

**LAPORAN PENELITIAN  
PENELITIAN DASAR (LITSAR) UNPAD**

**PENGARUH PENGGUNAAN JENIS GULA DAN KONSENTRASI  
SARIBUAH TERHADAP BEBERAPA KARAKTERISTIK SIRUP JERUK  
KEPROK GARUT (*Citrus nobilis* Lour)**

**Oleh:**  
**Ketua : Herlina Marta, STP**  
**Anggota I : Asri Widyasanti, STP**  
**Anggota II : Tati Sukarti, Ir., M.S.**

Dibiayai oleh Dana DIPA Universitas Padjadjaran  
Tahun Anggaran 2007  
Berdasarkan SPK No. 251.N/J06.14/LP/PL/2007  
Tanggal 2 April 2007

**LEMBAGA PENELITIAN  
UNIVERSITAS PADJADJARAN**



**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN  
UNIVERSITAS PADJADJARAN  
NOVEMBER 2007**

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN  
LAPORAN AKHIR PENELITIAN DASAR (LITSAR) UNPAD  
SUMBER DANA DIPA UNPAD  
TAHUN ANGGARAN 2007**

- 
1. a. Judul Penelitian : Pengaruh Penggunaan Jenis Gula dan Konsentrasi Saribuah terhadap Beberapa Karakteristik Sirup Jeruk Keprok Garut (*Citrus nobilis* Lour)
- b. Macam Penelitian : Terapan
- c. Kategori Penelitian : I
- 
2. Ketua Peneliti
- a. Nama Lengkap dan Gelar : Herlina Marta, STP
- b. Jenis Kelamin : Perempuan
- c. Pangkat/Golongan/NIP : Penata Muda / III-a / 132 317 002
- d. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
- e. Fakultas/Jurusan : Teknologi Industri Pertanian/Teknologi Industri Pangan
- f. Bidang Ilmu yang diteliti : Teknologi Pengolahan Pangan
- 
3. Jumlah Tim Peneliti : 3 orang.
- 
4. Lokasi Penelitian : Laboratorium Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Industri Pangan, FTIP Unpad
- 
5. Lama Penelitian : 7 bulan
- 
6. Biaya Penelitian : Rp 5.000.000,- (Lima Juta Rupiah)
- 

Mengetahui  
Dekan  
Fakultas Teknologi Industri Pertanian

Bandung, November 2007  
Ketua Peneliti

Prof. Dr. Hj. Nurpilihan B., Ir., M.Sc.  
NIP.130 528 230

Herlina Marta, STP  
NIP. 132 317 002

Menyetujui:  
Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Padjadjaran

Prof. Oekan S. Abdoellah, M.A., Ph.D.  
NIP. 130 937 900

## RINGKASAN

**Herlina Marta, Asri Widyasanti, dan Tati Sukarti. 2007. Pengaruh Jenis Gula dan Konsentrasi Saribuah terhadap Beberapa Karakteristik Sirup Jeruk Keprok Garut (*Citrus nobilis* Lour)**

Buah Jeruk Keprok dikenal mempunyai citarasa dan aroma yang khas, selain memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi. Produksi buah Jeruk Keprok di Indonesia cukup besar tapi pemanfaatannya masih terbatas, sehingga perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut untuk mengoptimalkan pemanfaatan Jeruk Keprok ini.

Salah satu usaha untuk mengoptimalkan pemanfaatan Jeruk Keprok adalah dengan cara mengolah menjadi sirup buah. Pengamatan terhadap karakteristik sirup biasanya meliputi warna, rasa, aroma, dan kekentalan sirup. Masalah utama yang sering muncul pada pembuatan sirup dari buah dengan kadar pektin tinggi misalnya Jeruk Keprok Garut adalah terjadinya kekentalan sirup yang terlalu tinggi, sehingga sirup susah dituangkan. Upaya untuk mengurangi kekentalan yang terlalu tinggi adalah dengan cara penggunaan jenis gula dan mengatur konsentrasi saribuah yang ditambahkan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan jenis gula dan konsentrasi saribuah yang tepat sehingga dihasilkan sirup Jeruk Keprok Garut dengan karakteristik yang baik dan disukai panelis. Percobaan dilakukan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Pangan, Laboratorium Kimia Pangan, dan Laboratorium Gizi dan Penilaian Indera Jurusan Teknologi Industri Pangan, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran dari bulan April sampai Oktober 2007.

Metode percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dan terdiri dari 8 perlakuan, yang diulang sebanyak 4 kali. Perlakuan yang dicoba adalah A (Jenis gula sukrosa dengan konsentrasi saribuah 30%), B (Jenis gula sukrosa dengan konsentrasi saribuah 35%), C (Jenis gula sukrosa dengan konsentrasi saribuah 40%), D (Jenis gula sukrosa dengan konsentrasi saribuah 45%), E (Jenis gula fruktosa dengan konsentrasi saribuah 30%), F (Jenis gula fruktosa dengan konsentrasi saribuah 35%), G (Jenis gula fruktosa dengan konsentrasi saribuah 40%), H (Jenis gula fruktosa dengan konsentrasi saribuah 45%).

Pengamatan yang dilakukan terhadap sirup Jeruk Keprok Garut meliputi sifat organoleptik (uji kesukaan) yang meliputi warna, aroma, kekentalan, warna hasil

pengenceran, aroma hasil pengenceran, dan rasa hasil pengenceran, serta sifat kimia yang meliputi kadar gula total, kadar vitamin C, dan pH.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa jenis gula dan konsentrasi saribuah memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kesukaan terhadap warna, aroma, kekentalan, warna hasil pengenceran, aroma hasil pengenceran, dan rasa hasil pengenceran sirup Jeruk Keprok Garut. Jenis gula sukrosa dengan konsentrasi saribuah 40% (perlakuan C) menghasilkan sirup Jeruk Keprok Garut yang paling disukai panelis dengan nilai kesukaan warna (4,42); aroma (3,42); kekentalan (4,59); warna hasil pengenceran (4,33); aroma hasil pengenceran (3,33); dan rasa hasil pengenceran (4,17); dengan kadar gula total 69,7%; kadar vitamin C 1,76 mg/100 g; dan nilai pH 3,15.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah mencurahkan berkat dan kasih karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Penelitian yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Jenis Gula dan Konsentrasi Saribuah terhadap Beberapa Karakteristik Sirup Jeruk Keprok Garut”. Penelitian ini dibiayai oleh dana DIPA Universitas Padjadjaran tahun 2007.

Selama penyusunan hingga penyelesaian skripsi ini, penulis menyadari banyak mendapat bantuan moril dan materiil dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penelitian dan penulisan laporan penelitian ini.

Besar harapan penulis semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca umumnya.

Bandung, November 2007

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	i
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Jeruk Keprok Garut.....	4
2.2. Pektin .....	5
2.3. Sirup Buah .....	6
2.4. Gula .....	7
2.4.1. Sukrosa .....	8
2.4.2. Fruktosa .....	9
2.5. Asam Sitrat .....	10
2.6. Pembuatan Sirup Buah .....	11
2.6.1. Persiapan Bahan .....	11
2.6.2. Pencampuran dan Pemanasan .....	14
2.6.3. Pengisian dan Penutupan Botol .....	14
2.6.4. Pasteurisasi .....	15
2.6.5. Pendinginan .....	15
2.7. Syarat Mutu Sirup .....	15
<b>III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN</b>	
3.1. Tujuan Penelitian .....	17
3.2. Manfaat Penelitian .....	17
<b>IV. METODE PENELITIAN</b>	
4.1. Tempat dan Waktu Percobaan .....	18
4.2. Bahan dan Alat percobaan .....	18
4.2.1. Bahan Percobaan .....	18
4.2.2. Alat Percobaan .....	18
4.3. Metode Penelitian .....	18
4.4. Pelaksanaan percobaan .....	20
4.4.1. Percobaan Pendahuluan .....	20
4.4.2. Percobaan Utama .....	23
4.5. Kriteria Pengamatan .....	25

<b>V.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
5.1.	Pengamatan Sifat Organoleptik Sirup Jeruk Keprok Garut	
5.1.1.	Kesukaan terhadap Warna .....	26
5.1.2.	Kesukaan terhadap Aroma .....	27
5.1.3.	Kesukaan terhadap Kekentalan .....	29
5.1.4.	Kesukaan terhadap Warna Hasil Pengenceran .....	30
5.1.5.	Kesukaan terhadap Aroma Hasil Pengenceran .....	32
5.1.6.	Kesukaan terhadap Rasa Hasil Pengenceran .....	33
5.2.	Pengamatan Penunjang	
5.2.1.	Kadar Gula Total .....	34
5.2.2.	Kadar Vitamin C .....	35
5.2.3.	Nilai pH .....	37
<b>VI.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
6.1.	Kesimpulan .....	39
6.2.	Saran .....	39
	<b>SUMMARY</b> .....	40
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	42
	<b>LAMPIRAN</b> .....	45

## DAFTAR TABEL

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1.	Kemanisan Relatif Berbagai Jenis Gula pada Tingkat Sukrosa 10% .....	10
2.	Syarat Mutu Sirup SNI 01-3544-1994 .....	16
3.	Daftar Sidik Ragam .....	19
4.	Karakteristik Sirup Jeruk Keprok Garut Hasil Percobaan Pendahuluan .....	22
5.	Pengaruh Penggunaan Jenis Gula dan Konsentrasi Saribuah terhadap Kesukaan Warna Sirup Jeruk Keprok Garut .....	26
6.	Pengaruh Penggunaan Jenis Gula dan Konsentrasi Saribuah terhadap Kesukaan Aroma Sirup Jeruk Keprok Garut .....	27
7.	Pengaruh Penggunaan Jenis Gula dan Konsentrasi Saribuah terhadap Kesukaan Kekentalan Jeruk Keprok Garut .....	29
8.	Pengaruh Penggunaan Jenis Gula dan Konsentrasi Saribuah terhadap Kesukaan Warna Sirup Jeruk Keprok Garut Hasil Pengenceran .....	30
9.	Pengaruh Penggunaan Jenis Gula dan Konsentrasi Saribuah terhadap Kesukaan Aroma Sirup Jeruk Keprok Garut Hasil Pengenceran .....	32
10.	Pengaruh Penggunaan Jenis Gula dan Konsentrasi Saribuah terhadap Kesukaan Rasa Sirup Jeruk Keprok Garut Hasil Pengenceran .....	33
11.	Kadar Gula Total Sirup Jeruk Keprok Garut Hasil Penelitian .....	35
12.	Kadar Vitamin C Sirup Jeruk Keprok Garut Hasil Penelitian .....	36
13.	Nilai pH Sirup Jeruk Keprok Garut Hasil Penelitian .....	37



## DAFTAR GAMBAR

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1.	Rumus Bangun Sukrosa .....	8
2.	Rumus Bangun D-Fruktosa .....	9
3.	Diagram Proses Pembuatan Sirup Jeruk Keprok Garut .....	21

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Analisis Kadar Gula Total (Metode Luff Scrool dalam Sudarmadji, dkk, 1984) .....	45
2.	Uji Kadar Vitamin C .....	47
3.	Uji pH .....	48
4.	Format Uji Organoleptik Metode Hedonik .....	49
5.	Analisis Data Statistik Organoleptik Warna Sirup Jeruk Keprok Garut...	50
6.	Analisis Data Statistik Organoleptik Aroma Sirup Jeruk Keprok Garut ..	53
7.	Analisis Data Statistik Organoleptik Kekentalan Sirup Jeruk Keprok Garut .....	55
8.	Analisis Data Statistik Organoleptik Warna Sirup Jeruk Keprok Garut Hasil Pengenceran .....	57
9.	Analisis Data Statistik Organoleptik Aroma Sirup Jeruk Keprok Garut Hasil Pengenceran .....	59
10.	Analisis Data Statistik Organoleptik Rasa Sirup Jeruk Keprok Garut Hasil Pengenceran .....	61
11.	Personalia Tenaga Peneliti .....	63
12.	Matrik Kesimpulan Hasil Penelitian .....	64

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Jeruk merupakan salah satu komoditas hortikultura yang mendapat prioritas untuk dikembangkan, karena usahatani jeruk memberikan keuntungan yang tinggi, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber pendapatan petani. Disamping itu, jeruk merupakan buah-buahan yang digemari masyarakat baik sebagai buah segar maupun olahan. Sebagai komoditas yang mempunyai nilai ekonomis tinggi, sudah selayaknya pengembangan jeruk ini mendapat perhatian yang besar, mengingat kontribusinya yang besar pada perekonomian nasional.

Pengembangan komoditas jeruk menyebar di seluruh wilayah di Indonesia. Sifat tanaman jeruk yang relatif cepat berbuah, produksi dan produktivitas yang cukup tinggi, daya adaptasi yang luas, serapan pasar yang cukup tinggi serta dukungan informasi dan teknologi pengolahan jeruk yang lebih maju adalah merupakan beberapa pertimbangan para petani maupun pekebun buah untuk memilih jeruk sebagai tanaman yang diusahakan.

Jenis jeruk lokal yang dibudidayakan di Indonesia adalah Jeruk Keprok (*Citrus reticulata/nobilis L.*), Jeruk Siem (*C.microcarpa L. dan C.sinensis. L*) yang terdiri atas Siem Pontianak, Siem Garut, Siem Lumajang, Jeruk Manis (*C. auranticum L. dan C.sinensis L.*), Jeruk Sitrun/Lemon (*C. medica*), Jeruk Besar (*C.maxima Herr.*) yang terdiri atas jeruk Nambangan-Madium dan Bali. Jeruk untuk bumbu masakan yang terdiri atas Jeruk Nipis (*C. aurantifolia*), Jeruk Purut (*C.hystrix*) dan Jeruk Sambal (*C. hystix ABC*). Sentra jeruk di Indonesia tersebar meliputi: Garut (Jawa Barat), Tawangmangu (Jawa Tengah), Batu (Jawa Timur), Tejakula (Bali), Selayar (Sulawesi Selatan), Pontianak (Kalimantan Barat) dan Medan (Sumatera Utara). Karena adanya serangan virus CVPD (*Citrus Vein Phloem Degeneration*), beberapa sentra penanaman mengalami penurunan produksi yang diperparah lagi oleh sistem monopoli tata niaga jeruk yang saat ini tidak berlaku lagi. (Pusat Pembelajaran Masyarakat Produktif, 2006).

Citra Kabupaten Garut sebagai sentra produksi jeruk di Jawa Barat khususnya dan nasional pada umumnya, diperkuat melalui Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor: 760/KPTS.240/6/99 tanggal 22 Juni 1999 tentang Jeruk Garut yang telah ditetapkan sebagai Jeruk Varietas Unggul Nasional dengan nama

Jeruk Keprok Garut I. Penetapan tersebut pada dasarnya menunjukkan bahwa Jeruk Garut merupakan salah satu komoditas pertanian unggulan nasional yang perlu terus dipertahankan dan ditingkatkan kualitas maupun kuantitas produksinya (Dinas Tanaman Pangan, Hortikultura, dan Perkebunan Kabupaten Garut, 2006).

Sebagai komoditas unggulan khas daerah, Jeruk Keprok Garut mempunyai peluang tinggi untuk terus dikembangkan karena keunggulan komparatif dan kompetitifnya serta adanya peluang yang masih terbuka luas. Dengan berbagai usaha yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksinya, Jeruk Keprok Garut akan mampu bersaing dengan produk sejenis baik pada tingkat nasional seperti halnya Jeruk Medan, Jeruk Pontianak serta jeruk impor seperti Jeruk Mandarin dan Jeruk New Zealand.

Jeruk Keprok Garut memiliki kulit yang mudah dikupas dan rasanya yang khas, sebagian besar jeruk ini dikonsumsi segar, namun juga ada yang dikonsumsi dalam bentuk olahan seperti buah kaleng, saribuah, sirup, selai, marmalade, pektin dan minyak atsiri diambil dari kulit buah (Teknologi Budidaya Tanaman Pangan, 2005). Jeruk Keprok Garut mempunyai daya tahan simpan yang relatif singkat jika disimpan pada suhu ruang. Salah satu usaha untuk memperpanjang masa simpan Jeruk Keprok Garut adalah dengan cara mengolah menjadi sirup buah, selain itu pengolahan Jeruk Keprok Garut ini juga untuk meningkatkan nilai guna dan keanekaragaman produk olahan Jeruk Keprok Garut.

Sirup buah adalah produk yang dibuat dari larutan gula kental dengan rasa dan aroma yang ditentukan oleh buah segarnya (Satuhu, 1994). Buah segar yang biasa digunakan dalam pembuatan sirup adalah buah yang mempunyai warna yang menarik, aroma yang kuat dan rasa yang khas. Jeruk Keprok Garut mempunyai cita-rasa dan aroma yang khas, sehingga baik untuk diolah menjadi sirup.

Kekentalan sirup dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut Bielig dan Werner (1986), perbandingan jumlah gula, saribuah, asam dan air perlu diperhatikan agar diperoleh produk akhir dengan kekentalan yang diinginkan.

Larutan sukrosa memiliki kekentalan yang bervariasi, yaitu berbanding lurus dengan konsentrasi dan berbanding terbalik dengan suhu. Pada suhu dan konsentrasi yang sama, larutan/sirup sukrosa memiliki tingkat kemanisan yang

lebih rendah dibandingkan fruktosa (Nicol, 1979). Penggunaan sirup fruktosa di industri pangan dan minuman mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan gula lain, yaitu memperbaiki rasa dan penampakan produk akhir, memperbaiki konsistensi produk akhir, memperbaiki daya awet produk, dan mempunyai tingkat keamanan yang tinggi (Mangunwidjaja, 1993).

Saribuah adalah komponen utama penyusun sirup selain gula. saribuah berperan dalam pembentukan karakteristik sirup yaitu warna, rasa dan aroma sirup buah. pada pembuatan sirup dari buah dengan kandungan pektin tinggi, pektin dalam buah memberikan kontribusi yang besar pada pembentukan kekentalan sirup. penambahan konsentrasi saribuah yang semakin besar akan menyebabkan kandungan pektin dalam sirup menjadi semakin tinggi, sehingga kekentalan sirup akan semakin meningkat.

Saat ini belum banyak diketahui apakah jenis gula dan konsentrasi saribuah berpengaruh terhadap karakteristik sirup Jeruk Keprok Garut. Berdasarkan hal tersebut maka timbul pemikiran untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh jenis gula dan konsentrasi saribuah Jeruk Keprok Garut terhadap beberapa karakteristik sirup Jeruk Keprok Garut.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu jenis gula apa dan berapa konsentrasi saribuah yang tepat untuk menghasilkan sirup Jeruk Keprok Garut dengan karakteristik yang baik dan disukai oleh panelis.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Jeruk Keprok Garut

Tanaman jeruk secara garis besar terdiri atas 2 jenis yaitu eucitrus dan papeda. Jenis eucitrus paling banyak dan paling luas dibudidayakan karena buahnya enak dimakan, misalnya Jeruk Sitrun (*Citrus medica L.*), Jeruk Besar (*Citrus maxima*), Grape Fruit (*Citrus paradisi*), Jeruk Manis (*Citrus sinensis L.*), Jeruk Keprok (*Citrus nobilis*), Jeruk Siam (*Citrus reticulata*), Jeruk Kasturi (*Citrus mitis*) dan lain-lain, sedangkan jenis papeda, buahnya tidak enak dimakan karena dagingnya terlalu banyak mengandung asam dan berbau wangi agak keras, sebagai contoh jeruk purut (*Citrus hystrixe*) yang digunakan untuk bumbu sayur atau untuk mencuci rambut (Akyas, dkk., 1994).

Jeruk Keprok Garut merupakan jenis Jeruk Keprok paling terkenal. Jeruk ini banyak dijumpai di daerah Garut, Jawa Barat. Buahnya berbentuk bulat dengan permukaan yang halus. Ukuran buah umumnya sekitar 5,6 x 5,9 cm. Ujung buahnya bulat dan tidak memiliki pusar buah. Tangkai buahnya pendek. Kulit buah matang berwarna kuning dengan ketebalan 3 mm. Daging buah bertekstur lunak dan berair banyak dengan rasa yang manis. Setiap buah rata-rata berbobot 62,5-70 g. Jumlah biji sekitar tujuh per buah dengan ukuran sekitar 0,8 x 0,4 cm. Permukaan bijinya halus dengan urat biji yang hampir tidak tampak. Bijinya berwarna krem dan berbentuk oval. Jeruk Keprok tumbuh berupa pohon berbatang rendah dengan tinggi antara 2-8 m (Teknologi Budidaya Tanaman Pangan, 2005).

Komposisi kimia buah jeruk sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: varietas, lingkungan, pupuk, umur panen, waktu, dan suhu penyimpanan serta penanganan selanjutnya. Seperti buah-buahan pada umumnya, kandungan terbesar dari buah jeruk adalah air, selain itu jeruk juga mengandung karbohidrat, asam organik, sama amino, vitamin C dan mineral dan sejumlah kecil flavonoid, karotenoid, zat-zat volatil, lemak dan protein. Jeruk juga merupakan sumber pektin (Davies and Albrigo, 1994).

Di sebagian negara-negara penghasil buah jeruk umumnya buah jeruk masih tetap dikonsumsi sebagai buah segar. Untuk memperpanjang masa simpan dan meningkatkan nilai guna buah jeruk, buah jeruk tersebut dapat diolah menjadi berbagai macam produk olahan seperti saribuah, sirup, pasi jeruk kalengan,

sukade, marmalade, selai, jeli, minyak biji jeruk, asinan kulit jeruk dan lain-lain (Kimball, 1991)

## 2.2 Pektin

Pektin dalam buah jambu biji jumlahnya cukup besar, yaitu mencapai 0,5-1,8% (Jagtiani, 1988). Menurut Desrosier (1988), pektin adalah golongan substansi yang terdapat dalam saribuah, yang membentuk larutan koloidal dalam air dan berasal dari perubahan protopektin selama proses pemasakan buah. Kertesz (1951) yang dikutip Desrosier (1988), mendefinisikan istilah umum pektin sebagai asam pektinat yang larut dalam air dari aneka metil ester dengan derajat netralisasi yang berbeda-beda, yang mampu untuk membentuk gel dengan gula dan asam dalam kondisi yang cocok.

Menurut Winarno (1997), senyawa-senyawa pektin merupakan polimer dari asam D-galakturonat yang dihubungkan dengan ikatan  $\beta$ -(1,4)-glukosida; asam galakturonat merupakan turunan dari galaktosa. Pada umumnya senyawa-senyawa pektin dapat diklasifikasi menjadi tiga kelompok senyawa yaitu asam pektat, asam pektinat (pektin), dan protopektin.

Pada asam pektat, gugus karboksil asam galakturonat dalam ikatan polimernya tidak teresterkan. Asam pektat dapat membentuk garam seperti halnya asam-asam lain. Asam pektat terdapat dalam jaringan tanaman sebagai kalsium atau magnesium pektat. Asam pektinat, disebut juga pektin, dalam molekulnya terdapat ester metil pada beberapa gugusan karboksil sepanjang rantai polimer dari galakturonat. Protopektin merupakan istilah untuk senyawa-senyawa pektin yang tidak larut, yang banyak terdapat pada jaringan tanaman yang muda.

Pektin adalah koloid yang bermuatan negatif. Penambahan gula akan mempengaruhi keseimbangan pektin-air yang ada dan meniadakan kemantapan pektin. Hal ini disebabkan karena gula sebagai senyawa pendehidrasi, akibatnya ikatan antara pektin dan gula akan lebih kuat dan menghasilkan jaringan molekul polisakarida yang kompleks (Gliksman, 1969). Pektin akan menggumpal dan membentuk suatu serabut halus. Struktur ini mampu menahan cairan (Desrosier, 1988).

Kontinuitas dan kepadatan serabut-serabut yang terbentuk ditentukan oleh banyaknya kadar pektin. Makin tinggi kadar pektin, makin padat struktur serabut-serabut tersebut. Ketegaran dari jaringan serabut pektin dipengaruhi oleh kadar gula dan keasaman. Makin tinggi kadar gula, makin berkurang air yang ditahan oleh struktur. Kepadatan dari serabut-serabut dalam struktur dikendalikan oleh keasaman substrat. Keasaman yang rendah menghasilkan serabut-serabut yang lemah dan tidak mampu menahan cairan (Desrosier, 1988).

### **2.3 Sirup Buah**

Menurut SNI (1994), sirup didefinisikan sebagai larutan gula pekat (sakarosa : *High Fructose Syrup* dan atau gula inversi lainnya) dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan makanan yang diijinkan. Definisi sirup yang lain yaitu sejenis minuman ringan berupa larutan kental dengan citarasa beraneka ragam, biasanya mempunyai kandungan gula minimal 65 % (Satuhu, 1994). Sedangkan menurut Cruess (1958), sirup didefinisikan sebagai produk yang dibuat dengan cara melarutkan gula tebu atau sirup jagung, atau kombinasi keduanya dalam air, dengan menambahkan bahan penambah cita rasa pada larutan tersebut.

Menurut Satuhu (1994), berdasarkan bahan baku, sirup dibedakan menjadi tiga, yaitu sirup esens, sirup glukosa, dan sirup buah-buahan. Sirup esens adalah sirup yang cita rasanya ditentukan oleh esens yang ditambahkan. Sirup glukosa adalah sirup yang mempunyai rasa manis saja, biasanya digunakan sebagai bahan baku industri minuman, saribuah, dan sebagainya. Sirup buah adalah sirup yang aroma dan rasanya ditentukan oleh bahan dasarnya, yakni buah segar.

Menurut AFRC Institute of Food Research (1989), sirup buah adalah produk yang dibuat dari saribuah yang telah disaring dengan penambahan pemanis yaitu gula. Sirup buah biasanya mempunyai total padatan terlarut minimal 65<sup>0</sup> Brix, sehingga dalam penggunaannya tidak langsung diminum tetapi perlu diencerkan terlebih dahulu (Goel, 1975).

Berdasarkan Tressler dan Woodroof (1976), proses pembuatan sirup buah terdiri atas 2 tahap, yaitu pembuatan saribuah dan pembuatan sirup gula. Kemudian saribuah dan sirup gula dimasak dengan cara dipanaskan sambil



dilakukan pengadukan. Pemasakan dihentikan setelah total padatan terlarut sirup buah mencapai 65 °Brix, kemudian dilakukan pembotolan. Pada saat pemasakan dapat ditambahkan bahan tambahan makanan untuk memperbaiki warna, cita rasa, aroma, dan daya simpan dari sirup buah, misalnya penambahan asam sitrat (Tressler dan Joslyn, 1961).

## **2.4 Gula**

Menurut istilah umum, gula biasa disebutkan untuk setiap jenis karbohidrat yang digunakan sebagai pemanis. Pemanis sendiri jenisnya bermacam-macam. Menurut Lutony (1993), berdasarkan kemampuan menghasilkan energi, pemanis dibedakan menjadi 2, yaitu pemanis nutritif dan pemanis non nutritif. Pemanis nutritif adalah jenis pemanis yang jika dikonsumsi akan menghasilkan sejumlah energi atau kalori di dalam tubuh. Jenis pemanis ini dibagi menjadi 2 kelompok utama, yaitu pemanis nutritif alami dan pemanis nutritif sintetis.

Pemanis nutritif alami merupakan jenis pemanis yang dapat menghasilkan sejumlah energi dan terdapat secara alami dalam bahan tertentu, contohnya madu, laktosa, gula tebu (sukrosa), gula aren, dan gula buah-buahan (fruktosa). Pemanis nutritif sintetis merupakan jenis pemanis yang bisa menghasilkan sejumlah kalori tetapi tidak terdapat secara alamiah dalam bahan tertentu. Pemanis ini diproduksi secara sintetis (buatan), contohnya adalah aspartam (Lutony, 1993).

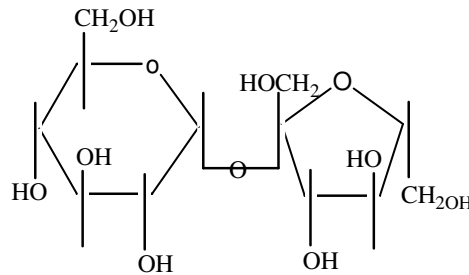
Pemanis non nutritif adalah jenis pemanis yang apabila dikonsumsi tidak akan dapat menghasilkan kalori. Jenis pemanis ini juga dibedakan menjadi 2, yaitu pemanis non nutritif alami dan pemanis non nutritif sintetis. Pemanis non nutritif alami contohnya steviosida dan rebausida yang terdapat pada tanaman stevia. Pemanis non nutritif sintetis contohnya sakarin dan siklamat (Lutony, 1993).

Gula memegang peranan dan fungsi yang sangat besar dalam industri minuman. Gula berfungsi sebagai pemanis, menyempurnakan rasa asam, citarasa lain, dan juga memberikan rasa berisi karena memperbaiki kekentalan (Lutony, 1993). Gula terdapat dalam berbagai bentuk yaitu sukrosa, glukosa, fruktosa, dan

dekstrosa. Jenis gula yang biasa dipakai dalam pembuatan sirup adalah sukrosa, tetapi bisa juga digunakan jenis gula yang lain (Tressler dan Woodroof, 1976).

#### 2.4.1. Sukrosa

Sukrosa termasuk jenis disakarida yang terdiri dari glukosa dan fruktosa yang membentuk ikatan glikosidik (Winarno, 1997). Rumus bangun sukrosa dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Rumus Bangun Sukrosa**

Menurut Pancoast dan Junk, 1980, sukrosa diperoleh dari gula tebu dan gula bit. Sukrosa diproduksi melalui beberapa tahap perlakuan, seperti ekstraksi, klarifikasi, konsentrasi, kristalisasi dan pemurnian. Secara komersial, istilah “gula” mengacu pada sukrosa.

Menurut Nicol (1982), sukrosa mempunyai sifat-sifat yang menonjol antara lain mempunyai rasa manis yang sangat diinginkan, dapat berperan sebagai *bulking agent*, mempunyai tingkat kelarutan yang tinggi, dan pengawet yang baik. Sukrosa akan membentuk flavor dan warna pada saat pemanasan, mempunyai daya simpan yang baik, mudah dicerna, dan tidak beracun. Selain itu, sukrosa juga murah, tidak berwarna, mempunyai kemurnian yang tinggi baik dari sifat kimia maupun mikrobiologi.

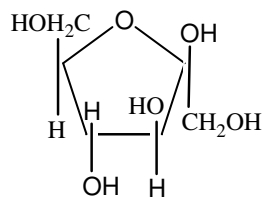
Sukrosa dapat memperbaiki aroma dan cita rasa dengan cara membentuk keseimbangan yang lebih baik antara keasaman, rasa pahit dan rasa asin, ketika digunakan pada pengkonsentrasian larutan (Nicol, 1979). Aroma dan cita rasa akan menjadi lebih menonjol dengan memperhatikan tingkat kemanisan yang digunakan (Pancoast dan Junk, 1980).

Kekentalan dari sukrosa berbanding lurus dengan konsentrasi dan berbanding terbalik dengan suhu. Semakin tinggi konsentrasi sukrosa dalam

larutan, kekentalannya akan semakin meningkat, sedangkan semakin tinggi temperatur, kekentalan akan semakin turun. Kekentalan sangat berpengaruh terhadap tekstur produk yang dihasilkan, contohnya *mouthfeel* atau rasa di mulut yang lembut pada produk minuman ringan (Nicol, 1979).

#### 2.4.2. Fruktosa

Fruktosa atau levulosa termasuk monosakarida dengan enam atom C yang disebut heksosa. Rumus bangun fruktosa dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2. Rumus Bangun D-Fruktosa**

Dalam industri, fruktosa diperoleh dari proses hidrolisis sukrosa sehingga dihasilkan fruktosa dan glukosa. Fruktosa tersedia dalam bentuk sirup fruktosa (*High Fructose Syrup*) dan gula kristal (Pancoast dan Ray Junk, 1980).

Fruktosa mempunyai tingkat kemanisan lebih tinggi dibandingkan sukrosa. Menurut Pancoast dan Junk (1980), jika fruktosa kristal dan sukrosa dibandingkan, fruktosa 1.7-1.8 kali lebih manis dibandingkan sukrosa. Sedangkan menurut Nicol (1979), fruktosa mempunyai tingkat kemanisan 1.2 kali lebih tinggi dibandingkan sukrosa pada tingkat sukrosa 10%. Daftar perbandingan kemanisan relatif berbagai jenis gula pada tingkat sukrosa 10 % terlihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kemanisan Relatif Berbagai Jenis Gula pada Tingkat Sukrosa 10%**

Jenis gula	Tingkat kemanisan
Sukrosa	1.0
Glukosa	0.7
Fruktosa	1.2
Gula invert	1.0
Maltosa	0.5
Laktosa	0.4
Sorbitol	0.5
Sakarin	300.0

Sumber : Nicol (1979)

Fruktosa mempunyai sifat sangat higroskopik, sehingga sangat mudah menyerap uap air dari udara (Pancoast dan Ray Junk, 1980). Menurut Mathews dan Jackson (1933) dalam Pancoast dan Ray Junk (1980), fruktosa dalam bentuk larutan sangat stabil pada pH 3.3. Kestabilan fruktosa pada pH 3.3 ini tergantung dari suhu dan konsentrasi.

Menurut Mangunwidjaja (1993), penggunaan sirup fruktosa di industri mempunyai beberapa kelebihan dibandingkan gula lain (glukosa maupun sukrosa), antara lain keuntungan penggunaan selama pengolahan (menghemat waktu produksi dan mudah dicetak/dicampurkan), memperbaiki mutu rasa produk akhir (peningkatan rasa manis dan mengurangi rasa pahit), dan memperbaiki penampakan produk akhir (warna keemasan yang lebih nyata dan kecermelangan lebih baik). Fruktosa juga mempunyai kelebihan memperbaiki konsistensi produk akhir (plastisitas dan tekstur lebih baik, memodifikasi viskositas), memperbaiki daya awet produk, dan mempunyai tingkat keamanan yang tinggi (tidak bersifat karsinogenik dan aman dikonsumsi bagi penderita diabetes).

## **2.5 Asam Sitrat**

Asam sitrat merupakan salah satu contoh asidulan yaitu senyawa kimia yang bersifat asam yang ditambahkan pada proses pengolahan makanan dengan berbagai tujuan (Winarno, 1997). Asam sitrat dan garam-garam jika dikombinasikan akan menjadi buffer yang baik dan berperan dalam menstabilkan pH selama tahap-tahap pengolahan dan menstabilkan pH produk akhir yang dihasilkan.

Menurut Wong (1989), asam sitrat biasanya ditambahkan pada bahan makanan yang kandungan asamnya rendah. Penurunan pH akan mempengaruhi suhu dan waktu pemasakan sehingga menjadi lebih rendah.

Asam sitrat dapat berfungsi sebagai pengawet karena pada pH rendah (kurang dari 4.6) mikroorganisme berbahaya seperti *Clostridium botulinum* akan sulit untuk tumbuh dan berkembang (Wong, 1989). Menurut Winarno (1997), asam sitrat juga dapat bertindak sebagai penegas rasa dan warna atau menyelubungi after taste yang tidak disukai. Hal ini menyebabkan asam sitrat banyak digunakan dalam industri minuman.

Menurut Wong (1989), asam sitrat juga berfungsi untuk mengisolasi/memisahkan ion-ion logam yang dapat menyebabkan terjadinya reaksi oksidasi, reaksi pencoklatan, dan pembentukan struktur-struktur kompleks. Selain itu asam sitrat juga dapat menginaktifkan enzim yang tidak disukai seperti polyphenol oxidase yang dapat menyebabkan terjadinya reaksi pencoklatan enzimatis.

## **2.6. Pembuatan Sirup Buah**

Secara garis besar, proses pembuatan sirup buah terdiri dari beberapa tahap, yaitu tahap persiapan bahan, pencampuran dan pemanasan, pengisian dan penutupan botol, pasteurisasi, dan pendinginan.

### **2.6.1. Persiapan Bahan**

Bahan utama dalam pembuatan sirup buah adalah sirup gula dan sari buah, sedangkan bahan tambahan adalah asam sitrat.

#### **1. Pembuatan Sirup Gula**

Dalam pembuatan sirup buah, gula ditambahkan dalam bentuk sirup gula. Sirup gula terdiri dari dua komponen utama yaitu gula dan air. Menurut Bielig dan Werner (1986), sirup gula atau disebut juga sirup sederhana dapat dibuat dengan 2 cara, yaitu cara dingin dan cara panas. Cara dingin dilakukan dengan mencampur atau melarutkan gula dan air pada suhu ruang. Cara panas dilakukan dengan melarutkan gula dan air sambil dipanaskan. Pemanasan berfungsi untuk mempercepat proses pelarutan dan mengurangi jumlah mikroorganisme.

Pembuatan sirup gula biasanya dilakukan dengan cara panas sambil dilakukan pengadukan untuk mempercepat proses pelarutan. Pemanasan dihentikan saat konsentrasi sirup gula mencapai 65 °Brix (Campbell, 1950).

## 2. Pembuatan Saribuah

Sirup buah dapat dibuat dari berbagai macam buah, tetapi biasanya buah yang digunakan adalah jenis buah yang mempunyai aroma yang kuat, rasa yang khas, dan warna yang menarik, contohnya mangga, nenas, sirsak, markisa, dan jeruk (Satuhu, 1994). Keadaan buah yang digunakan sangat menentukan dalam pembuatan sirup buah. Buah yang akan dijadikan sirup dipilih yang bermutu baik, belum membusuk dan sudah cukup tua (Haryoto, 1998). Buah yang telah matang akan memberikan warna, aroma, dan rasa yang mantap pada sirup.

Saribuah diperoleh dari ekstraksi buah segar. Buah yang akan digunakan dalam proses pembuatan saribuah harus melalui beberapa tahap perlakuan pendahuluan. Tahapan dalam pembuatan saribuah adalah sortasi, pencucian, pembuangan bagian yang tidak terpakai (cacat/busuk), pemotongan, blansing, ekstraksi saribuah, dan penyaringan (Haryoto, 1998).

Sortasi merupakan perlakuan penting yang pertama kali dilakukan dalam proses pembuatan saribuah. Sortasi bertujuan untuk memisahkan antara buah yang baik dan buah yang jelek atau busuk (Bielig dan Werner, 1986). Sortasi dilakukan dengan memilih buah yang telah matang penuh dan masih dalam kondisi baik (tidak busuk), tidak masalah bila buah terlampau matang (Haryoto, 1998).

Pencucian dilakukan dengan air bersih agar buah terbebas dari segala kotoran yang melekat, seperti tanah, debu, sisa pestisida, dan lain-lain (Haryoto, 1998; Tressler dan Joslyn, 1961). Perlakuan selanjutnya adalah pembuangan bagian yang tidak terpakai. Perlakuan ini bertujuan untuk membuang bagian yang tidak dikehendaki, misalnya bagian-bagian yang cacat atau busuk (Haryoto, 1998). Tahap ini merupakan operasi penting untuk menjaga kualitas saribuah yang diperoleh. Menurut Tressler dan Joslyn (1961), pencemaran dengan sedikit buah yang cacat/busuk dapat memberikan karakteristik flavor yang menyimpang pada keseluruhan saribuah.

Pemotongan bertujuan untuk mengecilkan ukuran buah supaya proses blansing dapat merata dan memudahkan dalam proses penghancuran buah (Haryoto, 1998). Pemotongan biasanya dilakukan dengan menggunakan pisau stainless steel.

Perlakuan selanjutnya adalah blansing. Menurut Harris dan Karmas (1989), blansing bertujuan untuk menginaktivasi enzim dalam bahan, sehingga perubahan-perubahan selama pengolahan dan penyimpanan akibat aktivitas enzim dapat dihindari. Blansing juga berfungsi untuk melunakkan jaringan buah sehingga proses penghancuran bahan dapat dilakukan dengan lebih mudah. Menurut Jelen (1985), blansing juga dilakukan untuk mencuci permukaan potongan, melepaskan gula di permukaan bahan, menghilangkan air dari jaringan bahan, dan mencegah penyusutan bahan.

Menurut Jelen (1985), waktu dan suhu pemblansingan sangat dipengaruhi oleh komposisi kimia dan karakteristik tekstur bahan. Hal ini menyebabkan waktu dan suhu blansing untuk setiap jenis buah berbeda-beda. Untuk buah-buahan dengan tekstur yang keras, blansing dilakukan dengan cara mengukus atau merebus buah dalam air mendidih selama 3-5 menit pada suhu 70 °C (Jagtiani *et al.*, 1988). Untuk mengetahui kecukupan perlakuan blansing dapat dilakukan dengan tes yang menguji adanya enzim peroksidase dalam bahan.

Setelah semua proses diatas selesai dilakukan, buah siap diekstrak untuk diambil saribuahnya. Menurut AFRC Institute of Food Research (1989), proses ekstraksi saribuah dapat dilakukan dengan berbagai cara, yaitu metode panas, metode dingin, dan menggunakan alat. Metode panas merupakan cara yang paling mudah, tapi biasanya digunakan untuk buah-buahan yang memiliki jaringan bahan yang lunak, seperti strawberry dan blackberry. Metode dingin antara lain dengan cara fermentasi dan penggunaan enzim pektolitik. Metode yang lain adalah menggunakan alat, salah satunya menggunakan *juice extractor*. Dengan *juice extractor* akan langsung diperoleh saribuah dengan ampas yang terpisah.

### **2.6.2 Pencampuran dan Pemanasan**

Pencampuran dilakukan dengan cara memasukkan saribuah ke dalam sirup gula panas. Pengadukan pada saat pencampuran perlu dilakukan untuk memperoleh sirup yang homogen. Setelah tercampur, sirup mengalami perlakuan pemanasan dengan suhu 65<sup>0</sup> C yang berfungsi untuk menguapkan sebagian air hingga diperoleh kekentalan dan total padatan terlarut sesuai dengan standar. Pemanasan dilakukan hingga total padatan terlarut mencapai 65<sup>0</sup> Brix (Satuhu, 1994), kemudian baru ditambahkan asam sitrat atau bahan tambahan makanan yang lain.

Proses pemanasan memerlukan kontrol yang baik. Pemanasan dilakukan pada suhu rendah dan waktu yang singkat, karena pemanasan dengan suhu yang terlalu tinggi dan waktu yang terlalu lama akan menyebabkan terjadinya pencoklatan, penyimpangan aroma dan flavor, dan kekentalan sirup yang berlebihan.

### **2.6.3. Pengisian dan Penutupan Botol**

Setelah proses pemasakan dilakukan pengisian ke dalam wadah atau botol. Botol dan tutup yang akan digunakan harus disterilisasi terlebih dahulu, caranya dengan merebus dalam air mendidih selama 30 menit. Sterilisasi sebaiknya dilakukan sesaat sebelum proses pengisian, dengan demikian botol tidak tercemar kembali oleh udara dari luar.

Proses pengisian sirup ke dalam botol harus dilakukan pada waktu sirup masih panas (*hot filling*), dengan tujuan agar sisa-sisa mikroorganisme yang masih tersisa dalam botol dapat dihambat pertumbuhannya (Tressler dan Joslyn, 1961). Hal yang harus diperhatikan pada saat pengisian ke dalam botol adalah pemberian *headspace*. Pemberian ruang antara atau *headspace* saat pengisian sangat tergantung dari bentuk tutup botol yang digunakan. Botol dengan tutup gabus perlu *headspace* sekitar 3.5 cm, sedangkan botol dengan tutup ulir perlu *headspace* sekitar 2.5 cm (AFRC Institute of Food Research, 1989).



#### **2.6.4. Pasteurisasi**

Setelah dilakukan pengisian, maka botol harus cepat ditutup, kemudian dilakukan pasteurisasi. Pasteurisasi dilakukan pada suhu 77<sup>0</sup> C selama 30 menit atau pada suhu 88<sup>0</sup> C selama 20 menit (AFRC Institute of Food Research, 1989). Pada saat pasteurisasi tutup botol agak sedikit dilonggarkan agar proses deaerasi berjalan sempurna. Proses deaerasi bertujuan untuk menghilangkan udara dari dalam bahan dan mencegah adanya gelembung-gelembung udara pada sirup yang telah dibotolkan (Tressler dan Joslyn, 1961).

#### **2.6.5. Pendinginan**

Setelah pasteurisasi selesai dilakukan, perlu dilakukan penirisan dan pendinginan untuk menghilangkan sisa-sisa air yang menempel pada botol. Pendinginan dilakukan dengan cara dibiarkan selama beberapa saat di suhu ruang sebelum dilakukan penyimpanan.

### **2.7 Syarat Mutu Sirup**

Sirup yang beredar di pasaran harus memenuhi syarat-syarat tertentu. Syarat mutu sirup berdasarkan Standar Nasional Indonesia secara lengkap terlihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Syarat Mutu Sirup SNI 01-3544-1994**

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan :		
1.1	Aroma	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
2	Gula jumlah (dihitung sebagai sakarosa)	% (b/b)	Min 65
3	Bahan tambahan makanan :		
3.1	Pemanis buatan	-	Tidak boleh ada
3.2	Pewarna tambahan	-	Sesuai SNI 01-0222-1995
3.3	Pengawet	-	Sesuai SNI 01-0222-1995
4	Cemaran logam :		
4.1	Timah (Pb)	mg/kg	Maks 1.0
4.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 10
4.3	Seng (Zn)	mg/kg	Maks 25
5	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks 0.5
6	Cemaran Mikroba :		
6.1	Angka lempeng total	koloni/ml	Maks $5 \times 10^2$
6.2	Coliform	APM/ml	Maks 20
6.3	E.coli	APM/ml	< 3
6.4	Salmonella	koloni/25n	Negatif
6.5	S.aureus	koloni/ml	0
6.6	Vibrio cholera	koloni/ml	Negatif
6.7	Kapang	koloni/ml	Maks 50
6.8	Khamir	koloni/ml	Maks 50

Sumber : Dewan Standarisasi Nasional (1994)

### **III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

#### **3.1 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jenis gula dan konsentrasi saribuah yang tepat sehingga dihasilkan sirup Jeruk Keprok Garut dengan karakteristik yang baik dan disukai panelis.

#### **3.2 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai penggunaan jenis gula dan konsentrasi saribuah yang tepat untuk pembuatan sirup Jeruk Keprok Garut serta memberikan alternatif cara pengolahan Jeruk Keprok Garut dalam upaya memperpanjang masa simpan dan meningkatkan nilai gunanya.

## **IV. METODE PENELITIAN**

### **4.1 Tempat dan Waktu Percobaan**

Percobaan dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Pangan, Laboratorium Kimia Pangan dan Laboratorium Gizi dan Penilaian Indera Jurusan Teknologi Industri Pangan, Fakultas Teknologi Industri Pertanian, Universitas Padjadjaran pada bulan April sampai Oktober 2007.

### **4.2 Bahan dan Alat Percobaan**

#### 4.2.1. Bahan Percobaan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan sirup Jeruk Keprok Garut adalah Jeruk Keprok Garut yang diperoleh dari petani di Garut, Gula pasir/sukrosa, fruktosa dan asam sitrat.

Bahan Kimia yang digunakan untuk pengujian adalah aquades, ethanol 40%, larutan Pb asetat 5%, larutan  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  5%, HCL 4N, indikator metil orange, NaOH 4N, larutan Luff Schrool, KI 30%,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  6N, larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  0.1 N, indikator amilum 1 %.

#### 4.2.2 Alat-alat Percobaan

Alat-alat yang digunakan dalam percobaan yaitu *waring blender*, kompor gas, panci, pengaduk kayu, baskom, corong, kain saring, botol dan tutup, *hand refractometer*, neraca analitik, *viskometer brookfield*, gelas ukur, pH meter, buret, erlenmeyer, dan pipet tetes.

### **4.3 Metode Penelitian**

Metode percobaan yang digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dan terdiri dari 8 perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali. Perlakuan-perlakuannya adalah sebagai berikut:

- A : Jenis gula sukrosa dengan konsentrasi saribuah 30%
- B : Jenis gula sukrosa dengan konsentrasi saribuah 35%
- C : Jenis gula sukrosa dengan konsentrasi saribuah 40%
- D : Jenis gula sukrosa dengan konsentrasi saribuah 45%
- E : Jenis gula fruktosa dengan konsentrasi saribuah 30%
- F : Jenis gula fruktosa dengan konsentrasi saribuah 35%
- G : Jenis gula fruktosa dengan konsentrasi saribuah 40%
- H : Jenis gula fruktosa dengan konsentrasi saribuah 45%

Menurut Gazperz (1994), model linier dari Rancangan Acak Kelompok adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}; \quad \begin{matrix} i = 1, 2, 3, \dots, 10 \\ j = 1, 2, 3 \end{matrix}$$

dimana :

- $Y_{ijk}$  = Nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dalam kelompok ulangan ke-j
- $\mu$  = Nilai tengah umum (rata-rata)
- $\tau_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i
- $\beta_j$  = Pengaruh ulangan ke-j
- $\varepsilon_{ij}$  = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dalam kelompok ulangan ke-j

Daftar sidik ragam dari rancangan tersebut adalah sebagai berikut :

**Tabel 3. Daftar Sidik Ragam**

No	Sumber Ragam	DB	JK	JKT	$F_h$	$F_{0.5}$
1	Blok Ulangan	$(r-1) = 3$	$\frac{\sum Y_{.j}^2}{8} - \frac{Y_{..}^2}{32}$	JKU/3	KTU/KTG	3.07
2	Perlakuan (P)	$(t-1) = 7$	$\frac{\sum Y_{i.}^2}{4} - \frac{Y_{..}^2}{32}$	JKP/7	KTP/KTG	2.49
3	Galat (G)	$(r-1)(t-1) = 21$	JKT-JKP-JKU	JKG/21		
	Total	31				

Sumber : Gaspersz (1994)

Selanjutnya nilai rata-rata perlakuan dianalisis dengan uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5% dengan rumus :

$$S_x = \sqrt{\frac{KT \text{ galat}}{r}}$$

$$LSR = SSR \times S_x$$

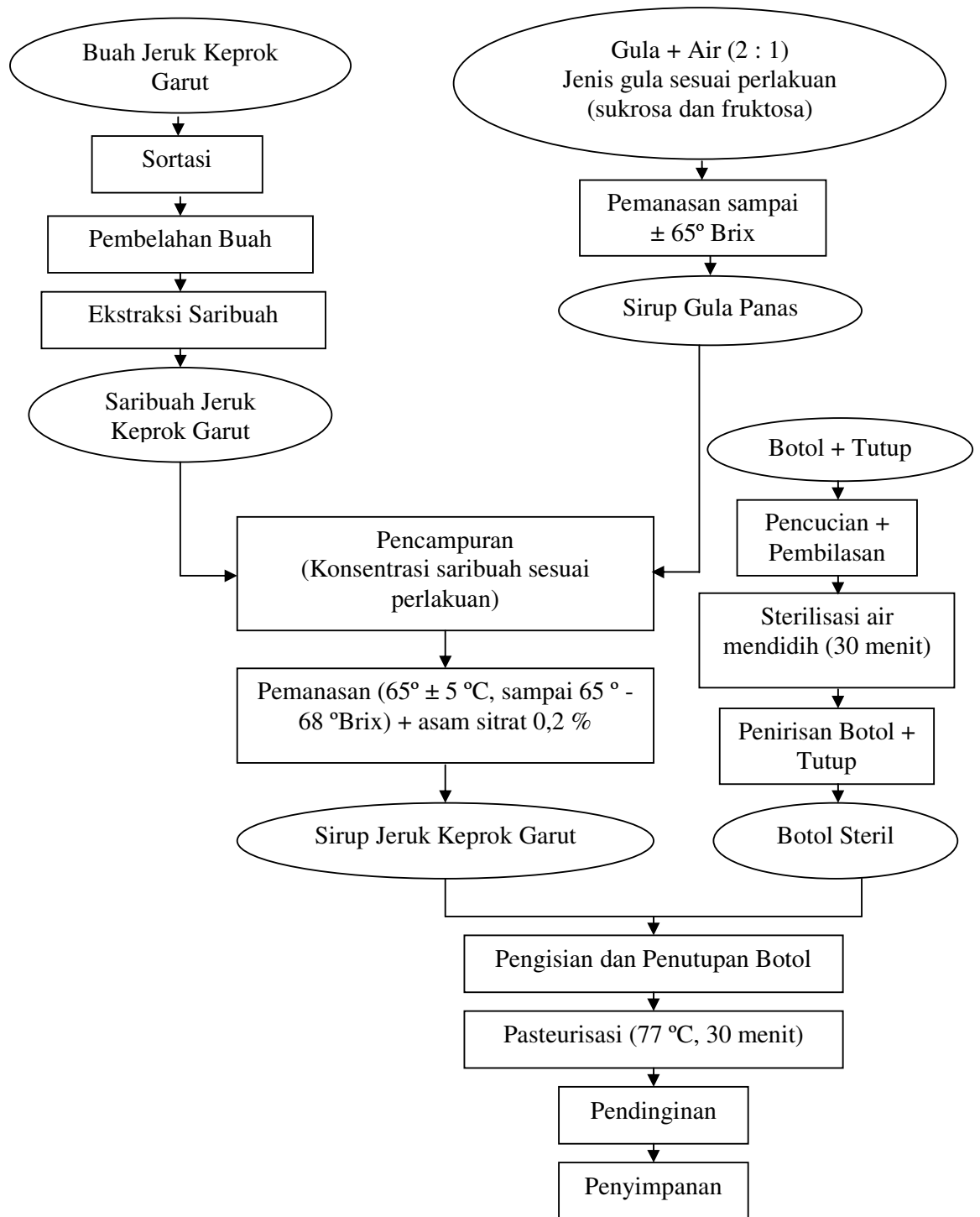
#### **4.4 Pelaksanaan Percobaan**

Pelaksanaan percobaan dilakukan dalam dua tahap yaitu percobaan pendahuluan dan percobaan utama. Percobaan pendahuluan dimaksudkan untuk menentukan perlakuan dasar yang mendukung percobaan utama.

##### **4.4.1. Percobaan Pendahuluan**

- a. Menentukan Tahapan Proses Pembuatan Sirup Jeruk Keprok Garut yang terbaik

Pada tahap ini dilakukan berbagai macam metode pembuatan Sirup Jeruk Keprok, sehingga didapatkan proses yang terbaik, dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Proses Pembuatan Sirup Jeruk Keprok Garut (Modifikasi Haryoto, 1998)

b. Pembuatan Sirup Jeruk Keprok Garut dengan Menggunakan Berbagai Jenis Gula sebagai Perlakuan

Jenis gula yang digunakan adalah sukrosa, fruktosa dan glukosa. Dari hasil percobaan pendahuluan didapatkan bahwa setiap jenis gula memberikan karakteristik yang berbeda pada sirup Jeruk Keprok Garut yang dihasilkan. Sukrosa memberikan kekentalan sirup yang paling tinggi dibandingkan fruktosa dan glukosa. Gula fruktosa memberikan karakteristik yang paling baik pada sirup Jeruk Keprok Garut dibandingkan sukrosa dan glukosa, yaitu penampakan bagus, viskositas yang baik, rasa paling manis, dan mempunyai warna, aroma dan cita-rasa sirup Jeruk Keprok Garut paling tinggi. Glukosa memberikan rasa asam yang kurang dan memberikan tingkat kemanisan paling rendah pada sirup Jeruk Keprok Garut. Glukosa juga menghasilkan sirup Jeruk Keprok Garut dengan kekentalan yang lebih tinggi dibandingkan fruktosa tapi lebih rendah dari sukrosa.

c. Pembuatan Sirup Jeruk Keprok Garut dengan Berbagai Konsentrasi Saribuah sebagai Perlakuan

Pada percobaan pendahuluan ini, konsentrasi saribuah yang ditambahkan pada pembuatan sirup Jeruk Keprok Garut yaitu sebesar 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%. Karakteristik sirup Jeruk Keprok Garut dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Karakteristik Sirup Jeruk Keprok Garut Hasil Percobaan Pendahuluan**

<b>Perlakuan</b>	<b>Warna Sirup</b>	<b>Aroma Sirup</b>	<b>Rasa Sirup</b>	<b>Kekentalan Sirup</b>
Saribuah 10%	Kuning (+)	Aroma Jeruk Keprok Garut (+)	Rasa Jeruk Keprok Garut (+)	Cukup Kental
Saribuah 20%	Kuning (+ +)	Aroma Jeruk Keprok Garut (+)	Rasa Jeruk Keprok Garut (+ +)	Kental (+)
Saribuah 30%	Kuning oranye	Aroma Jeruk Keprok Garut (+ +)	Rasa Jeruk Keprok Garut (+ + + +)	Kental (+ +)
Saribuah 40%	Oranye (+)	Aroma Jeruk Keprok Garut (+ + +)	Rasa Jeruk Keprok Garut (+ + + +)	Kental seperti sirup di pasaran (+ + +)
Saribuah 50%	Oranye (+ +)	Aroma Jeruk Keprok Garut (+ +)	Rasa Jeruk Keprok Garut (+ + + +)	Kental (+ + + +)

Keterangan: Semakin banyak tanda (+) menunjukkan intensitas yang semakin tinggi



Hasil percobaan pendahuluan menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi saribuah yang digunakan, kekentalan sirup Jeruk Keprok Garut akan semakin meningkat. Penggunaan saribuah dengan konsentrasi 50% akan memberikan kekentalan sirup Jeruk Keprok Garut yang tinggi sehingga sulit untuk dituang. Sedangkan penggunaan saribuah dengan konsentrasi di bawah 30%, memberikan warna sirup yang kurang menarik, aroma dan citarasa Jeruk Keprok Garut yang kurang tajam. Oleh karena itu, pada percobaan utama akan dicobakan pembuatan sirup Jeruk Keprok Garut dengan menggunakan jenis gula sukrosa dan fruktosa dengan konsentrasi saribuah sebesar 30%, 35%, 40%, dan 45%.

#### **4.4.2. Percobaan Utama**

Pada percobaan utama akan dilakukan percobaan mengenai pembuatan sirup jambu biji dengan mempelajari pengaruh penggunaan beberapa jenis gula dan konsentrasi saribuah terhadap beberapa karakteristik sirup Jeruk Keprok Garut yang dihasilkan. Berdasarkan hasil percobaan pendahuluan, jenis gula yang akan digunakan adalah sukrosa dan fruktosa, sedangkan konsentrasi saribuah yang terpilih adalah 30%, 35%, 40%, 45% (v/v).

Cara pembuatan sirup Jeruk Keprok Garut tidak berbeda jauh dengan proses pembuatan sirup buah lainnya. Tahap pembuatan sirup Jeruk Keprok Garut adalah persiapan alat dan bahan, pencampuran dan pemanasan, pengisian dan penutupan botol, pasteurisasi, dan pendinginan. Diagram alir proses pembuatan sirup Jeruk Keprok Garut secara lengkap disajikan pada Gambar 3.

Prosedur pembuatan sirup Jeruk Keprok Garut adalah sebagai berikut :

##### **1. Persiapan alat dan bahan**

Alat yang digunakan adalah *waring blender*, timbangan analitis, panci, kompor, gelas ukur, pengaduk kayu, kain saring, corong, hand refractometer, botol dan tutup. Sebelum dipakai, botol dan tutup botol ini harus disterilisasi terlebih dahulu. Caranya botol dicuci dengan deterjen lalu dibilas menggunakan air bersih, kemudian dilakukan sterilisasi dengan cara direbus dalam air mendidih selama 30 menit.

Sirup gula dibuat dengan cara melarutkan gula dalam air sambil dilakukan pengadukan dan pemanasan hingga total padatan terlarut mencapai 65<sup>0</sup> Brix. Perbandingan gula dan air yang digunakan adalah 2 : 1.

Saribuah Jeruk Keprok Garut diperoleh dari ekstraksi buah Jeruk Keprok Garut segar. Jeruk keprok yang digunakan adalah Jeruk Keprok Garut yang mempunyai tingkat kematangan optimal yang ditandai dengan warna kulit buah kuning kehijauan, daging buah bertekstur lunak dan berair banyak, dengan rasa manis agak asam, dan warna daging buah orange. Sebelum diambil saribuahnya, Jeruk Keprok Garut akan mengalami beberapa perlakuan pendahuluan seperti sortasi, pencucian, ekstraksi saribuah dan penyaringan sehingga dihasilkan saribuah yang siap digunakan untuk pembuatan sirup.

## 2. Pencampuran dan Pemanasan

Pencampuran antara sirup gula dan saribuah dilakukan dalam panci sambil dilakukan pengadukan, kemudian dilakukan pemanasan hingga total padatan terlarut mencapai 65<sup>0</sup>-68<sup>0</sup> Brix. Setelah tercapai total padatan terlarut yang diinginkan, dilakukan penambahan asam sitrat 0.2%.

## 3. Pengisian dan Penutupan Botol

Proses pengisian sirup ke dalam botol harus dilakukan dengan cara *hot filling* yaitu pada waktu sirup masih panas. Ruang antara/*head space* diberikan sebesar 4 cm.

## 4. Pasteurisasi

Setelah dilakukan pengisian, maka botol harus cepat ditutup, kemudian dilakukan pasteurisasi. Pasteurisasi dilakukan pada suhu 77<sup>0</sup> C selama 30 menit. Pada saat pasteurisasi tutup botol agak sedikit dilonggarkan agar proses deaerasi berjalan sempurna. Proses deaerasi bertujuan untuk menghilangkan udara dari dalam bahan dan mencegah adanya gelembung-gelembung udara pada sirup yang telah dibotolkan. Setelah selesai, botol diangkat dan tutup dikencangkan.

## 5. Pendinginan

Setelah pasteurisasi selesai dilakukan, perlu dilakukan penirisan dan pendinginan untuk membersihkan sisa-sisa air yang menempel pada botol. Pendinginan dilakukan dengan cara dibiarkan selama beberapa saat di suhu ruang sebelum dilakukan penyimpanan. Penyimpanan dilakukan pada suhu ruang di

tempat yang kering dan bersih agar sirup mempunyai daya simpan yang cukup lama.

#### **4.5. Kriteria Pengamatan**

Pengamatan yang dilakukan terhadap sirup Jeruk Keprok Garut meliputi :

1. Penilaian Organoleptik dengan menggunakan Uji Hedonik (Soekarto, 1985)  
Penilaian organoleptik yang diamati adalah warna, aroma, dan kekentalan sirup sebelum diencerkan serta warna, aroma, dan rasa sirup setelah diencerkan.
2. Sifat kimia (Sudarmadji, 1984)  
Sifat kimia yang diamati adalah kadar gula total (metode Luff-Schoorl), kadar vitamin C, dan pH.

## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1. Pengamatan Sifat Organoleptik

#### 5.1.1. Kesukaan terhadap Warna Sirup

Uji statistik (Lampiran 5) menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan jenis gula dan konsentrasi saribuah memberikan perbedaan pengaruh yang nyata terhadap warna sirup Jeruk Keprok Garut. Hasil uji statistik warna sirup Jeruk Keprok Garut disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5. Pengaruh Penggunaan Jenis Gula dan Konsentrasi Saribuah terhadap Kesukaan Warna Sirup Jeruk Keprok Garut**

Perlakuan	Rata-rata	Hasil Uji
A (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 30%)	2,95	d
B (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,25	cd
C (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 40%)	4,42	a
D (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 45%)	3,92	ab
E (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 30%)	3,02	d
F (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,17	d
G (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 40%)	4,33	a
H (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 45%)	3,75	bc

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil percobaan diketahui bahwa nilai kesukaan terhadap warna sirup Jeruk Keprok Garut berada dalam kisaran biasa sampai agak suka yaitu nilai 2,95 sampai 4,42. Warna sirup Jeruk Keprok Garut yang paling disukai panelis yaitu perlakuan C (jenis gula sukrosa dengan konsentrasi saribuah 40%), namun perlakuan ini tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan D dan G.

Menurut Mangunwidjaja (1993), fruktosa dapat memperbaiki penampakan produk akhir karena dapat menghasilkan warna keemasan lebih nyata dan kecemerlangan yang lebih baik dibanding sukrosa. Berdasarkan hasil percobaan ternyata perlakuan jenis gula kurang memberikan pengaruh pada kesukaan terhadap warna sirup. Hal ini tampak pada perbedaan pengaruh yang tidak nyata antara perlakuan C dengan D dan G, begitu juga dengan perlakuan A dengan perlakuan B, E dan F. Hal ini disebabkan panelis memiliki tingkat kepekaan yang berbeda-beda, sehingga daya tangkap terhadap pengaruh yang dihasilkan oleh perlakuan jenis gula pada warna sirup juga berbeda-beda.

Dari Tabel 5 dapat dilihat suatu kecenderungan bahwa semakin besar konsentrasi saribuah yang digunakan, nilai kesukaan panelis semakin meningkat. Hal ini disebabkan semakin besar konsentrasi saribuah yang digunakan, warna sirup semakin mendekati warna saribuah aslinya, sehingga warnanya semakin menarik. Namun pada perlakuan D dan H, dimana penggunaan saribuah paling banyak, kesukaan panelis malah menurun. Hal ini dapat disebabkan karena warna kuning yang terbentuk terlalu tua, sehingga mempengaruhi kesukaan panelis. Warna sirup Jeruk Keprok Garut dipengaruhi oleh kandungan karoten yang terdapat dalam buah Jeruk Keprok Garut. Warna sirup Jeruk Keprok Garut yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan berkisar antara kuning muda sampai kuning tua/orange.

Warna merupakan salah satu kriteria umum yang dapat menentukan penerimaan konsumen terhadap suatu produk sirup sehingga berpengaruh terhadap nilai jual produk tersebut. Oleh karena itu, pengamatan pada kesukaan terhadap warna sirup Jeruk Keprok Garut perlu dilakukan.

### 5.1.2 Kesukaan terhadap Aroma Sirup

Uji statistik (Lampiran 6) menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan jenis gula dan konsentrasi saribuah memberikan perbedaan pengaruh yang nyata terhadap aroma sirup Jeruk Keprok Garut. Hasil uji statistik aroma sirup Jeruk Keprok Garut disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6. Pengaruh Penggunaan Jenis Gula dan Konsentrasi Saribuah terhadap Kesukaan Aroma Sirup Jeruk Keprok Garut**

Perlakuan	Rata-rata	Hasil Uji
A (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 30%)	3,25	abc
B (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,33	abc
C (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 40%)	3,42	ab
D (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 45%)	3,58	a
E (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 30%)	3,02	c
F (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,17	bc
G (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 40%)	3,33	abc
H (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 45%)	3,33	abc

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Nilai kesukaan terhadap aroma sirup Jeruk Keprok Garut berada dalam kisaran biasa sampai agak suka yaitu nilai 3,02 sampai 3,58. Aroma sirup Jeruk Keprok Garut yang paling disukai panelis yaitu perlakuan D (jenis gula sukrosa dengan konsentrasi saribuah 45%) dengan nilai = 3,58 yaitu menunjukkan agak suka.

Berdasarkan Tabel 6 di atas dapat dilihat suatu kecenderungan bahwa jenis gula dan konsentrasi saribuah memberikan pengaruh terhadap kesukaan panelis pada aroma sirup Jeruk Keprok Garut. Tabel di atas juga menunjukkan bahwa jenis gula sukrosa menghasilkan sirup Jeruk Keprok Garut dengan aroma yang lebih disukai dibandingkan gula fruktosa. Hal ini disebabkan interaksi antara sukrosa dan asam dapat mempertegas flavor produk.

Aroma dari sirup dengan konsentrasi saribuah tinggi lebih disukai panelis. Hal ini disebabkan semakin besar konsentrasi saribuah Jeruk Keprok Garut yang digunakan, jumlah senyawa pemberi aroma (*flavourants*) Jeruk Keprok Garut dalam sirup semakin besar, sehingga aroma yang dihasilkan semakin kuat. Aroma sirup Jeruk Keprok Garut sangat dipengaruhi oleh kandungan senyawa pemberi aroma yang terkandung dalam buah Jeruk Keprok Garut. Senyawa-senyawa ini yang memberikan kontribusi besar dalam pembentukan flavor yang khas pada Jeruk Keprok Garut.

Sirup mempunyai aroma Jeruk Keprok Garut yang tidak terlalu kuat jika dibandingkan dengan buah segarnya. Berkurangnya aroma Jeruk Keprok Garut pada sirup disebabkan karena proses pemanasan selama pengolahan. Menurut Davidek, Velisek dan Pokorni (1990), selama pengolahan dan pengalengan produk makanan, tidak hanya aroma alami dari produk makanan itu saja yang hilang tetapi juga terbentuk aroma baru akibat dari degradasi gula dalam medium asam. Senyawa yang dihasilkan dari reaksi pencoklatan dalam medium asam ini adalah 2-furancarboxaldehyde dimana senyawa ini menyebabkan lemahnya aroma alami dari produk tersebut.

### 5.1.3 Kesukaan terhadap Kekentalan

Uji statistik (Lampiran 7) menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan jenis gula dan konsentrasi saribuah memberikan perbedaan pengaruh yang nyata terhadap kekentalan sirup Jeruk Keprok Garut. Hasil uji statistik kekentalan sirup Jeruk Keprok Garut dapat dilihat pada Tabel 7.

**Tabel 7. Pengaruh Penggunaan Jenis Gula dan Konsentrasi Saribuah terhadap Kesukaan Kekentalan Sirup Jeruk Keprok Garut**

Perlakuan	Rata-rata	Hasil Uji
A (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 30%)	2,80	d
B (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,25	cd
C (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 40%)	4,59	a
D (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 45%)	3,92	ab
E (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 30%)	2,87	d
F (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,17	d
G (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 40%)	4,50	a
H (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 45%)	3,83	bc

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Nilai kesukaan terhadap kekentalan sirup Jeruk Keprok Garut berada dalam kisaran biasa sampai suka yaitu nilai 2,80 sampai 4,59. Nilai ini menunjukkan bahwa semua perlakuan menghasilkan sirup Jeruk Keprok Garut dengan kekentalan yang masih bisa diterima oleh panelis. Kekentalan sirup Jeruk Keprok Garut yang paling disukai panelis yaitu perlakuan C (jenis gula sukrosa dengan konsentrasi saribuah 40%) dengan nilai = 4,59 menunjukkan suka.

Kekentalan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap suatu produk sirup. Kekentalan sirup harus cukup tinggi tetapi masih bisa dituang.

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat adanya kecenderungan bahwa konsentrasi saribuah mempengaruhi kesukaan panelis terhadap kekentalan sirup. Semakin tinggi konsentrasi saribuah, kesukaan panelis semakin meningkat terhadap kekentalan sirup Jeruk Keprok Garut, namun pada konsentrasi yang lebih tinggi (45%) kesukaan panelis menurun. Hal ini dapat disebabkan, terlalu kentalnya sirup yang dihasilkan, sehingga mempengaruhi kesukaan panelis.

Tabel 7 juga menunjukkan bahwa panelis cenderung lebih menyukai sirup dengan konsentrasi saribuah tidak terlalu rendah atau terlalu tinggi. Hal ini

disebabkan konsentrasi saribuah yang kecil akan menghasilkan sirup yang encer, sedangkan konsentrasi saribuah yang terlalu tinggi menghasilkan sirup yang terlalu kental, sehingga susah mengalir dan susah dituangkan.

Peningkatan kekentalan sirup berbanding lurus dengan konsentrasi saribuah yang ditambahkan, yaitu semakin besar jumlah saribuah yang digunakan, total padatan dalam larutan akan semakin tinggi, sehingga kekentalan sirup Jeruk Keprok Garut juga semakin meningkat. Selain itu, saribuah Jeruk Keprok Garut merupakan sumber pektin, sehingga semakin besar konsentrasi saribuah yang digunakan, kandungan pektin dalam sirup akan menjadi semakin tinggi. Kandungan pektin yang semakin tinggi akan menyebabkan struktur jaringan serabut pektin semakin padat, sehingga kekentalan sirup menjadi semakin tinggi (Desroisier, 1969).

#### 5.1.4 Kesukaan terhadap Warna Hasil Pengenceran

Uji statistik (Lampiran 8) menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan jenis gula dan jumlah saribuah memberikan perbedaan pengaruh yang nyata terhadap warna hasil pengenceran sirup Jeruk Keprok Garut. Hasil uji statistik warna hasil pengenceran sirup Jeruk Keprok Garut disajikan pada Tabel 8.

**Tabel 8. Pengaruh Penggunaan Jenis Gula dan Konsentrasi Saribuah terhadap Kesukaan Warna Sirup Jeruk Keprok Garut Hasil Pengenceran**

Perlakuan	Rata-rata	Hasil Uji
A (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 30%)	2,93	b
B (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,17	b
C (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 40%)	4,33	a
D (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 45%)	4,25	a
E (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 30%)	2,93	b
F (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,25	b
G (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 40%)	4,17	a
H (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 45%)	4,25	a

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.



Pada saat dikonsumsi, sirup tidak bisa langsung diminum tetapi perlu diencerkan terlebih dulu. Warna hasil pengenceran adalah warna sirup setelah diencerkan dengan air. Pengamatan terhadap warna hasil pengenceran perlu dilakukan karena berhubungan dengan penerimaan konsumen terhadap suatu produk sirup.

Berdasarkan hasil percobaan diketahui bahwa nilai kesukaan terhadap warna hasil pengenceran sirup Jeruk Keprok Garut berada dalam kisaran biasa sampai agak suka yaitu nilai 2,93 sampai 4,33. Warna hasil pengenceran sirup Jeruk Keprok Garut yang paling disukai panelis yaitu perlakuan C (jenis gula sukrosa dengan konsentrasi saribuah 40%) dengan nilai = 4,33 menunjukkan agak suka, namun perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan D, G dan H.

Tabel 8 menunjukkan tidak adanya kecenderungan bahwa jenis gula mempengaruhi kesukaan terhadap warna hasil enceran sirup. Hal ini mungkin disebabkan oleh tingkat kepekaan panelis yang berbeda-beda, sehingga pengaruh jenis gula terhadap warna hasil enceran sirup Jeruk Keprok Garut tidak berbeda nyata satu sama lainnya.

Kecenderungan yang terjadi adalah kesukaan terhadap warna hasil enceran dipengaruhi oleh konsentrasi saribuah yang digunakan. Panelis lebih menyukai warna hasil pengenceran dari sirup dengan jumlah saribuah tinggi dibandingkan sirup dengan jumlah saribuah rendah. Hal ini disebabkan pengenceran mengakibatkan kandungan air dalam sirup meningkat beberapa kali lipat, sehingga intensitas warna sirup menjadi semakin berkurang. Semakin sedikit konsentrasi saribuah dalam sirup, jumlah padatan yang mengandung pigmen warna semakin sedikit, sehingga warna hasil pengenceran menjadi semakin pudar.

### 5.1.5 Kesukaan terhadap Aroma Hasil Pengenceran

Uji statistik (Lampiran 9) menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan jenis gula dan konsentrasi sari buah memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap aroma hasil pengenceran sirup Jeruk Keprok Garut.

**Tabel 9. Pengaruh Penggunaan Jenis Gula dan Konsentrasi Sari buah terhadap Kesukaan Aroma Sirup Jeruk Keprok Garut Hasil Pengenceran**

Perlakuan	Rata-rata	Hasil Uji
A (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 30%)	2,95	a
B (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,25	a
C (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 40%)	3,33	a
D (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 45%)	3,34	a
E (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 30%)	3,02	a
F (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,17	a
G (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 40%)	3,25	a
H (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 45%)	3,33	a

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Dari Tabel 9 dapat dilihat nilai rata-rata perlakuan yang diberikan panelis terhadap kesukaan pada aroma sirup Jeruk Keprok Garut berkisar antara 2,95 sampai 3,34 (biasa). Hal ini berarti aroma sirup Jeruk Keprok Garut untuk semua perlakuan masih dapat diterima oleh panelis.

Aroma sirup masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata antara satu sama lainnya. Hal ini disebabkan aroma khas Jeruk Keprok Garut tidak begitu tajam pada setiap perlakuan karena diduga zat-zat volatil yang dibanding Jeruk Keprok Garut tersebut sudah banyak menguap selama proses pembuatan sirup, kemudian dilakukan pengenceran dengan penambahan air, sehingga aroma yang ditimbulkan untuk setiap perlakuan sirup Jeruk Keprok Garut tidak tajam perbedaannya.

### 5.1.6 Kesukaan Terhadap Rasa Hasil Pengenceran

Uji statistik (Lampiran 10) menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan jenis gula dan konsentrasi saribuah memberikan perbedaan pengaruh yang nyata terhadap rasa sirup Jeruk Keprok Garut. Hasil uji statistik rasa sirup Jeruk Keprok Garut disajikan pada Tabel 10.

**Tabel 10. Pengaruh Penggunaan Jenis Gula dan Konsentrasi Saribuah terhadap Kesukaan Rasa Sirup Jeruk Keprok Garut Hasil Pengenceran**

Perlakuan	Rata-rata	Hasil Uji
A (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 30%)	3,42	bc
B (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,75	ab
C (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 40%)	4,17	a
D (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 45%)	3,92	ab
E (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 30%)	2,85	d
F (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,17	d
G (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 40%)	3,33	cd
H (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 45%)	3,33	cd

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

Nilai kesukaan terhadap rasa sirup Jeruk Keprok Garut hasil pengenceran berada dalam kisaran biasa sampai agak suka yaitu nilai 2,85 sampai 4,17. Rasa sirup Jeruk Keprok Garut yang paling disukai panelis yaitu perlakuan C (jenis gula sukrosa dengan konsentrasi saribuah 40%) dengan nilai = 4,17 yaitu menunjukkan agak suka, namun perlakuan ini tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan C dan D.

Berdasarkan Tabel 10 dapat dilihat suatu kecenderungan bahwa sirup Jeruk Keprok Garut yang menggunakan gula sukrosa lebih disukai dibandingkan sirup yang menggunakan gula fruktosa. Hal ini disebabkan sukrosa dapat meningkatkan cita rasa dengan cara membentuk keseimbangan yang lebih baik antara keasaman, rasa pahit, dan rasa asin ketika digunakan dalam pengkonsentrasian larutan dibandingkan fruktosa (Nicol, 1979). Selain itu, penggunaan gula fruktosa dalam sirup yang mempunyai konsentrasi dan keasaman tinggi menyebabkan kemanisan fruktosa menurun.

Menurut Hyvonen dan Koivistoinen (1982), tingkat kemanisan fruktosa tergantung dari suhu dan konsentrasi yaitu akan menurun sejalan dengan

peningkatan suhu dan konsentrasi. Tingkat kemanisan fruktosa juga tergantung dari keasaman dimana keasaman yang rendah akan meningkatkan kemanisan dan keasaman yang tinggi akan menurunkan tingkat kemanisan fruktosa.

Berdasarkan Tabel 10 dapat dilihat adanya kecenderungan bahwa rasa hasil enceran sirup Jeruk Keprok Garut dipengaruhi oleh jenis gula yang digunakan. Penggunaan gula fruktosa dengan jumlah saribuah besar menghasilkan sirup dengan rasa hasil enceran manis tetapi rasa asam kurang terasa, sedangkan penggunaan gula sukrosa dengan jumlah saribuah besar menghasilkan sirup dengan rasa hasil enceran yang tepat antara rasa manis dan rasa asam. Hal ini disebabkan oleh sifat gula sukrosa yang dapat membentuk keseimbangan yang lebih baik dengan keasaman, sehingga citarasa menjadi lebih menonjol (Pancoast dan Junk, 1980).

Perlakuan konsentrasi saribuah kurang memberikan pengaruh terhadap rasa hasil enceran. Diduga rasa khas yang dimiliki Jeruk Keprok Garut tertutup oleh rasa manis dari sirup gula. Selain itu, tingkat kepekaan panelis juga berbeda-beda.

## **5.2. Pengamatan Penunjang**

### **5.2.1. Kadar Gula Total (Metode Luff-Schrool)**

Sirup merupakan salah satu produk yang mengandung gula dengan konsentrasi tinggi, sehingga perlu dilakukan analisis untuk mengetahui kadar gula total yang terkandung dalam sirup. Kadar gula total sirup Jeruk Keprok Garut hasil percobaan disajikan pada Tabel 11.

Kadar gula total dipengaruhi oleh jumlah gula yang dimiliki atau ditambahkan pada produk. Berdasarkan hasil percobaan diketahui bahwa kadar gula total dalam sirup Jeruk Keprok Garut berkisar antara 68,70% - 71,20%.

**Tabel 11. Kadar Gula Total Sirup Jeruk Keprok Garut Hasil Percobaan**

<b>Perlakuan</b>	<b>Kadar Gula Total (%)</b>
A (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 30%)	70,40
B (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 35%)	71,20
C (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 40%)	69,70
D (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 45%)	68,70
E (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 30%)	71,10
F (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 35%)	70,20
G (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 40%)	70,10
H (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 45%)	70,10

Konsentrasi saribuah tidak memberikan pengaruh yang terlalu besar terhadap kadar gula total. Hal ini disebabkan konsentrasi saribuah yang ditambahkan untuk setiap perlakuan selisihnya tidak terlalu besar. Selain itu, kandungan gula dalam saribuah pun sangat kecil, sehingga tidak terlalu mempengaruhi kadar gula total sirup.

Menurut Standar Nasional Indonesia (1994), sirup harus mempunyai kandungan gula cukup tinggi yaitu minimal 65% (b/b). Untuk memenuhi syarat mutu ini, jumlah gula yang ditambahkan dalam proses pengolahan harus cukup besar, sehingga kadar gula totalnya cukup tinggi. Hasil percobaan menunjukkan bahwa sirup Jeruk Keprok Garut yang dihasilkan memenuhi standar yang ditetapkan SNI tahun 1994.

### **5.2.2. Kadar Vitamin C**

Sirup Jeruk Keprok Garut dikenal sebagai buah yang memiliki kandungan vitamin C cukup tinggi, sehingga untuk mengetahui pengaruh pengolahan terhadap kandungan vitamin C perlu dilakukan pengujian terhadap kadar vitamin C yang terkandung dalam sirup Jeruk Keprok Garut. Kadar vitamin C sirup Jeruk Keprok Garut hasil percobaan dapat dilihat pada Tabel 12.

**Tabel 12. Kadar Vitamin C Sirup Jeruk Keprok Garut Hasil Penelitian**

<b>Perlakuan</b>	<b>Kadar Vitamin C (mg/100g)</b>
A (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 30%)	0,88
B (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 35%)	0,88
C (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 40%)	1,76
D (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 45%)	1,76
E (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 30%)	0,76
F (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 35%)	0,88
G (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 40%)	0,90
H (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 45%)	1,70

Buah sirup Jeruk Keprok Garut memiliki kandungan vitamin C yang cukup tinggi. Berdasarkan hasil percobaan, diketahui bahwa kandungan vitamin C dalam sirup Jeruk Keprok Garut lebih kecil dibandingkan kandungan vitamin C dalam buah segarnya. Kecilnya kandungan vitamin C dalam sirup Jeruk Keprok Garut dipengaruhi oleh konsentrasi saribuah yang menjadi sumber vitamin C (asam askorbat) dan kemungkinan terjadinya degradasi vitamin C selama pengolahan.

Saribuah yang digunakan dalam pembuatan sirup Jeruk Keprok Garut jumlahnya sangat sedikit. Hal ini menyebabkan asupan vitamin C juga sangat terbatas, sehingga kandungan vitamin C dalam produk akhir juga sedikit.

Selain itu, pemanasan selama pengolahan dapat menyebabkan terjadinya degradasi vitamin C. Hal ini disebabkan panas dapat mempercepat terjadinya oksidasi vitamin C. Menurut Winarno (1997), vitamin C mudah teroksidasi dan proses tersebut dipercepat oleh panas, sinar, alkali, enzim, oksidator serta oleh katalis tembaga dan besi. Pada proses pengolahan pangan, kehilangan vitamin C akibat reaksi enzimatik jumlahnya sangat sedikit, sedangkan reaksi non enzimatik menjadi penyebab utama hilangnya vitamin C (Wong, 1989).

Vitamin C tergolong vitamin yang mudah larut dalam air. Vitamin C atau asam L-askorbat adalah lakton, yaitu ester dalam asam hidrosikarboksilat dan diberi ciri oleh gugus enadiol yang menjadikan senyawa pereduksi yang kuat. Asam L-askorbat mudah teroksidasi secara reversibel menjadi asam L-dehidroaskorbat yang masih mempunyai keaktifan sebagai vitamin C (deMan,

1997). Asam dehidroaskorbat secara kimia sangat labil dan dapat mengalami perubahan lebih lanjut menjadi asam L-diketogulonat yang tidak memiliki keaktifan vitamin C. Asam L-diketogulonat yang teroksidasi akan membentuk asam oksalat dan asam L-treonat (Winarno, 1997).

### 5.2.3. Nilai pH

Berdasarkan percobaan pendahuluan diketahui bahwa buah Jeruk Keprok Garut segar mempunyai pH 4,00. Penambahan asam sitrat dalam pembuatan sirup Jeruk Keprok Garut akan berpengaruh terhadap keasaman sirup Jeruk Keprok Garut, sehingga pengujian terhadap pH sirup Jeruk Keprok Garut perlu dilakukan. Nilai pH sirup Jeruk Keprok Garut hasil percobaan dapat dilihat pada Tabel 13.

**Tabel 13. Nilai pH Sirup Jeruk Keprok Garut Hasil Penelitian**

Perlakuan	Nilai pH
A (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 30%)	3,55
B (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,44
C (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 40%)	3,15
D (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 45%)	3,00
E (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 30%)	3,40
F (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,31
G (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 40%)	3,18
H (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 45%)	3,15

Berdasarkan Tabel 13 diketahui bahwa pH sirup Jeruk Keprok Garut sekitar 3,00 – 3,55. Nilai pH ini lebih rendah bila dibandingkan pH buah segarnya yang sebesar 4,00. Hal ini mungkin disebabkan oleh penambahan asam sitrat pada saat pengolahan. Menurut Winarno (1997), asam sitrat dapat berfungsi sebagai asidulan (senyawa kimia yang bersifat asam yang ditambahkan pada proses pengolahan makanan dengan berbagai tujuan). Penambahan asam sitrat terutama bertujuan untuk mempertegas rasa dan warna produk akhir, melindungi flavor seperti menyelubungi *aftertaste* yang tidak disukai, dan mencegah kristalisasi sukrosa.

Asam dapat mempertegas rasa karena asam dapat mengintensifkan penerimaan rasa-rasa lain. Unsur yang menyebabkan rasa asam adalah ion  $H^+$  atau ion hidrogenium  $H_3O^+$  (Winarno, 1997). Dalam proses pengolahan dengan kadar gula tinggi, kondisi asam juga akan membantu terbentuknya gula invert dan gula invert inilah yang mempengaruhi warna sirup dan menghambat terjadinya kristalisasi sukrosa.



## **VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **6.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Perlakuan jenis gula dan konsentrasi saribuah Jeruk Keprok Garut dalam pembuatan sirup Jeruk Keprok Garut memberikan perbedaan pengaruh yang nyata terhadap kesukaan terhadap warna, aroma, kekentalan, warna hasil pengenceran, dan rasa hasil pengenceran tetapi tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata terhadap aroma hasil pengenceran sirup Jeruk Keprok Garut tersebut.
- Jenis gula sukrosa dengan konsentrasi saribuah 40% (perlakuan C) menghasilkan sirup Jeruk Keprok Garut yang paling disukai panelis dengan nilai kesukaan warna sirup (4,42), aroma (3,42), kekentalan (4,59), warna hasil pengenceran (4,33), aroma hasil pengenceran (3,33), dan rasa hasil pengenceran (4,17), dengan kadar gula total 69,7%, kadar vitamin C 1,76 mg/100 g, dan nilai pH 3,15.

### **6.2. Saran**

Untuk menghasilkan sirup Jeruk Keprok Garut yang mempunyai karakteristik baik dengan konsentrasi saribuah yang tinggi, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan saribuah sirup Jeruk Keprok Garut yang sudah diklarifikasi dalam pembuatan sirup.

## SUMMARY

**Herlina Marta, Asri Widyasanti, and Tati Sukarti. 2007. The Effect of The Variety of Sugar and Fruit Juice Concentration Due to The Characteristics of Garut Orange Syrup (*Citrus nobilis* Lour)**

Garut Orange is known as fruit that has certain aroma and flavor, in other case Garut Orange has high nutritional composition. Indonesia has produced Garut Orange in big quantities but the use Garut orange itself is still limited. Due to this problem, it is necessary to carry out a further processing in order to optimize the usefulness of Garut Orange.

One of the efforts in optimizing the usefulness of Garut Orange is to make it into fruit syrup. Observations of syrup consist of color, aroma, flavor, and the viscosity of syrup. In the making of syrup that has high concentration of pectin, such as Garut Orange, the main problem is the viscosity of the syrup itself sometimes appears in a very high limit or concentration, which will make the syrup hard to be poured. One of the solutions to reduce the viscosity is by using different kinds of sugar beside sucrose and also by setting the fruit juice concentration.

The purpose of this research was to determine the best type of sugar and fruit juice concentration in order to obtain Garut Orange syrup with good characteristic and well accepted by panelist. This research was carried out at the Padjadjaran University from April up to October 2007, respectively at the Laboratory of Food Technology, Faculty of Agriculture Industrial Technology, Padjadjaran University.

A Randomized Block Design was used in this experiment, consisting of eight treatments and four replications. The treatments were: A (sucrose with 30% fruit juice concentration), B (sucrose with 35% fruit juice concentration), C (sucrose with 40% fruit juice concentration), D (sucrose with 45% fruit juice concentration), E (fructose with 30% fruit juice concentration), F (fructose with 35% fruit juice concentration), G (fructose with 40% fruit juice concentration), and H (fructose with 45% fruit juice concentration).

The observation consisted of sensory test that consisted color, aroma and viscosity of syrup, the color of the diluted syrup, the aroma of diluted syrup, and

the taste of diluted syrup, and the chemical characteristic which consisted total sugar concentration, Vitamin C concentration, and pH of the syrup.

The result of this research showed that the different types of sugar and the fruit juice concentration gave the significant effects on the desirable of color, aroma, viscosity, the color of the diluted syrup and the taste of diluted syrup. Sucrose with 40% fruit juice concentration (C) gave the best result i.e. in the desirable color (4,42), desirable aroma (3,42), desirable viscosity (4,59), desirable color of the diluted syrup (4,33), desirable aroma of the diluted syrup (3,33) and desirable taste of the diluted syrup (4,17) with 69,7% total sugar concentration, vitamin C (1.76 mg/100 g), and pH 3,15.

## DAFTAR PUSTAKA

- AFRC Institute of Fruit Research. 1989. *Home Preservation of Fruit and Vegetables*. HMSO Publications Centre. London.
- Balai Pengkajian dan Penerapan Teknologi. 2005. Teknologi Budidaya Tanaman Pangan: Jeruk Keprok Garut available at: [http://www.iptek.net.id/ind/teknologi\\_pangan/index.php?id=174](http://www.iptek.net.id/ind/teknologi_pangan/index.php?id=174) (diakses tanggal 20 Desember 2006)
- Bielig, Hans.J., dan Joachim Werner. 1986. *Fruit Juice Processing*. FAO Agricultural Services Bulletin. Roma.
- Biro Pusat statistik. 2000. *Statistik Inndonesia*. Biro Pusat Statistik. Jakarta.
- Buckle, K.A., R.A. Edward., G.H. Fleet, M. Wootton. 1987. *Ilmu Pangan*. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono. UI-Press. Jakarta.
- Campbell, C.H. 1950. *Campbell's Book : A Manual On Canning, Pickling, and Preserving*. Third edition. Vance Publishing Company. Chicago.
- Cruess, W.V. 1958. *Commercial Fruit and Vegetable Products*. Mc.Graw-Hill Co. New York.
- Davidek, J., J. Velisek, J. Pokorny. 1990. *Chemical Changes During Food Processing*. Elsevier. Amsterdam.
- Davies, F.S. and L.G. Albrigo. 1994. *Citrus*. CAB International. UK.
- deMan, John. M. 1997. *Kimia Makanan*. Terjemahan Kosasih Padmawinata. Penerbit ITB. Bandung.
- Dewan Standarisasi Nasional. 1998. *SNI 01-3544-1994: Sirup*. Departemen Perindustrian. Jakarta.
- Dinas Tanaman Pangan, Holtikultura, dan Perkebunan Kabupaten Garut. 2006. Jeruk Garut available at: <http://www.garut.go.id/static/khas/produk/jeruk.php>. (diakses tanggal 26 Desember 2006)
- Gaspersz, V. 1994. *Metode Perancangan Percobaan Untuk Ilmu-Ilmu Pertanian, Ilmu-Ilmu teknik, Biologi*. CV.Armico. Bandung.
- Goel, R.K. 1975. *Technology of Food Products : Small Business Publications*. New Delhi.
- Harris, R.S. dan E. Karmas. 1989. *Evaluasi Gizi Pada Pengolahan Bahan Pangan*. Penerbit ITB. Bandung.

- Hyvönen dan P. Koivistoinen. 1982. *Fructose in Food Systems*. Edited by G.G. Birch and K.J. Parker. Applied Science Publishers Ltd. London.
- Jellen, P. 1985. *Introduction to Food Processing*. Reston Publishing Company Inc. Virginia
- Kimball, D.A. 1991. *Citrus Processing Quality Control and Technology*. AVI. New York.
- Lutony, Tony. L. 1993. *Tanaman Sumber Pemanis*. PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mangunwidjaja, D.1993. Menguak Peluang Bisnis Industri Sirup Fruktosa dari Dahlia. Agrotek Volume I, Nomor I. ISSN 0854-3870. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Nicol, W.M. 1979. *Sucrose and Food Technology*. Edited by G.G. Birch and K.J. Parker. Applied Science Publishers Ltd. London.
- \_\_\_\_\_. 1982. *Sucrose, The Optimum Sweetener*. Edited by G.G. Birch and K.J. Parker. Applied Science Publishers Ltd. London.
- Pancoast, H.M dan W. Ray. Junk. 1980. *Hand Book of Sugars*. Second edition. The AVI Publishing Company Inc. Westport, Connecticut.
- Satuhu, S. 1994. *Penanganan dan Pengolahan Buah*. PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soekarto, S.T. 1985. *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. PT. Bhratana Karya Aksara. Jakarta.
- Pusat Pembelajaran Masyarakat Produktif. 2006. Jeruk available at: <http://www.lc.bppt.go.id.htm> (diakses tanggal 18 Desember 2006).
- Sudarmadji, S., Bambang Haryono, Suhardi.1996. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty. Yogyakarta.
- Toto Warsa dan Cucu S.A., 1982. *Kuliah Perancangan Percobaan. Fakultas Pertanian UNPAD*. Jatinangor.
- Tressler, D.K. dan M.A. Joslyn. 1961. *Fruit and Vegetable Juice Processing Technology*. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut.
- Tressler, D.K. dan J.G. Woodrof. 1976. *Food Products Formulary Volume 3 : Fruit, Vegetable, And Nut Products*. The AVI Publishing Company Inc. Westport, Connecticut.

- Triebold, H.O. dan Leonard.W.Aurand. 1963. *Food Composition and Analysis*. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Tressler, D.K. and J.G. Woodroof, 1976. *Fruit Products Formulary Volume 3: Fruit, Vegetable, and Nut Products*. The AVI Publishing Company Inc. Westport, Connecticut.
- Tressler, D.K. and M.A. Joslyn, 1961. *Fruit and Vegetable Juice Processing Technology*. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wong, Dominic, W.S., 1989. *Mechanism And Theory In Food Chemistry*. Van Nostrand Reinhold. New York.
- Woodrof, J.G dan Luh, B.S. 1986. *Commercial Fruit Processing*. Second edition. The AVI Publishing Company Inc. Westport, Connecticut.

## Lampiran 1. Analisis Kadar Gula Total (Metode Luff Schoorl dalam Sudarmadji, dkk, 1984)

1. Alat yang digunakan: gelas ukur 25 ml, pipet, buret, erlenmeyer, labu ukur, corong pendingin.
2. Prosedur :
  - I. Ekstraksi gula
    - a. Menimbang 2.5 gram bahan dan memasukkan ke dalam labu ukur 250 ml
    - b. Menambahkan 200 ml ethanol 40% atau aquades 50 ml, kemudian menambahkan 5 ml larutan Pb-asetat 5% dan menggojog selama 1 menit
    - c. Menambahkan 5 ml larutan  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  5 % dan menggojog selama 1 menit
    - d. Menambahkan ethanol 40% atau aquades sampai batas, menggojog sebentar sampai homogen kemudian menyaring
    - e. Memipet 50 ml filtrat, memasukkan ke dalam gelas kimia, kemudian eveporasi sampai volume menjadi setengahnya
    - f. Memindahkan sisa tersebut ke dalam labu ukur 100 ml dengan menggunakan air panas sebagai pembilas
    - g. Mendinginkan, kemudian menambahkan air sampai garis batas

Larutan ini disebut larutan A

- II. Cara menginversi sukrosa untuk penentuan kadar gula total
  - a. Memasukkan 50 ml larutan A ke dalam labu ukur 100 ml
  - b. Menambahkan 2 tetes indikator methyl orange
  - c. Menambahkan 20 ml HCL 4N sampai berubah menjadi warna merah
  - d. Memanaskan selama 30 menit dalam penangas air mendidih dan mendinginkan secara tepat sampai  $20^{\circ}\text{C}$ , kemudian dinetralkan dengan larutan NaOH 4N sehingga berwarna kuning
  - e. Menambahkan air sampai garis batas dan mengocok agar larutan homogen
  - f. Menambahkan 1 ml isopentanol ntuk mencegah terjadinya busa pada pemanasan setelah menambahkan larutan Luff Schoorl terlebih dahulu

Larutan ini disebut larutan B

### III. Penentuan kadar gula metode Luff Schoorl

- a. Untuk menentukan kadar gula pereduksi gunakan larutan A, untuk penentuan gula total gunakan larutan B
- b. Memipet 25 ml larutan yang akan diperiksa dan memasukkan ke dalam erlenmeyer
- c. Menambahkan 25 ml larutan Luff Schoorl
- d. Menambahkan beberapa butir batu didih, lalu memanaskan sampai mendidih selama 2 menit
- e. Memindahkan labu ke atas asbes dan atur apinya sampai tepat berada di bawah kasa (tidak kena kasa)
- f. Memasang pendingin balik, kemudian merefluks selama 10 menit dihitung sejak larutan mendidih, lalu mendinginkan dengan cepat
- g. Memasukkan 10 ml KI 30% dan menambahkan 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 6N
- h. Menitrasi dengan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0.1 N, bila warna berubah menjadi kuning, tambahkan indikator amilum 1ml, lanjutkan titrasi sampai warna biru berubah menjadi putih seperti susu
- i. Membuat juga suatu percobaan blanko dengan menggunakan 25 ml air sebagai pengganti larutan A atau larutan B

Perhitungan :

- Jumlah titrasi blanko dengan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = .....ml
- Jumlah titrasi sampel dengan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> = .....ml

$$\text{Kadar Gula Total} = \frac{(\text{ml blanko} - \text{ml titrasi sample}) \times \text{fp} \times 100}{\text{mg sampel}}$$



## Lampiran 2. Uji Kadar Vitamin C

Prosedur :

1. Menimbang 10 gram sample dan memasukkan ke labu ukur 100 ml.
2. Menambahkan asam oksalat 5% sampai tanda batas, lalu mengocok dan menyaring dengan kertas saring.
3. Mengambil filtrat yang diperoleh dari penyaringan sebanyak 10 ml dan memasukkan ke dalam Erlenmeyer 100 ml.
4. Menambahkan 2 ml indikator amilum 1%.
5. Menambahkan aquades sebanyak 15 ml.
6. Mentitrasi dengan larutan  $I_2$  0,01N sampai terbentuk larutan berwarna biru.

Perhitungan :

1 ml larutan  $I_2$  0,01 N  $\approx$  0,88 mg vitamin C

### Lampiran 3. Uji pH

1. Alat yang digunakan: pH meter merk Horiba F-8L
2. Prosedur :
  - a. Menyalakan pH meter dengan cara menekan tombol *power on/off* dan menekan tombol *push*.
  - b. Memilih suhu larutan yang akan diperiksa, yaitu suhu ruangan 25<sup>0</sup> C. Mengelap elektroda dengan tisu dan mencelupkannya ke larutan yang telah diketahui pH-nya, buffer 7.
  - c. Memutar tombol STD sampai alat menunjukkan nilai pH yang sesuai dengan buffer pH 7.
  - d. Mencuci elektroda dengan aquades dan mengelap dengan tisu.
  - e. Memasukkan elektroda ke dalam sampel dan menunggu sampai pH tertera stabil kemudian pH yang tertera dicatat.
  - f. Membilas elektroda dengan aquades dan mengelap dengan tisu.
  - g. Menutup elektroda dan mengisi tutup elektroda dengan air.
  - h. Penentuan pH sirup dilakukan dua kali untuk masing-masing perlakuan.

**Lampiran 4. Format Uji Organoleptik Metode Hedonik (Soekarto, 1985)**

Nama panelis : .....  
 Nama produk : .....  
 Waktu pengujian : .....  
 Perintah : Beri penilaian terhadap produk sirup jambu biji yang ada di hadapan anda dengan salah satu angka yang sesuai dengan pernyataan berikut :

- Suka = 5
- Agak suka = 4
- Biasa = 3
- Agak tidak suka = 2
- Tidak suka = 1

Kode sampel	Warna	Aroma	Kekentalan	Warna Hasil Pengenceran	Aroma Hasil Pengenceran	Rasa Hasil Pengenceran
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

**Lampiran 5. Data Organoleptik Kesukaan Terhadap Warna Sirup Berdasarkan Uji Hedonik**

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata
	I	II	III	IV		
A	3,33	3,00	2,73	2,73	11,79	2,95
B	3,33	3,00	3,33	3,33	12,99	3,25
C	4,33	4,67	4,33	4,33	17,66	4,42
D	4,33	4,00	4,00	3,33	15,66	3,92
E	3,33	3,00	2,73	3,00	12,06	3,02
F	3,33	2,67	3,33	3,33	12,66	3,17
G	4,00	4,33	4,67	4,33	17,33	4,33
H	3,67	4,00	3,33	4,00	15,00	3,75
Total	29,65	28,67	28,45	28,38	115,15	

Data Organoleptik Kesukaan terhadap Warna Sirup setelah Ditransformasi dengan  $\sqrt{(x + 0,5)}$

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata
	I	II	III	IV		
A	1,96	1,87	1,80	1,80	7,42	1,86
B	1,96	1,87	1,96	1,96	7,74	1,94
C	2,20	2,27	2,20	2,20	8,87	2,22
D	2,20	2,12	2,12	1,96	8,40	2,10
E	1,96	1,87	1,80	1,87	7,50	1,87
F	1,96	1,78	1,96	1,96	7,65	1,91
G	2,12	2,20	2,27	2,20	8,79	2,20
H	2,04	2,12	1,96	2,12	8,24	2,06
Total	16,39	16,11	16,06	16,06	64,61	

**Teladan Perhitungan:**

$$\text{Faktor Koreksi (FK)} = \frac{(64,61)^2}{8 \times 4} = 130,44$$

$$\text{Jumlah Kuadrat (JK) Ulangan} = \frac{(16,39)^2 + \dots + (16,06)^2}{8} - \text{FK} = 0,009$$

$$\text{Jumlah Kuadrat (JK) Perlakuan} = \frac{(7,42)^2 + \dots + (8,24)^2}{4} - \text{FK} = 0,581$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Total (JK) Total} = (1,96)^2 + \dots + (2,12)^2 - \text{FK} = 0,705$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Galat} = \text{JK Total} - \text{JK Perlakuan} - \text{JK Ulangan} = 0,115$$

$$\text{Kuadrat Tengah (KT) Ulangan} = \frac{\text{JK Ulangan}}{\text{DB Ulangan}} = \frac{0,009}{3} = 0,003$$

$$\text{Kuadrat Tengah (KT) Perlakuan} = \frac{\text{JK Perlakuan}}{\text{DB Perlakuan}} = \frac{0,581}{7} = 0,083$$

$$\text{KT Galat} = \frac{\text{JK Galat}}{\text{DB Galat}} = \frac{0,115}{21} = 0,005$$

$$\text{Fhitung (F}_h\text{) Ulangan} = \frac{\text{KT Ulangan}}{\text{KT Galat}} = \frac{0,003}{0,005} = 0,572$$

$$\text{Fhitung (F}_h\text{) Perlakuan} = \frac{\text{KT Perlakuan}}{\text{KT Galat}} = \frac{0,083}{0,005} = 15,146$$

Faktor Koreksi	= 130,44
JK Ulangan	= 0,009
JK Perlakuan	= 0,581
JK Total	= 0,705
JK Galat	= 0,115

**Tabel Sidik Ragam**

Sumber Ragam	DB	JK	KT	F <sub>h</sub>	F <sub>.05</sub>
Ulangan	3	0,009	0,003	0,572	3,07
Perlakuan	7	0,581	0,083	15,146 *	2,49
Galat	21	0,115	0,005		
Total	31	0,705			

Keterangan: \* berbeda nyata pada taraf 5%

### Uji Duncant

$$S_x = \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{r}} = 0,037$$

$$LSR = S_x \times SSR$$

	2	3	4	5	6	7	8
SSR (5%)	2,94	3,09	3,18	3,25	3,30	3,33	3,36
LSR	0,109	0,114	0,117	0,120	0,122	0,123	0,124

Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Beda Rata-Rata Perlakuan							LSR	Hasil Uji
A	1,86									d
E	1,87	0,01							0,109	d
F	1,91	0,04	0,05						0,114	d
B	1,94	0,03	0,07	0,08					0,117	cd
H	2,06	0,12	0,15*	0,19*	0,20*				0,120	bc
D	2,10	0,04	0,16*	0,19*	0,23*	0,24*			0,122	ab
G	2,20	0,10	0,14*	0,26*	0,29*	0,33*	0,34*		0,123	a
C	2,22	0,02	0,12	0,16*	0,28*	0,31*	0,35*	0,36*	0,124	a

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncant pada taraf 5%

### Pengaruh Penggunaan Jenis Gula dan Konsentrasi Saribuah terhadap Kesukaan Warna Sirup Jeruk Keprok Garut

Perlakuan	Rata-rata	Hasil Uji
A (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 30%)	2,95	d
B (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,25	cd
C (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 40%)	4,42	a
D (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 45%)	3,92	ab
E (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 30%)	3,02	d
F (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,17	d
G (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 40%)	4,33	a
H (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 45%)	3,75	bc

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

**Lampiran 6. Data Organoleptik Kesukaan terhadap Aroma Sirup Berdasarkan Uji Hedonik**

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata
	I	II	III	IV		
A	3,33	3,33	3,33	3,00	12,99	3,25
B	3,67	3,00	3,33	3,33	13,33	3,33
C	3,67	3,67	3,00	3,33	13,67	3,42
D	4,00	3,33	3,67	3,33	14,33	3,58
E	3,33	3,00	2,73	3,00	12,06	3,02
F	3,33	2,67	3,33	3,33	12,66	3,17
G	3,67	3,00	3,33	3,33	13,33	3,33
H	3,67	3,33	3,33	3,00	13,33	3,33
Total	28,67	25,33	26,05	25,65	105,70	

Data Organoleptik Kesukaan terhadap Aroma Sirup setelah Ditransformasi dengan  $\sqrt{(x + 0,5)}$

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata
	I	II	III	IV		
A	1,96	1,96	1,96	1,87	7,74	1,94
B	2,04	1,87	1,96	1,96	7,83	1,96
C	2,04	2,04	1,87	1,96	7,91	1,98
D	2,12	1,96	2,04	1,96	8,08	2,02
E	1,96	1,87	1,80	1,87	7,50	1,87
F	1,96	1,78	1,96	1,96	7,65	1,91
G	2,04	1,87	1,96	1,96	7,83	1,96
H	2,04	1,96	1,96	1,87	7,83	1,96
Total	16,16	15,31	15,50	15,40	62,36	

Faktor Koreksi (FK) = 121,52  
 Jumlah Kuadrat (JK) Ulangan = 0,057  
 JK Perlakuan = 0,052  
 JK Total = 0,177  
 JK Galat = 0,068

**Tabel Sidik Ragam**

Sumber Ragam	DB	JK	KT	Fh	F <sub>.05</sub>
Ulangan	3	0,057	0,019	5,816*	3,07
Perlakuan	7	0,052	0,007	2,308	2,49
Galat	21	0,068	0,003		
Total	31	0,177			

Keterangan: \* berbeda nyata pada taraf 5%

**Uji Duncant**

$S_x = 0,028$

$LSR = S_x \times SSR$

	2	3	4	5	6	7	8
SSR (5%)	2,94	3,09	3,18	3,25	3,30	3,33	3,36
LSR	0,084	0,088	0,090	0,092	0,094	0,095	0,095

Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Beda Rata-Rata Perlakuan							LSR	Hasil Uji
E	1,87									c
F	1,91	0,04							0,084	bc
A	1,94	0,03	0,07						0,088	abc
B	1,96	0,02	0,05	0,09					0,090	abc
G	1,96	0,00	0,02	0,05	0,09				0,092	abc
H	1,96	0,00	0,00	0,02	0,05	0,09			0,094	abc
C	1,98	0,02	0,02	0,02	0,04	0,07	0,11*		0,095	ab
D	2,02	0,04	0,06	0,06	0,06	0,08	0,11*	0,15*	0,095	a

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncant pada taraf 5%

**Pengaruh Penggunaan Jenis Gula dan Konsentrasi Saribuah terhadap Kesukaan Aroma Sirup Jeruk Keprok Garut**

Perlakuan	Rata-rata	Hasil Uji
A (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 30%)	3,25	abc
B (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,33	abc
C (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 40%)	3,42	ab
D (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 45%)	3,58	a
E (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 30%)	3,02	c
F (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,17	bc
G (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 40%)	3,33	abc
H (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 45%)	3,33	abc

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.



**Lampiran 7. Data Organoleptik Kesukaan terhadap Kekentalan Sirup Berdasarkan Uji Hedonik**

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata
	I	II	III	IV		
A	2,73	3,00	2,73	2,73	11,19	2,80
B	3,33	3,00	3,33	3,33	12,99	3,25
C	4,33	4,67	4,67	4,67	18,34	4,59
D	4,33	4,00	4,00	3,33	15,66	3,92
E	2,73	3,00	2,73	3,00	11,46	2,87
F	3,33	2,67	3,33	3,33	12,66	3,17
G	4,33	4,67	4,67	4,33	18,00	4,50
H	4,00	4,00	3,33	4,00	15,33	3,83
Total	29,11	29,01	28,79	28,72	115,63	

Data Organoleptik Kesukaan terhadap Kekentalan Sirup setelah Ditransformasi dengan  $\sqrt{(x + 0,5)}$

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata
	I	II	III	IV		
A	1,80	1,87	1,80	1,80	7,26	1,82
B	1,96	1,87	1,96	1,96	7,74	1,94
C	2,20	2,27	2,27	2,27	9,02	2,25
D	2,20	2,12	2,12	1,96	8,40	2,10
E	1,80	1,87	1,80	1,87	7,34	1,83
F	1,96	1,78	1,96	1,96	7,65	1,91
G	2,20	2,27	2,27	2,20	8,94	2,24
H	2,12	2,12	1,96	2,12	8,32	2,08
Total	16,22	16,18	16,13	16,13	64,67	

Faktor Koreksi (FK) = 130,70  
 Jumlah Kuadrat (JK) Ulangan = 0,001  
 JK Perlakuan = 0,826  
 JK Total = 0,926  
 JK Galat = 0,099

**Tabel Sidik Ragam**

Sumber Ragam	DB	JK	KT	Fh	F <sub>0,05</sub>
Ulangan	3	0,001	0,000	0,050	3,07
Perlakuan	7	0,826	0,118	25,039*	2,49
Galat	21	0,099	0,005		
Total	31	0,926			

Keterangan: \* berbeda nyata pada taraf 5%

**Uji Duncant**

$S_x = 0,034$

$LSR = S_x \times SSR$

	2	3	4	5	6	7	8
SSR (5%)	2,94	3,09	3,18	3,25	3,30	3,33	3,36
LSR	0,101	0,106	0,109	0,111	0,113	0,114	0,115

Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Beda Rata-Rata Perlakuan							LSR	Hasil Uji
A	1,82									d
E	1,83	0,01							0,101	d
F	1,91	0,08	0,09						0,106	d
B	1,94	0,03	0,11*	0,12*					0,109	cd
H	2,08	0,14*	0,17*	0,25*	0,26*				0,111	bc
D	2,10	0,02	0,16*	0,19*	0,27*	0,28*			0,113	ab
G	2,24	0,14*	0,16*	0,30*	0,33*	0,41*	0,4*		0,114	a
C	2,25	0,01	0,15*	0,17*	0,31*	0,34*	0,42*	0,43*	0,115	a

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncant pada taraf 5%

**Pengaruh Penggunaan Jenis Gula dan Konsentrasi Saribuah terhadap Kesukaan Kekentalan Sirup Jeruk Keprok Garut**

Perlakuan	Rata-rata	Hasil Uji
A (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 30%)	2,80	d
B (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,25	cd
C (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 40%)	4,59	a
D (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 45%)	3,92	ab
E (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 30%)	2,87	d
F (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,17	d
G (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 40%)	4,50	a
H (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 45%)	3,83	bc

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

**Lampiran 8. Data Organoleptik Kesukaan terhadap Warna Sirup Hasil Pengenceran Berdasarkan Uji Hedonik**

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata
	I	II	III	IV		
A	3,00	3,00	3,00	2,73	11,73	2,93
B	3,00	3,00	3,33	3,33	12,66	3,17
C	4,33	4,67	4,00	4,33	17,33	4,33
D	4,00	4,00	4,67	4,33	17,00	4,25
E	3,00	3,00	2,73	3,00	11,73	2,93
F	3,33	3,00	3,33	3,33	12,99	3,25
G	4,00	4,33	4,33	4,00	16,66	4,17
H	4,33	4,00	4,33	4,33	16,99	4,25
Total	28,99	29,00	29,72	29,38	117,09	

Data Organoleptik Kesukaan terhadap Warna Sirup Hasil Pengenceran setelah Ditransformasi dengan  $\sqrt{(x + 0,5)}$

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata
	I	II	III	IV		
A	1,87	1,87	1,87	1,80	7,41	1,85
B	1,87	1,87	1,96	1,96	7,66	1,91
C	2,20	2,27	2,12	2,20	8,79	2,20
D	2,12	2,12	2,27	2,20	8,71	2,18
E	1,87	1,87	1,80	1,87	7,41	1,85
F	1,96	1,87	1,96	1,96	7,74	1,94
G	2,12	2,20	2,20	2,12	8,64	2,16
H	2,20	2,12	2,20	2,20	8,71	2,18
Total	16,21	16,20	16,37	16,30	65,07	

Faktor Koreksi (FK) = 132,33  
 Jumlah Kuadrat (JK) Ulangan = 0,003  
 JK Perlakuan = 0,698  
 JK Total = 0,757  
 JK Galat = 0,056

**Tabel Sidik Ragam**

Sumber Ragam	DB	JK	KT	Fh	F <sub>.05</sub>
Ulangan	3	0,003	0,001	0,316	3,07
Perlakuan	7	0,698	0,100	37,103*	2,49
Galat	21	0,056	0,003		
Total	31	0,757			

Keterangan: \* berbeda nyata pada taraf 5%

**Uji Duncant**

$S_x = 0,026$

$LSR = S_x \times SSR$

	2	3	4	5	6	7	8
SSR (5%)	2,94	3,09	3,18	3,25	3,30	3,33	3,36
LSR	0,076	0,080	0,082	0,084	0,085	0,086	0,087

Perlakuan	Rata-Rata Perlakuan	Beda Rata-Rata Perlakuan							LSR	Hasil Uji
A	1,85									b
E	1,85	0,00							0,076	b
B	1,91	0,06	0,06						0,080	b
F	1,94	0,03	0,09	0,09					0,082	b
G	2,16	0,22*	0,25*	0,31*	0,31*				0,084	a
D	2,18	0,02	0,24*	0,27*	0,33*	0,33*			0,085	a
H	2,18	0,00	0,02	0,24*	0,27*	0,33*	0,33*		0,086	a
C	2,20	0,02	0,02	0,04	0,26*	0,29*	0,35*	0,35*	0,087	a

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncant pada taraf 5%

**Pengaruh Penggunaan Jenis Gula dan Konsentrasi Saribuah terhadap Kesukaan Warna Sirup Jeruk Keprok Garut Hasil Pengenceran**

Perlakuan	Rata-rata	Hasil Uji
A (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 30%)	2,93	b
B (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,17	b
C (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 40%)	4,33	a
D (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 45%)	4,25	a
E (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 30%)	2,93	b
F (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,25	b
G (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 40%)	4,17	a
H (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 45%)	4,25	a

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

**Lampiran 9. Data Organoleptik Kesukaan terhadap Aroma Sirup Hasil Pengenceran Berdasarkan Uji Hedonik**

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata
	I	II	III	IV		
A	3,33	3,00	2,73	2,73	11,79	2,95
B	3,33	3,00	3,33	3,33	12,99	3,25
C	3,67	3,00	3,33	3,33	13,33	3,33
D	3,33	3,33	3,37	3,33	13,36	3,34
E	3,33	3,00	2,73	3,00	12,06	3,02
F	3,33	2,67	3,33	3,33	12,66	3,17
G	3,00	3,00	3,67	3,33	13,00	3,25
H	3,33	3,67	3,33	3,00	13,33	3,33
Total	26,65	24,67	25,82	25,38	102,52	

Data Organoleptik Kesukaan terhadap Aroma Sirup Hasil Pengenceran setelah Ditransformasi dengan  $\sqrt{(x + 0,5)}$

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata
	I	II	III	IV		
A	1,96	1,87	1,80	1,80	7,42	1,86
B	1,96	1,87	1,96	1,96	7,74	1,94
C	2,04	1,87	1,96	1,96	7,83	1,96
D	1,96	1,96	1,97	1,96	7,84	1,96
E	1,96	1,87	1,80	1,87	7,50	1,87
F	1,96	1,78	1,96	1,96	7,65	1,91
G	1,87	1,87	2,04	1,96	7,74	1,94
H	1,96	2,04	1,96	1,87	7,83	1,96
Total	15,66	15,13	15,43	15,32	61,54	

Faktor Koreksi (FK) = 118,37  
 Jumlah Kuadrat (JK) Ulangan = 0,018  
 JK Perlakuan = 0,044  
 JK Total = 0,153  
 JK Galat = 0,091

**Tabel Sidik Ragam**

Sumber Ragam	DB	JK	KT	Fh	F <sub>.05</sub>
Ulangan	3	0,018	0,006	1,367	3,07
Perlakuan	7	0,044	0,006	1,448	2,49
Galat	21	0,091	0,004		
Total	31	0,153			

Keterangan: \* berbeda nyata pada taraf 5%

**Uji Duncant**

$S_x = 0,033$

$LSR = S_x \times SSR$

	2	3	4	5	6	7	8
SSR (5%)	2,94	3,09	3,18	3,25	3,30	3,33	3,36
LSR	0,097	0,102	0,104	0,107	0,108	0,110	0,110

Perlakuan	Rata-Rata	Beda Rata-Rata Perlakuan							LSR	Hasil Uji
	Perlakuan									
A	1,86									a
E	1,87	0,01							0,097	a
F	1,91	0,04	0,05						0,102	a
G	1,94	0,03	0,07	0,08					0,104	a
B	1,94	0,00	0,03	0,07	0,08				0,107	a
C	1,96	0,02	0,02	0,05	0,09	0,10			0,108	a
H	1,96	0,00	0,02	0,02	0,05	0,09	0,10		0,110	a
D	1,96	0,00	0,00	0,02	0,02	0,05	0,09	0,10	0,110	a

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncant pada taraf 5%

**Pengaruh Penggunaan Jenis Gula dan Konsentrasi Saribuah terhadap Kesukaan Aroma Sirup Jeruk Keprok Garut Hasil Pengenceran**

Perlakuan	Rata-rata	Hasil Uji
A (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 30%)	2,95	a
B (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,25	a
C (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 40%)	3,33	a
D (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 45%)	3,34	a
E (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 30%)	3,02	a
F (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,17	a
G (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 40%)	3,25	a
H (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 45%)	3,33	a

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.

**Lampiran 10. Data Organoleptik Kesukaan terhadap Rasa Sirup Hasil Pengenceran Berdasarkan Uji Hedonik**

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata
	I	II	III	IV		
A	4,00	3,67	3,00	3,00	13,67	3,42
B	3,33	4,00	4,00	3,67	15	3,75
C	4,00	4,33	4,00	4,33	16,66	4,17
D	4,33	4,00	3,67	3,67	15,67	3,92
E	2,67	3,00	2,73	3,00	11,4	2,85
F	3,33	2,67	3,33	3,33	12,66	3,17
G	3,33	3,00	3,67	3,33	13,33	3,33
H	3,33	3,00	3,33	3,67	13,33	3,33
Total	28,32	27,67	27,73	28,00	111,72	

Data Organoleptik Kesukaan terhadap Kesukaan Rasa Sirup Hasil Pengenceran setelah Ditransformasi dengan  $\sqrt{(x + 0,5)}$

Perlakuan	Ulangan				Total	Rata-Rata
	I	II	III	IV		
A	2,12	2,04	1,87	1,87	7,91	1,98
B	1,96	2,12	2,12	2,04	8,24	2,06
C	2,12	2,20	2,12	2,20	8,64	2,16
D	2,20	2,12	2,04	2,04	8,40	2,10
E	1,78	1,87	1,80	1,87	7,32	1,83
F	1,96	1,78	1,96	1,96	7,65	1,91
G	1,96	1,87	2,04	1,96	7,83	1,96
H	1,96	1,87	1,96	2,04	7,83	1,96
Total	16,05	15,88	15,91	15,98	63,81	

Faktor Koreksi (FK) = 127,25  
 Jumlah Kuadrat (JK) Ulangan = 0,002  
 JK Perlakuan = 0,319  
 JK Total = 0,468  
 JK Galat = 0,146

**Tabel Sidik Ragam**

Sumber Ragam	DB	JK	KT	Fh	F <sub>.05</sub>
Ulangan	3	0,002	0,001	0,107	3,07
Perlakuan	7	0,319	0,046	6,565*	2,49
Galat	21	0,146	0,007		
Total	31	0,468			

Keterangan: \* berbeda nyata pada taraf 5%

**Uji Duncant**

$S_x = 0,042$

$LSR = S_x \times SSR$

	2	3	4	5	6	7	8
SSR (5%)	2,94	3,09	3,18	3,25	3,30	3,33	3,36
LSR	0,123	0,129	0,132	0,135	0,137	0,139	0,140

Perlakuan	Rata-Rata	Beda Rata-Rata Perlakuan							LSR	Hasil Uji
	Perlakuan									
E	1,83									d
F	1,91	0,08							0,123	d
G	1,96	0,05	0,13						0,129	cd
H	1,96	0,00	0,05	0,13					0,132	cd
A	1,98	0,02	0,02	0,07	0,15*				0,135	bc
B	2,06	0,08	0,10	0,10	0,15*	0,23*			0,137	ab
D	2,10	0,04	0,12	0,14*	0,14*	0,19*	0,27*		0,139	ab
C	2,16	0,06	0,10	0,18*	0,20*	0,20*	0,25*	0,33*	0,140	a

**Pengaruh Penggunaan Jenis Gula dan Konsentrasi Saribuah terhadap Kesukaan Rasa Sirup Jeruk Keprok Garut Hasil Pengenceran**

Perlakuan	Rata-rata	Hasil Uji
A (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 30%)	3,42	bc
B (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,75	ab
C (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 40%)	4,17	a
D (Jenis gula sukrosa dan konsentrasi saribuah 45%)	3,92	ab
E (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 30%)	2,85	d
F (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 35%)	3,17	d
G (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 40%)	3,33	cd
H (Jenis gula fruktosa dan konsentrasi saribuah 45%)	3,33	cd

Keterangan : Nilai rata-rata perlakuan yang ditandai dengan huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%.



## Lampiran 11. Personalia Tenaga Peneliti

### 1. Ketua Peneliti

- a. Nama Lengkap dan Gelar : Herlina Marta, STP.
- b. Golongan/Pangkat/NIP : III-a / Penata Muda / 132 317 002
- c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
- d. Jabatan Struktural : -
- e. Fakultas/Program Studi : Teknologi Industri Pertanian /  
Teknologi Pangan
- f. Perguruan Tinggi : Universitas Padjadjaran
- g. Bidang Keahlian : Teknologi Pengolahan Pangan
- h. Waktu untuk penelitian ini : 16 jam per minggu

### 2. Anggota Peneliti

- a. Nama Lengkap dan Gelar : Asri Widyasanti, STP
- b. Golongan/Pangkat/NIP : III-a / Penata Muda / 132 316 995
- c. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
- d. Jabatan Struktural : -
- e. Fakultas/Program Studi : Teknologi Industri Pertanian /  
Teknik Pertanian
- f. Perguruan Tinggi : UNPAD
- g. Bidang Keahlian : Teknologi Pengolahan Pangan
- h. Waktu untuk penelitian ini : 16 jam per minggu

### 3. Anggota Peneliti

- a. Nama Lengkap dan Gelar : Tati Sukarti, Ir., M.S.
- b. Golongan/Pangkat/NIP : IV-a / Pembina / 130 933 606
- c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
- d. Jabatan Struktural : -
- e. Fakultas/Program Studi : Teknologi Industri Pertanian /  
Teknologi Pangan
- f. Perguruan Tinggi : UNPAD
- g. Bidang Keahlian : Kimia Pangan
- h. Waktu untuk penelitian ini : 12 jam per minggu

Lampiran 13.