Sumber : United States Departement of Agriculture (2001).

Pada buah lemon selain kaya akan vitamin C, lemon juga mengandung bioflavonoid, asam dan minyak-minyak volatil pada kulitnya seperti limonen ( $\pm$  70%),  $\alpha$ -terpinen,  $\alpha$ -pinen,  $\beta$ -pinen dan citral, juga mengandung kumarin. Penelitian Gattuso dkk(2007), diketahui bahwa dalam sari buah lemon terdapat sedikitnya hesperidin sebanyak 20,5 mg/100 ml, eriocitrin sebanyak 16,7 mg/100ml, apigenin di-C-glukosida sebanyak 1,17 mg/100 ml dan diosmetin 6,8-di-Cglukosida sebanyak 32 mg/100 ml. Minyak atsiri dari buah lemon dapat digunakan sebagai aromaterapi. Komposisi kimia buah jeruk lemon dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Kimia Buah Jeruk Lemon

<b>Komposisi</b>	<b>Jumlah (%)</b>
Air	89
Protein	0,6
Lemak	0,2
Gula-Glukosa	0,8
-Fruktosa	0,4
-Sukrosa	0
-Pati	2,5
Asam organik	
-Serat diet	0,32
- Asam Malat	4,51
-Abu	0,2

Sumber : Wills dkk., (1985).

#### **E. Tinjauan Tentang Ekstrak Tumbuhan**

Proses ekstraksi merupakan proses penarikan zat pokok yang diinginkan dari bahan mentah obat dengan menggunakan pelarut yang dipilih tempat zat yang diinginkan larut. Ekstrak merupakan sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau hewani. Kemudian, semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian rupa hingga memenuhi bahan baku yang telah ditetapkan (Ansel, 1989).

Menurut Voight (1984), berdasarkan atas sifatnya, ekstrak dapat dikelompokkan menjadi 3 yaitu ekstrak encer (*extracum tennue*) dimana sediaan ini memiliki konsentrasi seperti madu dan dapat dituang, ekstrak kental (*extracum spissum*), sediaan ini liat dalam keadaan dingin dan tidak dapat dituang dan ekstrak kering (*extracum siccum*), dimana sediaan ini memiliki konsentrasi kering dan mudah digosokkan. Melalui penguapan

cairan pengestrasi dan pengeringan, sisanya akan membentuk suatu produk yang sebaliknya memiliki kandungan lembab tidak lebih dari 5%.

Ada beberapa metode menurut Ansel dkk (1995), untuk membuat ekstrak yaitu sebagai berikut:

a. Maserasi

Istilah maserasi berasal dari bahasa latin *macerare* yang artinya “merendam” yang merupakan proses paling tepat ketika obat yang sudah halus memungkinkan untuk direndam dalam *menstruum* sampai meresap dan melunakkan susunan sel, sehingga zat-zat yang mudah larut akan melarut.

b. Soxhletasi

Soxhletasi merupakan salah satu metode ekstraksi cara panas menggunakan pelarut yang selalu baru yang umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi yang kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik.

c. Perkolasi

Perkolasi merupakan suatu proses ketika obat yang sudah halus, diekstraksi dengan pelarut yang cocok dengan cara dilewatkan perlahan-lahan pada suatu kolom. Serbuk simplisia dimampatkan dalam alat ekstraksi yang disebut percolator. Mengalirnya cairan penyari dalam perkolasi ini melalui kolom dari atas ke bawah melalui celah untuk ditarik keluar oleh gaya berat seberat cairan dalam kolom.

## F. Deskripsi Permen Keras

Permen adalah gula-gula (*confectionery*) yang dibuat dengan mencampurkan gula dengan konsentrasi tertentu ke dalam air yang kemudian ditambahkan perasa dan pewarna. Permen pertama kali dibuat oleh bangsa China, Timur tengah, Mesir, Yunani dan Romawi tidak menggunakan gula tetapi menggunakan madu. Mereka menggunakan madu untuk melapisi buah atau bunga untuk mengawetkannya atau membuat bentuk seperti permen (Toussaint dan Maguelonne, 2009).

Menurut Martin (1995), berdasarkan komposisi bahan bakunya permen dibagi dalam 3 kelompok, yaitu :

1. Permen yang hanya terbuat dari gula dengan atau tanpa penambahan flavor atau warna misalnya *hard candy*.
2. Permen yang terbuat dari sebagian besar bahannya berasal dari gula dengan modifikasi bahan lain kurang lebih 5% misalnya pektin jelly, *marshmallow* dan *nougat*
3. Permen yang terbuat dari bukan gula lebih besar dibandingkan dengan bahan gula misalnya jeli peti, coklat, *caramel* dan *fudge*.

Permen juga termasuk suatu produk yang diharapkan dapat mempertahankan bentuknya dalam waktu yang cukup lama dan tidak rusak baik karena pengaruh kimiawi maupun mikrobiologi, sebelum permen tersebut dikonsumsi (Nurwati, 2011). Permen merupakan produk yang dibuat dengan mendidihkan campuran gula dan air bersama sama dengan bahan

pewarna dan pemberi rasa sampai tercapai kadar air kira-kira 3% (Buckle dkk., 1987).

Menurut Amos (2002), permen keras atau *Hard candy* merupakan salah satu permen non kristalin yang dimasak dengan suhu tinggi yang memiliki tekstur keras, penampakan mengkilat dan bening. Bahan utama dalam pembuatan permen jenis ini adalah sukrosa, air, sirup glukosa atau gula inversi. Bahan- bahan lain yang digunakan sebagai bahan tambahan adalah *flavor*, pewarna dan zat pengasam.

Permen yang menggunakan sakarosa murni akan mudah mengalami kristalisasi. Pada suhu 120°C hanya 66,7% sakarosa murni yang dapat larut. Bila larutan sakarosa 80% dimasak hingga 109,6°C dan kemudian didinginkan hingga 20°C, maka sakarosa yang terlarut adalah 66,7% dan 13,35 terdispersi. Bagian yang terdispersi inilah yang nanti akan mengakibatkan munculnya kristalisasi pada tahap akhir. Oleh karena itu perlu digunakan bahan lain untuk meningkatkan kelarutan dan menghambat kristalisasi, misalnya sirup glukosa dan gula invert (Martin, 1995)

Menurut Martin (1995), *High Boiled Sweet (Hard Candy)* merupakan permen yang mempunyai tekstur keras, penampakan yang jernih dan terdiri dari komponen dasar sukrosa dan sirup glukosa serta bahan-bahan lain yang dapat ditambahkan untuk dapat memberi rasa dan penampakan yang baik. *Hard Candy* pada dasarnya adalah campuran dari gula, sirup glukosa dan gula inert, air, *flavor* dan pewarna. Komponen utama yang digunakan di dalam industri konfeksioneri adalah gula pasir (sukrosa)

*High boiled sweet* dengan kandungan total solid sebanyak 97% memberikan tekstur yang baik dan memberikan umur simpan yang optimal. Namun, apabila semua hanya terdiri dari sukrosa, maka akan menjadi lewat jenuh sehingga mengakibatkan karbohidrat ini tidak stabil. Masalah tersebut dapat diatasi dengan menggunakan campuran sukrosa dan sirup glukosa. Sirup glukosa yang digunakan dapat meningkatkan viskositas dari permen sehingga permen tidak lengket dan mengurangi migrasi molekul karbohidrat. Permen yang jernih dapat dihasilkan dengan kandungan air yang rendah dan penambahan sirup glukosa yang akan mempertahankan viskositas tinggi (Martin, 1995).

*Stickiness* dan *graining* merupakan masalah yang dapat terjadi selama proses pembuatan *hard candy*. *Stickiness* dapat terjadi apabila kadar air permen meningkat sehingga permen bersifat higroskopis. Hal ini dapat diatasi dengan menggunakan sirup glukosa dan sukrosa. Namun, rasio antara sukrosa dan sirup glukosa perlu disesuaikan, karena apabila terjadi kesalahan pada rasio dari kedua bahan tersebut akan menyebabkan *graining* (mengkristal). Penyimpanan pada suhu dan RH (*relative humidity*) yang tinggi juga dapat menimbulkan masalah lengketan dan mengkristal karena permen menyerap air, sehingga RH penyimpanan harus dijaga agar tidak lebih dari 45%. Maka, ketepatan formula dan pengontrolan proses sangatlah penting (Martin, 1995).

Produksi *Hard Candy* dapat dilakukan dengan tiga metode utama yaitu *oven pan*, *vaccum cooker* dan *continues cooker*. Setiap metode mempunyai perbedaan dalam hal perbandingan antara sukrosa dan sirup

glukosa yang digunakan untuk mendapatkan hasil yang optimum dan mencegah kristalisasi sukrosa. Pada pembuatan *hard candy* dilakukan dengan menggunakan gula invert yang dibuat sesuai komposisi yang diperoleh penelitian pendahuluan (Martin,1995).

Prosedur pembuatan *hard candy* pertama-tama gula pasir (sukrosa) ditambah dengan air dan dipanaskan hingga mencapai suhu 100°C. Gula invert (dengan perbandingan komposisi sukrosa dan gula invert yang dapat dicoba 50:50, 65:35 dan 70:30) ditambahkan dan terus dipanaskan hingga suhu akhir 150°C. *Hard candy* diangkat dan didinginkan sampai suhu 60°C. Lalu ditambahkan *flavor* dengan konsentrasi 1%. Setelah itu dicetak dan dibiarkan hingga mengeras. Produk dikeluarkan dari cetakan dan kemudian dikemas. Penyimpanan dilakukan pada suhu kamar (sekitar 35°C) (Martin,1995).

Suhu yang digunakan untuk membuat permen agar kadar air mencapai kira-kira 3% adalah 140-150°C. Teknik membuat permen dengan daya tahan yang memuaskan terletak pada pembuatan produk dengan kadar air minimum sehingga kecil kemungkinan kecenderungan untuk mengkristal (Buckledkk., 1987). Wahyuni (1998), menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu yang digunakan untuk pembuatan *Hard Candy* maka kekerasannya semakin tinggi dan kadar air semakin rendah. Syarat mutu permen keras menurut Badan Standarisasi Nasional dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persyaratan Mutu Kembang Gula Keras menurut SNI No. 01-3547-2008

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal (sesuai label)
2	Kadar air	% fraksi massa	Maks. 3,5
3	Kadar abu	% fraksi massa	Maks. 2,0
4	Gula reduksi (dihitung sebagai gula inversi)	% fraksi massa	Maks.24
5	Sakarosa	% fraksi massa	Min. 35
6	Cemaran logam		
6.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 2,0
6.2	Tembaga (Pb)	mg/kg	Maks. 2,0
6.3	Timah (Sn)	mg/kg	Maks. 4,0
6.4	Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,03
7	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks. 1,0
8	Cemaran mikrobial		
8.1	Angka lempeng total	koloni/g	Maks. $5 \times 10^2$
8.2	Bakteri <i>coliform</i>	APM/g	Maks. 20
8.3	<i>E.coli</i>	APM/g	< 3
8.4	<i>Staphylococcus aureus</i>	koloni/g	Maks. $1 \times 10^2$
8.5	<i>Salmonella</i>	-	Negatif / 25 g
8.6	Kapang/khamir	koloni/g	Maks. $1 \times 10^2$

(Sumber : Anonim, 2008)

## G. Bahan-Bahan dalam Pembuatan Permen Keras

### a. Sirup Glukosa

Sirup glukosa merupakan cairan kental dan jernih dengan komponen utama glukosa yang diperoleh dari hidrolisis pati dengan cara kimia atau enzimatik. Proses hidrolisis pada dasarnya adalah pemutusan rantai polimer

pati menjadi unit-unit monosakarida (Meyer, 1978). Sirup glukosa bukan merupakan produk yang murni tetapi merupakan campuran dari glukosa, maltose dan dekstrin. Sirup glukosa juga dapat digunakan sebagai pemanis bersama dengan sukrosa. Perbandingan jumlah sirup glukosa dan sukrosa yang dipergunakan dalam pembuatan permen sangat menentukan tekstur yang terbentuk (Herschdoefer, 1972).

Fungsi utama dari sirup glukosa dalam pembuatan *hard candy* adalah untuk mengontrol kristalisasi gula. Selain itu glukosa juga dapat menambah kepadatan dan mengatur tingkat kemanisan *hard candy* (Alikonis, 1979). Kandungan glukosa dalam sirup dinyatakan dengan *Dextrose Equivalent* (DE) yang secara komersial adalah kandungan gula pereduksi yang dinyatakan dalam persen (%) dekstrosa terhadap padatan kering. DE tidak menyatakan kandungan glukosa yang sebenarnya dari produk, tetapi berhubungan dengan kandungan gula pereduksi dari semua jenis gula yang terdapat dalam produk (Jackson, 1995).

Sirup glukosa yang digunakan dapat meningkatkan viskositas dari permen, sehingga permen tetap tidak lengket dan mengurangi migrasi dari karbohidrat. Permen yang jernih dapat dihasilkan dengan kandungan air yang rendah dan penambahan sirup glukosa yang akan mempertahankan viskositas tetap tinggi (Jackson, 1995). Sirup glukosa mempunyai rasa manis relatif yang lebih rendah dari fruktosa, sukrosa dan gula invert, tetapi lebih tinggi dari pemanis lain yang terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kemanisan Relatif Beberapa Pemanis

<b>Pemanis</b>	<b>Rasa manis relative</b>
Fruktosa	173
Gula invert	130
Sukrosa	100
Glukosa	74
Galaktosa	32
Maltosa	32
Laktosa	16

(Sumber : Gaman dan Sherrington, 1992)

#### **b. Sukrosa**

Sukrosa merupakan polimer dari molekul glukosa dan fruktosa melalui ikatan glikosidik yang mempunyai peranan yang penting dalam pengolahan pangan. Oligosakarida ini banyak terdapat pada tebu, bit, siwalan dan kelapa kopyor. Biasanya gula ini digunakan dalam bentuk kristal halus atau kasar (Winarno, 2008). Sukrosa dapat digunakan dalam pembuatan *hard candy* dalam bentuk granular atau gula cair, agar dihasilkan permen dengan kejernihan yang baik atau penampakan mirip air, dibutuhkan gula dengan tingkat kemurnian yang tinggi dan rendah kandungan abunya. Kandungan abu yang tinggi menyebabkan peningkatan inverse, pewarnaan dan pembusaan selama pemasakan sehingga memperbanyak gelembung udara yang terperangkap dalam massa gula (Bernard 1989 dalam Wahyuni 1998).

Sukrosa apabila dipanaskan akan terbentuk gula *invert* (gula pereduksi) yakni glukosa dan fruktosa. Semakin tinggi suhu pemanasan sukrosa dalam air, maka semakin tinggi pula persentase gula invert yang dapat dibentuk. Pada suhu 20°C misalnya dapat terbentuk 72% *gula invert*,

pada suhu 30°C terbentuk hampir 80% gula invert. Gula *invert* dengan jumlah yang terlalu banyak mengakibatkan terjadinya *extra heating* sehingga dapat merusak *flavor* dan warna. Selain itu, gula *invert* yang berlebihan akan mengakibatkan permen lengket atau bahkan produk tidak dapat mengeras (Lawrence, 1991). Glukosa dan fruktosa merupakan agen pereduksi (gula reduksi) yaitu menjadi bahan pembawa atau menyebabkan terjadinya proses reduksi atau pengambila oksigen. Gula *invert* dalam *hard candy* berfungsi untuk mencegah kristalisasi, karena memiliki tingkat kelarutan yang tinggi (Gaman dan Sherrington, 1992).

### c. Air

Air mempunyai peran sebagai pembawa zat-zat makanan dan sisa-sisa metabolisme, sebagai bahan yang dapat mendispersikan berbagai senyawa yang ada dalam bahan makanan, untuk beberapa bahan berfungsi sebagai pelarut. Air dapat melarutkan berbagai bahan seperti garam, vitamin yang larut air, mineral dan senyawa cita rasa seperti yang terkandung dalam teh atau kopi. Air juga merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur serta cita rasa makanan (Winarno, 2002).

## H. Hipotesis

1. Kombinasi ekstrak serai wangi dan sari buah lemon berpengaruh pada kualitas permen keras (sifat fisik, kimia, mikrobiologis dan organoleptik).

2. Kombinasi ekstrak serai wangi dan sari buah lemon yang terbaik untuk menghasilkan permen keras yang dapat diterima konsumen adalah 80%:20%.
3. Kadar minyak atsiri berkurang setelah ekstrak serai wangi dan sari buah lemon dibuat permen keras.

