

PENGARUH KONSENTRASI GARAM DAN LAMA
PERENDAMAN DALAM LARUTAN KAPUR
TERHADAP SIFAT-SIFAT MANISAN KERING
LABU SIAM

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Strata Satu
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Dosen Pembimbing
Ir. Tamtarini, MS (DPU)
Ir. Herlina, MP (DPA)

Oleh

Sita Nurmala

961710101109

Asal	Studi	Kelas
Perma Tel	Pembelian	664.02
No. Induk	10 2001	NUR
	6233 500	Ø c.1

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

DESEMBER, 2000

Diterima Oleh:

Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

Dipertahankan pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 6 Desember 2000

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Tim Penguji

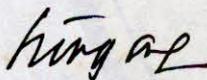
Ketua



Ir. Tamtarini, MS

NIP. 130890065

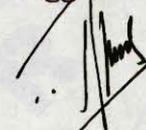
Anggota I



Ir. Herlina, MP

NIP. 132046360

Anggota II



Ir. Djumarti

NIP. 130875932

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jember



Ir. Wagito

NIP. 130516238

DOSEN PEMBIMBING :

- 1. Ir. TAMTARINI, MS (DPU)**
- 2. Ir. HERLINA, MP (DPA)**

MOTTO:

- KEGAGALAN ADALAH AWAL DARI KESUKSESAN
- SEKALI TERJUN JANGAN TAKUT BASAH



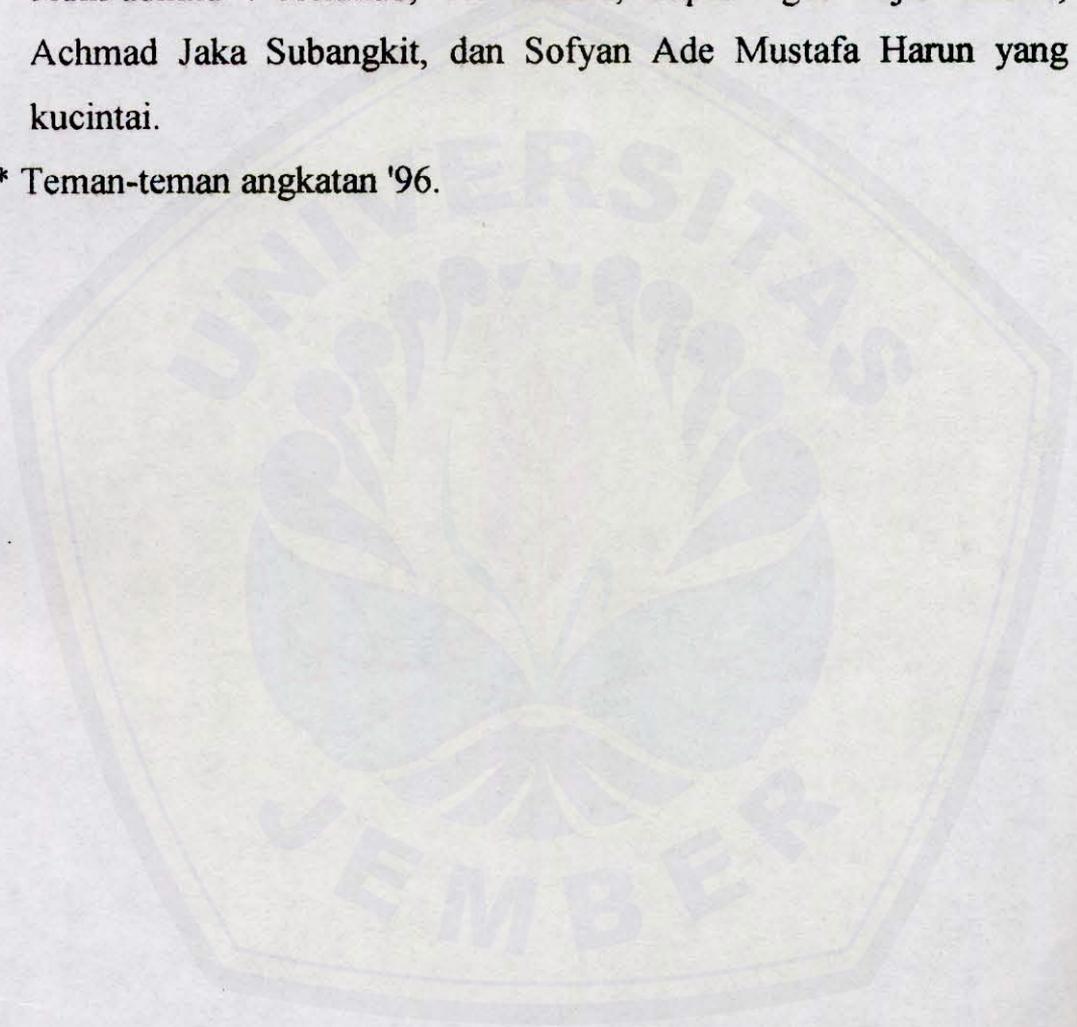
MOTTO:

- KEGAGALAN ADALAH AWAL DARI KESUKSESAN
- SEKALI TERJUN JANGAN TAKUT BASAH



PERSEMBAHAN KEPADA:

- * Ayahku tersayang yang telah berpulang ke-Rahmatullah.
- * Ibu yang sangat kuhormati dan kusayangi.
- * Adik-adikku : Achmad, Tri Amilia, Sapta Agus Fajar Rianto, Achmad Jaka Subangkit, dan Sofyan Ade Mustafa Harun yang kucintai.
- * Teman-teman angkatan '96.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas terselesainya Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) yang berjudul: Pengaruh Konsentrasi Garam dan Lama Perendaman Dalam Larutan Kapur Terhadap Sifat-sifat Manisan Kering Labu Siam. Karya Ilmiah Tertulis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Program S-1 pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember.

Pada kesempatan ini penulis dengan tulus hati menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Wagito, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian.
2. Bapak Ir. Susijahadi, MS selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian.
3. Ibu Ir. Tamtarini, MS selaku DPU yang telah dengan sabar hati memberikan bimbingan dan koreksi selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
4. Ibu Ir. Herlina, MP selaku DPA I dan Ibu Ir. Djumarti selaku DPA II yang banyak memberikan dukungan, bimbingan dan koreksi sampai terselesainya penulisan skripsi ini.
5. Para Teknisi Laboratorium dan Perpustakaan yang telah membantu kelancaran penelitian dan penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini.
6. Semua pihak yang telah membantu kelancaran penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini.

Penulis sadar akan masih banyaknya kekurangan dalam penulisan skripsi ini, meski demikian penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan tambahan pengetahuan dan manfaat bagi kita semua, amin.

DAFTAR ISI

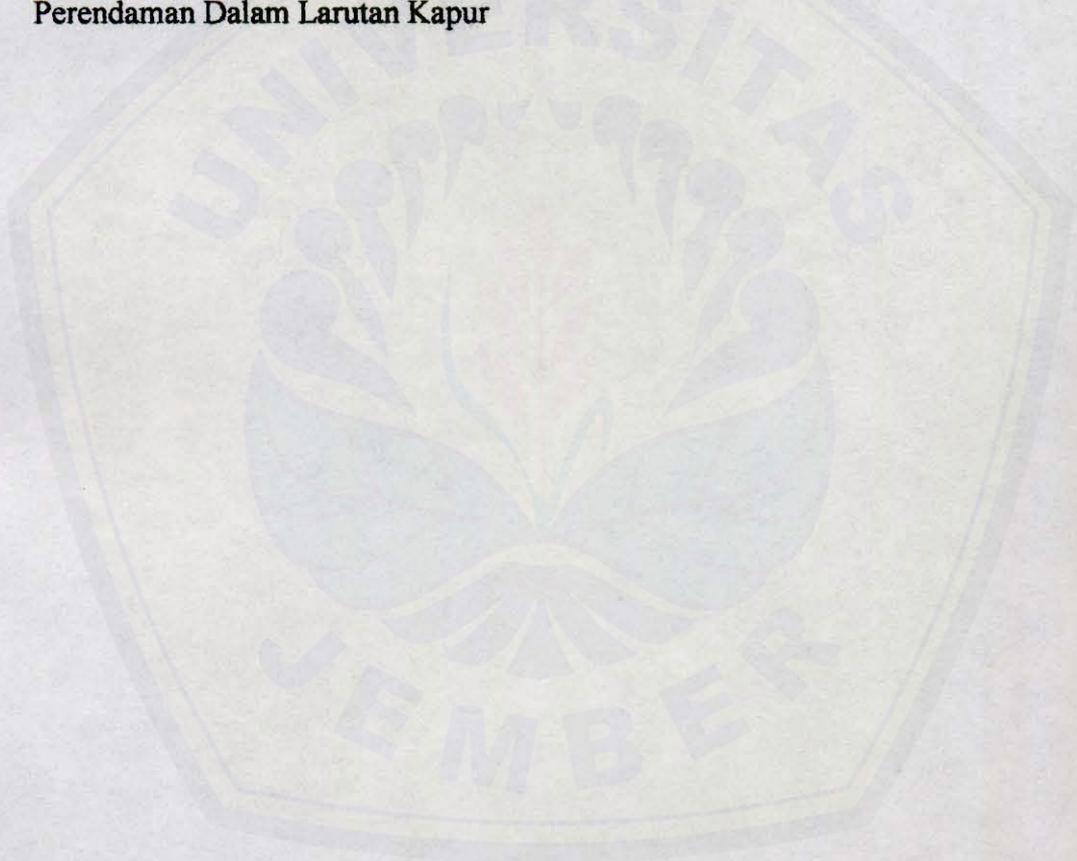
	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
RINGKASAN	xiii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Kegunaan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Labu Siam	4
2.2 Manisan	5
2.3 Perubahan Yang terjadi Dalam Proses Perendaman Dalam Larutan Garam Pada Pembuatan Manisan	8
2.4 Fungsi Perendaman dalam Larutan Kapur pada Pembuatan Manisan	9
2.5 Hipotesis	10
III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	
3.1 Bahan dan Alat	11
3.2 Tempat dan Waktu Pelaksanaan	
3.2.1 Tempat Pelaksanaan	11
3.2.2 Waktu Pelaksanaan	11
3.3 Metode Penelitian	

3.3.1 Pelaksanaan Penelitian	11
3.3.2 Rancangan Percobaan	14
3.4 Pengamatan Penelitian	15
3.5 Prosedur Analisa	
3.5.1 Warna Menggunakan Colour Reader	15
3.5.2 Tekstur/Kekerasan Menggunakan Penetrometer	15
3.5.3 Kadar Air (Metode Oven)	16
3.5.4 Kadar Sukrosa (Metode Nelson Somogy)	16
3.5.5 Kadar Abu (Metode Kering)	17
3.5.6 Uji Organoleptik	17
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Warna	19
4.2 Tekstur/Kekerasan Manisan Kering Labu Siam	22
4.3 Kadar Air Manisan Kering Labu Siam	24
4.4 Kadar Sukrosa Manisan Kering Labu Siam	27
4.5 Kadar Abu Manisan Kering Labu Siam	30
4.6 Sifat Organoleptik Manisan Kering Labu Siam	
4.6.1 Rasa	32
4.6.2 Warna	34
4.6.3 Kerenyahan	36
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Gizi Tiap 100 Gram Labu Siam (Bagian Buah)	4
2. Standar Mutu Manisan Kering Berdasarkan Standar Industri Indonesia (SII)	5
3. Sidik Ragam Warna Manisan Kering Labu Siam	19
4. Hasil Uji Tukey Warna Manisan Kering Labu Siam pada Perendaman Dengan Berbagai Konsentrasi Larutan Garam	19
5. Hasil Uji Tukey Warna Manisan Kering Labu Siam pada Berbagai Lama Perendaman dalam Larutan Kapur	20
6. Hasil Uji Tukey Warna Manisan Kering Labu Siam pada Perendaman Dengan Berbagai Konsentrasi Larutan Garam dan Lama Perendaman Dalam Larutan Kapur	21
7. Sidik Ragam Tekstur Manisan Kering Labu Siam	22
8. Hasil Uji Tukey Tekstur Manisan Kering Labu Siam pada Perendaman Dengan Berbagai Konsentrasi Larutan Garam	22
9. Hasil Uji Tukey Tekstur Manisan Kering Labu Siam pada Berbagai Lama Perendaman Dalam Larutan Kapur	23
10. Tekstur Manisan Kering Labu Siam pada Perendaman Dengan Berbagai Konsentrasi Larutan Garam dan Lama Perendaman Dalam Larutan Kapur	23
11. Sidik Ragam Kadar Air Manisan Kering Labu Siam	25
12. Hasil Uji Tukey Kadar Air Manisan Kering Labu Siam pada Perendaman Dengan Berbagai Konsentrasi Larutan Garam	25
13. Hasil Uji Tukey Kadar Air Manisan Kering Labu Siam pada Berbagai Lama Perendaman Dalam Larutan Kapur	26
14. Kadar Air Manisan Kering Labu Siam pada Perendaman Dengan Berbagai konsentrasi Larutan Garam dan Lama Perendaman Dalam Larutan Kapur	26
15. Sidik Ragam Kadar Sukrosa Manisan Kering Labu Siam	28
16. Hasil Uji Tukey Kadar Sukrosa Manisan Kering Labu Siam pada Perendaman Dengan berbagai Konsentrasi Larutan Garam	28
17. Kadar Sukrosa manisan kering Labu Siam pada berbagai Lama Perendaman Dalam Larutan Kapur	29
18. Kadar Sukrosa Manisan kering Labu Siam pada Perendaman Dengan Berbagai Konsentrasi Larutan garam dan Lama Perendaman dalam Larutan Kapur	29
19. Sidik ragam Kadar Abu Manisan kering labu Siam	30
20. Hasil uji Tukey Kadar Abu Manisan Kering Labu Siam pada Perendaman Dengan Berbagai Konsentrasi Larutan garam	31
21. Kadar Abu Manisan Kering Labu Siam pada Berbagai Lama Perendaman Dalam Larutan Kapur	31
22. Kadar Abu Manisan kering Labu Siam pada Perendaman Dengan Berbagai Konsentrasi Larutan Garam dan Lama Perendaman Dalam	31

Larutan Kapur	
23. Sidik Ragam Uji Organoleptik Rasa Manisan kering Labu Siam	33
24. Hasil Uji Tukey Kesukaan Rasa Manisan kering labu Siam pada Perendaman Dengan Berbagai Konsentrasi Larutan Garam dan Lama Perendaman Dalam Larutan Kapur	33
25. Sidik Ragam Uji Organoleptik Warna Manisan Kering Labu Siam	35
26. Hasil Uji Tukey Kesukaan Warna Manisan Kering Labu Siam pada Perendaman Dengan Berbagai Konsentrasi Larutan Garam dan Lama Perendaman Dalam Larutan Kapur	35
27. Sidik Ragam Uji Organoleptik Kerenyahan Manisan Kering Labu Siam	37
28. Hasil Uji Tukey Kerenyahan Manisan kering Labu Siam pada Perendaman Dengan Berbagai Konsentrasi Larutan Garam dan Lama Perendaman Dalam Larutan Kapur	37



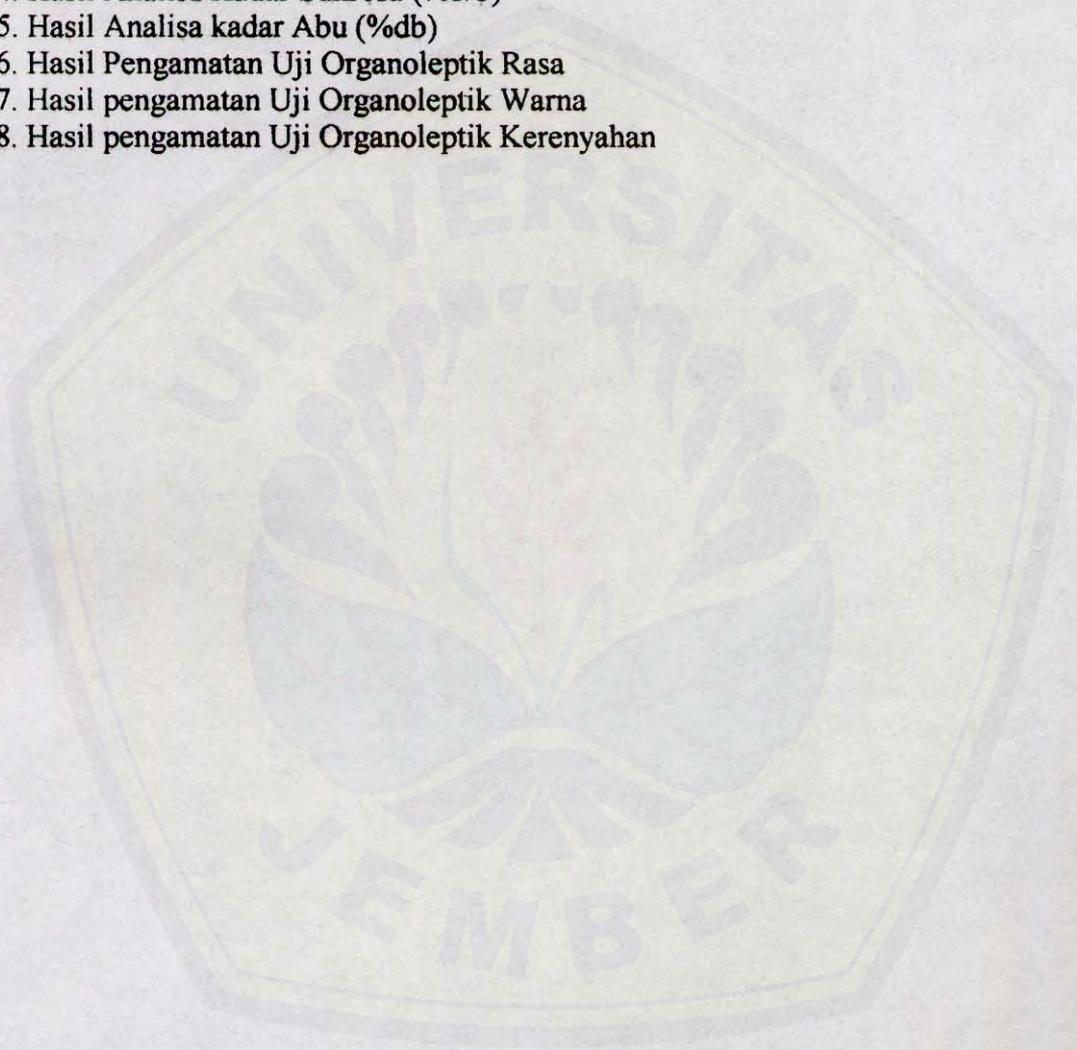
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Diagram Alir Penelitian Pembuatan Manisan Kering Labu Siam	13
2. Histogram Warna Manisan kering Labu Siam pada Perendaman Dengan 21 Berbagai Konsentrasi Larutan Garam dan Lama Perendaman dalam Larutan Kapur	21
3. Histogram Tekstur Manisan Kering Labu Siam pada Perendaman Dengan Berbagai Konsentrasi Larutan Garam dan Lama Perendaman Dalam Larutan Kapur	24
4. Histogram Kadar Air Manisan Kering Labu Siam pada Perendaman Dengan Berbagai Konsentrasi Larutan Garam dan Lama Perendaman Dalam Larutan Kapur	27
5. Histogram Kadar Sukrosa Manisan Kering Labu Siam pada Perendaman Dengan Berbagai Konsentrasi Larutan Garam dan Lama Perendaman Dalam Larutan Kapur	29
6. Histogram Kadar Abu Manisan kering Labu Siam pada perendaman Dengan Berbagai Konsentrasi Larutan Garam dan Lama Perendaman Dalam Larutan Kapur	32
7. Histogram Nilai Kesukaan Rasa Manisan Kering Labu Siam pada Perendaman Dengan berbagai Konsentrasi Larutan garam dan Lama Perendaman Dalam Larutan Kapur	34
8. Histogram Nilai Kesukaan Warna Manisan Kering Labu Siam pada Perendaman Dengan Berbagai Konsentrasi Larutan Garam dan Lama Perendaman Dalam Larutan Kapur	36
9. Histogram kerenyahan Manisan Kering Labu Siam pada Perendaman Dengan Berbagai Konsentrasi Larutan Garam dan Lama Perendaman Dalam Larutan kapur	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Hasil Analisa Warna
2. Hasil Analisa Tekstur (mm/150g/10 detik)
3. Hasil Analisa Kadar Air (%wb)
4. Hasil Analisa Kadar Sukrosa (%b/b)
5. Hasil Analisa kadar Abu (%db)
6. Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Rasa
7. Hasil pengamatan Uji Organoleptik Warna
8. Hasil pengamatan Uji Organoleptik Kerenyahan



PENGARUH KONSENTRASI GARAM DAN LAMA PERENDAMAN DALAM LARUTAN KAPUR TERHADAP SIFAT-SIFAT MANISAN KERING LABU SIAM, 41 halaman, disusun oleh Sita Nurmala (961710101109), Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember dengan Ir. Tamtarini,MS sebagai Dosen Pembimbing Utama dan Ir. Herlina,MP sebagai Dosen Pembimbing Anggota.

RINGKASAN

Penelitian dengan judul Pengaruh Konsentrasi Garam dan Lama Perendaman dalam Larutan Kapur Terhadap Sifat-sifat Manisan Kering Labu Siam, dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil pertanian dan Laboratorium Pengendalian Mutu Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada bulan Mei 2000 sampai Juli 2000.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi garam dan lama perendaman dalam larutan kapur terhadap sifat-sifat manisan kering labu siam serta untuk mengetahui kombinasi perlakuan yang tepat sehingga menghasilkan manisan kering labu siam dengan sifat-sifat yang baik berdasarkan SII dan uji kesukaan.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Split Plot dimana konsentrasi garam sebagai mainplot dan lama perendaman dalam larutan kapur sebagai subplot dengan pengulangan sebanyak tiga kali. Faktor A (konsentrasi garam) yaitu 6%, 8%, 10% dan faktor B (lama perendaman dalam larutan kapur) yaitu 6jam, 12jam, dan 18jam. Pengamatan yang dilakukan meliputi warna, tekstur, kadar air, kadar sukrosa, kadar abu dan uji organoleptik (rasa, warna, dan kerenyahan). Data yang diperoleh diuji dengan uji F, sedangkan untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan dengan uji Tukey.

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah bahwa konsentrasi larutan garam berpengaruh sangat nyata terhadap warna, kadar air, kadar sukrosa dan kadar abu serta berpengaruh nyata terhadap tekstur. Lama perendaman dalam larutan kapur berpengaruh sangat nyata terhadap warna, kadar air dan berpengaruh nyata terhadap tekstur. Kombinasi perlakuan yang terbaik berdasarkan SII dan uji kesukaan adalah kombinasi perlakuan A1B2(perendaman dalam larutan garam dengan konsentrasi 6% dan perendaman dalam larutan kapur selama 12 jam) dengan sifat fisikokimia sebagai berikut: kadar air 12.43%, kadar sukrosa 49.73%, kadar abu 0.75%, warna sebesar 46.17, tekstur sebesar 1.63mm/150g/10detik, nilai kesukaan rasa sebesar 5.48, nilai kesukaan warna sebesar 4.96 dan nilai kerenyahan sebesar 3.59.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Labu siam merupakan sayuran buah yang dikategorikan dalam tanaman sayuran sudah sejak lama dikenal masyarakat yang mempunyai peranan dalam pemenuhan sumber pangan nabati. Pada umumnya labu siam hanya dikonsumsi sebagai sayuran pelengkap nasi baik sayuran berkuah maupun lalapan.

Labu siam setelah dipanen cepat mengalami kerusakan sebagai akibat dari proses fisiologis yang terjadi di dalam sel buah. Kerusakan pada labu siam dapat terjadi secara fisis, mekanis, dan mikrobiologis baik pada pemanenan, pengangkutan maupun selama penyimpanan. Labu siam mudah sekali untuk dibudidayakan. Tanaman labu siam memiliki daya adaptasi yang cukup tinggi. Tanaman ini bisa menyesuaikan diri terhadap keadaan iklim yang berlainan sekali (tahan terhadap suhu tinggi dan curah hujan yang tinggi). Oleh karena itu, labu siam dapat ditanam di tempat yang berhawa panas dan dingin.

Di samping itu, tanaman labu siam juga dapat hidup sepanjang tahun, baik di musim hujan maupun di musim kemarau. Karena hal inilah labu siam selalu tersedia di pasaran setiap saat (Anonim, 1995: 21). Dengan demikian ketersediannya dapat terjaga jika akan digunakan sebagai bahan dasar dalam suatu industri. Melimpahnya labu siam pada saat panen raya mengakibatkan turunnya harga labu siam di pasaran. Di tingkat petani sayuran ini bernilai ekonomi rendah.

Untuk menanggulangi produksi labu siam pada saat panen raya dan menjaga agar nilai ekonomisnya tidak turun atau bahkan untuk menaikkan nilai ekonomisnya maka diperlukan suatu usaha diversifikasi. Salah satu usahanya adalah dibuat menjadi manisan baik manisan basah maupun manisan kering.

Manisan merupakan salah satu produk yang sangat mudah pembuatannya sehingga dapat diterapkan dalam industri rumah tangga. Manisan memiliki daya simpan yang panjang karena gula sebagai bahan utama pembuatan manisan merupakan pengawet (Satuhu, 1994: 64). Dengan daya simpan yang panjang maka produk manisan dapat menjangkau di pasaran secara luas bahkan

memungkinkan sekali untuk diekspor ke luar negeri. Produk manisan cukup digemari oleh semua lapisan masyarakat dan saat ini harga manisan cukup tinggi.

Selain itu, pengolahan labu siam menjadi manisan dapat meningkatkan kandungan gula (karbohidrat)nya karena adanya perlakuan perendaman dalam larutan gula.

Labu siam memiliki kandungan getah yang tinggi sehingga memerlukan perlakuan khusus seperti perendaman dalam larutan garam. Dikhawatirkan apabila getah tersebut tidak dihilangkan akan mempengaruhi produk olahannya sehingga menyebabkan penurunan kualitas. Dengan konsentrasi larutan garam yang makin tinggi maka makin banyak getah yang hilang. Untuk mengembalikan tekstur labu siam seperti semula maka dilakukan perendaman dalam larutan kapur. Namun penggunaan kapur juga perlu dibatasi karena dapat menyebabkan rasa pahit/getir bila penggunaannya dalam jumlah yang berlebihan.

1.2 Permasalahan

Labu siam mempunyai potensi untuk dibuat manisan. Masalahnya adalah bahwa labu siam mengandung banyak getah. Salah satu cara untuk menghilangkan getah tersebut dapat dilakukan perendaman dalam larutan garam. Larutan garam dapat melunakkan tekstur jaringan buah. Sehingga perlu dilakukan perendaman dalam larutan kapur untuk mengembalikan teksturnya menjadi keras lagi. Namun demikian seberapa besar pengaruh konsentrasi garam dan waktu yang digunakan untuk perendaman dalam larutan kapur 5% terhadap sifat-sifat manisan kering labu siam masih belum diketahui. Sehingga perlu dilakukan penelitian.

1.3 Tujuan Penelitian

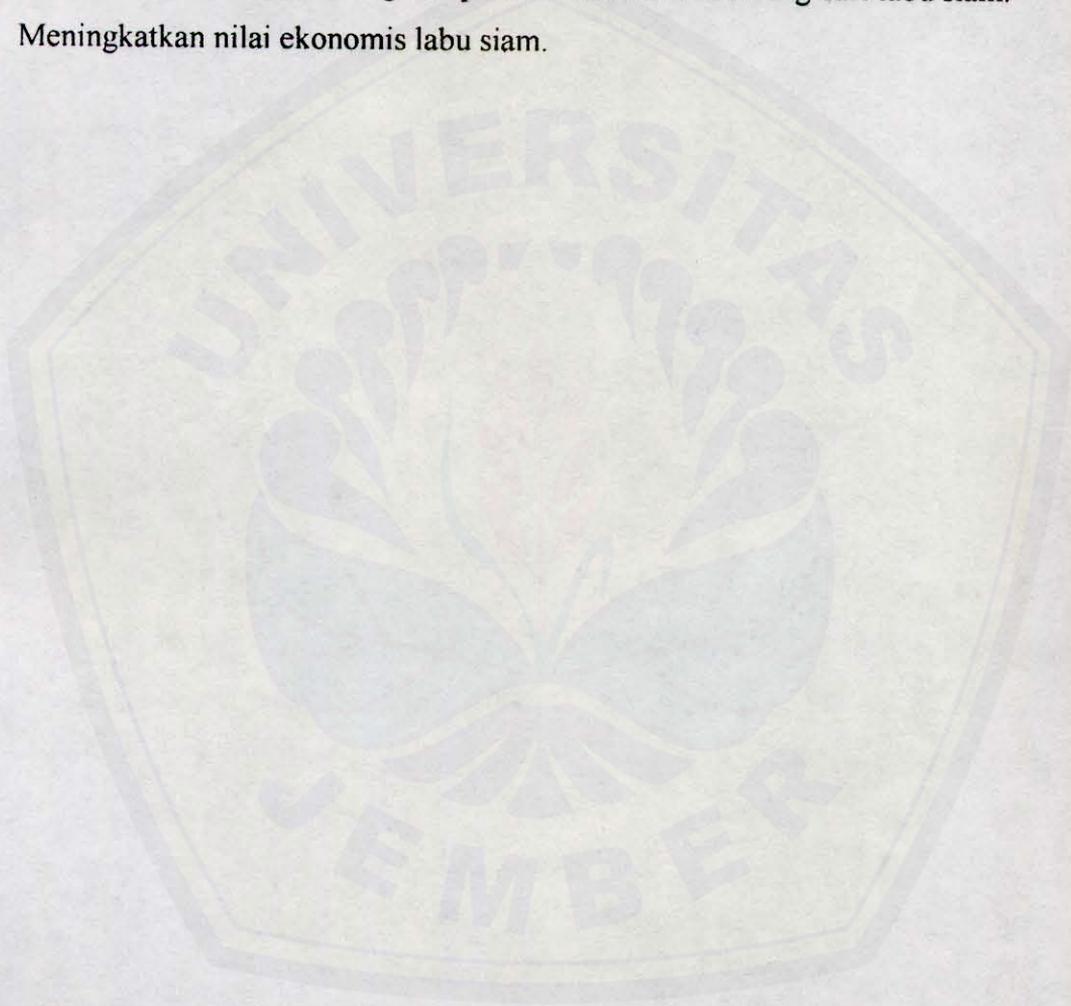
Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi larutan garam terhadap sifat-sifat manisan kering labu siam.
2. Untuk mengetahui pengaruh lama perendaman dalam larutan kapur terhadap sifat-sifat manisan kering labu siam.

3. Untuk menentukan kombinasi perlakuan konsentrasi larutan garam dan lama perendaman dalam larutan kapur yang tepat sehingga diperoleh manisan kering labu siam dengan sifat-sifat yang paling baik.

1.4 Kegunaan Penelitian

1. Memberikan informasi mengenai pembuatan manisan kering dari labu siam.
2. Meningkatkan nilai ekonomis labu siam.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Labu Siam

Tanaman labu siam berasal dari Amerika Tengah dan telah beradaptasi pada lokasi di daerah tropika dan daerah subtropika yang bebas embun beku. Daerah yang mempunyai ketinggian sekitar 1000m dari permukaan laut adalah ideal untuk budidayanya. Tanaman labu siam terdapat dalam berbagai bentuk buah diantaranya putih, hijau, meruncing, tumpul, berduri atau halus (Williams, dkk., 1991: 203).

Jenis labu-labuan tidak mengenal musim. Asal syarat tumbuhnya terpenuhi, tanaman ini dapat ditanam dan dipanen setiap saat. Jenis labu-labuan mempunyai kandungan gizi yang tidak tinggi. Kadar protein dan vitaminnya termasuk rendah. Walaupun demikian, labu-labuan memiliki komposisi kimia yang cukup lengkap. Adapun komposisi kimia labu siam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Tiap 100 Gram Labu Siam (Bagian Buah)

Komposisi	Jumlah
Air (ml)	94
Kalori (kal)	19
Protein (g)	0.7
Lemak (g)	0.1
Karbohidrat (g)	5
Serat (mg)	0.6
Kalsium (mg)	17
Fosfor (mg)	14
Besi (mg)	0.4
Vitamin A (ug)	15
Vitamin B1 (mg)	0.01
Vitamin B6 (mg)	0.02
Vitamin B12 (mg)	0.4
Vitamin C (mg)	14

(Anonim, 1995:10).

Bagian tanaman labu siam yang banyak dimanfaatkan adalah buahnya. Buah labu siam bergetah. Buah labu siam diklasifikasikan berdasarkan adanya duri yang melekat pada kulit buahnya (Ashari, 1995: 235).

2.2 Manisan

Manisan adalah jenis makanan ringan yang terbuat dari buah yang diawetkan terutama dengan menggunakan gula. Di pasaran ada empat macam manisan yang diperdagangkan. Golongan pertama adalah manisan basah dengan larutan gula encer. Golongan kedua adalah manisan basah dengan larutan gula kental. Golongan ketiga adalah manisan kering bertabur gula pasir kasar. Golongan keempat adalah manisan kering asin (Satuhu, 1994:113).

Manisan kering adalah buah berlapis gula yang perlakuannya merendam buah dalam sirup (larutan gula) sampai kadar gula dalam jaringan cukup tinggi sehingga dapat mencegah pertumbuhan mikroba pembusuk. Pembuatan manisan dilakukan dengan cara sedemikian rupa agar buah tidak lunak menyerupai jam atau liat seperti kulit (Desrosier, 1969:365).

Dalam pembuatan manisan yang bermutu baik harus memenuhi persyaratan tertentu, agar produk tersebut dapat diterima oleh masyarakat. Dalam hal ini standart mutu manisan kering berdasarkan Standar Industri Indonesia (SII) seperti pada tabel 2 di bawah ini :

Uraian	Persyaratan
1. Keadaan: kenampakan, rasa, bau	Normal
2. Kadar air	< 25% (b/b)
3. Jumlah gula	min 40% (b/b)
4. Pemanis buatan	Tidak ada
5. Zat warna	Yang diijinkan
6. Benda asing: pasir, kotoran, dsb	Tidak ada
7. Pengawet seperti SO ₂	maks 50mg/kg bahan

Sumber: Wenas (1987).

Pembuatan manisan buah terutama meliputi peresapan lambat dengan sirup gula sampai kadar gula di dalam jaringan cukup tinggi. Prosesnya dilakukan sedemikian rupa sehingga buah tidak lunak menyerupai jam atau menjadi liat

seperti kulit. Perlakuan buah-buahan dengan sirup berkadar gula tinggi dapat memperoleh hasil yang dikehendaki (Marliyati dkk, 1992:192).

Menurut Satuhu (1994), tahap-tahap pembuatan manisan buah secara umum adalah pencucian, pengupasan, perajangan, perendaman dalam larutan kapur, pencucian, blansing, perendaman dalam larutan gula dan pengeringan untuk manisan kering.

Menurut Winarno (1984), adanya perlakuan blansing menyebabkan penetrasi larutan gula menjadi lebih mudah. Selain itu, blansing dan pengeringan juga menyebabkan terjadinya pemecahan gula dalam buah maupun gula pasir (sukrosa) yang ditambahkan, menjadi gula yang lebih sederhana yaitu glukosa dan fruktosa.

Selain itu, blansing dilakukan dengan tujuan agar udara yang terdapat dalam jaringan keluar, memantapkan warna hijau, menginaktifkan enzim phenol oksidase, menghilangkan bau dan flavor yang tidak dikehendaki. Media pemanasan yang digunakan pada proses blansing yaitu air, uap panas atau udara panas. Untuk buah, blansing biasanya dilakukan dalam larutan garam kalsium dengan tujuan untuk memperbaiki kekerasan buah dengan terbentuknya kalsium pektat (Marliyati dkk, 1992:26).

Waktu blansing tergantung pada bahan atau komoditi dan tujuan dari perlakuan. Blansing biasanya dilakukan pada suhu 82 sampai 100 derajat celsius selama 2-5 menit (Winarno dkk, 1980).

Gula terlibat dalam pengawetan dan pembuatan aneka ragam produk-produk makanan. Beberapa diantaranya yang biasa dijumpai termasuk selai, jeli, marmalade, sari buah pekat, sirup buah-buahan, dan lainnya. Walaupun gula sendiri mampu untuk memberi stabilitas mikroorganisme pada suatu produk makanan jika diberikan konsentrasi yang cukup (diatas 70% padatan terlarut), ini pun umum bagi gula untuk dipakai sebagai salah satu kombinasi dari teknik pengawetan bahan pangan. Apabila gula ditambahkan ke dalam bahan pangan dalam konsentrasi yang tinggi (paling sedikit 40% padatan terlarut) sebagian dari

air yang ada menjadi tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme dan aktivitas air (A_w) dari bahan pangan berkurang (Buckle dkk, 1978:169).

Pada pembuatan manisan, gula disamping berfungsi membentuk citarasa yang khas (sebagai pemanis) juga berperan memperbaiki kenampakannya. Pada proses ini perendaman dalam larutan gula menyebabkan terjadinya peristiwa osmosis dimana molekul-molekul air melewati celah-celah sekat ke arah gula. Sebaliknya molekul-molekul gula berdifusi ke arah air keluar dan akan menguatkan sel (Maryanto dkk, 1999:12).

Gula dalam konsentrasi 70% bersifat higroskopis mampu melapisi suatu bahan. Penambahan gula pada buah yang dilakukan tanpa pemasanan menyebabkan buah kehilangan sarinya. Dengan demikian buah akan mengkerut dan menjadi lemas. Gula mempunyai efek peneguh pada dinding sel buah, oleh karena itu konsentrasi gula yang tinggi pada permulaan perendaman akan membuat buah menjadi kaku (Hudaya dan Dradjat, 1980:74).

Menurut Shyang (1988), pemberian gula pada pembuatan manisan dapat dilakukan dengan cara perendaman dalam larutan gula secara bertahap, tidak bertahap maupun dengan cara pemberian gula pasir secara langsung pada buah. Adapun cara perendaman bertahap yaitu setelah pencucian, potongan-potongan buah direndam dalam larutan gula 40 derajat brix selama 24 jam kemudian kepekatan larutan gula dinaikkan menjadi 50 derajat brix untuk 24 jam berikutnya. Sedangkan cara perendaman tidak bertahap yaitu dilakukan dengan merendam potongan-potongan buah langsung dalam larutan gula selama 24 jam atau sesuai dengan yang diinginkan.

Proses pengeringan dalam pembuatan manisan bertujuan untuk mengurangi kadar air bahan sampai batas dimana perkembangan mikroorganisme dan kegiatan enzim yang dapat menyebabkan pembusukan terhambat atau terhenti. Dengan demikian bahan yang dikeringkan dapat mempunyai waktu simpan yang lama. Pengeringan merupakan kegiatan yang penting artinya dalam pengawetan bahan maupun industri pengolahan hasil pertanian. Pengeringan

dapat dilakukan dengan sinar matahari ataupun dengan menggunakan pengering mekanis (Taib dkk, 1988:4).

Menurut Gaman dan Sherrington (1992: 294), proses dehidrasi secara modern meliputi penghilangan air dari bahan menggunakan panas dengan aliran udara terkendali. Suhu yang digunakan hendaknya tidak terlalu tinggi, karena akan mengakibatkan perubahan-perubahan yang tidak diinginkan. Demikian juga panas yang berlebihan dapat menyebabkan case hardening yaitu suatu keadaan dimana bagian luar pangan menjadi keriput dan keras, sedangkan air terperangkap didalamnya dan tidak dapat menerobos bahan pangan baik secara difusi maupun secara kapiler.

Dalam proses pengeringan, pemanasan yang terlalu lama pada suhu tinggi dapat mengakibatkan kerusakan, terutama pada karbohidratnya. Hal ini menimbulkan perubahan warna yang disebabkan oleh reaksi browning non enzimatis yaitu reaksi maillard dan karamelisasi. Reaksi maillard ini terjadi karena adanya reaksi antara gula pereduksi dengan asam amino. Sedangkan reaksi karamelisasi disebabkan oleh pemanasan gula pada suhu tinggi (Marliyati dkk, 1992:27).

2.3 Perubahan Yang Terjadi Dalam Proses Perendaman Dalam Larutan Garam Pada Pembuatan Manisan

Dalam pengolahan bahan hasil pertanian penggunaan garam antara lain berfungsi sebagai pelemas, penghilangan getah dan rasa asam serta mampu membunuh jasad renik. Garam yang digunakan ialah garam dapur (NaCl). Dengan adanya perendaman dalam larutan garam (NaCl) maka akan terjadi pemutusan rantai gugus hidroksil dari rantai selulosa oleh ion Na pada dinding sel bahan sehingga getah yang terdapat pada sel akan terdifusi keluar sel (Satuhu, 1994:64).

Sedangkan menurut Saripah dan Setiasih (1980), larutan garam dapur dapat digunakan untuk memucat warna/ menghambat terjadinya pencoklatan enzimatis pada buah-buahan atau sayuran yang dikupas. Enzim fenolase merupakan enzim penyebab pencoklatan pada buah-buahan dan sayuran. Dengan

perendaman dalam larutan NaCl maka ion Na akan terikat dengan gugus difenol pada substrat o-difenol sehingga substrat tidak dapat bereaksi dengan molekul oksigen. Dengan demikian aktivitas fenolase terhambat. Cara ini biasanya dilakukan sebelum makanan tersebut melalui proses pengalengan, pembekuan atau pengeringan.

Menurut Satuhu (1994), pemakaian garam dapat dengan cara perendaman dalam larutan garam, pemberian langsung, atau dengan pelumuran. Jumlah garam yang digunakan tergantung pada kebutuhan. Penambahan larutan garam dapur pada pembuatan manisan umumnya sekitar 3-6%.

Larutan garam pada konsentrasi tinggi mempunyai tekanan osmotik tinggi, yang menyebabkan kadar air bahan makanan menurun dan jaringan mengalami plasmolisis sehingga kadar airnya tidak cukup untuk pertumbuhan mikroorganisme (Saripah dan Setiasih, 1980:62).

Dalam osmosis, zat-zat bergerak dari daerah dengan energi kinetik tinggi ke daerah dengan energi kinetik lebih rendah karena zat-zat yang terlarut di dalamnya, akibatnya air berdifusi ke dalam sel. Difusi terus menerus meningkatkan jenjang energi sel dan berakibat naiknya tekanan yang mendorong sitoplasma ke dinding sel, dan menyebabkan sel menjadi tegang. Bila jenjang energi di luar sel lebih rendah, seperti buah dan sayuran yang direndam dalam larutan garam atau gula, terjadilah difusi zat-zat ke luar sel, yang mengakibatkan plasmolisis atau kematian sel, sehingga garam dapat masuk dengan bebas (Pantastico, 1989).

Menurut Maursbeger (1954: 59), adanya ion Na, K dan Li menyebabkan kerusakan jaringan tanaman. Pemberian ion ini akan menembus selulosa sehingga terjadi pemutusan rantainya. Pembengkakan dari selulosa dan terputusnya rantai gugus hidroksil menyebabkan sel menjadi lunak dan kemungkinan komponen yang terdapat pada sel akan terbebas dari sel.

2.4 Fungsi Perendaman dalam Larutan Kapur pada Pembuatan Manisan

Menurut Winarno dan Aman (1981:56) untuk mencegah terjadinya kelunakan pada buah-buahan selama proses pengolahan, dapat dilakukan proses perendaman dalam larutan kapur ($\text{Ca}(\text{OH})_2$). Larutan kapur tersebut berfungsi untuk menguatkan jaringan buah-buahan, karena larutan ini merupakan larutan elektrolit yang mengandung ion-ion yang dapat bereaksi dengan senyawa pektin dan membentuk Ca-pektinat yang bersifat tidak larut dalam air. Ion-ion Ca dalam larutan kapur yang terdisosiasi akan bereaksi dengan gugus-gugus karboksil pada senyawa pektin dan membentuk Ca-pektinat. Makin lama waktu perendaman makin banyak ion Ca yang bereaksi dengan pektin.

Pada pengolahan manisan, kapur digunakan untuk memperkeras tekstur daging buah. Tekstur daging buah yang telah direndam dalam air kapur dengan konsentrasi 5-10% akan menjadi lebih keras sehingga rasanya lebih enak (Satuhu, 1994:114).

2.5 Hipotesis

1. Konsentrasi larutan garam berpengaruh terhadap beberapa sifat manisan kering labu siam.
2. Lama perendaman dalam larutan kapur berpengaruh terhadap beberapa sifat manisan kering labu siam.
3. Pada kombinasi konsentrasi larutan garam dan lama perendaman dalam larutan kapur yang tepat akan dihasilkan manisan kering labu siam dengan sifat-sifat yang paling baik.

III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah labu siam hijau tidak berduri yang diperoleh di pasar Arjasa Kabupaten Jember, garam halus beryodium, air kapur ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), gula pasir, air, HCl 6,67%, HCl 0,5N, NaOH 20%, nelson, arsenomolybdat, PP 1%, aquadest steril.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau stainless steel, wadah, pengukus, panci, penetrometer, botol timbang, krus porselen, neraca analitis, colour reader model CR10 merek Minolta, alat-alat gelas, spektrofotometer, oven dan muffle.

3.2 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

3.2.1 Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Pengendalian Mutu Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

3.2.2 Waktu Pelaksanaan

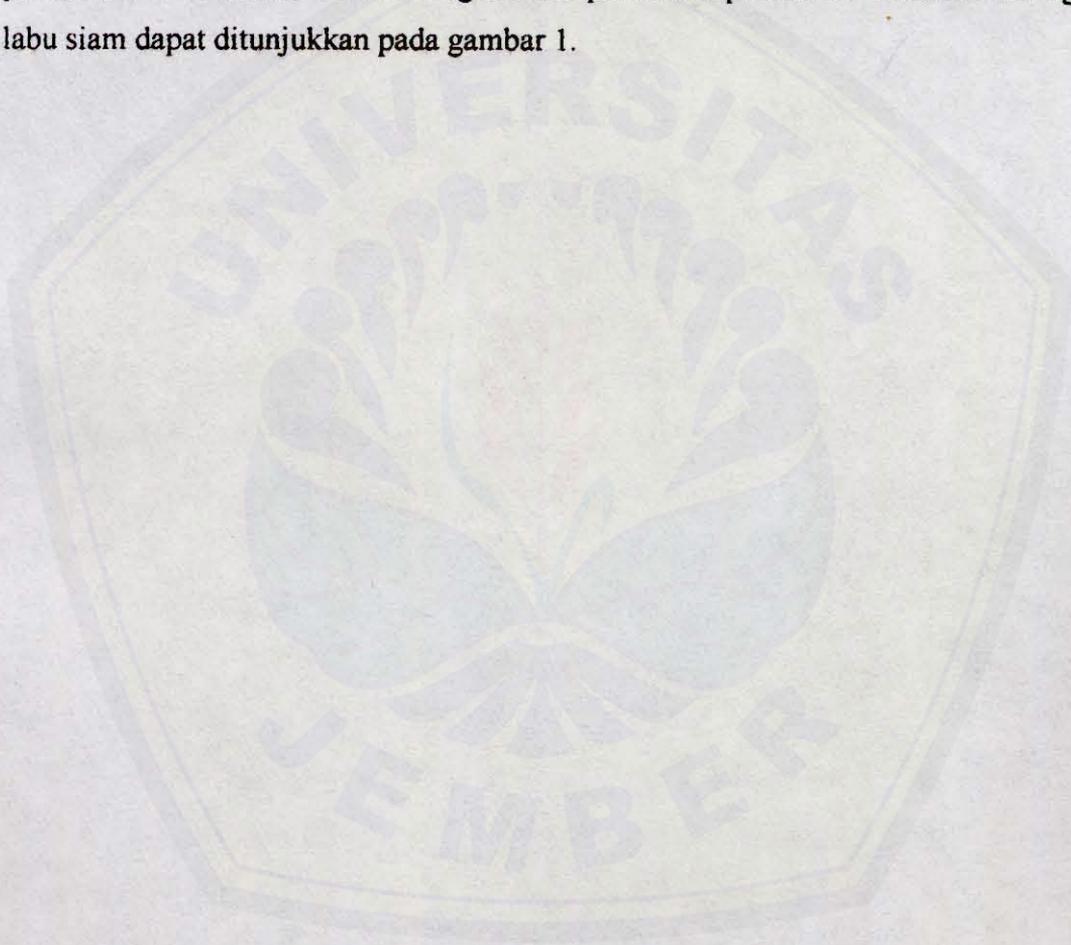
Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2000 sampai Juli 2000.

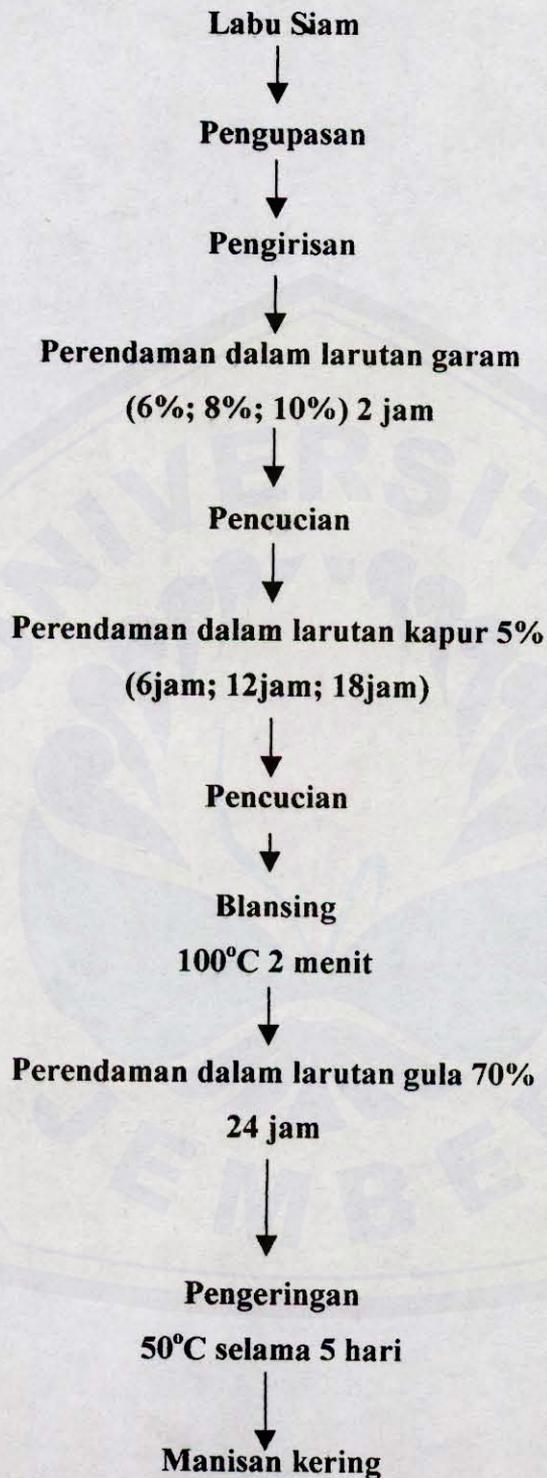
3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan bertujuan untuk menentukan level konsentrasi garam dan lama perendaman dalam larutan kapur. Sedangkan penelitian utama yaitu membuat manisan kering labu siam. Pada penelitian utama ini, sebelum pembuatan manisan dilakukan sortasi untuk memilih labu siam yang baik. Kemudian labu siam dikupas menggunakan pisau stainless steel dan diiris dengan ukuran 2x4cm. Setelah hasil pengirisan labu siam cukup banyak maka dilakukan perendaman di dalam larutan garam dengan variasi konsentrasi 6%, 8%

dan 10% selama 2 jam. Setelah cukup waktu perendamannya, maka dilanjutkan dengan pencucian dan setelah itu di rendam kembali dalam larutan kapur 5% selama 6 jam, 12 jam dan 18 jam. Kemudian labu siam di cuci kembali hingga bersih dan diblansing pada suhu 100°C selama 2 menit. Setelah itu labu siam direndam dalam larutan gula 70% selama 24 jam. Setelah cukup waktu perendamannya, maka labu siam ditiriskan dan dilanjutkan dengan pengeringan pada suhu 50°C selama 5 hari. Diagram alir penelitian pembuatan manisan kering labu siam dapat ditunjukkan pada gambar 1.





Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Pembuatan Manisan Kering Labu Siam.

3.3.2 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Split plot dengan 3 kali ulangan. Konsentrasi garam sebagai main plot/ petak utama dan lama perendaman dalam larutan kapur sebagai subplot/ anak petak.

Petak utama= Konsentrasi garam

$$A1= 6\% \quad A2= 8\% \quad A3= 10\%$$

Anak petak = Lama perendaman dalam larutan kapur

$$B1= 6 \text{ jam} \quad B2= 12 \text{ jam} \quad B3= 18 \text{ jam}$$

Kombinasi perlakuan adalah sebagai berikut :

$$A1B1 \quad A1B2 \quad A1B3 \quad A2B1 \quad A2B2 \quad A2B3 \quad A3B1 \quad A3B2 \quad A3B3$$

Model matematis rancangan split plot:

$$Y_{ijk} = \mu + \rho_i + \alpha_j + \gamma_{ij} + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \sum_{ijk}$$

$$i=1,2,\dots,r \quad j=1,2,\dots,a \quad k=1,2,\dots,b$$

keterangan:

Y_{ijk} = nilai pengamatan pada kelompok ke= i yang memperoleh taraf ke- j faktor A dan taraf ke- k dari faktor B.

a, b, r = jumlah taraf faktor A, jumlah taraf faktor B, dan jumlah kelompok.

μ = nilai rata-rata sesungguhnya.

ρ_i = pengaruh kelompok ke- i .

α_j = pengaruh taraf ke- j faktor A.

γ_{ij} = pengaruh galat pada petak utama dari kelompok ke- i taraf ke- j faktor A.

β_k = pengaruh taraf ke- k dari faktor B.

$(\alpha\beta)_{jk}$ = pengaruh interaksi dari taraf ke- j faktor A dan taraf ke- k faktor B.

\sum_{ijk} = pengaruh galat pada anak petak dalam kelompok ke- i taraf ke- j faktor A dan taraf ke- k faktor B.

Uji lanjutan menggunakan uji beda nyata jujur (Uji Tukey) untuk mengetahui perbedaan nilai rata-rata masing-masing perlakuan.

$$W = q \alpha (p, fe)_{sy}$$

keterangan:

W = Uji Tukey

q_{α} = Nilai yang terdapat dalam tabel •

p = Jumlah perlakuan

f_e = Derajat bebas galat

s_y = Galat baku nilai tengah

3.4 Pengamatan Penelitian

Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi:

1. Warna .
2. Tekstur/ kekerasan.
3. Kadar air(metode oven).
4. Kadar Sukrosa (metode nelson somogy).
5. Kadar abu.
6. Pengamatan organoleptik meliputi rasa (kesukaan), warna (kesukaan) dan kerenyahan.

3.5 Prosedur Analisa

3.5.1 Warna menggunakan colour reader (Fardiaz, (?))

Metode analisis ini menggunakan prinsip bahwa pengukuran didasarkan pada perbedaan warna atau kecerahan sampel. Setelah alat dihidupkan, dilakukan analisis dengan menempelkan ujung lensa ke atas sampel secara acak setelah menu target muncul di layar. Kemudian dilakukan pencatatan nilai L .

L = nilai berkisar 0-100 yang menunjukkan warna hitam hingga putih.

3.5.2 Tekstur/ Kekerasan menggunakan Penetrometer

Menyiapkan sampel. Kemudian meletakkan sampel di bawah ujung jarum penetrometer. Meluruskan jarum skala. Kemudian ujung atas jarum ditekan dengan menggunakan beban sebesar 150g selama 10 detik sampai menunjukkan angka tertentu .

3.5.3 Kadar Air (Metode Oven ,Sudarmadji, 1997:99)

Untuk mengukur kadar air dalam sampel, dilakukan pengamatan dengan prosedur sebagai berikut: menimbang bahan yang sudah dihaluskan sebanyak 1-2 gram dalam botol timbang yang sudah diketahui beratnya. Kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 100°C-105°C selama 3-5 jam. Botol timbang diambil kembali dan didinginkan ke dalam eksikator dan setelah dingin dilakukan penimbangan lagi. Sampel dikeringkan kembali dalam oven selama 30 menit kemudian didinginkan dalam eksikator dan ditimbang lagi. Pekerjaan ini diulang-ulang sampai diperoleh berat konstan (selisih penimbangan antar perlakuan kurang dari 20mg). Perhitungan kadar air didasarkan pada rumus :

$$\text{Kadar air (wb)} = ((b-c) : (b-a)) \times 100\%$$

dimana, a = berat botol timbang kosong (g)

b = berat botol dan bahan awal (g)

c = berat botol dan bahan akhir (g)

3.5.4 Kadar Sukrosa (Metode Nelson Somogy ,Sudarmadji, 1997:38)

Penentuan kadar sukrosa dilakukan dengan dua tahap. Tahap pertama adalah penentuan gula invert sebelum inversi dan tahap kedua adalah penentuan gula invert sesudah inversi. Untuk tahap pertama, prosedurnya sama dengan prosedur penentuan gula reduksi yaitu sebelum dilakukan analisa maka dilakukan standarisasi untuk menentukan persamaan kurva standart gula reduksi. Dipersiapkan 5 tabung reaksi dan diisi dengan sejumlah larutan glukosa dengan konsentrasi (0.1; 0.2; 0.6; 0.8; 1.0 mg/ml). Kemudian ditambahkan 1ml reagen Nelson dan dilanjutkan dengan pemanasan dalam air mendidih selama 20 menit. Setelah dingin ditambahkan 1ml larutan Arsenomolybdat, digojok dan divortek sampai semua endapan larut. Kemudian ditambahkan sejumlah aquadest sampai volume akhir sebesar 10ml. Selanjutnya dilakukan peneraan absorbansi pada panjang gelombang 540nm. Penentuan kadar gula reduksi sampel dihitung berdasarkan persamaan kurva standart.

Untuk tahap kedua, sampel sebanyak 50ml dimasukkan dalam labu 100ml. Kemudian menambahkan 20ml aquadest dan 10ml larutan HCl 6,67% dan

digojok hingga tercampur. Setelah itu labu disimpan dalam water bath pada suhu 20-25°C selama 24 jam. Kemudian diberi beberapa tetes larutan indikator Phenolphthalein 1% dan menetralkannya dengan larutan NaOH 20% sampai timbul warna merah. Selanjutnya menambahkan kembali tetes demi tetes larutan 0,5N HCl sampai warna merah tepat hilang dan akhirnya diencerkan dengan aquadest sampai tanda batas. Setelah itu dilakukan penentuan gula invert seperti pada tahap pertama. Perhitungan kadar sukrosa didasarkan pada rumus:

Kadar sukrosa=(selisih antara kadar gula invert sesudah dan sebelum inversi) x 0,95

3.5.5 Kadar Abu (Metode Kering, Sudarmadji, 1997:100)

Untuk mengukur kadar abu dalam sampel, dilakukan pengamatan dengan prosedur sebagai berikut: menimbang bahan yang sudah dihaluskan sebanyak 2-10 gram dalam krus porselen yang sudah diketahui beratnya. Kemudian dipijarkan dalam muffle sampai memperoleh abu berwarna keputih-putihan. Selanjutnya krus dimasukkan dalam oven sampai konstan. Setelah itu krus diambil dan dimasukkan dalam eksikator. Setelah dingin krus ditimbang. Perhitungannya didasarkan pada rumus:

Kadar abu = $((b-c):(c-a)) \times 100\%$

dimana, a = berat krus kosong (g)

b = berat krus dan bahan awal (g)

c = berat krus dan bahan akhir (g)

3.5.6 Uji Organoleptik

Uji organoleptik meliputi rasa, warna dan kerenyahan. Kerenyahan dilakukan dengan menggunakan skala. Sedangkan rasa dan warna dilakukan dengan uji kesukaan.

a. Rasa. Tingkat kesukaan yang diberikan adalah sebagai berikut:

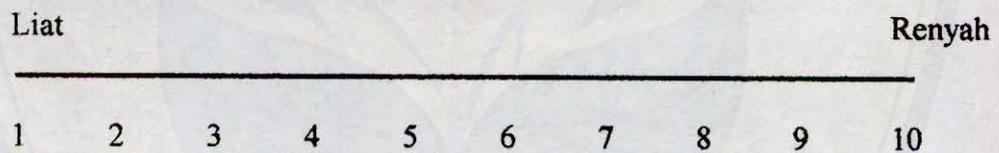
1. Amat sangat tidak suka
2. Sangat tidak suka
3. Tidak suka

4. Agak tidak suka
5. Agak suka
6. Suka
7. Sangat suka
8. Amat sangat suka

b. Warna. Tingkat kesukaan yang diberikan adalah sebagai berikut:

1. Amat sangat tidak suka
2. Sangat tidak suka
3. Tidak suka
4. Agak tidak suka
5. Agak suka
6. Suka
7. Sangat suka
8. Amat sangat suka

c. Kerenyahan. Tingkat skala yang diberikan adalah sebagai berikut:



V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Konsentrasi larutan garam berpengaruh sangat nyata terhadap warna, kadar air, kadar sukrosa dan kadar abu serta berpengaruh nyata terhadap tekstur dan kerenyahan.
2. Lama perendaman dalam larutan kapur berpengaruh sangat nyata terhadap warna, kadar air dan uji kesukaan terhadap warna serta berpengaruh nyata terhadap tekstur.
3. Kombinasi perlakuan yang tepat berdasarkan SII dan uji organoleptik adalah kombinasi perlakuan A1B2 (perendaman dalam larutan garam dengan konsentrasi 6% dan perendaman dalam larutan kapur selama 12 jam) dengan sifat fisikokimia sebagai berikut: kadar air sebesar 12.43%, kadar sukrosa sebesar 49.73%, kadar abu sebesar 0.75%, warna sebesar 46.17, tekstur sebesar 1.63mm/150g/10 detik, nilai kesukaan rasa sebesar 5.48, nilai kesukaan warna sebesar 4.96 dan nilai kerenyahan sebesar 3.59.

5.2 Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang daya simpan dan pengemasan manisan kering labu siam.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1995. *Pare dan Labu*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Ashari,S. 1995. *Hortikultura Aspek Budidaya*. Jakarta: UI Press.
- Buckle,KA. RA Edwards. GH Fleet and M Wotton. 1978. *Food Science*. Brebane: Australian Vice-chancellor Cominti.
- Desrosier,NW. 1969. *The Technology of Food Preservation*. Third Edition. New York: AVI Publishing Company, Inc.
- Fardiaz,D. (?). *Teknik Analisis Sifat Kimia dan Fungsional Komponen Pangan*. Bogor: PAU IPB.
- Gaman,PM dan KB Sherrington. 1992. *Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi*. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Pangan Universitas Gajah Mada.
- Hudaya,S dan Dradjat,I.ST.S. 1980. *Dasar-dasar Pengolahan I*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.
- Marliyati,SA. A Sulaeman. F Anwar. 1992. *Pengolahan Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB.
- Maryanto. Y Praptiningsih dan Tamtarini. 1999. *Petunjuk Praktikum Teknologi Pengolahan*. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Maursbeger,HR. 1954. *Matthews Textile Fibers Their Physical Microscopic and Chemical Properties*. John Wiley and Sons Inc. New York. Chapman & Hall. Limited. London.
- Pantastico,ER.B. 1989. *Fisiologi Pasca Panen Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Sub Tropika*, terjemahan Kamariyani dari Post Varvest. *Handling and Utilization of Tropical and Sub Tropical Fruits and Vegetables (1975)*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Saripah dan Setiasih. 1980. *Dasar-dasar Pengawetan*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Satuhu,S. 1994. *Penanganan dan Pengolahan Buah*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Shyang,HR. 1988. *Processing of Dehydrated Fruit Sweet Meats*. Agriculture Technical Mission. Republic People of China.
- Sudarmadji,S. B Haryono dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Taib,G. G Said dan S Wiraatmadja. 1988. *Operasi Pengeringan Pada pengolahan Hasil pertanian*. Jakarta: Melton Putra.
- Wenas,RIF. 1987. *Pengembangan Pengolahan Buah Langsung Sebagai Substitusi kismis*. Sulawesi Utara: Balai Penelitian dan Pengembangan Industri.
- Williams,CN. JO UZO and WTH Peregrine. 1991. *Vegetable Production In The Tropics*. Longman Group UK Limited.
- Winarno,FG. 1984. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia.
- Winarno,FG. S Fardiaz dan D Fardiaz. 1980. *Pengantar teknologi Pangan*. Jakarta: Gramedia.
- Winarno,FG dan M Aman. 1981. *Fisiologi Lepas Panen*. Jakarta: Sastra Hudaya.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisa Warna

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	45.00	44.74	43.71	133.45	44.48
A1B2	46.50	46.37	45.64	138.51	46.17
A1B3	46.81	46.90	46.00	139.71	46.57
A2B1	46.21	45.18	45.23	136.62	45.54
A2B2	48.92	48.80	48.39	146.11	48.70
A2B3	48.99	49.02	48.85	146.86	48.95
A3B1	45.99	48.75	45.56	140.30	46.77
A3B2	47.00	46.24	46.58	139.82	46.61
A3B3	49.02	48.74	48.61	146.37	48.79
Jumlah	424.44	424.74	418.57	1267.75	
Rata-rata	47.16	47.19	46.51		46.95

Lampiran 2. Hasil Analisa Tekstur (mm/150g/10 detik)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	1.50	2.00	2.00	5.50	1.83
A1B2	1.40	1.50	2.00	4.90	1.63
A1B3	1.30	0.80	1.60	3.70	1.23
A2B1	1.90	1.90	2.30	6.10	2.03
A2B2	1.60	1.50	1.70	4.80	1.60
A2B3	1.30	1.50	1.60	4.40	1.47
A3B1	2.30	2.10	2.60	7.00	2.33
A3B2	2.00	2.00	1.80	5.80	1.93
A3B3	1.90	1.70	1.80	5.40	1.80
Jumlah	15.20	15.00	17.40	47.60	
Rata-rata	1.69	1.67	1.93		1.76

Lampiran 3. Hasil Analisa Kadar Air (%wb)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	11.80	11.60	12.10	35.50	11.83
A1B2	12.30	12.10	12.90	37.30	12.43
A1B3	13.50	13.30	14.00	40.80	13.60
A2B1	11.10	11.00	11.60	33.70	11.23
A2B2	12.00	11.90	12.40	36.30	12.10
A2B3	13.20	13.10	13.60	39.90	13.30
A3B1	10.80	10.30	11.00	32.10	10.70
A3B2	11.80	11.20	11.90	34.90	11.63
A3B3	12.90	12.50	13.10	38.50	12.83
Jumlah	109.40	107.00	112.60	329.00	
Rata-rata	12.16	11.89	12.51		12.19

Lampiran 4. Hasil Analisa Kadar Sukrosa (%b/b)

Perlakuan	Ulangan			jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	56.20	52.56	54.78	163.54	54.51
A1B2	51.41	47.98	49.80	149.19	49.73
A1B3	48.56	46.82	48.85	144.23	48.08
A2B1	46.03	45.75	45.04	136.82	45.61
A2B2	46.31	45.43	45.97	137.71	45.90
A2B3	38.86	39.86	37.44	116.15	38.72
A3B1	38.16	39.81	38.20	116.17	38.72
A3B2	35.86	37.90	36.93	110.69	36.90
A3B3	36.37	37.33	35.59	109.29	36.43
Jumlah	397.76	393.43	392.60	1183.79	
Rata-rata	44.20	43.71	43.62		43.84

Lampiran 5. Hasil Analisa Kadar abu (%db)

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	0.67	0.70	0.71	2.08	0.69
A1B2	0.72	0.73	0.80	2.25	0.75
A1B3	0.84	0.85	0.90	2.59	0.86
A2B1	0.88	0.90	0.90	2.08	0.89
A2B2	0.91	1.02	1.01	2.94	0.98
A2B3	1.12	1.13	1.20	3.45	1.15
A3B1	1.25	1.30	1.27	3.82	1.27
A3B2	1.47	1.45	1.39	4.31	1.44
A3B3	1.70	1.66	1.67	5.03	1.68
Jumlah	9.56	9.74	9.85	29.15	
Rata-rata	1.06	1.08	1.09		1.08

Lampiran 6. Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Rasa

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	4.77	4.70	4.78	14.25	4.75
A1B2	5.48	5.48	5.45	16.41	5.47
A1B3	3.77	3.75	3.76	11.28	3.76
A2B1	4.77	4.76	4.78	14.31	4.77
A2B2	4.26	4.26	4.25	12.77	4.26
A2B3	5.11	5.10	5.09	15.30	5.10
A3B1	4.74	4.72	4.76	14.22	4.74
A3B2	4.96	4.95	4.96	14.87	4.96
A3B3	5.15	5.14	5.15	15.44	5.15

Lampiran 7. Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Warna

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	6.19	6.18	6.17	18.54	6.18
A1B2	4.96	4.96	4.97	14.89	4.96
A1B3	3.11	3.10	3.10	9.31	3.10
A2B1	5.33	5.32	5.33	15.98	5.33
A2B2	6.00	6.00	6.01	18.01	6.00
A2B3	4.11	4.10	4.11	12.32	4.11
A3B1	6.19	6.19	6.20	18.58	6.19
A3B2	5.48	5.48	5.45	16.41	5.47
A3B3	3.63	3.62	3.63	10.88	3.63

Lampiran 8. Hasil Pengamatan Uji Organoleptik Kerenyahan

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
A1B1	3.81	3.80	3.81	11.42	3.81
A1B2	3.59	3.59	3.59	10.77	3.59
A1B3	3.93	3.92	3.94	11.79	3.93
A2B1	3.59	3.58	3.59	10.76	3.59
A2B2	4.44	4.43	4.44	13.31	4.44
A2B3	5.22	5.22	5.20	15.64	5.21
A3B1	4.59	4.57	4.59	13.75	4.58
A3B2	3.55	3.55	3.55	10.65	3.55
A3B3	5.04	5.04	5.05	15.13	5.04