PENGARUH PENAMBAHAN SARI JERUK NIPIS TERHADAP PEMBUTAN SELAI LABU KUNING

OLEH

MULYANAH
G 611 00 011

A-3-08
Fak. Pertanian
Ilde
Hadiah
47

JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR

2008

PENGARUH PENAMBAHAN SARI JERUK NIPIS TERHADAP PEMBUTAN SELAI LABU KUNING

OLEH

MULYANAH
G 611 00 011

SKRIPSI
Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Pada Jurusan Teknologi Pertanian

JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR

2008

HALAMAN PENGESAHAN

JUDUL : **PENGARUH PENAMBAHAN SARI JERUK NIPIS TERHADAP PEMBUATAN SELAI LABU KUNING**

NAMA : **MULYANAH**

STAMBUK : **G 611 00 011**

PROGRAM STUDI : **TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

Disetujui,

Pembimbing I	Pembimbing II
Ir. Jumriah Langkong, MS.	**Dr. Ir. Amran Laga, MSi.**
NIP. 131 683 028	NIP. 131 792 023

Mengetahui,

Ketua Jurusan,	Ketua Panitia Ujian Sarjana
Prof. Dr. Ir. Ahmad Munir, M.Eng.	**Dr. Ir. Amran Laga, MSi.**
NIP. 130 604 510	NIP. 131 792 023

Tanggal Pengesahan:

RIWAYAT HIDUP

Mulyanah, Lahir di Ujung Pandang, pada tanggal 7 Maret 1981. Merupakan anak ke-2 dari 4 bersaudara dari orang tua Ayahanda H. Magga dan Ibunda Hj. Nahariah. Pendidikan formal yang pernah dilalui penulis adalah:

- Sekolah Dasar di SD Inpres Baddoka Makassar pada tahun 1987-1993.
- Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 14 Makassar pada tahun 1993-1996.
- Sekolah Menengah Umum (SMU) di SMU Angkasa Makassar pada tahun 1996-1999.
- Tahun 2000 penulis diterima di Universitas Hasanuddin, Fakultas Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian.

Selama menjalani studi di **UNHAS**, penulis juga aktif di lembaga kerohanian seperti Forum Mahasiswa Forum Studi Ulul Albaab **(FSUA) UNHAS** dan aktif di organisasi **Jamaah Mushalla Ulil Albaab Fakultas Pertanian UNHAS**. Selain itu pernah menjadi asisten pada mata kuliah Teknologi Buah dan Sayur di Jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Teknologi Hasil Pertanian.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Yang Maha Kuasa karena atas berkat rahmat dan karuniah-Nya jualah hingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Hasil Penelitian (Skripsi) ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Tenologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar.

Keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak baik yang berupa saran, tempat, fasilitas, materi, dan lain-lain. Oleh karena itu penulis sangat berterimakasih kepada pihak yang telah membantu hingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini.

Penulis ingin berterimakasih kepada:

1. Ir. Jumriah Langkong, MS selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan ilmunya serta masukan kepada penulis dalam melakukan kegiatan penelitian sampai pada penyusunan laporan akhir (skripsi).
2. Dr. Ir. Amran Laga, MSi selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan ilmu dan bimbingannya kepada penulis dalam melakukan kegiatan penelitian sampai pada penyusunan laporan akhir (skripsi).
3. Ibu Nurhayati, yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam menganalisa.

4. Seluruh staf pegawai Jurusan Teknologi Pertanian dan staf pegawai Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin yang telah membentu penulis dalam menyelesaikan studi di UNHAS.

Penulis menyadari bahwa laporan akhir ini masih jauh dari kesempurnaan oleh karena itu saran dan kritik membangun sangat diharapkan demi perbaikan laporan ini. Akhir kata, semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala menerima amalan ini sebagai amalan yang ikhlas hanya kepada-Nya dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Makassar, Februari 2008

My Thank's TO

- **Suamiku tercinta** yang senantiasa memberikan dukungan semangat untuk terus bejuang dalam menyelasaikan studi. Semoga Allah senantiasa menjaga kita dalam rumah tangga yang sakinah, mawaddah, wa rahmah.
- Ayahanda **H. Magga** dan Ibunda **Nahariah** untuk jasa dan kebaikan yang tidak mungkin terbalaskan. Semoga Allah membalas kebaikan Ayahanda dan Ibunda.
- Anakku **Muh. Faiz Al-Faridzi Ibnu Achmad "penyejuk hatiku"** dikala gundah.
- Asriyanti Adam dan Latifah untuk bantuannya selama ini. Kakak tidak tau bagaimana jadinya tanpa kalian. **Jazakumullahu khair...**
- Ummu Yasin...,**Ana Uhibbuki Fillah...**
- Saudari-saudariku di **MUA**, untuk nasihatnya yang selalu membuat jiwa ini kembali bersemangat.

MULYANAH

MULYANAH (G 611 00 011), Pengaruh Penambahan Sari Jeruk Nipis Terhadap Pembuatan Selai Labu Kuning, Dibawah Bimbingan Ir. Jumriah Langkong, MS dan Dr. Ir. Amran Laga, M.Si.

ABSTRAK

Selai merupakan jenis pangan setengah basah yang biasanya digunakan sebagai bahan pelengkap pada roti. Proses pembuatan selai labu kuning ini melibatkan proses pendidihan bubur buah, penambahan gula dan sari keruk nipis. Penambahan sari jeruk nipis ini dilakukan dengan maksud untuk menurunkan pH bubur buah agar terjadi pembentukan gel yang baik. Tujuan dari penelitian ini adalh untuk mengetahui jumlah optimum penambahan sari jeruk nipis yang dapat memberikan mutu selai yang baik yang dapat diterima konsumen. Perlakuan pada penelitian ini adalah penambahan sari jeruk nipis sebanyak 0,5%, 0,75% dan 1% yang kemudian dianalisa total asam, kadar air, viskositas serta uji organoleptik (warna, rasa, dan aroma). Hasil poenelitian menunjukkan bahwa total asam, kadar air, dan viskositas tertinggi terdapat pada penambahan 1%. Hasil uji organoleptik terhadap warna, rasa, dan aroma adalah cenderung suka pada penambahan 0,75%.

MULYANAH (G 611 00 011), The Influenced of added juicy of lemonade in Making Jame from Yellow Ground under guiding by Ir Jumrial Langkong, MS and Dr, Ir. Amran Laga, M.Si.

ABSTRACT

The jam is likes of mid wet food that is usually using as the complementary at the bread. The process of making jam of yellow ground entangled process boiling the fruit as porridge, add sugars and juicy of lemon. The added juicy of lemon mean to decrease pH porridge fruit in order to becomes making good jelly. The pointerd of this research to knowing about sums of the optimum juicy of lemon added, that is will can give quality of the jam that will the consumer accept. The performed at this research is the added juicy of lemon as much 0,5%, 0,75% and 1% in later will analysis of totally acid, degree of waters, viscosity thus test organoleptic (colors, taste and smell). This research pointed that 1% is high in totally acid, the watesrs degree and viscosity. The source of research about colors, smell, and tested is trend to preferred at that added 0,75%.

DAFTAR ISI

		Halaman
DAFTAR TABEL		xii
DAFTAR GAMBAR		xiii
DAFTAR LAMPIRAN		xiv
I.	**PENDAHULUAN**	
A.	Latar Belakang	1
B.	Rumusan Masalah	2
C.	Tujuan dan Kegunaan	3
II.	**TINJAUAN PUSTAKA**	
1.	Waluh	4
2.	Jeruk Nipis	5
3.	Selai Labu	8
4.	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Gel Pada Selai	9
III.	**METODE PENELITIAN**	
A.	Waktu dan Tempat	12
B.	Alat dan Bahan	12
C.	Prosedur Penelitian	
	C1. Prosedur Kerja Penelitian	13
	C2. Perlakuan Penelitian	15
	C3. Parameter Penelitian	15

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kadar Air..... 17

B. Total Asam..... 19

C. Uji Organoleptik..... 20

D. Viskositas..... 24

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan..... 26

B. Saran..... 26

DAFTAR PUSTAKA..... 27

LAMPIRAN..... 29

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Komposisi Kimia Buah Labu Kuning per 100 g Bahan.....	6
2.	Komposisi Kimia Buah Jeruk Nipis per 100 g Bahan.....	8

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Buah Labu Kuning.....	5
2.	Tanaman Jeruk Nipis.....	7
3.	Diagram Alir Pembuatan Selai Labu Kuning.....	14
4.	Pengaruh Penambahan Sari Jeruk Nipis Terhadap Kadar Air Selai Labu Kuning Yang Dihasilkan.....	18
5.	Pengaruh Penambahan Sari Jeruk Nipis Terhadap Total Asam Selai Labu Kuning Yang Dihasilkan.....	20
6.	Pengaruh Penambahan Sari Jeruk Nipis Terhadap Aroma Selai Labu Kuning Yang Dihasilkan.....	21
7.	Pengaruh Penambahan Sari Jeruk Nipis Terhadap Warna Selai Labu Kuning Yang Dihasilkan.....	22
8.	Pengaruh Penambahan Sari Jeruk Nipis Terhadap Rasa Selai Labu Kuning Yang Dihasilkan.....	23
9.	Pengaruh Penambahan Sari Jeruk Nipis Terhadap Viskositas Selai Labu Kuning Yang Dihasilkan.....	25

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Rekapitulasi Hasil Analisis Kimia, Viskositas dan Uji Organoleptik Selai Labu Kuning.....	29
2.	Rekapitulasi Data Hasil Pengamatan Total Asam Selai Labu Kuning.....	29
3.	Rekapitulasi Data Hasil Pengamatan Kadar Air Selai Labu Kuning.....	29
4.	Rekapitulasi Data Hasil Pengamatan Viskositas Selai Labu Kuning.....	29
5.	Skor Panelis Uji Organoleptik Selai Labu Kuning.....	30

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Selai didefinisikan sebagai suatu bahan pangan setengah padat yang dibuat tidak kurang dari 45 bagian berat zat penyusun sari buah dengan 55 bagian berat gula. Campuran ini dikentalkan sampai mencapai kadar zat padat terlarut tidak kurang dari 65 persen.

Seperti sayur dan buah-buahan pada umumnya, labu mempunyai kadar air cukup tinggi. Nilai gizi yang terkandung berasal dari senyawa gula dan vitamin. Labu mengandung karbohidrat cukup tinggi. Karbohidrat yang banyak terdapat pada buah-buahan dan sayur-sayuran adalah pati, gula, pektin, dan selulosa. Disamping itu, labu mengandung vitamin A dan vitamin C dalam jumlah cukup. Walaupun labu memiliki komposisi zat yang cukup lengkap dan rasa yang khas, namun labu merupakan sayuran buah yang masih kurang pemanfaatannya.

Selain bermanfaat sebagai bahan makanan, kandungan gizi yang ada pada labu juga bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Warna orange pada labu menandakan bahwa labu mengandung beta karoten. Di dalam tubuh, beta karoten akan diubah menjadi vitamin A yang penting untuk kesehatan. Vitamin A diperlukan seumur hidup oleh tubuh manusia untuk reproduksi, perkembangan janin, pertumbuhan, pemeliharaan jaringan tubuh, dan untuk penglihatan (http://www.vegetarian.network.2008). Sementara itu, penelitian terkini menunjukkan bahwa makanan yang mengandung beta karoten dapat mengurangi resiko penyakit kanker dan penyakit yang menyerang hati (http://www.aces.uiuc, 2008).

Karotenoid dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok, yaitu kelompok karoten-hidrokarbon yang tersusun oleh unsure-unsur C dan H, seperti α-karoten, β-karoten, γ-karoten, dan kelompok xantofil hidrokarbon teroksigenasi yang tersusun oleh unsure-unsur C, H, dan O atau merupakan turunan karoten yang mengandung oksigen di dalam struktur molekulnya, seperti kriptosantin, lutein dan ester-esternya (Meyer dalam Fardiaz dkk., 1991).

Sejak lama labu ini hanya dikonsumsi sebagai sayur (teman makan nasi). Padahal, sayuran buah ini dapat diolah menjadi beberapa produk, seperti tepung, kripik dan selai.

Jeruk nipis biasanya hanya dipakai perasannya untuk memasamkan makanan, misalnya seperti pada soto. Disamping rasanya yang asam, jeruk nipis juga memiliki ciri yang khas pada aromanya. Pada umumnya bau yang diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan berbagi ramuan atau campuran empat bau yang utama diantaranya yaitu harum dan asam (Winarno, 1997).

Berdasarkan hal tersebut di atas maka peneliti terdorong untuk mengolah labu ini menjadi selai yang mempunyai cita rasa yang berbeda.

B. Rumusan Masalah

Berapa banyak jeruk nipis yang ditambahkan untuk pembentukan gel yang baik pada pembuatan selai labu kuning yang dihasilkan yang dapat diterima oleh konsumen.

C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan air jeruk nipis terhadap mutu selai labu kuning yang dihasilkan.

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi kepada pengolah bahan pangan, industri terkait dan peneliti selanjutnya.

II. TINJAUAN PUSTAKA

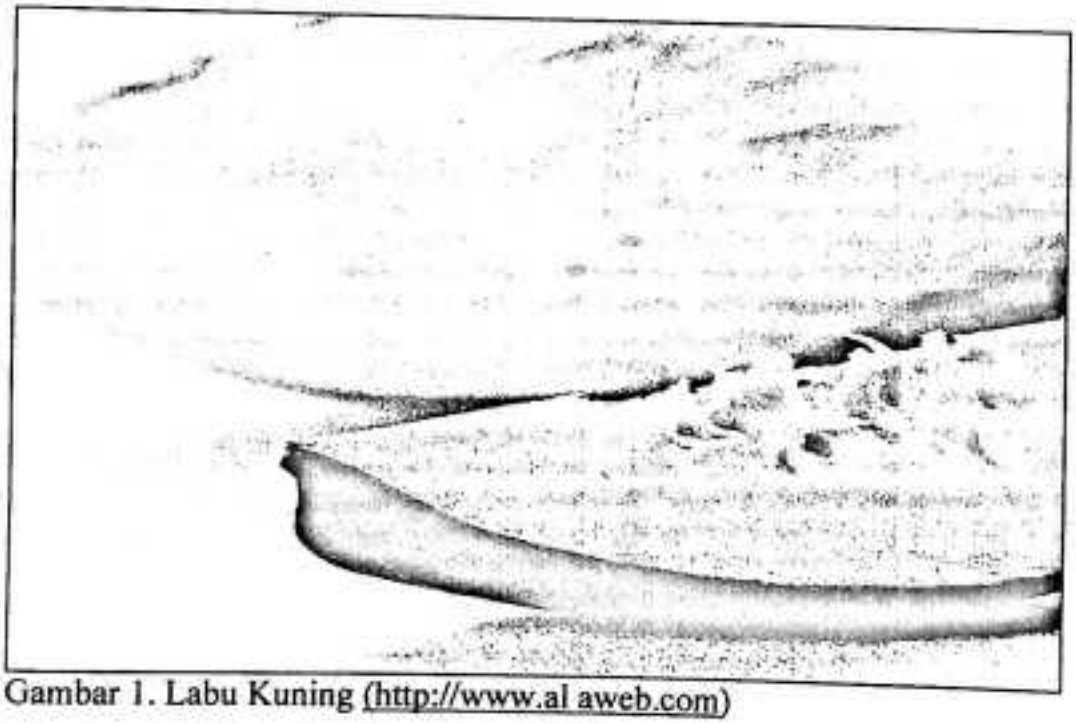
1. Waluh (Labu Kuning)

Waluh (Cucurbita moscata, ex. Poir) termasuk jenis tanaman menjalar dari family Cucurbitaceae. Waluh dikenal pula dengan nama Labu Kuning karena daging buahnya berwarna kuning, Pumpkin (Inggris), Labu Parang (Jawa Barat), Labu Merah dan Labu Manis (Sudarto, 2000).

Waluh tergolong jenis tanaman semusim sebab setelah selesai berbuah akan mati. Pada daging buah inilah terkandung beberapa vitamin antara lain; vitamin C, Vitamin A dan Viamin B. Pada bagian tengah labu kuning terdapat biji yang diselimuti lendir dan serat. Biji ini berbentuk pipih dengan kedua ujungnya yang meruncing. Bentuk buah waluh ini bermacam-macam tergantung dari jenisnya. Ada yang berbentuk bokor (bulat pipih, beralur), oval, panjang dan piala. Berat buah waluh rata-rata 2 – 5 kg/buah untuk waluh jenis tertentu. Tekstur daging buah juga tergantung dari jenisnya, ada yang halus, padat, lunak dan mumpur (Sudarto, 2000).

Klasifikasi labu dalam taksonomi tumbuhan adalah sebagai berikut:

Kingdom	: *Plantae*
Divisi	: *Spermatophyta*
Sub divisi	: *Angiospermae*
Kelas	: *Monocotyledone*
Ordo	: *Cucurbitaceae*
Genus	: *Cucurbita*
Species	: *Cucurbita moschata*



Gambar 1. Labu Kuning (http://www.al aweb.com)

Labu kuning merupakan salah satu jenis tanaman pangan yang mengandung gizi yang cukup tinggi dan lengkap. Kandungan gizi labu kuning disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Analisis Kadar Gizi Pada Daging Buah Labu Kuning per 100 g

Kandungan gizi	*Satuan*
Kalori	29.00 kal
Protein	1.10 gram
Lemak	0.30 gram
Hidrat arang	6.60 gram
Kalsium	445.00 gram
Karbohidrat	10 gram
Serat	2,7 gram
Pospor	64.00 gram
Besi	1.40 gram
Vitamin A	180.00 SI
B-karoten	1569 µg
Vitamin B1	0.08 mg
Vitamin C	52.00 mg
Air	91.20 gram

Sumber: Depkes RI, 2001

Dari tabel tersebut terlihat bahwa labu merupakan sumber karbohidrat, protein dan vitamin-vitamin membuat labu sebagai sumber gizi yang sangat potensial yang memiliki kandungan gizi cukup tinggi dan cukup lengkap (Sudarto 2000).

2. Jeruk Nipis

Jeruk nipis atau jeruk limau adalah tumbuhan perdu yang menghasilkan buah dengan nama sama. Tumbuhan ini dimanfaatkan buahnya, yang biasanya bulat, berwarna hijau atau kuning, memiliki diameter 3-6 cm, umumnya mengandung daging buah masam, agak serupa rasanya dengan lemon (Anonim, 2008).



Gambar 2. Tanaman Jeruk Nipis

Jeruk nipis (citrusaurantifolia) termasuk salah satu jenis citrus Geruk. Jeruk nipis termasuk jenis tumbuhan perdu yang banyak memiliki dahan dan ranting. Batang pohonnya berkayu ulet dan keras. Sedang permukaan kulit luarnya berwarna tua dan kusam. Tanaman jeruk nipis pada umur 2 1/2 tahun sudah mulai berbuah. Bunganya berukuran kecil-kecil berwama putih dan buahnya berbentuk bulat sebesar bola pingpong berwarna (kulit luar) hijau atau kekuning-kuningan. Buah jeruk nipis yang sudah tua rasanya asam. Kemasamannya (pH) : 4 - 9 (Anonim, 2008).

Jeruk nipis mengandung unsur-unsur senyawa kimia lain yang bermanfaat. Misalnya: limonen, linalin asetat, geranil asetat, fellandren dan sitral (Anonim, 2008). Selain itu jeruk nipis juga mempunyai kandungan gizi yang lain yang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Hasil Analisis Kadar Gizi Pada Jeruk Nipis per 100 gr Buah

Kandungan gizi	*Satuan*
Kalori	37 gram
Protein	0,8 gram
Lemak	0.1 gram
Hidrat arang	12,4 gram
Kalsium	40 mg
Pospor	22 mg
Besi	0,6 mg
Vitamin B1	0.04 mg
Vitamin C	27 mg
Air	86 gram

Sumber: Anonim, 2008.

3. Selai Labu

Selai labu merupakan produk yang dibuat dari campuran yang bersifat setengah padat yang terdiri tidak kurang 45 bagian berat bubur buah dengan 55 bagian berat gula, yang dikentalkan sedemikian rupa sehingga kadar zat padat terlarut menjadi 65% (Mulyohardjo, 1984).

Cruess (1958) mengemukakan bahwa selai umumnya dibuat dari ekstrak buah dengan gula tebu atau gula bit (sukrosa). Tetapi dapat pula digunakan glukosa dalam jumlah tertentu. Perbandingan

gula dengan hancuran buah (pulp) yang umum digunakan untuk buah-buahan yang asam 1: 1. Sedangkan buah-buahan yang manis 0,75 : 1,0 (Rankin and Hildreth, 1976).

4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pembentukan Gel pada Selai

Proses pembuatan jem, tingkat keasaman optimum dalm pembentukan gel adalah 3 : 2, sedangkan gula yang ditambahkan 67%. Kondisi yang sangat asam menghasilkan suatu struktur gel yang padat atau bahkan merusakkan struktur hidrolisa pektin (Desrosier, 1988).

a. Pektin

Pektin adalah polimer (ikatan yang terdiri dari banyak satuan) dari asam galakturonat. Pektin ini bila bercampur dengan air membentuk lendir.

Pektin merupakan golongan substansi yang terdapat dalam sari buah yang membentuk larutan dalam air yang berasal dari perubahan protopektin selama pemaskan buah, diendapkan, dipisahkan,dikeringkan dan dilarutkan kembali tanpa kehilangan kapasitas pembentukan gelnya (Desrosier, 1988).

Secara umum pektin terdapat di dalam dinding sel tanaman, khususnya di sela-sela antara sellulosa dan hemisellulosa. Senyawa-senyawa pektin juga berfungsi sebagai bahan perekat antara dinding sel yang satu dengan yang lain (Winarno, 1997).

Pembentukan gel dari pektin dipengaruhi juga oleh persentase gula dan pH. Makin besar konsentrasi pektin, makin keras gel yang terbentuk. Konsentrasi pektin sekitar 1% telah menghasilkan kekerasan gel yang cukup baik (Winarno, 1997).

b. Keasaman

Peranan asam sangat penting dalam pembentukan jem, yaitu sebagai pengokoh jaringan jem, juga dalam pembentukan flavor. Bila tingkat keasaman terlalu rendah maka jem akan lemah atau hancur karena terjadi hidrolisa pektin, tetapi bila tingkat keasaman terlalu tinggi maka jem tidak terbentuk karena pektin mengalami dehidrasi. Oleh karena itu, perbandingan dengan gula, pektin dan asam harus tepat untuk menghasilkan jem yang baik (Astawan dan Mita, 1991). pH optimum untuk pembentuk gel adalah 3,1 – 3,2 (Winarno, 1991).

Menurut Anonim (2006), asam sitrat merupakan asam organic lemah yang ditemukan pada buah tumbuhan genus citrus (jeruk-jerukan). Senyawa ini merupakan bahan pengawet yang baik dan alami, selain digunakan sebagai penambah rasa masam pada makanan dan minuman ringan. Dalam biokimia, asam sitrat dikenal sebagai senyawa antara dalam siklus asam sitrat yang penting dalam metabolisme makhluk hidup, sehingga ditemukan pada hampir semua makhluk hidup. Zat ini juga dapat digunakan sebagai zat pembersih yang ramah lingkungan dan sebagai

antioksidan. Asam sitrat terdapat pada konsentrasi tinggi, yang dapat mencapai 8% bobot kering pada jeruk lemon dan limau (misalnya jeruk nipis dan jeruk purut).

Menurut Winarno dkk. (1980), asam bertujuan untuk menambah rasa, memperbaiki sifat-sifat koloidal, tekstur dan sekaligus membentuk ekstraksi pektin dan pigmen. McWilliams (1997) menyatakan bahwa muatan positif asam akan berikatan dengan muatan negatif pada pektin sehingga muatan molekul pektin menjadi berkurang. Hal ini menyebabkan pektin mudah menggumpal untuk membentuk gel.

c. Gula

Gula merupakan senyawa organik yang penting sebagai bahan makanan, karena gula dicerna dan di dalam tubuh sebagai sumber kalori. Disamping sebagai bahan makanan, gula digunakan pula sebagai pengawet makanan, bahan baku, alkohol dan pencampur obat-obatan. Gula merupakan senyawa kimia yang termasuk karbohidrat, memiliki rasa manis dan larut dalam air (Gautara dan Soesarsono, 1981).

Menurut Winarno dkk. (1980), gula yang ditambahkan untuk pembentukan gel sebaiknya kurang dari 65%, agar dapat dicegah terbentuknya kristal-kristal di permukaan gel. Vail et.al (1973), sependapat juga bahwa jumlah gula yang tidak sesuai akan menyebabkan kristalisasi pada selai.

Menurut Cruess (1958), sifat higroskopis dari gula membantu penggumpalan pektin karena gula mengganggu keseimbangan antara air

dan pektin. Pektin bersifat membentuk koloid dan membentuk suatu jaringan yang mengikat sirup dalam gel. Hal ini mengakibatkan pektin menggumpal dan membentuk suatu serabut halus yang mampu menahan cairan, sehingga terbentuk jem.

Konsentrasi gula yang cukup tinggi (70%) sudah dapat menghambat pertumbuhan mikroba, akan tetapi pada umumnya gula dipergunakan dengan salah satu teknik pengawetan lainnya, misalnya dikombinasikan dengan keasaman yang rendah, pasteurisasi, penyimpanan pada suhu rendah, pengeringan, pembekuan dan penambahan bahan kimia seperti SO_2, asam benzoat dan lain-lain (Ishak dan dkk, 1985).

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – Februari 2008 di Laboratorium Pengolahan Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, alat pemarut, wajan, cawan porselen, sendok pengaduk, oven, gelas ukur, erlenmeyer, eksikator, dan timbangan analitik.

Bahan yang digunakan yaitu labu kuning (Cucurbita moshata, ex. Poir), jeruk nipis, gula pasir, aquadest, aluminium foil, larutan Iod, NaOH, indicator PP, dan indicator pati.

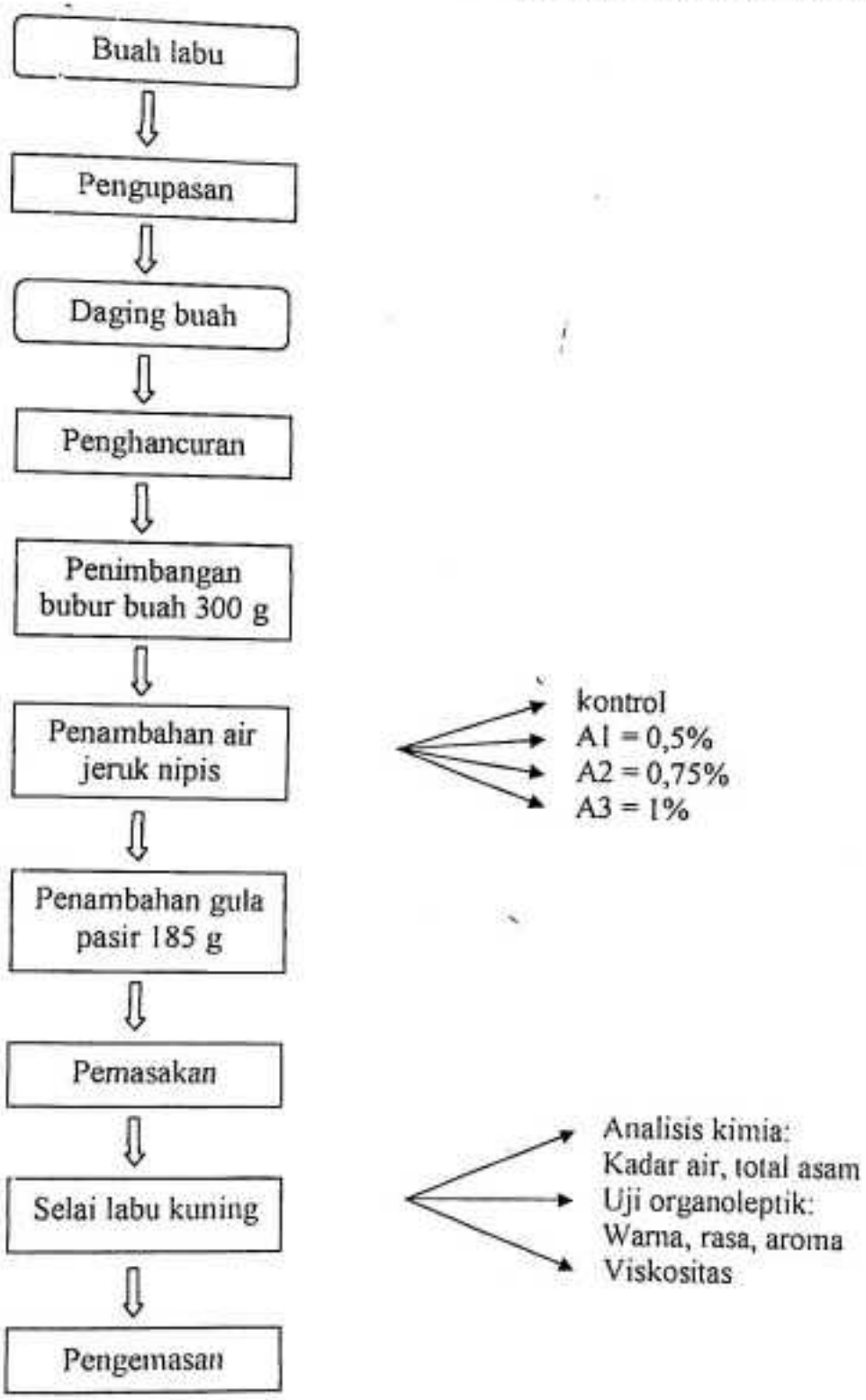
C. Prosedur Penelitian

C.1. Prosedur Kerja Pembuatan Selai Labu Kuning

Prosedur pembuatan selai labu kuning adalah sebagai berikut:

1. Labu kuning dikupas kulitnya terlebih dahulu kemudian dicuci dan ditiriskan.
2. Setelah dicuci, labu kemudian diparut.
3. Bahan yang sudah halus dicampurkan dengan gula dan air jeruk nipis.
4. Bahan dipanaskan/dimasak dan diaduk sampai terbentuk gel.

Bagan alir prosedur pembuatan selai labu kuning dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Bagan Alir Prosedur Pembuatan Selai Labu Kuning

C.2. Perlakuan Penelitian

Pelakuan yang diberikan pada pembuatan selai labu kuning ini adalah sebagai berikut:

A0 : tanpa penambahan air jeruk nipis (kontrol)

A1 : penambahan sari jeruk nipis sebanyak 0,5%

A2 : penambahan sari jeruk nipis sebanyak 0,75%

A3 : penambahan sari jeruk nipis sebanyak 1%

C.3. Parameter Penelitian

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah:

1. Total Asam

   1) Bahan ditimbang sebanyak 10 gram dan dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml dan dilarutkan dengan aqudest hingga tanda tera.
   2) Bahan yang sudah dilarutkan dipipet sebanyak 25 ml dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer.
   3) Dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N dengan menggunakan indicator PP sebanyak 2 – 3 tetes hingga berwarna merah muda.
   4) Total asam dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ total asam} = \frac{\text{ml NaOH x N NaOH x 64 x FP}}{\text{Berat bahan x 1000}} \text{ x } 100\%$$

2. Kadar Air

1) Bahan yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 2 gram kemudian dimasukkan ke dalam cawan (porselen) yang telah diketahui beratnya.

2) Bahan dikeringkan dalam oven suhu $100^{0}C$ - $105^{0}C$ selama 3 – 5 jam, selanjutnya didinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang. Perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg).

3) Perhitungan kadar air bahan dilakukan sebagai berikut:

$$\% KA = \frac{\text{Berat awal} - \text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

D. Viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan dengan menggunakan alat viskosimeter Brookfield LV. Sebanyak 30 ml bahan dimasukkan ke dalam tabung dan ditempatkan pada spindle rotasi yang sesuai dengan kecepatan 30 rpm selama 2 menit.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

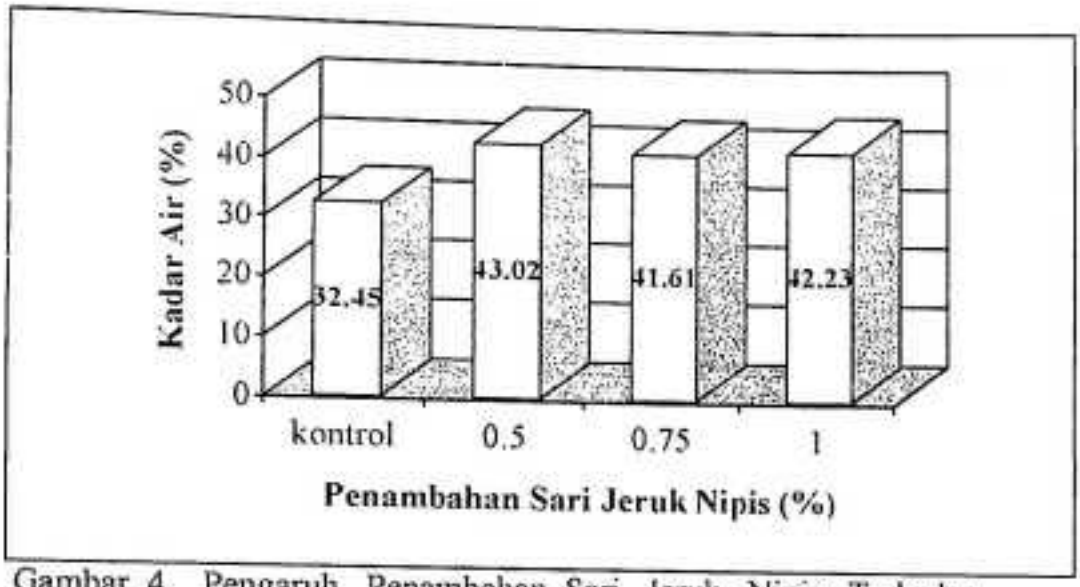
Hasil yang diperoleh pada penelitian terhadap kadar air, total asam, kekentalan serta uji organoleptik adalah sebagai berikut:

1. Kadar Air

Air merupakan komponen utama pada hampir setiap komoditas pertanian. Umumnya komoditas pertanian memiliki kandungan air yang tinggi dan tidak sama pada setiap bahan. Hal tersebut dipengaruhi oleh beberapa factor antara lain perbedaan varietas, keadaan iklim, tempat tumbuh, cara pemanenan dan tingkat kematangan (Muchtadi, 1989).

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta citarasa makanan. Kandungan air dalam bahan makanan ikut menentukan acceptability, keragaman dan daya tahan bahan pangan (Winarno, 1997).

Kadar air yang diperoleh pada selai labu kuning berkisar antara 32,45% - 42,23%. Selai labu kuning tanpa penambahan sari jeruk nipis (kontrol) diperoleh kadar air sebesar 32,45%. Selai labu kuning dengan penambahan sari jeruk nipis sebanyak 0,5% diperoleh kadar air sebesar 43,02%. Selai labu kuning dengan penambahan sari jeruk nipis sebanyak 0,75% diperoleh kadar air sebesar 41,61%. Dan selai labu kuning dengan penambahan sari jeruk nipis sebanyak 0,1% diperoleh kadar air sebesar 42,23%.



Gambar 4. Pengaruh Penambahan Sari Jeruk Nipis Terhadap Kadar Air Selai Labu Kuning

Kadar air selai labu kuning yang dihasilkan mengalami peningkatan. Hal tersebut disebabkan karena waktu pemanasan yang tidak sama atau bervariasi pada setiap perlakuan. Misalnya pada selai labu kuning yang tidak ditambahkan air jeruk nipis (kontrol), waktu pemanasannya lebih lama dibandingkan dengan selai labu kuning dengan penambahan air jeruk nipis.

Penambahan air jeruk nipis pada selai labu kuning membantu terjadinya pembentukan gel. Hal ini sesuai dengan pendapat McWilliams (1997), bahwa muatan positif asam akan berikatan dengan muatan negatif pada pektin sehingga muatan molekul pektin menjadi berkurang. Hal ini menyebabkan pektin mudah menggumpal untuk membentuk gel.

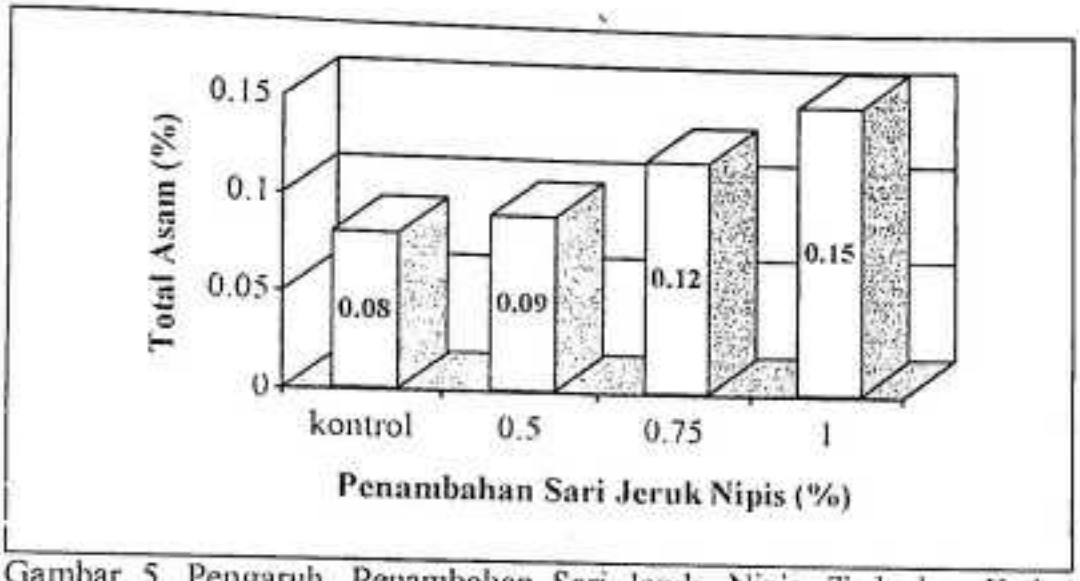
Cepatnya pembentukan gel pada selai labu kuning yang ditambahkan sari jeruk nipis menyebabkan waktu pemanasan lebih singkat dibandingkan dengan selai labu kuning tanpa penambahan jeruk nipis. Lamanya waktu pemanasan menyebabkan penguapan air yang terdapat

pada bahan pangan. Sehingga kadar sari selai labu kuning tanpa penambahan sari jeruk nipis lebih kecil (32,45%) dibandingkan dengan kadar air selai dengan penambahan sari jeruk nipis (42,23%).

2. Total Asam

Peranan asam sangat penting dalam pembentukan selai, yaitu sebagai pengokoh jaringan jem, juga dalam pembentukan flavor. Bila tingkat keasaman terlalu rendah maka jem akan lemah atau hancur karena terjadi hidrolisa pektin, tetapi bila tingkat keasaman terlalu tinggi maka jem tidak terbentuk karena pektin mengalami dehidrasi (Astawan dan Mita, 1991).

Kandungan total asam yang diperoleh pada selai labu kuning berkisar antara 0,08 – 0,15. Total asam yang dihasilkan pada selai labu kuning dengan penambahan sari jeruk nipis menunjukkan peningkatan dimana pada selai labu kuning tanpa penambahan sari jeruk nipis (kontrol) sebesar 0,08%. Selai labu kuning dengan penambahan sari jeruk nipis sebanyak 0,5% diperoleh total asam sebesar 0,09%. Pada penambahan sari jeruk nipis sebanyak 0,75% diperoleh total asam sebesar 0,12%. Dan selai labu kuning dengan penambahan sari jeruk nipis sebanyak 1% diperoleh total asam sebesar 0,15%.



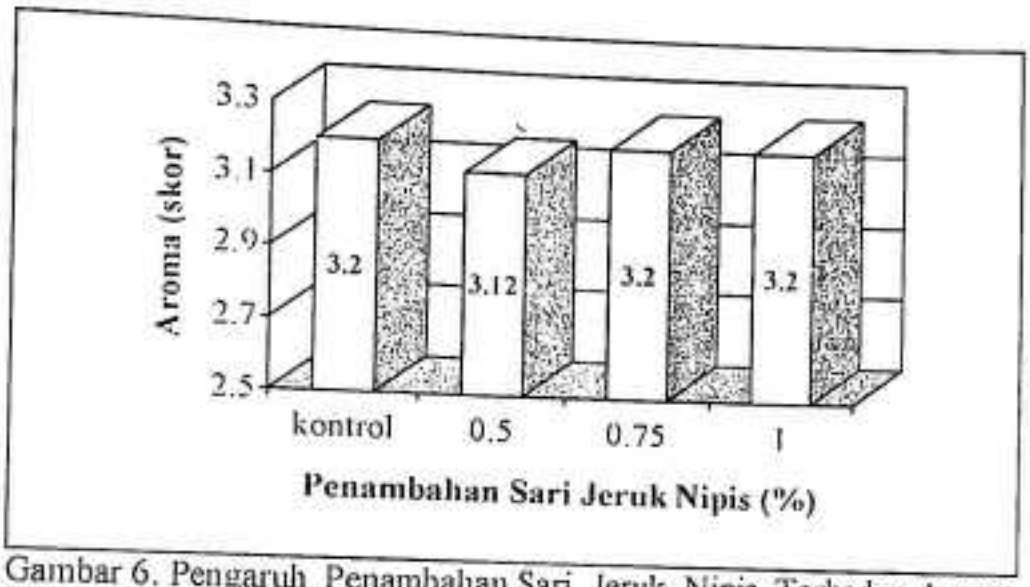
Gambar 5. Pengaruh Penambahan Sari Jeruk Nipis Terhadap Kadar Total Asam Selai Labu Kuning

Peningkatan total asam pada selai labu kuning yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh penambahan air jeruk nipis yang mengandung asam yang cukup tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Anonim (2006), bahwa asam sitrat terdapat pada konsentrasi tinggi, yang dapat mencapai 8% bobot kering pada jeruk lemon dan limau (misalnya jeruk nipis dan jeruk purut).

3. Uji Organoleptik

3.1 Aroma

Cita rasa bahan pangan sesungguhnya terdiri dari 3 komponen yaitu bau, rasa dan rangsangan mulut. Dalam banyak hal kelezatan makanan ditentukan oleh aroma. Aroma dapat dikenali dalam bentuk uap atau molekul/komponen aroma yang menyentuh silica gel oleh faktori ke otak dalam impuls listrik (Winarno, 1993).



Gambar 6. Pengaruh Penambahan Sari Jeruk Nipis Terhadap Aroma Selai Labu Kuning

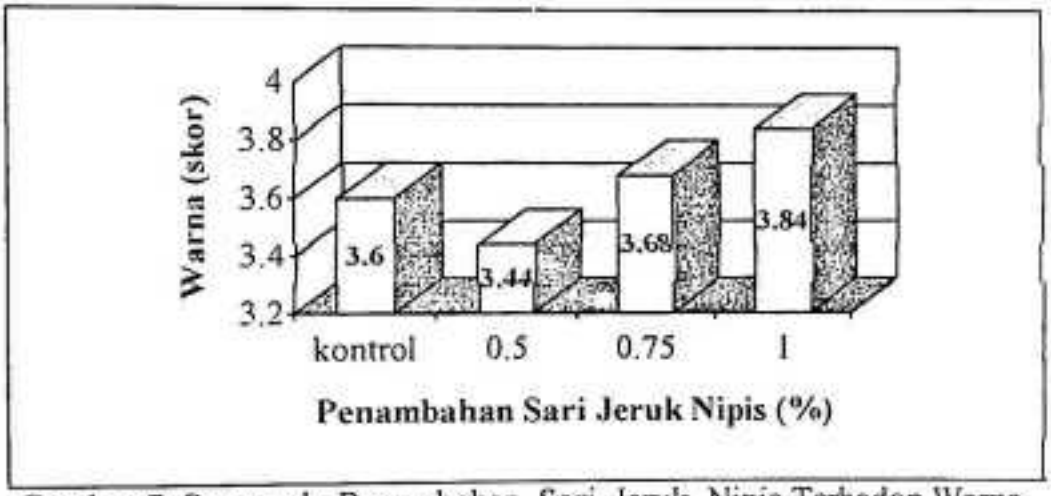
Hasil rata-rata uji organoleptik terhadap aroma selai labu kuning cenderung sama pada pada selai labu kuning tanpa penambahan sari jeruk nipis (control) dengan selai labu kuning dengan penambahan sari jeruk nipis sebanyak 0,75% dan 1%, yaitu sebesar 3,2. Skor terendah diberikan oleh panelis pada perlakuan penambahan sari jeruk nipis sebanyak 0,5%, yaitu sebesar 3,12.

3.2 Warna

Warna sayur-sayuran dan buah-buahan yang berbeda disebabkan karena kandungan zat warna di dalamnya yang disebut pigmen. Pigmen tersebut terdiri dari klorofil, karotenoid, dan grup flavonoid yang terdiri dari antosianin, antoksantin dan tannin (Muchtadi, 1989). Karotenoid merupakan pigmen warna kuning, orange merah, atau violet yang berperan dalam pembentukan warna pada sebagian besar sayuran dan buah-buahan (Nollet, 2000).

Peranan warna dalam penilaian mutu bahan pangan sangat penting dan konsumen sering menggunakan warna sebagai indicator mutu bahan pangan tersebut (Winarno, 1997).

Bahan yang dinilai bergizi , enak, dan teksturnya sangat baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya (Winarno, 1997).



Gambar 7. Pengaruh Penambahan Sari Jeruk Nipis Terhadap Warna Selai Labu Kuning

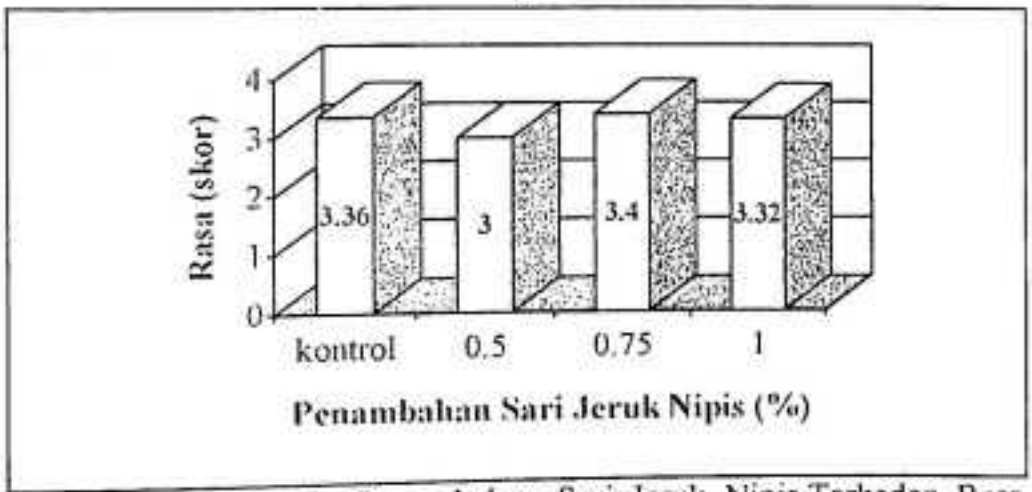
Hasil rata-rata uji organoleptik panelis terhadap warna dari selai labu kuning mengalami peningkatan. Seperti terlihat pada gambar, skor tertinggi terdapat pada selai labu kuning dengan penambahan sari jeruk nipis sebanyak 1%, yaitu 3,84. Sedangkan skor terendah terdapat pada selai labu kuning dengan penambahan sari jeruk nipis sebanyak 0,5% yaitu 3,44. Adapun selai labu kuning tanpa penambahan jeruk nipis (kontrol) memperoleh skor sebanyak 3,6. Hal ini disebabkan karena panelis menyukai warna asli dari labu kuning. Winarno (1997)

juga berpendapat bahwa penerimaan warna suatu bahan berbeda-beda tergantung dari faktor alam, geografis, dan aspek sosial masyarakat penerima.

Warna yang baik pada selai labu kuning dapat dipengaruhi oleh adanya penambahan air jeruk nipis. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno dkk. (1980), bahwa asam bertujuan untuk menambah rasa, memperbaiki sifat-sifat koloidal, tekstur dan sekaligus membentuk ekstraksi pektin dan pigmen.

3.3 Rasa

Rasa berbeda dengan bau dan lebih banyak melibatkan panca indra lidah. Penginderaan cecapan dapat dibagi menjadi empat cecapan utama, yaitu asam, asin, manis dan pahit (Winarno, 1997).



Gambar 8. Pengaruh Penambahan Sari Jeruk Nipis Terhadap Rasa Selai Labu Kuning

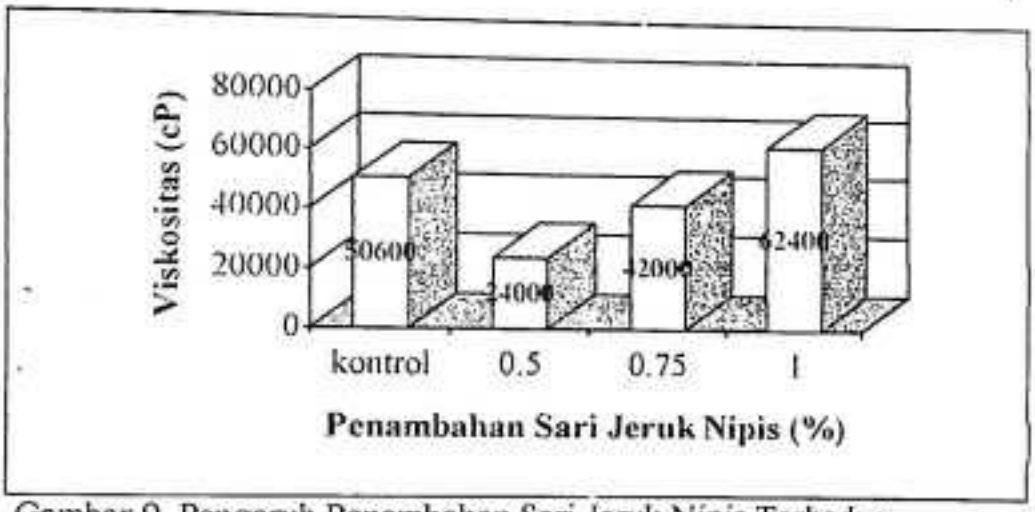
Hasil rata-rata uji organoleptik panelis terhadap rasa selai labu kuning menunjukkan adanya peningkatan pada penambahan sari jeruk nipis sebanyak 0,75% yaitu 3,4. Skor terendah diberikan pada selai labu kuning dengan penambahan sari jeruk nipis sebanyak 0,5% yaitu 3.

Selai labu kuning tanpa penambahan air jeruk nipis (kontrol) disukai karena rasanya yang manis. Sedangkan selai labu kuning dengan penambahan air jeruk nipis sebanyak 0,75% disukai karena rasanya yang tidak terlalu manis dan tidak terlalu asam (seimbang). Selai labu kuning dengan penambahan air jeruk nipis sebanyak 0,5% kurang disukai karena perbandingan gula dan asamnya tidak tepat sehingga selai labu kuning yang dihasilkan kurang baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Astawan dan Mita (1991), bahwa perbandingan dengan gula, pektin dan asam harus tepat untuk menghasilkan jem yang baik.

4. Viskositas

Pengukuran viskositas atau kekentalan dilakukan untuk mengetahui derajat kekentalan selai labu kuning yang dihasilkan. Dari penelitian yang dilakukan diketahui bahwa viskositas selai labu kuning dengan penambahan air jeruk nipis mengalami peningkatan.

Selai labu kuning dengan penambahan air jeruk nipis sebanyak 0,5%, viskositasnya sebesar 24000 cP. Selai labu kuning dengan penambahan jeruk nipis sebanyak 0,75%, viskositasnya sebesar 42000 cP dan selai labu kuning dengan penambahan jeruk nipis sebanyak 1%, viskositasnya sebesar 62400 cP.



Gambar 9. Pengaruh Penambahan Sari Jeruk Nipis Terhadap Viskositas Selai Labu Kuning

Peningkatan viskositas yang terjadi diakibatkan oleh adanya penambahan air jeruk nipis, serta adanya keseimbangan antara gula, pektin, dan asam. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno dkk. (1980), bahwa asam bertujuan untuk menambah rasa dan memperbaiki sifat-sifat koloidal serta tekstur. McWilliams (1997) juga menyatakan bahwa muatan positif asam akan berikatan dengan muatan negatif pada pektin sehingga muatan molekul pektin menjadi berkurang. Hal ini menyebabkan pektin mudah menggumpal untuk membentuk gel.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penambahan sari jeruk nipis sebanyak 1% meningkatkan nilai total asam, kadar air, dan viskositas selai labu kuning yang dihasilkan.
2. Penambahan air jeruk nipis sebanyak 0,75% merupakan penambahan terbaik ditinjau dari pengujian organoleptik yaitu warna, rasa, dan aroma.

B. Saran

Selai labu kuning dengan penambahan sari jeruk nipis hasilnya tidak berbeda nyata pada analisis kimia maupun uji organoleptik. Maka direkomendasikan menggunakan asam sitrat komersil dalam pembuatan selai labu kuning.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim,2006. **Asam Sitrat**. http://welomail.ristek.go.id/cd_rom/pisang.htm.

Anonim,2008.**Tanaman Obat Indonesia**. http://IPTEKnet.com

Astawan, Made., dan Mita Wahyuni Astawan, 1991. **Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna Pertama**. Akademika Pressindo, Jakarta.

Cruess, W. V., 1958. **Commercial Fruit And Vegetables Product**. McGraw-Hill Book Co., Inc., New York.

Desrosier, Norman W., 1988. **The Technology Of Food Presevation, Third Edition**. Penejemah Muchji Mulyohardjo dalam Teknologi Pengawetan Pangan. Universitas Indonesia Press, Jakarta.

Depkes RI, 2001. **Komposisi Zat Gizi Makanan Indonesia**. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi.

Gautara dan Soesarsono Wijandi., 1981. **Dasar Pengolahan Gula I**. Jurusan Teknologi Industri Fatemeta. IPB-Bogor.

Ishak, Elly., H. Pakasi, S. Berhimpon, H. Nanere L., Soenaryanto., 1985. **Pengolahan Hasil Pertanian**. Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur, Ujung Pandang.

McWilliam, Margaret., 1997. **Food Fundamentals**, Third Edition. USA.

Muchtadi, D. 1989. **Fisiologi Pasca Panen Sayuran dan Buah-Buahan.** Laboratorium kimia dan Biokimia Pangan. PAU Pangan dan Gizi. IPB, Bogor.

Nollet, Leo M. L. 2000. **Food Analysis by HPLC**. Second Edition. Marcel Dekker, Inc. New York.

Rankin, V. M. and E. M. Hildreth., 1976. **Food And Nutrition Mills And Bopn**. Ltd., London.

Sudarto, Yudo., 2000. **Budidaya Waluh**. Kanisius, Yogyakarta.

Vail, Gladys E., Jean A Phillips, Lucile Osborn Rust, Ruth M. Griswold, Margareth M. Justin., 1973. **Foods. An Introductury College Course**. USA.

Winarno, F. G., Srikandi Fardiaz, Dedi Fardiaz., 1980. **Pengantar Teknologi Pangan**. Gramedia, Jakarta.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penambahan sari jeruk nipis sebanyak 1% meningkatkan nilai total asam, kadar air, dan viskositas selai labu kuning yang dihasilkan.
2. Penambahan air jeruk nipis sebanyak 0,75% merupakan penambahan terbaik ditinjau dari pengujian organoleptik yaitu warna, rasa, dan aroma.

B. Saran

Selai labu kuning dengan penambahan sari jeruk nipis hasilnya tidak berbeda nyata pada analisis kimia maupun uji organoleptik. Maka direkomendasikan menggunakan asam sitrat komersil dalam pembuatan selai labu kuning.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim,2006. **Asam Sitrat**. http://welomail.ristek.go.id/cd_rom/pisang.htm.

Anonim,2008.**Tanaman Obat Indonesia**. http://IPTEKnet.com

Astawan, Made., dan Mita Wahyuni Astawan, 1991. **Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna Pertama**. Akademika Pressindo, Jakarta.

Cruess, W. V., 1958. **Commercial Fruit And Vegetables Product**. McGraw-Hill Book Co., Inc., New York.

Desrosier, Norman W., 1988. **The Technology Of Food Presevation, Third Edition**. Penejemah Muchji Mulyohardjo dalam Teknologi Pengawetan Pangan. Universitas Indonesia Press, Jakarta.

Depkes RI, 2001. **Komposisi Zat Gizi Makanan Indonesia**. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi.

Gautara dan Soesarsono Wijandi., 1981. **Dasar Pengolahan Gula I**. Jurusan Teknologi Industri Fatemeta. IPB-Bogor.

Ishak, Elly., H. Pakasi, S. Berhimpon, H. Nanere L., Soenaryanto., 1985. **Pengolahan Hasil Pertanian**. Badan Kerja Sama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur, Ujung Pandang.

McWilliam, Margaret., 1997. **Food Fundamentals**, Third Edition. USA.

Muchtadi, D. 1989. **Fisiologi Pasca Panen Sayuran dan Buah-Buahan.** Laboratorium kimia dan Biokimia Pangan. PAU Pangan dan Gizi. IPB, Bogor.

Nollet, Leo M. L. 2000. **Food Analysis by HPLC**. Second Edition. Marcel Dekker, Inc. New York.

Rankin, V. M. and E. M. Hildreth., 1976. **Food And Nutrition Mills And Bopn**. Ltd., London.

Sudarto, Yudo., 2000. **Budidaya Waluh**. Kanisius, Yogyakarta.

Vail, Gladys E., Jean A Phillips, Lucile Osborn Rust, Ruth M. Griswold, Margareth M. Justin., 1973. **Foods. An Introductury College Course**. USA.

Winarno, F. G., Srikandi Fardiaz, Dedi Fardiaz., 1980. **Pengantar Teknologi Pangan**. Gramedia, Jakarta.

Lampiran 1. Rekapitulasi Hasil Analisa Kimia, Viskositas dan Uji Organoleptik Selai Labu Kuning

Penambahan Air Jeruk nipis (%)	Total Asam (%)	Kadar Air (%)	Viskositas (cP)	Warna	Rasa	Aroma
Kontrol	0,08	32,45	50600	3,6	3,36	3,2
0,5	0,09	43,02	24000	3,44	3	3,12
0,75	0,12	41,61	42000	3,68	3,4	3,2
1,0	0,15	42,23	62400	3,84	3,32	3,2

Lampiran 2. Rekapitulasi Data Hasil Pengamatan Total Asam Selai Labu Kuning

Analisa Total Asam				
Penambahan Air Jeruk Nipis (%)	Ulangan		Total	Rata-rata
	1	2		
Kontrol	0,08	0,07	0,15	0,08
0,5	0,09	0,10	0,19	0,09
0,75	0,12	0,12	0,24	0,12
1,0	0,14	0,15	0,29	0,15

Lampiran 3. Rekapitulasi Data Hasil Pengamatan Kadar Air Selai Labu Kuning

Analisa Kadar Air				
Penambahan Air Jeruk Nipis (%)	Ulangan		Total	Rata-rata
	1	2		
Kontrol	33,33	31,56	64,89	32,45
0,5	42,12	43,92	86,04	43,02
0,75	42,06	41,16	83,22	41,61
1,0	42,42	42,04	84,46	42,23

Lampiran 4. Rekapitulasi Data Hasil Pengamatan Viskositas Selai Labu Kuning

Pengujian Viskositas					
Penambahan Air Jeruk Nipis (%)	Pembacaan Viscometer	Faktor Koreksi	Spindle	Kecepatan Rotasi Spindle (rpm)	Viskositas (cP)
Kontrol	23000	2,2	07	30	50600
0,5	16000	1,5	07	30	24000
0,75	21000	2	07	30	42000
1,0	26000	2,4	07	30	62400

Lampiran 5. Skor Panelis Uji Organoleptik Selai Labu Kuning

Panelis	Warna				Rasa				Aroma			
	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3	A0	A1	A2	A3
1	4	3	4	4	4	2	3	4	4	3	3	4
2	4	3	3	4	4	4	4	4	2	3	4	4
3	4	3	3	4	2	2	2	2	3	4	3	4
4	4	3	4	4	4	3	5	3	4	3	3	3
5	4	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4
6	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3
7	3	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2
8	3	3	3	4	3	3	3	3	2	2	2	2
9	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3
10	3	4	3	3	4	3	3	3	3	2	3	4
11	4	4	4	4	5	4	4	4	3	3	3	3
12	3	3	4	4	4	5	5	5	3	3	4	3
13	3	3	4	4	4	2	4	3	3	3	3	2
14	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4
15	3	4	4	3	3	4	3	3	3	4	4	3
16	2	3	3	4	3	3	2	3	3	4	4	3
17	3	3	3	3	2	2	3	1	3	3	3	3
18	3	3	5	4	2	3	4	4	4	3	4	3
19	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4	3	3
20	4	4	4	4	4	3	2	3	2	3	2	2
21	4	4	4	4	5	4	3	4	4	4	4	4
22	4	3	4	5	5	3	4	5	5	3	4	4
23	5	5	5	5	4	4	3	3	4	4	4	4
24	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4
25	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	2	2
Jumlah	90	86	92	96	84	75	85	83	80	78	80	80
Rata-rata	3,6	3,44	3,68	3,84	3,36	3	3,4	3,32	3,2	3,12	3,2	3,2

Keterangan :

A0 : Tanpa penambahan sari jeruk nipis (kontrol)

A1 : Penambahan sari jeruk nipis 0,5%

A2 : Penambahan sari jeruk nipis 0,75%

A3 : Penambahan sari jeruk nipis 0,1%