

**PENGARUH PEMBEKUAN TERHADAP PULP  
MARKISA (Passiflora edulis S)**

**O L E H**

**AGUSTINUS LALONG SUMULE**

**4587030484/8811303165**

**BOSOWA**



**JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS "45"  
UJUNG PANDANG**

**1996**

PENGARUH PEMBEKUAN TERHADAP PULP MARKISA  
(*Passiflora edulis* S)

OLEH

AGUSTINUS LALONG SUMULE

4587030484/881130165

UNIVERSITAS

**BOGOWA**

S K R I P S I

SEBAGAI SALAH SATU SYARAT UNTUK MENEMPUH

UJIAN SARJANA

JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS "45"

UJUNG PANDANG

1 9 9 6

## LEMBAR PENGESAHAN

Disahkan / Disetujui Oleh :

Rektor Universitas "45"



(Dr. Andi Jaya Sose, SE, MBA)

UNIVERSITAS

**BOSOWA**

Dekan Fakultas Pertanian

Universitas Hasanuddin

Ujung Pandang

Dekan Fakultas Pertanian

Universitas "45"

Ujung Pandang



(Dr. Ir. Ambo Ala, MS)



(Ir. Darussalam Sanusi, M.Si)

**BERITA ACARA UJIAN**

Berdasarkan Surat Keputusan Rektor Universitas "45" No.705/01/U-45/94 tertanggal 29 November 1994 tentang Panitia Ujian Skripsi, maka hari ini Kamis 26 Desember 1996 Skripsi ini diterima dan disahkan setelah diputuskan di hadapan Panitia Ujian Skripsi Universitas "45" Ujung Pandang untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna memperoleh Gelar Sarjana Program Strata Satu (S-1) Fakultas Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian yang terdiri dari :

**Panitia Ujian Skripsi**

**Tanda Tangan**

Ketua	: Ir. Darussalam Sanusi, MSi	(.....)
Skretaris	: Ir. Rudding Malaleo	(.....)
Penguji	: Ir. Ny. Marthina Ngantung, M.App.Sc	(.....)
	Ir. Ny. Sarinah D. Amrullah, MSi	(.....)
	Ir. Abd. Halik	(.....)
	Ir. Jalil Genisa, MS	(.....)
	Dr. Ir. Maryati Bilang, DEA	(.....)
	Ir. Sitti Wardah	(.....)

Judul Skripsi : PENGARUH PEMBEKUAN TERHADAP PULP  
MARKISA (Passiflora edulis S)

N a m a : AGUSTINUS LALONG SUNULE

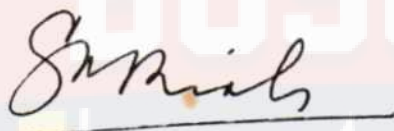
Stambuk/Nirm : 4587030484/8811303165

Menyetujui :

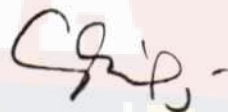
1. Pembimbing



(Ir. Ny. Marthina Ngantung, M.App.Sc)  
Pembimbing I



(Ir. Ny. Sarinah D. Amrullah, M.Si)  
Pembimbing II



(Ir. Abdul Halik)  
Pembimbing III

2. Ketua Jurusan  
Teknologi Pertanian

3. Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas "45"



(Ir. Abdul Halik)



(Ir. Darussalam Sanusi, M.Si)

Tanggal lulus : 26 Desember 1996

JUSTINUS LALONG SUMULE (45870334). Pengaruh Pembekuan Terhadap Pulp Markisa (*Passiflora edulis* L). (Dibawah bimbingan IR. NY. MARTHINA NGANTUNG, M. App. Sc., IR. (N), SARINAH D. AMBULLAH, M.Si. dan IR. ABDUL HALIK)

#### RINGKASAN

Sari buah markisa (pulp) merupakan salah satu hasil yang khas dari Sulawesi Selatan. Sari buah markisa tidak tahan disimpan dalam waktu yang lama, sehingga seharusnya dilakukan pengawetan untuk mempertahankan mutunya baik untuk dikonsumsi didalam daerah sendiri maupun dijadikan bahan ekspor.

Salah satu cara untuk memperpanjang masa simpan sari buah markisa adalah dengan cara pengawetan, yaitu dengan perlakuan pembekuan pada suhu  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya pengaruh pembekuan terhadap pulp markisa yang dihasilkan dengan masa penyimpanan yang bervariasi yaitu 0 hari, 1 hari dan 90 hari.

Perlakuan dalam penelitian ini adalah penyimpanan pembekuan 0 hari, 1 hari dan 90 hari merupakan suatu perlakuan yang dilakukan untuk mendapatkan hasil dan mutu yang baik serta layak diterima oleh konsumen.

Pengamatan dilakukan terhadap sari murni markisa yang dihabiskan setelah penyimpanan pembekuan. Sedangkan parameter yang dianalisa dalam penelitian ini adalah vitamin C, pH, total asam dan gula reduksi. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua kali ulangan.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin lama proses pembekuan berlangsung, maka nilai dari vitamin C, pH dan gula reduksi semakin menurun. Sedangkan nilai total asam semakin meningkat. Perlakuan tidak pembekuan dan perlakuan pembekuan 1 hari terhadap gula markisa menunjukkan hasil yang baik karena masih memiliki nilai vitamin C, pH dan gula reduksi yang tinggi, tetapi penyimpanan beku setelah 90 hari nilai vitamin C, pH dan gula reduksi semakin rendah.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa: Pengasih dan Pemurah, karena atas rahmatNya yang berlimpah sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu tugas akhir berdasarkan hasil penelitian dengan judul "Pengaruh Pupukan Terhadap Padi Merah" (*Oryza edulis* G.) dan memperoleh salah satu pernyataan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Fakultas Pertanian, Universitas "45" Ujung Pandang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya :

1. Ir. Ny. Marthina Ngantung, M.App.Sc., Ir. Ny. Sarinah, D. Amollah, M.Si, dan Ir. Abdul Kallil sebagai dosen pembimbing kami yang telah banyak memberikan bimbingan dan petunjuk kepada penulis dalam melaksanakan penelitian sampai pada penyusunan skripsi ini.
2. Staf dosen dan karyawan Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas "45" Ujung Pandang, yang telah banyak membantu dalam menyalurkan dan memberikan izin penelitian sampai cara penyelenggaraan seminar sehingga semua dapat terlaksana dengan baik.
3. Koordinator Laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanudin Ujung Pandang.



1. Adanya Ibu, Bapak serta Adik-adik yang senantiasa membantu dan mendukung jalan diri sehingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan dengan baik.

Akhirnya kepada semua pihak yang telah turut berperan dan yang tidak sempat disebutkan satu persatu, penulis mengucapkan banyak terima kasih.

Sebagai skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca yang memerlukannya.

Widya Pendereng, Oktober 1996

P a g e : 1 1 5

DAFTAR ISI

	Malawan
HALAMAN SUDUT .....	i
PENERIMAN .....	iii
RINGKASAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR LAMPIRAN .....	ix
I. PENDAHULUAN .....	1
a. Latar Belakang .....	1
b. Tujuan Penelitian .....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	3
A. Buah Markisa .....	3
B. Kandungan Gizi Markisa .....	4
C. Perubahan Fisik dan Kimia pada Buah .....	7
D. Kualitas Buah .....	11
E. Perencanaan Pembuatan .....	14
F. Mutu seni Markisa .....	15
G. Sifat-sifat dan Perubahan Sifat Buah .....	17
III. METODOLOGI PENELITIAN .....	
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	20
B. Bahan dan Alat .....	20

C. Metode Penelitian ..... 22

    1. Pendekatan Penelitian ..... 22

    2. Variabel/Perlakuan ..... 23

D. Parameter yang Dianalisa ..... 25

    1. Vitamin C ..... 25

    2. Total Asam ..... 26

    3. pH (pH sensor) ..... 26

    4. Gula Reduksi ..... 26

E. Rancangan Percobaan ..... 28

III. HASIL DAN PEMBAHASAN ..... 29

    A. Vitamin C ..... 29

    B. Total Asam ..... 31

    C. pH (pH sensor) ..... 34

    D. Gula Reduksi ..... 34

IV. KESIMPULAN DAN SARAN ..... 39

    A. Kesimpulan ..... 39

    B. Saran ..... 39

DAFTAR PUSTAKA ..... 40

LAMPIRAN ..... 43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Susunan Rumpun Jenjang Pendidikan ..... 1	1
Tabel 2. Landasan Akademis Organik Sari Buah Merica ( <i>Paspalum edulis Sims</i> ) ..... 2	2



TENTANG GAMBAR

Halaman

Gambar	1. Perubahan sate pecor menjadi mati .....	9
Gambar	2. Perubahan batang menjadi gula-gula redalai .....	9
Gambar	3. Perubahan pelita pada proses pemetaan buah .....	11
Gambar	4. Diagram alir proses pembuatan gula-gula merah .....	14
Gambar	5. Pengaruh lama dan intensitas pembekuan terhadap vitanya gula-gula merah ..	16
Gambar	6. Pengaruh lama dan intensitas pembekuan terhadap hasil eser gula-gula merah ..	17
Gambar	7. Pengaruh lama penyimpanan alat-alat terhadap sifat gula-gula merah .....	18
Gambar	8. Pengaruh lama dan intensitas pembekuan terhadap gula redalai gula-gula merah ..	17

## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1.	Hasil analisis pengaruh pembekuan terhadap vitamin C pulp/sari markisa.	41
Lampiran 1a.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh pembekuan terhadap vitamin C pulp/sari markisa .....	41
Lampiran 1b.	Hasil uji BNT pengaruh pembekuan terhadap vitamin C pulp/sari markisa.	45
Lampiran 2.	Hasil analisis pengaruh pembekuan terhadap total asam pulp/sari markisa	45
Lampiran 2a.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh pembekuan terhadap total asam pulp/sari markisa .....	46
Lampiran 2b.	Hasil uji BNT pengaruh pembekuan terhadap total asam pulp/sari markisa	46
Lampiran 3	Hasil analisis pengaruh pembekuan terhadap nilai pH pulp/sari markisa .	47
Lampiran 3a.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh pembekuan terhadap pH pulp/sari markisa .....	47
Lampiran 3b.	Hasil uji BNT pengaruh pembekuan terhadap pH pulp/sari markisa .....	48
Lampiran 4	Hasil analisis pengaruh pembekuan terhadap gula reduksi pulp/sari markisa .....	48
Lampiran 4a.	Hasil analisis sidik ragam pengaruh pembekuan terhadap gula reduksi pulp/sari markisa .....	49
Lampiran 4b.	Hasil uji BNT pengaruh pembekuan terhadap gula reduksi pulp/sari markisa .....	49

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Sari buah markisa merupakan salah satu hasil yang khas dari Sulawesi Selatan. Sari buah markisa tidak tahan disimpan dalam waktu yang lama, sehingga perlu dilakukan pengawetan untuk mempertahankan kualitas baik untuk dikonsumsi didalam daerah sendiri maupun dipasarkan bahan ekspor.

Melihat prospek pengembangan dari produk sari buah markisa ini sangat besar maka perlu ditunjang suatu penanganan pasca panen yang baik. Karena hal ini akan menentukan kualitas dari produk-produk yang dihasilkan.

Arti sari buah markisa ini dapat dipengaruhi oleh pengaruh waktu pemanenan dan pengolahan, dan selain itu juga dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah. Buah markisa ini disimpan setelah dipanen akan mengalami perubahan komposisi karena berlangsungnya kegiatan metabolisme.

Salah satu cara untuk memperpanjang masa simpan dari sari buah markisa adalah dengan cara pengawetan. Pengawetan dengan cara pembekuan merupakan salah satu usaha untuk memperpanjang daya simpan suatu bahan makanan. Dengan pembekuan yang dilakukan pada suhu  $-10^{\circ}\text{C}$ , maka mikroorganisme yang ada tidak dapat berkembang biak, sekaligus tidak mati. Pembekuan yang

dan kemudian dilanjutkan dengan cara lain (10 hari).

Kelabare adalah proses pembelajaran individual dengan tujuan untuk melatih kemampuan berpikir kreatif dalam menggunakan informasi yang sudah diketahui siswa dengan cara mencari stimulus eksternal dan internal.

### 3. Tujuan dan Tujuan Pembelajaran

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan kemampuan kreatifitas siswa dengan menggunakan media pembelajaran berbasis teknologi multimedia berbasis 3D model.

Tujuan pembelajaran yang diharapkan adalah sebagai berikut: (1) dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan materi pembelajaran, (2) dapat menguraikan konsep-konsep yang ada dalam materi pembelajaran, (3) dapat menguraikan konsep-konsep yang ada dalam materi pembelajaran, (4) dapat menguraikan konsep-konsep yang ada dalam materi pembelajaran.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Buah Markisa

Tanaman markisa adalah jenis tanaman buah-buahan yang merambat dan tergolong dalam famili Passifloraceae dimana diperkirakan jenis-jenis yang telah diketahui seluruhnya ada 9 jenis. Di Indonesia hanya diketahui tiga macam saja yaitu yang besar dikenal dengan nama markisa besar atau buah erbis (Passiflora quadrangularis), markisa esan atau buah siuh (Passiflora edulis L), (Anonymous, 1985).

Buah siuh atau konyal merupakan buah yang banyak digemari. Banyak orang kecewa akan rasa kedua jenis buah ini karena biasanya dipanen sebelum waktunya lalu dijual. Tanaman Passiflora edulis atau siuh banyak dikembangkan di daerah Ujung Pandang dan di Sumatra Utara. Hasilnya sangat memuaskan dan merupakan bahan baku agro industri, khususnya dalam pembuatan sirup dan sari buah (Rismanandar, 1986).

Buah siuh (Passiflora edulis L) merupakan markisa yang cocok tumbuh pada ketinggian 700 meter dari permukaan laut. Perponon biasanya mencapai 300 - 500 butir buahnya sekali petik. Bentuk buahnya bulat dengan panjang diameternya sekitar 4-5 cm saja dan warna kulitnya hijau sewaktu masih muda dan berubah menjadi ungu kecoklatan setelah masak. Kulit buahnya tipis tapi

kuat, binya banyak dan kecil-kecil berwarna hitam. Masing-masing biji terbungkus dengan selaput yang mengandung cairan yang sangat masam rasanya dengan aroma yang harum dan khas. (Anonymous, 1975).

Tanaman markisa ini dapat berbuah lebat sekali sehingga dapat menghasilkan dua kali panen dalam setahun. Musim berbunga yaitu antara bulan Agustus sampai bulan Januari (Bastropreja, 1977).

#### 8. Komposisi Buah Markisa

Berdasarkan hasil analisa di Hawaii diperoleh data bahwa buah markisa terdiri dari kulit 51%, biji 20,2% dan sari buah 28,8%. Menurut Chan dan Kwok (1975) buah siah mengandung tiga jenis gula yakni fruktosa 33,5%, glukosa 37,1% dan sukrosa 29,4%. Sari buah markisa memang banyak dikonsumsi sebab merupakan salah satu produk pangan yang menarik dan disenangi oleh masarakat karena flaornya yang khas, serta mengandung banyak mineral dan vitamin yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tubuh manusia dan mempunyai nilai gizi yang sangat tinggi.

Menurut Fruthi dan Lal (1959), sari buah markisa kaya akan karbohidrat yang mudah dicerna, mengandung karbohidrat 12,4%. Jumlah ini meliputi 71,3% dari total padatan terlarut. Adapun susunan kimia Passiflora dapat dilihat pada Tabel 1.

Buah markisa mempunyai warna kuning dan keasamanya

ujung-tinggi, rasanya enak karena memiliki rasa beling khas antara paku dan gula (Tressler dan Joshi, 1971).

Menurut Potvin (1991), warna kuning tua pada sisi bawah permukaan disebabkan oleh pigmen karotenoid khususnya beta karoten.

Tabel 1. Susunan Kimia jenis *Passiflora*

	1	2	3	4	5	6	7	8
	<i>Passiflora</i>	<i>Passiflo-</i>	<i>Passifl-</i>	<i>Passifl-</i>	<i>Passifl-</i>	<i>Passifl-</i>	<i>Passifl-</i>	<i>Passifl-</i>
	<i>edilla</i>	<i>ne edilla</i>	<i>flora</i>	<i>flora</i>	<i>flora</i>	<i>flora</i>	<i>flora</i>	<i>flora</i>
	( <i>sp.</i> )	( <i>flora</i> )	( <i>flora</i> )	( <i>flora</i> )	( <i>flora</i> )	( <i>flora</i> )	( <i>flora</i> )	( <i>flora</i> )
Air (%)	85,6	74,9	85	88				
Embera (kolera)	51	57	71	41				
Protein (gr)	0,4	0,7	1,1	0,9				
Lemak (%)	0,1	0,2	0,1	0,2				
KH (gr)	13,8	13,7	11,9	13,1				
Abu (gr)	1,7	0,5	0,8	0,9				
Kadar (gr)	3,6	1,8	7,0	10				
Besi (gr)	0,2	0,4	0,2	0,3				
Fosfor (gr)	12,3	14,6	20	22				
Vitamin A (IU)	717	2310	-	70				
Thiamin (gr)	sopra	sopra	-	-				
Riboflavin (gr)	0,1	0,1	-	-				
Niacin (gr)	1,3	2,2	2,1	2,7				
Vitamin C (gr)	20	20	20	20				

Sumber : Rismunandar (1986).

Asam-asam organik banyak terdapat pada buah-buahan yang ada pada umumnya mempunyai hasil metabolisme siklus Krebs. Beberapa buah-buahan mengandung asam relatif dalam kadar yang tinggi, misalnya asam sitrat merupakan asam organik utama pada buah markisa. Adanya asam tersebut menyebabkan buah-buahan mempunyai rasa yang khas (Wharno dan Fardiaz, 1980).

Menurut Fruthi (1963), keasaman sari buah siuh berkisar antara pH 2,6 - 3,3 dan pH rata-rata sekitar 2,8. Kandungan asam-asam organik sari buah markisa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kandungan asam-asam organik sari buah markisa (*Passiflora edulis* Siam's)

Jenis asam	Konsentrasi (ml/100 gr )
Asam Sitrat	13,10
Asam Laknat	7,49
Asam Malonat	4,95
Asam Malat	3,86
Asam Suksinat	2,42
Asam Askorbat	0,05
Asam Volatil	0,12

Sumber : Chan et al (1972).

Asam askorbat juga merupakan sumber vitamin yang baik dari sari markisa. Kefford dan Vickery (1961), mengafakan bahwa kandungan vitamin C pada markisa jenis siuh lebih tinggi dibanding yang terdapat pada sari buah konyal.

Kandungan vitamin C dalam buah markisa bervariasi dan dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah. Menurut Pruthi (1963), kadar vitamin C dari buah siuh bertambah masak buahnya maka bertambah meningkat kadarnya yaitu dari 15,3 mgr bilamana belum masak, menjadi 33,5 bilamana sudah masak. Vitamin C tergolong vitamin yang larut dalam air. Vitamin dapat berbentuk sebagai asam L-askorbat dan asam L-dehidro askorbat dan keduanya mempunyai keaktifan sebagai vitamin C. Asam askorbat sangat mudah teroksidasi secara reversible menjadi asam L-dehidro askorbat (Winarno, 1988).

Menurut Apandi (1984), kandungan asam askorbat selain berkurang selama penyimpanan, dipengaruhi pula dari faktor lain seperti temperatur tinggi, kerusakan mekanis dan memar. Asam askorbat berkurang disebabkan karena sangat peka terhadap oksigen. Lebih lanjut Guunsel and Honing (1981), dengan adanya enzim peroksidase dan asam askorbat oksidase yang terdapat dalam jaringan tanaman dapat menyebabkan oksidasi dari asam sakorbat.

Semua jenis sari buah sifatnya tidak stbil dan mudah

terkontaminasi oleh mikroba yang terdapat pada buah atau yang masuk selama pengolahan, juga terjadi perubahan enzimatis (Poller dan Timberlake, 1971).

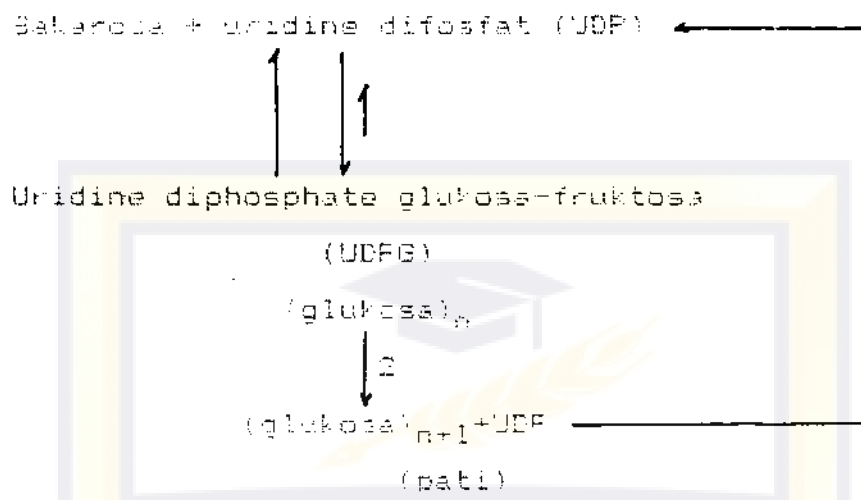
#### C. Perubahan Fisik dan Kimiawi Pada Buah

Menurut Apandi (1984), setelah dipisahkan dari tanaman, jaringan buah-buahan tidak lagi mendapat air dan mineral seperti halnya ketika masih berada pada pohonnya. Buah markisa, baik sebelum maupun sesudah dipetik dari pohonnya juga masih mengalami proses hidup.

Dalam proses fotosintesis karbondioksida yang setiap saat di udara diserap oleh tanaman dengan bantuan cahaya matahari dan klorofil diubah menjadi zat-zat organik. Zat-zat organik yang terbentuk pada proses fotosintesis ini ternyata suatu karbohidrat (Soetrisno, 1980).

Karbohidrat ini kemudian diindahkan terutama dalam bentuk sakarosa dari klorofil kepada sel-sel perimben (Apandi, 1980). Proses metabolisme dimana sakarosa diubah menjadi zat pati dapat dilihat pada gambar 1.

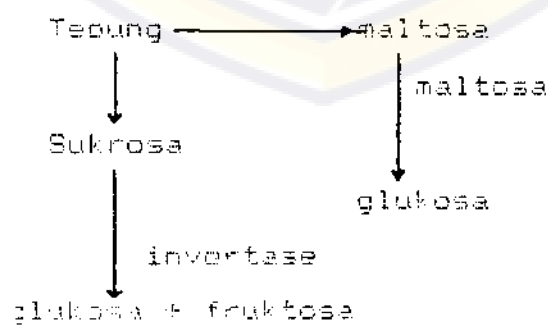
Gambar 1. Gambar perubahan sakarosa menjadi pati.



Sumber : Apandi (1984)

Menurut Soetrisno (1980), sebaliknya pati yang disimpan pada sel-sel penyimpanan dalam bentuk timbunan diubah menjadi sukrosa dan gula-gula reduksi. Perubahan ini banyak tergantung pada kondisi-kondisi penyimpanan seperti suhu, lama penyimpanan dan tingkat fisiologi buah. Perubahan tepung menjadi gula reduksi dapat dilihat pada gambar 2.

Gambar 2. Gambar perubahan tepung menjadi gula-gula reduksi.



Sumber : Soetrisno (1980).

Menurut Apandi (1984), kadar asam organik dalam buah-buahan di lamula bertambah dan mencapai maksimum pada pertumbuhan kemudian berkurang-perlahan-lahan pada waktu pematangan. Menurut Pantesico (1988) keasaman tertitrasi meningkat sampai maksimum pada waktu itu setelah mencapai puncak perkembangan, disusul adanya sedikit penurunan dengan senesensi masak buah.

Warna meningkatkan daya tarik bahan mentah dan dalam keberagaman paku digunakan sebagai petunjuk kematangan. Warna juga berhubungan dengan rasa, bau, nilai gizi, ketahanan dan keutuhan. Buah yang berwarna hijau dipungut pada tingkat tua besar, dan telah berwarna penuh yang merata. Terjadi sintesa dari pigmen-pigmen karotenoid seperti karotenoid, flavonoid, klorofil, terjedin a dan b, klorofil, oleh karena perubahan itu degradasi dari klorofil ke karotenoid yang sudah ada, maka tidak nyata dan buah berubah menjadi ungu (Apandi, 1984).

Ada perubahan bau dan rasa pada buah ketika terdapat bau yang khas. Bau ini disebabkan oleh zat bau (flavor) yang pengaruhnya sangat kuat pada rasa. Menurut Pantesico (1988), perubahan ini antara lain disebabkan oleh adanya penurunan keasaman yang diimbangi dengan kenaikan kadar gula, dengan demikian terdapat rasio gula asam, bertambahnya zat volatil yang menyebabkan bau dan aroma buah masak.

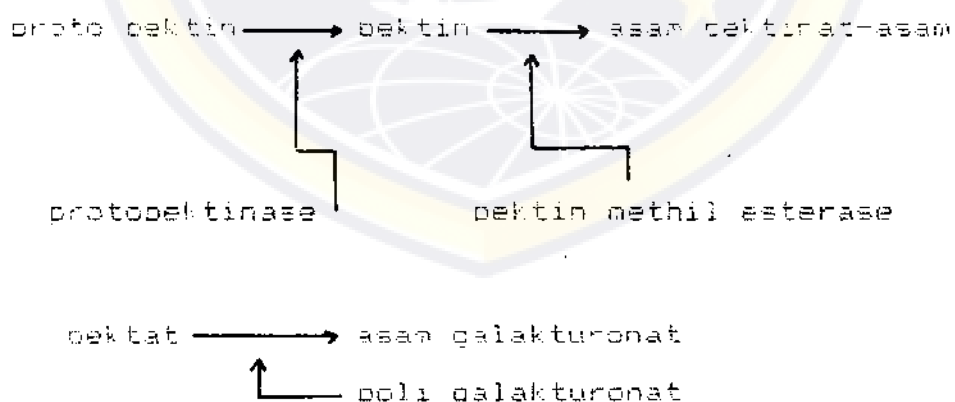
Perubahan yang nyata pada pematangan adalah suplemen menjadi lunak dan buah. Hal ini disebabkan terolase oleh perubahan yang terjadi pada dinding sel dan substansi pektin. Pektin yang tidak larut didalam buah



yang mentah, kemudian dengan pertolongan berbagai enzim menjadi pektin yang larut pada waktu memasak buah. Pektin yang larut ini kemudian diubah lagi menjadi asam galakturonat sehingga menyebabkan terjadinya perubahan tekstur (Apandi, 1984).

Menurut Kartasabutra (1989), aktivitas enzim-enzim pektin metil esterase dan poligalakturonat yaitu pada buah berada dalam proses masak, ternyata telah melaksanakan pemecahan kerusakan tersebut menyebabkan berubahnya tekstur hasil tanaman. Perubahan tekstur berlangsung lebih cepat ketika buah berada dalam penyimpanan. Skema perubahan pektin pada proses pematangan buah dapat dilihat pada gambar 3.

Gambar 3. Skema perubahan pektin pada proses pematangan buah.



Sumber : Soetrisno (1980).

#### D. Kualitas Buah

Kualitas buah merupakan sifat kompleks suatu

komoditi, sebagai hasil penilaian berdasarkan berbagai sifat, yang menentukan kredibilitasnya disamping status bernilai gizi sebagai makanan manusia. Saat panen juga sangat menentukan kualitas. Buah yang dipanen masih dalam keadaan mentah, tidak bisa dipasarkan menjadi kualitas terbaik merupakan buah yang mahal dipanen. Sebaliknya waktu panen yang terlambat mengakibatkan kerusakan akibat busuk dan menurunnya kualitas (Spanda, 1994).

Menurut Gortner (1967), tingkat perkembangan buah berdasarkan perubahan-perubahan biokimia yang dapat diukur dengan metode pemanasan, beku dan mawar. Ciri-ciri dari buah masak yang tepat berbeda bagi setiap macam buah, sehingga tidak bisa diambil kriteria yang sama. Picking panen buah markisa yang dilakukan berdasarkan atas :

#### 1. Cara Visual

Cara visual ini merupakan cara terpenting dan satu-satunya cara yang biasa dilakukan oleh petani. Dengan pemeriksaan visual dengan panca indera mata, dinilai faktor-faktor kualitas seperti kerusakan buah, bentuk, warna dan derajat keseman.

#### 2. Cara sensorik

Tolak ukur yang lain adalah sifat-sifat yang biasa dirasakan oleh indera manusia selain indera mata,

seperti rasa, bau yang dapat digolongkan dalam istilah flavor atau cita rasa, dan perabaan untuk menentukan tekstur.

### 3. Cara pisik

Penetapan kematangan secara subyektif dapat dilakukan pada buah yang matang dimana buah dengan mudah dilepaskan dari pohonnya.

### 4. Cara khamis

Analisa terhadap padatan, asam dan ratio padatan asam.

Menurut Acandi (1984), selama pengembangan (development) buah mengalami perubahan-perubahan yaitu :

1. Masa mudah → pematangan (mature), pemasakan (ripening).
2. Masa senence yang disusul dengan kerusakan atau kemunduran.

Buah markisa yang pramasak dapat dilihat dengan ukuran buah maksimum, kulit buah masih ada berwarna kombinasi hijau dan ungu serta pembentukan sari sudah mulai. Sedangkan buah markisa yang masak dapat ditandai dengan ukuran buah maksimum, kulit buah berwarna ungu seluruhnya, pembentukan sari sudah banyak. Dan untuk buah markisa yang ranum dapat ditandai dengan ukuran buah maksimum, kulit buah sudah ada yang keriput dan berwarna hitam kecoklatan serta pembentukan sari sudah banyak.

#### E. Fermentasi Pembekuan

Itu adalah hasil akhir suatu bahan pangan sangat nyata dipengaruhi oleh tenggang waktu antara pemanenan dan pengolahan. Oleh karena semua buah-buahan merupakan jaringan hidup maka kecenderungan setelah pemanenan ialah meneruskan semua proses kehidupan. Oleh karena itu kepada produk harus diberikan kondisi penyimpanan yang mendukung (Fantasico, 1986).

Pembekuan adalah penyimpanan bahan pangan dalam keadaan beku. Pembekuan yang baik biasanya dilakukan pada suhu  $-12$  sampai  $-24^{\circ}\text{C}$ . Sedangkan pembekuan cepat (*quick freezing*) dilakukan pada suhu  $-24$  sampai  $-40^{\circ}\text{C}$ . Pembekuan dapat mengawetkan bahan pangan untuk beberapa bulan atau kadang-kadang beberapa tahun (Winarno, *et al.*, 1986).

Menurut Winarno (1986), pembekuan suhu rendah dalam pendinginan pangan tidak dapat menyebabkan kematian bakteri secara sempurna, sehingga jika bahan pangan beku misalnya dikeluarkan dari pendinginan dan dibiarkan sehingga mencair kembali maka keadaan ini masih memungkinkan terjadinya pertumbuhan bakteri pembusuk yang berjalan dengan cepat.

Makanan tidak membeku pada titik beku yang pasti, tetapi akan membeku pada kisaran suhu tergantung pada

Kadar air dan koncostal sel. Telah ditunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk melandaui daerah pembekuan ini mempunyai pengaruh yang nyata pada mutu beberapa makanan beku. Umumnya telah diketahui bahwa pada tahapan ini terjadi kerusakan sel dan struktur yang irreversible yang mengakibatkan mutu menjadi jelek setelah pencairan. Terjadinya khususnya sebagai hasil pembentukan kristal es yang besar dan perpindahan air selama pembekuan dari dalam es karena pengaruh tekanan osmosis (Bukle, et al. 1973).

Daya kerja pengawet dari freezing ialah bahwa dalam keadaan beku yang dilakukan pada suhu  $-10^{\circ}\text{C}$ , atau kurang lagi sehingga mikroorganisme tidak dapat berkembang biak, sekalipun tidak mati. Tenunan dari tanaman yang terdenda-ja sebaliknya akan mati oleh pembekuan dan mengakibatkan perubahan dari struktur tenunan sekalipun perubahan itu sangat sedikit. Sebab itu jika makanan beku mengalami pencairan (thawing), akan lebih mudah jadi rusak daripada tanaman yang segar. Perubahan dalam kualitas pada buah-buahan dan sayuran beku, biasanya disebabkan oleh aktivitas enzim (Apendi, 1984).

Perubahan-perubahan kimia, fisik dan biologis yang terjadi dalam bahan pangan selama pembekuan dan pencairan merupakan proses yang sangat kompleks dan belum seluruhnya diketahui. Walaupun demikian sangat bermanfaat mempelajari perilaku perubahan-perubahan ini, sehingga

dapat dirangsang suatu proses pembekuan bahan dengan adanya perubahan. Titik beku suatu cairan adalah suhu dimana cairan tersebut dalam keadaan seimbang dengan bentuk padatnya (Norman, 1980).

#### F. Mutu Sari Markisa

Mutu sari markisa yang dapat diterima oleh konsumen sangat bergantung pada warna, cita rasa dan nilai gizi nya. Untuk memperoleh sari markisa yang baik maka pemilihan terhadap buah yang akan dipadarkan sari sangat penting yaitu buah markisa harus matang penuh, segar serta tidak busuk (Yacob, 1956).

Buah yang akan dipadarkan untuk membuat sari markisa sebaiknya yang mempunyai cita rasa yang menyenangkan, tidak berbau dan mengandung cukup asam dan gula. Menurut Winarno dan Permana (1980), cita rasa mempunyai peranan yang sangat penting bagi menentukan derajat penerimaan dan kualitas sesuatu bahan pangan. Pada sari markisa cita rasa ditentukan oleh perbandingan gula dan asam yang dikandungnya. Untuk gula ditetapkan angka minimum dan batas maksimum untuk kandungan asamnya.

Mutu sari markisa sangat dipengaruhi oleh struktur dan komposisi kimia dari buah segarnya. Keseragaman dari warna dan komposisi sari buah merupakan faktor yang sangat penting dalam perdagangan internasional. Disamping itu keseragaman ukuran dan bentuk juga diperlu-

kan untuk memudahkan dalam proses pengolahannya (Banasul, 1963).

### B. Sifat-sifat dan Perubahan Sari Buah

Daya simpan bahan pangan erat hubungannya dengan adanya bahan pengawet yang diberikan. Kerusakan atau kontaminasi oleh mikroba dapat dicegah dengan mengganggu lingkungan pertumbuhan mikroba dengan pemberian bahan pengawet (Winarno dan Sri Lekemi, 1974).

Kerusakan sari buah antara lain dipengaruhi oleh :

- Komposisi kimiawi dari bahan
- Faktor lingkungan atau kondisi lingkungan
- Perubahan yang terjadi dalam bahan dan kondisi lingkungan selama kerusakan (Eskin, *et al.*, 1971).

Kerusakan sari buah dapat dibagi dua yaitu : Kerusakan kimiawi dan kerusakan mikrobiologis. Yang banyak terjadi adalah kerusakan mikrobiologis. Adanya asam dalam sari buah pada kondisi tertentu dapat mengubah tekstur, rasa dan bau atau aroma dari sari buah. Bakteri, jamur dan cendawan merupakan faktor utama dalam penyebab kerusakan mikrobiologis (Waizer, 1962).

Semua jenis sari buah sifatnya tidak stabil dan mudah terkontaminasi oleh mikroba yang terdapat pada buah atau yang masuk selama pengolahan, juga terjadi perubahan enzimatik (Follar dan Timberlake, 1971).

Sari buah yang lama disimpan pada suhu ruang dapat mengalami sebagian vitamin C akan hilang. Hal ini mungkin disebabkan karena vitamin C merupakan senyawa yang sangat peka terhadap oksidasi. Oksidasi dapat dipercepat dengan adanya panas dan cahaya (Muchtadi, dkk. 1979).

Menurut Harper (1990), bahwa vitamin C merupakan vitamin yang paling mudah larut dalam air dan mudah rusak oleh panas, udara, alkali dan enzim.

Menurut Winarno (1974), sukrosa yang dilarutkan dalam air dan dipanaskan akan menyebabkan sebagian sukrosa terurai menjadi glukosa dan fruktosa. Menurut Henshall (1974), adanya fruktosa terdegradasi dapat mempercepat degradasi asam ascorbat membentuk formasi yang menyebabkan vitamin C menurun.

Menurut Eskin, *et al* (1971), kerusakan yang dapat terjadi pada sari buah adalah warna, aroma, tekstur, cita rasa, gizi (nutrisi) dan beberapa perubahan yang tidak dapat diterima. Kerusakan umum terjadi dalam sari buah yakni terjadi gelembung gas dan buah sehingga dapat menyebabkan wadah penyimpanan pecah atau meledak. Kerusakan yang terkenal pada sari buah adalah akibat kegiatan jasad renik yang menyebabkan perubahan penambahan, komposisi kimia dan asam organik (Tressler dan Joslyn, 1961).

Antosianin yang terkandung dalam sari buah dapat



dihidrolisa oleh jamur *Aspergillus* menghasilkan "Aglicolone" yang tidak beraroma (warna jadi pudah). Hal ini dapat dicegah dengan penambahan natrium benzoat. Akibat adanya khamir dalam sari buah akan menimbulkan lapisan putih yang tipis pada permukaan sari, terbentuknya gelembung gas dan buih sari menjadi keruh karena timbulnya sel-sel khamir serta terbentuknya benang-benang halus pada permukaan sari buah atau pada dinding botol kadang kelihatan seperti bola kecil dan serabut halus yang berwarna putih, hijau atau coklat yang disebabkan oleh pertumbuhan mikroba (bakteri). Pencegahan aktivitas khamir dapat dengan penambahan natrium benzoat, tetapi kegiatan bakteri dapat dicegah dengan pasteurisasi secara baik (Bjutsedch, 1980). Menurut Eskim, *et al.* (1971), karbohidrat tersebut di atas akan menguraikan senyawa karbohidrat menjadi senyawa yang sederhana akan menyebabkan terjadinya perubahan kadar sari (total solid).

Resak pencoklatan yang terjadi pada sari buah terutama disebabkan oleh resak antara gugus relatif karbonil yang dihasilkan dari pemecahan asam askorbat dan asam amino (Pollar dan Timberlake, 1971).

Menurut Tressler dan Joslin (1961), sari buah tergolong beraroma tinggi, tidak rusak oleh bakteri pembentuk spora. Mikroba yang paling banyak pada sari buah adalah kapang dan khamir. Kandungan asam pada sari buah dapat berubah atau berkurang. Pertambahan akibat terjadi

Fermentasi, tetapi pengurangan lebih sering terjadi disebabkan karena kerusakan atau perubahan bentuk asam.

Menurut Fracein dan Westhoff (1978), sari buah termasuk minuman berkadar gula tinggi sehingga kemungkinan pertama dirusak oleh khamir, dan kemungkinan kedua dirusak oleh kapang. Hal ini disebabkan karena gula merupakan sumber energi. Khamir tumbuh dengan baik pada suasana like kondisi aerobik, tetapi untuk tipe fermentatif dapat tumbuh dengan baik pada kondisi anaerobik meskipun pertumbuhannya lambat.

Menurut Djubaedah (1980), 30g yang berlebihan dapat menimbulkan bau balerang. Bau asam juga disebabkan oleh sel khamir yang merubah asam sitrat menjadi asam laktat. Pada sari buah yang pH-nya lebih tinggi dari 4,0 akan terjadi bau asam butirat, akibat kontaminasi dengan *Clostridium* yang pencegahannya dapat dilakukan dengan penambahan asam sitrat 0,2%.

Perubahan dan penampakan dan aroma terutama legiatan jasad renik, sumber kontaminasi yang terutama dalam suatu proses adalah alat dan faktor yang harus diperhatikan yaitu pencucian alat, suhu dan lamanya waktu pasteurisasi yang digunakan serta wadah penyimpanan bocor serta lamanya wadah yang kosong dan terkontaminasi dengan udara sebelum diisi ( Djubaedah, 1980).

Menurut Karyadi (1974), warna sari buah yang menjadi gelap kehitaman disebabkan karena penambahan bahan peng-

wet yaitu natrium benzoat yang terlalu berlebihan dan sinar matahari langsung mengenai pada sari buah. Hal ini dapat dicegah dengan penambahan bahan pengawet yang secukupnya serta pentempatan botol sari buah dalam suatu kotak karton atau tempat yang terlindung dari cahaya matahari secara langsung.



### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Hasanuddin Ujung Pandang yang berlangsung selama enam bulan dengan penyusunan skripsi yaitu dari bulan April sampai Oktober 1996.

#### B. Bahan dan Alat

1. Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah markisa jenis *Passiflora edulis* atau buah siuh yang sudah masak dan segar, air bersih serta bahan kimia yang diperlukan dalam penelitian ini.
2. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah, waskom, plastik, talenan plastik, keranjang plastik, sendok tahan karat, pisau stainless steel, frizeer, gelas ukur, timbangan analitik, pH meter, erlemeyer, pipet ukur, gelas piala, spektrofotometer, buret, kertas saring serta alat-alat laboratorium lainnya yang dipergunakan dalam penelitian ini.

#### C. Metode Penelitian

##### 1. Pelaksanaan Penelitian

### 1.1. Seleksi dan Sortasi

Buah markisa yang telah dipanen dipilih buah yang tidak cacat, ukuran buah maksimum, kulit buah berwarna ungu seluruhnya dengan pembentukan sari sudah banyak.

### 1.2. Penyimpanan Beku

Buah markisa yang telah disortasi dicuci lalu ditiraskan, kemudian dibelah dua dengan pisau stainless steel. Isinya dikeruk dengan sendok tahan karat dan dikumpulkan di waskom yang bersih. Isi buah tersebut dikemas dalam plastik polietylen (botol plastik) kemudian dibekukan dalam frizeer dengan waktu analisa selama 1 hari dan penyimpana beku selama 90 hari.

### 1.3. Pembuatan sari Markisa

Isi buah markisa yang telah dibekukan selama 1 hari dan 90 hari dicairkan kemudian diaduk dengan batang pengaduk sampai isi buah terpisah dengan bijinya. Isi buah dan bijinya dipisahkan dengan jalan penyaringan agar semua partikel yang tidak perlu dapat terpisah. Diagram alir proses pembekuan pulp markisa dapat dilihat pada halaman berikut. Selanjutnya sari markisa yang telah diperoleh dilakukan analisa kimia terhadap vitamin C, total asam, pH dan gula reduksi.

## 2. Variabel/Perlakuan

Variabel/perlakuan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah lama penyimpanan beku :

- 2.1. Perlakuan tanpa penyimpanan beku (0 hari)
- 2.2. Perlakuan dengan penyimpanan beku 1 hari
- 2.3. Perlakuan dengan penyimpanan beku setelah 90 hari.

## D. Parameter yang Dianalisa

Parameter yang dianalisa dalam penelitian adalah vitamin C, total asam, pH (keasaman) dan gula reduksi.

### Produser Analisa

#### 1. Vitamin C

Penentuan vitamin C dilakukan dengan cara menimbang 10 - 15 gr sampel, dimasukkan kedalam labu ukur 100 ml dan ditambahkan air bebas  $\text{CO}_2$  sampai tanda tera, dikocok sampai rata dan disaring dengan menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh diambil 25 ml dan dimasukkan kedalam erlemeyer dan ditambahkan larutan encer  $\text{H}_2\text{SO}_4 2\text{N}$ . Titrasi dengan larutan iod 0,01 N dengan menggunakan amilum dan titik titrasi ditandai dengan timbulnya warna biru. Kadar vitamin C diukur dengan rumus :

$$A = \frac{Y \times 0.88 \times F \times 100\%}{W}$$

Keterangan : A = kadar vitamin C (mg/100 gr)

Y = ml titrasi iod 0,01 N

F = faktor pengencer

W = berat bahan (gr)

## 2. Total Asam (dinyatakan dalam asam sitrat)

Penetapan total asam dilakukan dengan metode titrasi sebanyak 2 - 5 gram. Sampel dimasukkan kedalam erlenmeyer lalu ditambahkan air sampai tanda tera, lalu diberi 3 - 4 tetes indikator phenolptalin. Titrasi dengan NaOH 0,1N sampai warna berubah merah muda. Total asam sitrat dihitung sebagai persen asam sitrat sebagai berikut :

$$TA = \frac{V \times N \times F \times H}{G \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan : V = Volume NaOH (0,1N)

N = Normalitas larutan NaOH (0,1N)

F = Faktor pengenceran

H = Berat ekuivalen asam sitrat (64 meq)

G = Berat contoh (gr)

## 3. pH (keasaman)

Analisa pH (keasaman) dilakukan dengan menggunakan pH meter. Sebelum alat tersebut diguna-

kan terlebih dahulu distandarisasikan dengan larutan  $\text{KI}$ . pH contoh langsung dapat diketahui dengan membaca angka yang ditunjukkan oleh pH meter.

#### 4. Gula Reduksi

Penentuan gula reduksi dilakukan dengan metode Luff-Schoorl. Ditimbang  $2,2 \pm 25$  gram bahan yang sudah dihaluskan dan dicorndahkan ke dalam labu takar 100 ml, ditambahkan 50 ml sguades. Tambahkan bahan pengjernih larutan pb-asetat sampai penetesan dari reageni tidak menimbulkan pengendapan lagi dan himpitkan dengan aquades sampai tanda tera. Kemudian saring dan filtratnya ditampung dalam labu takar 250 ml. Untuk menghilangkan pb-asetat ditambahkan Na Oksalat dan himpitkan dengan aquades 1000 dan saring. Filtrat bebas pb diambil 25 ml dan ditambahkan larutan Luff kedalam erlemeyer. Buat pula perlakuan blanko yaitu 25 ml larutan Luff ditambahkan 25 ml sguades dan beberapa butir boto bidik. Erlameyer dihubungkan dengan pendingin balik dan dididihkan 10 menit kemudian segera didinginkan tambahkan larutan KI 20%, 15 ml dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  26,5%, titrasi dengan Natrium tiosulfat 0,1N dengan memakai indikator pati 2 - 3 ml untuk memperjelas perubahan warna, indikator pati diberikan pada saat titrasi hampir berakhir. Kadar gula reduksi ditentukan berdasarkan rumus sebagai berikut :



$$\text{Persentase reduksi (R)} = \frac{G - F \times 100\%}{V}$$

Keterangan : G = mg glukosa setara dengan (ml blanco  
- ml contoh) Natrium tiosulfat yang  
digunakan untuk titrasi.

F = Faktor pengencer

V = mg berat contoh

#### E. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua kali ulangan. Model rancangan yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_j + \beta_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan :

- $Y_{ij}$  = Nilai pengamatan
- $\mu$  = Rata-rata harapan
- $\alpha_j$  = Pengamatan perlakuan
- $\beta_i$  = Pengaruh Acak

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### A. Vitamin C

Didalam bahan pangan vitamin C merupakan komponen penting yang sangat diperlukan oleh tubuh untuk proses metabolisme serta pertumbuhan yang normal.

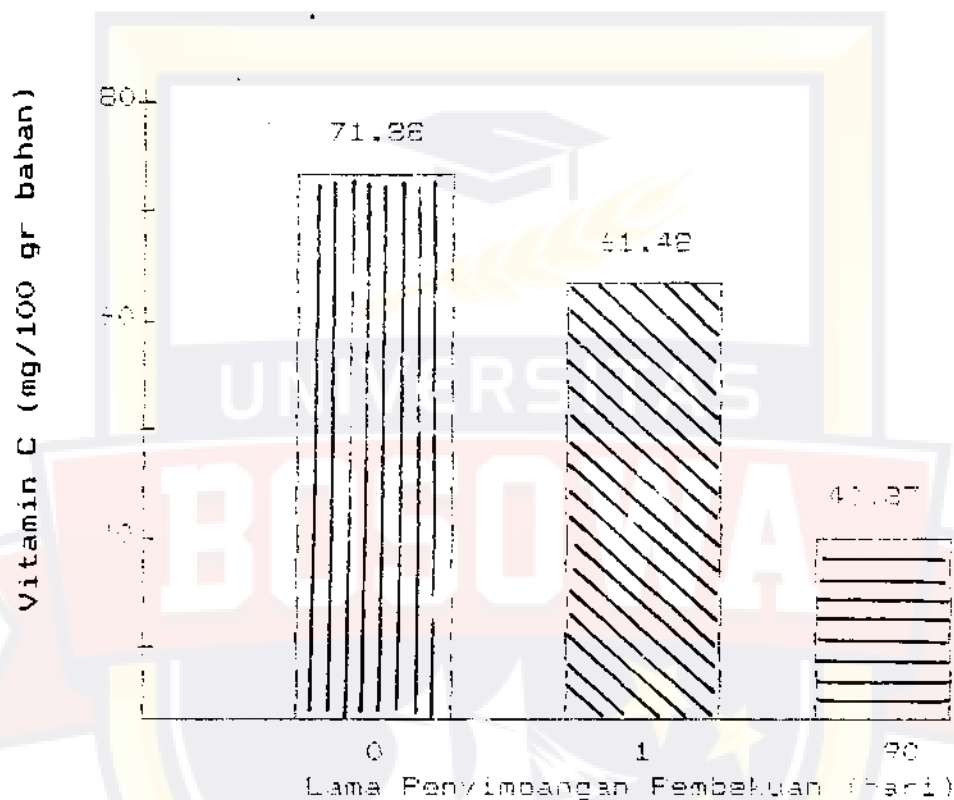
Menurut Winarno (1980), vitamin C merupakan vitamin yang paling mudah rusak. disamping itu juga sangat mudah larut dalam air. Vitamin C mudah teroksidasi dan proses tersebut dapat dipercepat oleh adanya panas, enzim, oksidator, katalis tembaga serta besi.

Dari hasil analisa vitamin C terhadap pulp markisa yang dihasilkan (Lampiran 1) ber isat antara 40,87 sampai 71,88 mg/100 gram bahan. Dan rata-rata nilai kandungan vitamin C pulp markisa secara keseluruhan yaitu 58,08 mg/100 gram bahan.

Berdasarkan hasil uji sidik ragam terhadap vitamin C pulp markisa (Lampiran 1a) memperlihatkan bahwa lama penyimpanan pembekuan berpengaruh nyata terhadap vitamin C yang dihasilkan.

Pada hasil uji lanjutan BTU terhadap vitamin C dari pulp markisa (Lampiran 1b) memperlihatkan bahwa perlakuan tanpa pembekuan dan perlakuan 1 hari tidak berbeda nyata, akan tetapi pada pembekuan 90 hari memperlihatkan pengaruh yang berbeda dengan pembekuan 0 hari dan 1 hari, dengan tingkat kepercayaan 99 persen.

Untuk lebih jelasnya mengenai pengaruh penyimpanan pembekuan terhadap vitamin C pulp markisa yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Pengaruh lama penyimpanan pembekuan terhadap vitamin C pulp markisa.

Menurut Apandi (1984), kandungan asam askorbat selain berkurang selama penyimpanan, dipengaruhi pula dari suhu. Asam askorbat juga berkurang disebabkan karena sangat peka terhadap oksigen. Lebih lanjut Counsell dan Hong (1981), mengatakan bahwa dengan adanya enzim peroksidase dan enzim askorbat oksidase yang

terdapat dalam jaringan makanan dapat menyebabkan oksidasi dari ashortat. Uji nilai organoleptik pada penelitian ini diduga terutama disebabkan sewaktu mempersiapkan sari dimafa terlalu lama kontak dengan udara utamana pada pendairan setelah pembakuan.

#### B. Total Asam

Beberapa buah-buahan mengandung asam sitrat yang relatif tinggi. Adanya asam tersebut menyebabkan buah-buahan mempunyai rasa yang khas. Asam organik ini lebih banyak dijumpai pada buah markisa.

Analisa total asam dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh pendinginan beku terhadap total asam gula markisa yang dihasilkan.

Jumlah asam-asam organik dalam bahan pangan atau produk ditetapkan sebagai total asam kesisaman mempunyai hubungan dengan rasa (Pamungkas, 1980).

Apabila buah-buahan menjadi masak, kandungan gula meningkat, tetapi kandungan asamnya menurun akibatnya rasio gula asam mengalami perubahan dan keadaan ini berlaku pada buah klimakterik. Perubahan tersebut umumnya tidak jelas (Winarno dan Anon, 1987).

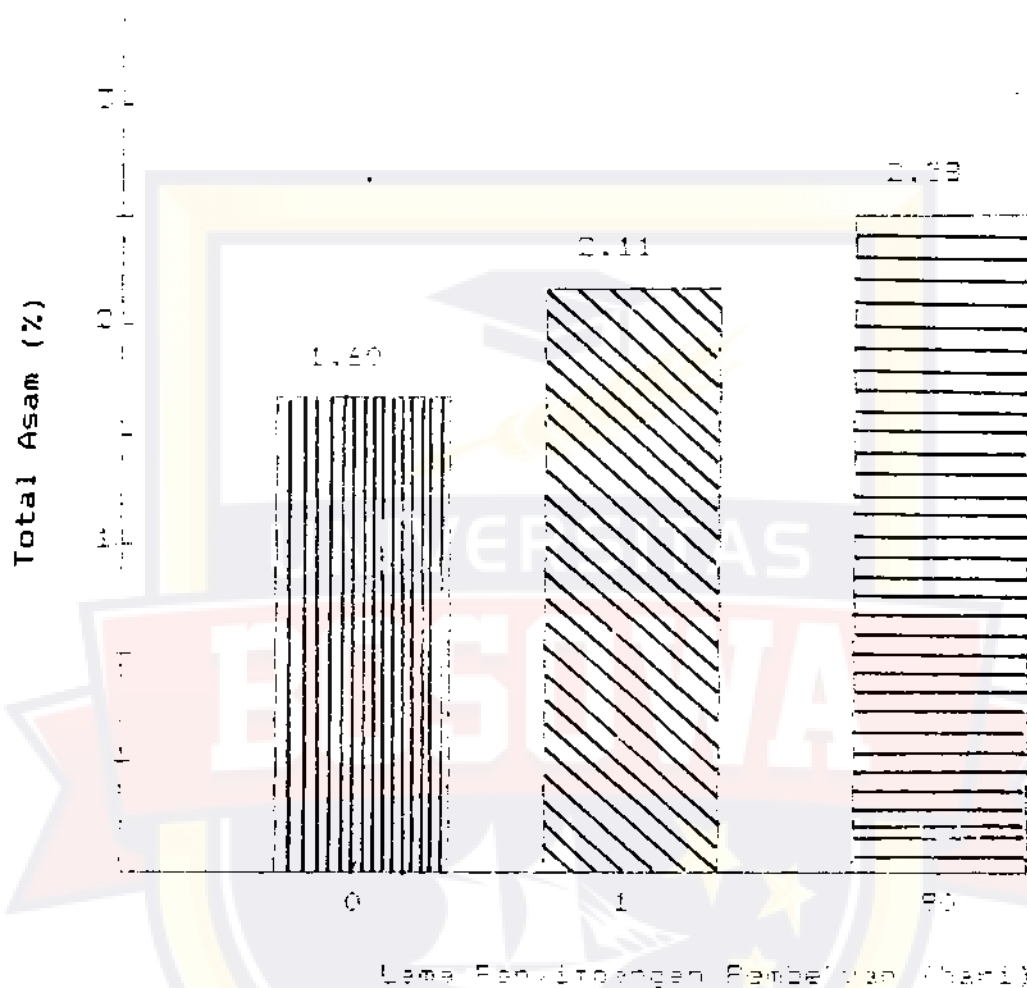
Dari hasil analisa total asam terhadap gula markisa yang disajikan (Lampiran 2) terlihat antara 1,10 sampai 2,38 persen. Dan rata-rata nilai dari total asam gula markisa secara keseluruhan yaitu 2,10 persen.

Berdasarkan hasil uji sidi-ragan terhadap total asam pulp markisa (Lampiran 2a) memperlihatkan bahwa lama penyimpanan beku berpengaruh nyata terhadap total asam dari pulp markisa yang dihasilkan.

Pada hasil uji lanjutan BTM terhadap total asam penyimpanan pembekuan pulp markisa (Lampiran 2b) memperlihatkan bahwa perlakuan tanpa penyimpanan beku (0 hari) berbeda nyata dengan tingkat kependam 90 persen.

Nilai kadar asam sitrat yang tertinggi terdapat pada perlakuan dengan penyimpanan beku 90 hari. Sedangkan nilai kadar asam sitrat yang terendah terdapat pada perlakuan tanpa penyimpanan beku pulp markisa.

Darul lebih jelasnya mengenai pengaruh perlakuan terhadap total asam pulp markisa yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 2. Pengaruh lama penyiapanan pembekuan terhadap total asam pulp markisa.

Semakin masak buah markisa maka semakin menurun pula kadar asam sitrat mula-mula bertambah dan mencapai titik maksimum pada waktu pematangan, selanjutnya menurun dengan semakin masak buah. Tetapi pada perlakuan penyiapanan beku memperlihatkan bahwa semakin lama pembekuan berlangsung meningkat kadar asam sitrat yang

dihasilkan, terlihat pada gambar 6. Hal ini terjadi karena total asam erat hubungannya dengan pH dimana semakin tinggi total asam maka pH semakin menurun dan sebaliknya.

#### D. pH (Keasaman)

Pada pembuatan pulp merkisa pH mempunyai peranan yang sangat penting karena dapat menentukan daya tahan produk yang dihasilkan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh mikroorganisme.

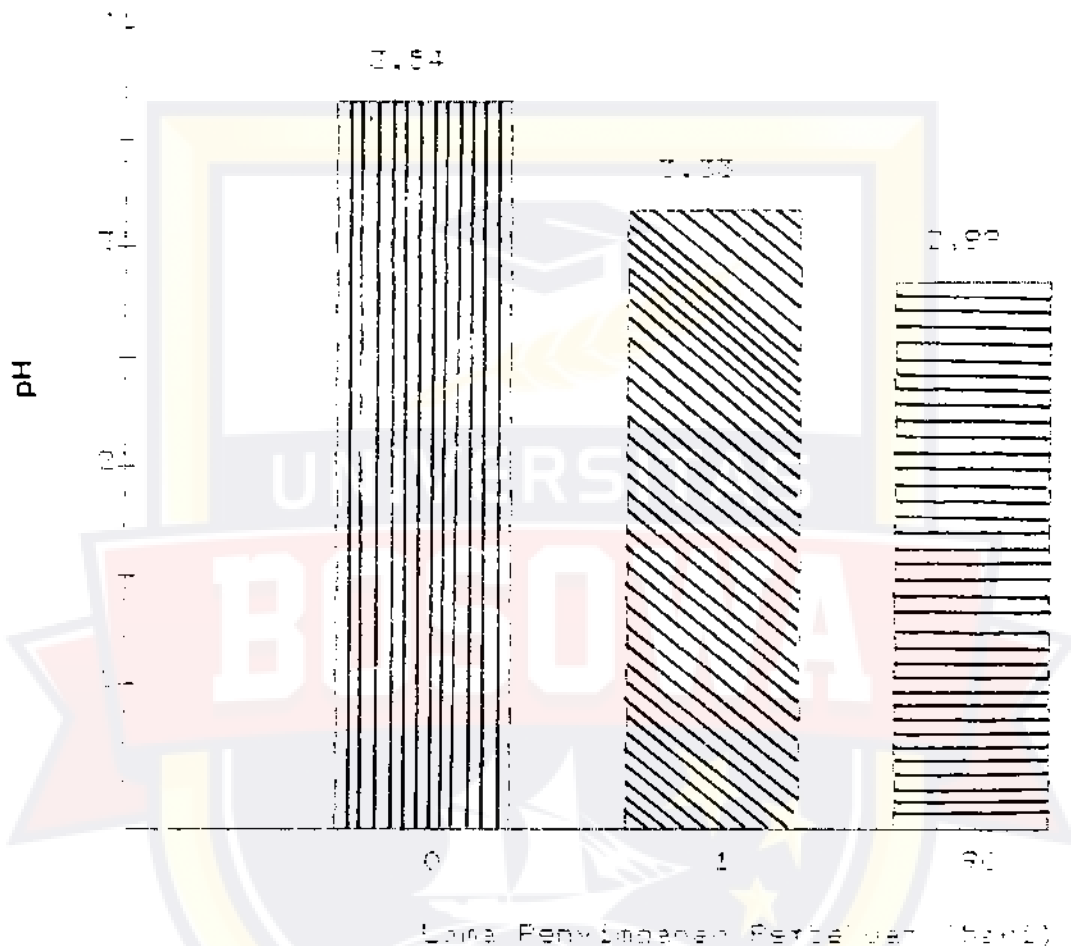
Dari hasil analisa pH terhadap pulp merkisa yang dihasilkan (Lampiran 7) berkisar antara 2,89 - 3,54, dan rata-rata nilai pH pulp merkisa secara keseluruhan yaitu 3,25.

Berdasarkan hasil uji sidik ragam terhadap pH pulp merkisa (Lampiran 3a) memperlihatkan bahwa lama penyimpanan bewa berpengaruh sangat nyata terhadap pH pulp merkisa yang dihasilkan.

Pada hasil uji lanjutan BTM terhadap pH pembekuan pulp merkisa (Lampiran 3b) memperlihatkan bahwa semua perlakuan pembekuan selama 0 hari, 1 hari dan 90 hari dapat memperlihatkan pengaruh yang berbeda dengan tingkat kepercayaan 99 persen.

Semakin lama pembekuan yang dilakukan maka pH pulp merkisa yang dihasilkan semakin menurun.

terhadap pH pulp merkisa yang dihasilkan. Dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Pengaruh lama penyimpanan pembelian terhadap pH pulp merkisa.

Perubahan pH erat hubungannya dengan konsentrasi total asam. Menurut Pantastico (1986), perubahan dalam kesamaan selama penyimpanan dapat berbeda-beda sesuai dengan tingkat kematangan buah dan suhu penyimpanan. Perubahan nilai pH pulp merkisa dipengaruhi oleh berubahnya total asam.



### B. Gula Reduksi

Gula reduksi dianalisis adalah dimaksudkan untuk melihat pengaruh penyimpanan beku terhadap kadar gula reduksi pulp merkisa yang dihasilkan.

Dari hasil analisa gula reduksi terhadap pulp merkisa yang dihasilkan (Lampiran 4) terlihat antara 0,32 sampai 0,68 persen. Dan rata-rata nilai gula reduksi pulp merkisa adalah keseluruhan yaitu 1,83 persen.

Berdasarkan hasil uji sidik ragam terhadap gula reduksi pulp merkisa (Lampiran 4a) memperlihatkan bahwa tidak ada pengaruh beku berpengaruh nyata terhadap gula reduksi pulp merkisa yang dihasilkan.

Pada hasil uji lanjutan BTM terhadap gula reduksi pada perlakuan pulp merkisa (Lampiran 4b) memperlihatkan bahwa perlakuan tanpa penyimpanan beku tidak berbeda dengan penyimpanan beku selama 1 hari, tetapi terlihat terdapat pengaruh kadar pengaruh yang berbeda terhadap perlakuan penyimpanan beku selama 30 hari, dengan tingkat kepercayaan 99 persen.

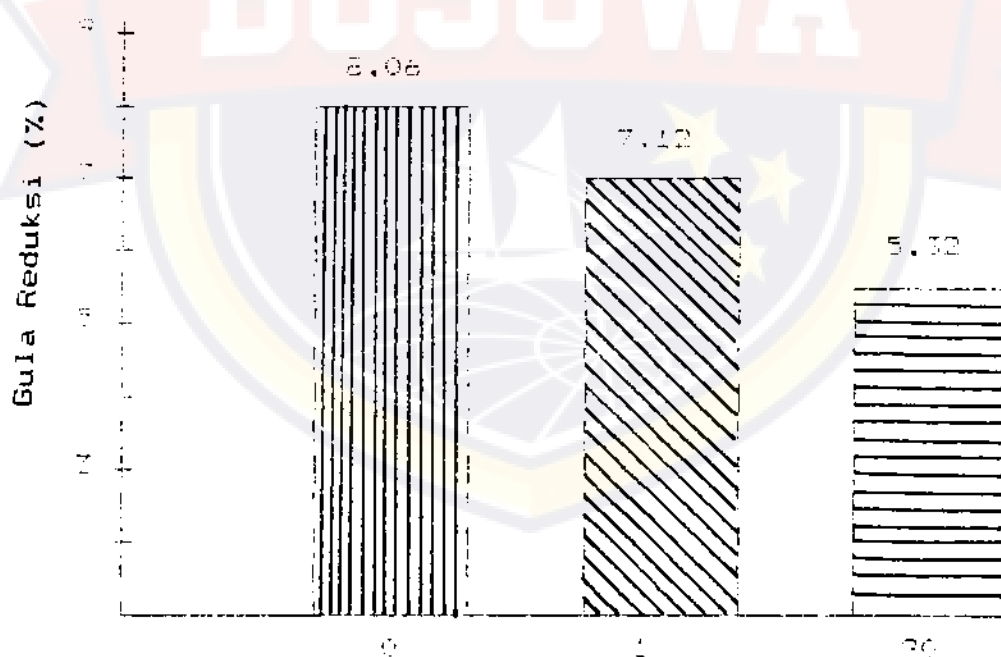
Nilai gula reduksi yang tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa penyimpanan beku (0 hari), sedangkan nilai gula reduksi yang rendah terdapat pada perlakuan penyimpanan beku selama 30 hari.

Demikian hasil hasil maka kadar gula reduksinya juga semakin meningkat, sedangkan pada perlakuan penyimpanan

baku pulp merkisa memperlihatkan bahwa semakin lama pembekuan berlangsung maka gula merkisa menghasilkan kadar gula reduksi yang semakin rendah.

Setelah 90 hari penyimpanan baku berlangsung maka gula reduksi berkurang, hal ini disebabkan karena pulp merkisa tersebut mengalami perubahan selama penyimpanan pembekuan berlangsung, sehingga kandungan gula reduksinya berkurang.

Untuk lebih jelasnya mengenai perilaku penyimpanan baku terhadap gula reduksi pulp merkisa yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Pengaruh lama penyimpanan pembekuan terhadap gula reduksi pulp merkisa.

Gambar 8. Pengaruh lama penyimpanan pembekuan terhadap gula reduksi pulp merkisa.

Dalam gambar 2. di atas terlihat bahwa semakin lama dan semakin baik berlabang, maka nilai gula reduksi akan semakin menurun. Hal ini disebabkan oleh faktor pencelupan serta adanya aktifitas mikroba yang mengakibatkan gula menjadi asam-asamnya gula yang sederhana dan selanjutnya difermentasi menjadi asam (Pradi dan Rochell, 1993).



## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Realistis

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa selama 10 lama keberadaan pulp merkisa masih terdapat, penerapan kebijakan standar C. 48 ini juga efektif, tetapi nilai hasil yang diperoleh sangat di. Ini terlihat dari nilai yang di dapatkan selama proses penelitian pulp merkisa tersebut.

Hal ini dapat dilihat dari penelitian ini karena perbedaan harga penelitian dapat dibedakan de penelitian sebelumnya. Hal tersebut dapat merkisa menunjukkan hasil yang baik karena masih memiliki nilai standar C. 48 ini juga, reduksi yang tinggi, tetapi setelah terdapat merkisa selama 90 hari nilai standar C. 48 ini akan semakin rendah.

### B. Saran-saran

Dari hasil pengamatan dan wawancara maka dapat disimpulkan bahwa pengunaan lama standar C. 48 ini dapat lebih baik untuk standar HTPC karena melibatkan hasil yang lebih baik yang ditertura oleh konsumen.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aswaningsih. 1975. Modifikasi Polimerisasi. Direktorat Praindustri dan Pendidikan Tinggi, Ujung Pandang.
- Aswaningsih. 1985. Aspirasi UP Gedung Tenaga Perbina Industri dan Kecil Pengolahan dan penguasaan Suah-kualan dan Peningkat. Badan Penelitian dan Pengembangan Industri, Hasil Penelitian Departemen Praindustri dan Perdagangan.
- Aswaningsih. 1984. Teknologi Buah dan Sayur. Penerbit Alfabeta Bandung.
- Bailey, R.A., P.A. Blunden, B.W. Fleet and M. Foster. Food Science (Penerjemah: Hary Gunawan, Jakarta). 1979. 118. Penerbit Universitas Indonesia (UI Press), Jakarta. Hal. 91 - 113.
- Chalton, G.J. 1984. Technology and Flavor Development of Season Fruit Juice and Concentrates. *Adv. Food Res.* 32:137.
- Chen, M.F., Dr. M.S.W. Cheng and E. Chen. 1971. Microbiological Analysis of Fruit Juices. *J. Agr. food Chem.*
- Chen, Jan. 1971. 1975. Didalam E.C. Ritz Smith, Editor Advances in Food Research. 1971, volume 12. Academic Press, New York-London.
- Colewell, J.H. and I.H. Horng. 1981. Aspirasi Adip Adip. Science Publishers, London, New York.
- Djubaedati, Enah. 1980. Pengolahan Sari Buah. Hasil Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian Departemen Praindustri dan Perdagangan, Hal 1. 10-12.
- Edwards, et al. 1971. Biochemistry of Food. Academic Press, New York.
- Frieder dan Westhoff. 1975. Didalam Ritz Smith. 1975. Metu Minuman Sari Buah Manis Dari Pabeanan Sabril di Ujung Pandang. Teknologi Hasil Pertanian Universitas Hasanudin Ujung Pandang. Hal 1-4.
- Goldman, W.A. 1967. Chemical and Physical Development of Food Sci. 19(1): 30.
- Harber, H.A.V., Sedwell dan P.A. Mear. 1980. Biokimia (Revisi dan Physiological Chemistry). Diterjemahkan

oleh Martij Mulibson, Edisi 17, Jakarta.

- Harjadi, P. J. H., 1974. Penelitian Keselamatan Pembuatan Jus (serbuk) Sari Buah Markisa, Procl. No. 07/11/474, Balai Penelitian Kimia, Departemen Perindustrian Ujung Pandang, hal 11-12.
- Hartasasubra, 1989. Teknologi Peranganan Pangan Bina Pekarja, Jakarta.
- Heffort J.K and J.R. Vickery, 1961. Passion Fruit Product Food Press, Quant. Vol. 21 (1).
- Muchladi, D.Y. Muchtadi dan E. Guruhina., 1973. Pengolahan Hasil Pertanian II Nabati, Departemen Teknologi Hasil Pertanian, Fatema IPB, Bogor.
- Prastowo, S.S.B., 1965. Postharvest Physiology Handling and Utilization of Tropical and Sub Tropical Fruits and Vegetable, (Persegiempat Kosarjani), Editor Bambang Triandono, Gajah Mada University Press Yogyakarta.
- Pruthi, J.B. dan D Lal, 1969. Chemical Composition of Passion Fruit (*Passiflora edulis* L), Food Agr. 10:162.
- Pruthi, J.B., 1967. Physiology, Chemistry, and Technology of Passion Fruit : Adv. Food. Res 13:217
- Rendeng, M.J., Pambon dan D.J. Sembel., 1986. Dasar Pengawetan Mula Pangan, Badan Kerja Sama Pengruan Tingkat Melayu Timur.
- Silowandari, 1976. Mengenal Tanaman Buah-buahan, Penerbit Bina Sarana, Bandung.
- Sastrorodja E., 1977. Mengenal Buah-buahan, Lembaga Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sriwidi Sahri, 1984. Potensi dan Keadaan Industri Minuman Sari Buah Markisa Di Sulawesi Selatan, Departemen Perindustrian, Badan Penelitian dan Pengembangan Industri, Ujung Pandang.
- Treasler, D.H. dan M.W. Yonke., 1971. Fruit and Vegetable Juice Processing Technology, AVI Publishing Co., Inc West Port Connecticut.
- Winard, F.B. dan Sri Lakemi., 1974. Dasar Pengawetan Sanitasi dan Peranganan, Departemen Teknologi Hasil Pertanian, Fatemeta IPB Bogor.

- Winarno, F.G., B. Pandiyo dan O. Pandiyo, 1990. Pengantar Teknologi Pangan. Penerbit PT. Gramedia Jakarta.
- Winarno, F.G. dan H. Aman, 1981. Fisiologi Lepas Paman. Institut Pertanian Bogor, SAstra Husada, Bogor.
- Winarno, F.G., 1984. Enzim Pangan. Penerbit PT. Gramedia, Jakarta.
- Winarno, F.G., 1988. Kimia Pangan dan Gizi. Penerbit PT. Gramedia, Jakarta.
- Scott, M., 1958. The Chemical Analysis of Food Product D. Van Nostrand Co. Inc., New York.







Ulangan II (Maret 1991) — Pengaruh Pembebanan Terhadap  
 Difusi D Pulp (Eani Markias).

Lama Pembebanan (hari)	U l a n g a n		Total	Rata-rata
	I	II		
0	74,41	62,75	137,16	71,98
1	63,44	57,01	120,45	61,48
21	52,55	42,00	94,55	49,87

Ulangan Iai. Hasil analisis Sidik Ragas Sangatlah Pembe-  
 banan Terhadap Difusi D Pulp (Eani Markias).

Periode Manajemen	4b	1	4c	F.Hit.	F.Tabel
				0,45	0,01
Lama Pembebanan	0	359,03	499,01	65,15 <sup>a</sup>	19,10
A n g e r	3	22,97	7,24 <sup>4b</sup>		
T o t a l	5	1019,96			

Keterangan :  
 a = Berbeda Nyata  
 4b = Tidak Berbeda Nyata  
 4c = 4,75%

Lampiran 10. Hasil Uji ANOVA Pengaruh Pembekuan Terhadap  
 Metabolit Gula/Seri Markisa

Lama Pembekuan (hari)	Rata-rata	sd	SNK
0	71,85	a	
1	61,43	a	18,12
10	40,37	b	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata.

Lampiran 11. Hasil Analisis Pengaruh Pembekuan Terhadap  
 Total asam Gula/Seri Markisa.

Lama Pembekuan (hari)	Uji t		Total	Rata-rata
	1	11		
0	1,83	1,51	3,34	1,67
1	2,24	1,93	4,17	2,11
10	2,62	2,40	5,02	2,58

Lampiran Ia. Hasil analisa Sidik Ragam Pengaruh Pembekuan Terhadap Total Asam Pulp/Sari Markisa.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F.Hit.	F.Tabel
					0,05    0,01
Lama Pembekuan (hari)	2	0,978	0,489	25,73*	19,00   99,01
A x a x b	3	0,055	0,017 <sup>tb</sup>		
T o t a l	5	1018,96			

Keterangan : \* = Berbeda Nyata  
 tb = Tidak Berbeda Nyata  
 K1 = 3,59%

Lampiran Ib. Hasil Uji BNT Pengaruh Pembekuan Terhadap Total Asam Pulp/Sari Markisa

Lama Pembekuan (hari)	Rata-rata	huruf	BNT
0	2,58	a	
1	2,11	ab	0,80
90	1,60	b	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda akan memperlihatkan hasil yang berbeda nyata pada taraf uji 1%

Lampiran D. Hasil Analisa Pengaruh Pembekuan Terhadap Nilai pH Pulp/Sari Markisa.

Lama Pembekuan (hari)	U l a n g a n		T o t a l	Rata-rata
	I	II		
0	3,56	3,53	7,09	3,54
1	3,35	3,32	6,67	3,33
90	2,97	2,91	5,78	2,89

Lampiran E. Hasil Analisa Sidik Ragam Pengaruh Pembekuan Terhadap Nilai pH Pulp/ Sari Markisa.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F.Hit.	F.Tabel 0,05    0,01
Lama Pembekuan (hari)	2	0,452	0,226	342,42**	19,60    99,01
A c a k	3	0,002	0,069 <sup>tb</sup>		
T o t a l	5	0,454			

Keterangan : \*\* = Berbeda Sangat Nyata

tb = Tidak Berbeda Nyata

KK = 0,79%

Keputusan No. 1001/10/2017/PTK/Peraturan/Perkaturan Terhadap  
 NID 1010/10/2017/PTK/Peraturan

Lama Pembayaran (hari)	Potensi	Rate	Rate
1	0,04	0,04	0,04
1	0,07	0,07	0,07
90	0,08	0,08	0,08

Keputusan No. 1001/10/2017/PTK/Peraturan/Perkaturan Terhadap  
 NID 1010/10/2017/PTK/Peraturan

Keputusan No. 1001/10/2017/PTK/Peraturan/Perkaturan Terhadap  
 NID 1010/10/2017/PTK/Peraturan

Lama Pembayaran (hari)	U i e n g a n		Total	Potensi
	1	11		
1	0,15	0,15	15,15	0,05
1	0,25	0,25	14,04	0,10
90	0,27	0,27	10,75	0,20

Lampiran 4a. Hasil Analisa Sidik Ragam Pengaruh Pembekuan Terhadap Gula Reduksi Pulp/Sari Markisa.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F.Hit.	F.Tabel
					0,05 0,01
Lama Pembekuan (hari)	2	7,78	3,896	64,83*	1,00 99,01
A c a k	3	0,13	0,06 <sup>tb</sup>		
T o t a l	5	7,96			

Keterangan : \* = Berbeda Nyata  
 tb = Tidak Berbeda Nyata  
 KK = 3,56%

Lampiran 4b. Hasil Uji BNT Pengaruh Pembekuan Terhadap Gula Reduksi pulp/Sari Markisa

Lama Pembekuan (hari)	Rata-rata	no	BNT
0	8,06 a		0,01
1	7,12 b		1,42
90	5,32 b		

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang berbeda memperlihatkan pengaruh yang berbeda pula.