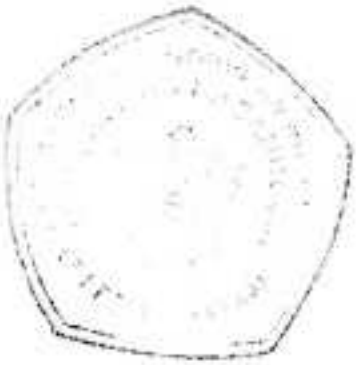
STUDI PERUBAHAN MUTU BUAH ANGGUR IMPOR (*Vitis vinivera*) SELAMA PENYIMPANAN

Oleh

AS SIFA
G 611 00 023





17-3-2005
Fak: PT/KH
IRF
Hadiah
05 143/56-

FAKULTAS PERTANIAN DAN KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2005

STUDI PERUBAHAN MUTU BUAH ANGGUR IMPOR (*Vitis vinivera*) SELAMA PENYIMPANAN

Oleh

A S SIFA
G 611 00 023

SKRIPSI

Sebagai Salah satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Pada Jurusan Teknologi Pertanian

FAKULTAS PERTANIAN DAN KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2005

Spesial Thanks

Tuk Ayah dan Bunda Tercinta,
Ir. Adam Achmad dan Asmin Dunggio
Dengan Begitu Besar Kepercayaan yang Diberikan, Doa yang Tulus, dan
Pengorbanan Tanpa Banyak Menuntut.

Tuk Saudara-saudaraku yang Selalu Ku Rindu
Ujor, Sayyaf, Fais, Naufal, Thanks For All.
Nahwan (Alm) yang Selalu Mengingatkan
Ade, Cia atas semua Keceriaanmu

Tuk saudariku, Rubi, Ros, Irma, Ratna, Silvi, Ika, K` Teten, Noer, Tatoe
Dan Semuanya .....
dengan Semangat yang Tak Akan Pernah Padam

Tuk teman-temanku,
Bu Ati...Sri, Ridha, Ukki, Lastri, Agus, Fatma, Mini, Ishal, Lota,
Cia, Rime, Burdah, Najma, Lilis, Inna, Mappe, Dirpan, Aslam,
Herman,
dan semuanya
Thanks, ... atas segala bantuannya. Maaf kalau aku banyak salah

As Sifa(G61100023). Studi Perubahan Mutu Buah Anggur Impor (*Vitis Vinivera*) Selama Penyimpanan. Dibawah Bimbingan **Dr. Ir. Abu Bakar Tawali** dan **Dr. Ir. Marthina Ngantung M.App. Sc.**

RINGKASAN

Di Indonesia kita sangat jarang menemukan tanaman Anggur karena kondisi dan iklim yang kurang menguntungkan untuk pertumbuhan tanaman ini. Sedangkan konsumsi masyarakat akan anggur segar cukup besar dan para petani anggur tidak sanggup memenuhi kebutuhan masyarakat sehingga dibutuhkan untuk melakukan impor anggur dari negara luar.

Anggur *(Vitis vinivera)* sendiri merupakan buah yang perishable (mudah rusak), dan selama perjalanan rantai tata niaga buah memakan waktu cukup panjang, kadang buah mengalami kerusakan dan tidak segar lagi, ditambah lagi dengan penanganan yang kurang tepat selama penyimpanan dan penjualan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan mutu buah anggur impor *(Vitis vinivera)* selama penyimpanan. Buah disimpan dalam suhu ruang 33-35 °C, suhu stabil 4°C dan suhu fluktuasi. Pengamatan dilakukan terhadap buah yaitu secara fisik dan kimia.

Hasil penelitian menunjukkan terjadinya perubahan mutu buah anggur selama penyimpanan, terutama pada perlakuan suhu ruang dan suhu fluktuasi dengan penyimpanan selama 14 hari dan 21 hari. Sedangkan hasil terbaik diperoleh pada suhu stabil selama penyimpanan 2 bulan.

ABSTRAC

Community many people consumpth grapes *(Vitis vinivera)* as a dizzert meals, cause the sweet taste and fresh. People demand of grape are increase during the time, but the grape farmer can not fulfill thye consumen needs, therefore the goverment need to import the fruits. Grapes is a perishable fruits, and the other hand trade distribution of grape were often to damage it means didn't fresh anymore, beside that, the people who distribute didn't handle it as well as possible. During that fruits were saved and sold, the purpose this research is how to know the quality of change of import grape *(Vitis vinivera)* during saved. For the best result of this research on the stabil temperature (4°C) were grapes hold out 2 months, and the grape were decrease in physic and chemical quality aspecially on fluktuation temperature as long as 21 days and room temperature (33-35 °C) as long as 14 days.

ABSTRAK

Masyarakat pada umumnya mengkonusmsi buah anggur *(Vitis vinivera)* sebagai buah meja dikarenakan rasanya yang manis dan segar. Konsumsi masyarakat akan anggur ini cukup besar dan para petani anggur kita tidak sanggup memenuhi kebutuhan konsumen, sehingga butuh dilakukan impor anggur. Anggur sendiri merupakan buah yang mudah rusak (perishable), dan perjalanan rantai tata niaga buah memakan waktu cukup panjang. Kadang buah mengalami kerusakan dan tidak segar lagi, ditambah dengan penanganan yang kurang tepat selama penjualan dan penyimpanan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan mutu buah anggur impor (*Vitis vinivera*) selama penyimpanan. Adapun hasil terbaik pada penelitian ini adalah pada anggur yang disimpan pada suhu stabil (4°C) selama dua bulan, kemudian pada suhu fluktuasi selama 21 hari dan suhu ruang (33-35°C) selama 14 hari.

RIWAYAT HIDUP

As Sifa anak ke dua dari delapan bersaudara dilahirkan di Makassar, pada tanggal 16 Mei 1982 dari pasangan Ir. Adam Achmad dan Asmin Dunggio.

Jenjang pendidikan yang pernag ditempuh oleh penulis adalah sebagai berikut:

1. Sekolah Dasar (SD) Negeri Mangkura I Makassar pada tahun 1991-1997.
2. Sekolah Mengeah Pertama (SMP) Negeri 2 Makassar pada tahun 1988-1994.
3. Sekolah Menegah Umum (SMU) Negeri 5 Makassar pada tahun 1997-2000.
4. Mahasiswa S1 Pertanian Fakultas Pertanian dan Kehutanan Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar pada tahun 2000-2004.

Selama menjalani studi penulis pernah menjadi fungsionaris dalam beberapa organisasi baik interen maupun eksteren kampus, yaitu :

1. Pengurus Musholla Ulil-Albab Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Hasanuddin selama 2 periode 2000-2003
2. Pengurus Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin 2002-2003.
3. Asisten Mata kuliah Mikrobiologi Pertanian II dan Analisa Hasil Pertanian pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Hasanuddin.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya yang tak terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini.

Pelaksanaan penelitian ini tidak lepas dari peran berbagai pihak sehingga pada kesempatan ini penulis mengahaturkan banyak terimakasih kepada:

1. Dr. Ir. Abu Bakar Tawali dan Dr. Ir. Marthina Ngantung M.App, Sc selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan, nasehat, bimbingan dan saran dalam penelitian dan penyusunan laporan akhir ini.
2. Seluruh staf dosen dan karyawan Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Hasanuddin.

Seluruh jasa dan bantuan dari semua pihak sangat membantu penulis dalam menyusun laporan ini, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Amin.

Makassar, Pebruari 2005

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL x

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR LAMPIRAN xii

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang 1
B. Perumusan Masalah 2
C. Tujuan Percobaan 3

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Anggur (*Vitis Vinivera*) 4
B. Perubahan Fisiko Kimia 6
C. Respirasi 11
D. Penyimpanan Buah Anggur 13

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat 16
B. Bahan dan Alat 16
C. Parameter Pengamatan 17
D. Metode Pelaksanaan 17
E. Pengamatan 18
F. Pengolahan Data 20

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penelitian Lapangan..... 22
B. Penelitian Laboratorium..... 23
I. Analisa Mutu Fisik
a. Berat..... 23
b. Warna..... 27
c. Tekstur..... 31
d. Rasa..... 35
II. Analisa Mutu Fisik
a. Vitamin C..... 38
b. Total Asam..... 41
c. Total Padatan Terlarut..... 43
d. pH..... 45

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan..... 48
B. Saran..... 48

DAFTAR PUSTAKA..... 49

LAMPIRAN..... 51

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Susunan Kimia Buah Anggur.....	4
2.	Klasifikasi Buah-buahan Menurut Laju Respirasi.....	12

DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Pola Respirasi Buah Klimakterik dan Non Klimakterik.....	12
2.	Skema Jalur Katabolik untuk Menghasilkan Energi dan Daya Pereduksi.....	13
3.	Diagram Alir Prosedur Penelitian Studi Perubahan Mutu Anggur Impor (*Vitis vinivera*) Selama Penyimpanan.....	21

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Teks	Halaman
1.	Hasil Analisa Vitamin C Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera)* Selama Penyimpanan Suhu Ruang.....	51
2.	Hasil Analisa Total Asam Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera)* Selama Penyimpanan Suhu Ruang.....	51
3.	Hasil Analisa pH dan TPT (Total Padatan Terlarut) Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera)* Selama Penyimpanan Suhu Ruang.....	51
4.	Hasil Analisa Berat Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera)* Selama Penyimpanan Suhu Ruang.....	51
5.	Hasil Analisa Fisik Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera)* Selama Penyimpanan Suhu Ruang.....	52
6.	Hasil Analisa Vitamin C Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera)* Selama Penyimpanan Suhu Fluktuasi.....	52
7.	Hasil Analisa Total Asam Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera)* Selama Penyimpanan Suhu Ruang Fluktuasi.....	52
8.	Hasil Analisa pH dan TPT (Total Padatan Terlarut) Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera)* Selama Penyimpanan Suhu Fluktuasi.....	53
9.	Hasil Analisa Berat Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera)* Selama Penyimpanan Suhu Fluktuasi.....	51
10.	Hasil Analisa Fisik Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera)* Selama Penyimpanan Suhu Fluktuasi.....	52
11.	Hasil Analisa Vitamin C Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera)* Selama Penyimpanan Suhu Stabil.....	54
12.	Hasil Analisa Total Asam Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera)* Selama Penyimpanan Suhu Stabil.....	54

No.	Teks	Halaman
13.	Hasil Analisa pH dan TPT (Total Padatan Terlarut) Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera*) Selama Penyimpanan Suhu Stabil.....	55
14.	Hasil Analisa Berat Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera*) Selama Penyimpanan Suhu Stabil.....	55
15.	Hasil Analisa Fisik Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera*) Selama Penyimpanan Suhu Stabil.....	56

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Buah anggur berasal dari kawasan selatan antara Laut Kaspia dan Laut Hitam di Asia Kecil. Kemudian dibudidayakan orang ke daerah tropik dan selanjutnya menyebar pula ke daerah subtropik. Di daerah ini, anggur malah memperoleh lingkungan yang lebih mendukung sehingga produksi dunia sekarang berasal dai negara-negara subtropik, seperti Spanyol, Australia Selatan, Belanda, Inggris, Amerika, dan sebagainya.

Sejak tahun 1970 hingga 1976, data dari BPS bahwa impor Indonesia terhadap buah anggur yaitu ditahun 1970 sebesar 70.000 kg, tahun 1973 melonjak menjadi 651.000 kg, tahun 1974 melompat menjadi 1.121.000 kg dan ditahun 1976 mengangkasa menjadi 2.459.000 kg buah segar ditambah dengan 103.000 kg kismis.

Jenis anggur cukup banyak dan setiap jenis mempunyai kegunaan yang khas, karena itu usaha tani anggur juga memiliki tujuan yang berbeda, diantaranya anggur untuk buah meja, minuman (wine), kismis dan sari buah anggur. Anggur yang digunakan untuk buah meja yaitu buah yang memiliki ukaran besar, rasanya manis dan segar, dan tidak mudah lepas dari dompolannya.

Anggur merupakan buah perishable (mudah rusak), selain itu anggur impor banyak mengalami penanganan dalam perpindahan dalam rantai tata niaga. Penanganan yang kurang tepat selama penyimpanan dapat mengakibatkan terjadinya perubahan mutu, baik fisik maupun kimia buah anggur yang seharusnya sampai ke konsumen dalam keadaan tetap segar. Diharapkan dengan hasil penelitian ini dapat memberikan pemahaman kepada pelaku pemasaran, pentingnya penanganan yang benar untuk dapat mempertahankan mutu buah sampai ketangan konsumen.

B. Perumusan Masalah

Buah anggur dari distributor sampai ke konsumen melalui rantai tata niaga yang panjang. Pedagang buah baik pengecer maupun yang memajang buah di etalase sesekali mengekspose buah dari lemari pendingin ke udara luar agar buahnya dapat bertahan. Penanganan yang kurang tepat oleh rantai tata niaga dapat mengakibatkan buah yang sampai ke tangan konsumen tidak dapat dipertahankan kesegarannya. Perbedaan perlakuan suhu yang diberikan pada buah anggur menyebabkan terjadinya perubahan mutu baik secara fisik maupun kimia.

C. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan diadakannya penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui perubahan mutu fisik dan kimia buah Anggur Impor (*Vitis vinivera)* yang terjadi selama penyimpanan suhu ruang, suhu yang difluktuasikan dan suhu ruang.
2. Untuk mengatahui pengaruh penanganan buah Anggur Impor (*Vitis vinivera*) terhadap mutu dan daya simpan buah anggur.

Kegunaan dari penelitian ini yaitu sebagai bahan informasi bagi masyarakat terutama pelaku tataniaga untuk mempertahankan mutu buah anggur selama penyimpanan agar buah yang sampai ke tangan konsumen tetap segar serta konsumen dapat lebih selektif dalam memilih buah segar.

TINJAUAN PUSTAKA

A. Anggur (*Vitis vinivera*)

Jenis anggur yang penting adalah Vitis dan Muscadin. Muscadin memiliki kulit batang yang melekat, dompolan buahnya kecil dan bila buah masak ia mudah rontok. Vitis memiliki ciri-ciri yaitu mempunyai alat pemanjat yang kuat, kulit kayunya mengelupas, dompolan buahnya besar dan buah menempel kuat serta tidak mudah rontok bila masak. (Setiadi, 1996).

Susunan kimia buah anggur menurut Rismunandar (1996), yang terkandung dlam 100 gr buah anggur disajikan pada Tabel

Tabel 1. Susunan Kimia Buah Anggur

Nutrisi	Kandungan
Air	77,85%
Karbohidrat	16,12 %
Asam	0,58 %
Mineral	0,17 %
Serat kasar	0,68 %
Zat lemas mudah larut	0,18 %
Protein	0,34 %

Sumber: "Roos" USA, 1996.

Menurut Sjaifullah (1997), bahwa ciri-ciri buah anggur (*Vitis vinifera*) yang layak pilih yaitu:

1. Dompolan buah tumbuh sempurna, cukup kuat dengan tangkai, ukuran buah dalam dompolam seragam.

2. Butiran buah gemuk (besar), kulit agak keras, berwarna merah atau hijau bergantung varietasnya, ada yang bulat, bulat telur, jorong, jorong kesamping atau memanjang.
3. Rasa buahnya manis dan segar.

Ashari (1995), mengklasifikasikan buah anggur sebagai berikut:

Dunia : Plantinum

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Dicotiledónea

Ordo : Laurales

Familia : Lauraceae

Genus : *Vitis*

Species : *Vitis vinivera*

Vitis vinivera merupakan jenis utama yang diusahakan secara besar-besaran di negara-negara yang letaknya antara 20° – 51° Lintang Utara dan antara 20° – 40° Lintang Selatan. Daerah-daerah tersebut merupakan daerah subtropis. Setiap tahun tanaman anggur mengalami pemberhentian tumbuh selama beberapa bulan dalam musim winter (dormant period). Anggur *Vinivera* mempunyai perakaran (akar mancar) yang cukup dalam ádalah 3 meter lebih, bergantung pada dangkal dalamnya tanah. Di luar negeri tanah-tanah

yang mengandung lempung sedang dengan pembuangan air yang mudah dilaksanakan, cukup mengandung udara yang bersih sangat disukai oleh pengebun tanaman anggur (Rismunandar, 1996).

B. Perubahan Fisiko Kimia

Selama proses pemasakan buah-buahan akan terjadi perubahan-perubahan sifat fisika-kimia, yang umumnya terdiri dari perubahan warna, komposisi dinding sel (tekstur) zat pati, protein, senyawa turunan fenol dan asam-asam organik (Winarno dan Aman, 1981).

1. Warna

Pertumbuhan dan perkembangan pada buah anggur ditandai dengan terjadinya serentetan perubhan warna pada kuli buah (Pantastico, 1989). Flavonoid hádala pigmen yang berwarna merah, kuning, biru dan ungu. Flavonoid dalam tanaman terdiri atas antosianin dan tanin Khlorofilasa menyebabkan terjadinya perubahan warna hijau menjadi tidak hijau lagi (Apandi, 1984).

Tanin ádalah pigmen yang tidak berwarna terdiri dari katekin dan leukocantosilanin. Tanin tidak banyak terdapat dalam saturan tetapi banyak dalam buah (Muchtadi, 1992).

2. Tekstur

Kekerasan buah tergantung pada torgor sel hidup, adanya jaringan, dan sifat kohesi dari sel (Pakerti, 1988). Turgor hádala tekanan dari isi sel terhadap dinding se lada pada volume normal tetapi dapat terjadi pertukarans senyawa. Tekstur terbentuk dari struktur polisakarida, dimana componen utama dari dinding sel ádalah celulosa dan pektin (Hulme, 1970).

Tekkstur buah-buahan tergantung pada tekanan turgor, ukuran dan bentuk sel, keterikatan sel-sel, adanya jeringan penunjang dan susunan jeringan. Tekanan turgor disebabkan oleh tekanan isi sel pada dinding sel dan dipengaruhi oleh konsentrasi zat-zat osmotik aktif dalam vacuola, permeabilias protoplasma dan elastisitas (Pantastico, 1989).

Pelunakan buah dapat disebabkan oleh terjadinya pemecahan protopektin yang tidak larut menjadi pektin yang larut, maupun oleh karena terjadinya hidrólisis pati atau lemak. Síntesis lignin dalam beberapa macam saturan dan buah juga dapat mempengaruhi tekstur. Dinding sel terdiri dari dinding sel primer, sekunder dan middle lamela. Dinding sel primer terdiri dari hemiselulosa, pektin, lignin, protein (kemungkinan enzim yang dapat mendegradasi dinding sel), dan lemak (Muchtadi, 1992). Selama pektin yang tidak

larut didegradasi menjadi pektin yang larut 3 kelompok enzim, yaitu enzim CPE (Pektin Metil Esterase), PG (Poli Galakturonase), PTE (Pektin Transeliminase) sehingga menyebabkan menurunnya tekanan turgor sel.

3. Zat Padatan Terlarut

Selama masa pembesaran dengan cepat yang terjadi pada buah-buah anggur, yaitu sampai 57 hari setelah perbungaan, TZT-nya sedikit bertambah sedangkan keasaman yang dapat dititrasi bertambah jauh lebih banyak. Tetapi dengan lajunya kemasakan, TZT-nya tetap bertambah sedangakan keasaman yang dapat dititrasi berkurang (Pantastico, 1989).

4. Gula

Perubahan cita rasa pada buah disebabkan oleh bertambahnya gula-gula sederhana yang membah rasa Manis, yang disebabkan oleh perubahan zat pati, berkurangnya asam organik dan zat-zat fenolik yang menyebabkan kurangnya rasa sepet, serta bertambahnya zat-zat volátil yang menyebabkan harumnya buah masak (Apandi, 1984).

Fruktosa dua kali lebih manis daripada glukosa, dan sukrosa 1 ½ kali lebih manis daripada glukosa. Jadi bergantung pada konsentrasi asam, glukosa, fruktosa, dan sukrosa suatu varietas anggur tertentu , dapat diterima oleh para konsumen (Hawk dan Summerson, 1984).

5. Vitamin C

Sumber vitamin C sebagian besar dari sayuran dan buah-buahan, terutama buah-buahan segar. Karena itu vitamin C sering disebut *Fresh Food vitamin.* Buah yang masih mentah lebih banyak kandungan vitamin C-nya. (Winarno, 1997).

Buah-buahan umumnya kaya akan vitamin , diantaranya vitamin C. Kandungan vitamin C pada buah-buahan dipengaruhi oleh jenis buah, kondisi pertumbuhan, tingkat kematangan saat dipanen dan oenanganan pasca panen (Harris dan Karmas, 1989).

Asam askorbat adalah vitamin yang paling mudah rusak diantara semua vitamin yang ada. Asam askorbat sangat larut dalam air dan oleh karena itu terlarutkan kedalam air masakan. Asam askorbat mudah teroksidasi. Jika tidak ditangani dengan hati-hati, kehilangan asam askorbat dapat menjadi sangat besar (Gaman and Sherrington, 1994).

Vitamin C umumnya merupakan turunan gula pada buah. Kandungan vitamin C tinggi pada saat buah cukup tua dan akan menurun saat buah terlalu masak, sehingga kandungan vitamin dapat dijadikan indikator kematangan buah (Counsell dan Horning, 1981).

Pengaruh suhu akan memberikan penurunan dalam laju perubahan berbagai parameter respirasi, perubahan tekstur atau kehilangan vitamin C. Namun demikian pengaruh penurunan suhu tidaklah seragam untuk semua faktor fisiologis (Tranggono dan Sutardi, 1990)

6. Keaasman dan pH

Kandungan asam total pada buah umumnya mencapai maksimum selama pembentukan atau pertumbuhan buah dipohonnya, dan turun selama penyimpanan, dan besarnya penurunan kandungan asam sangat ditentukan oleh suhu penyimpanan. Selama periode pematangan kandungan asam total turun. Bersamaan dengan turunnya total asam maka terjadi penurunan kandungan pati, sedangkan kandungan gula sebagai penentu rasa manis buah mengalami peningkatan Tranggono dan Sutardi, 1990).

Selama penyimpanan, keasaman buah berubah bervariasi menurut tingkat kematangan, jenis buah dan suhu penyimpanan Asam-asam utama yang umumnya ditemukan dalam buah hádala asam sitrat, malat dan askorbat, sudah dipastikan bahwa adanya penurunan keasaman yang cukup banyak pada pematangan buah disertai pergeseran pH yang meningkat (Pantastico, 1989).

C. Respirasi

Salah satu proses hidup buah-buahan estela panen hádala respirasi yaitu proses penggabungan oksigen dari udara dengan unsur karbón di dalam jaringan terutama gula, dan selanjutnya membentuk hasil dekomposisi terutama CO_2 dan air. Dalam hal ini dilepaskan energi dalam bentuk kalor yang jumlahnya tergantung dari macam komoditi, dan lebih besar bila suhunya meningkat (Wijandi, 1976). Secara sederhana reaksi respirasi menurut Wills *et al*, 1981 dapat digambarkan sebagai berikut:

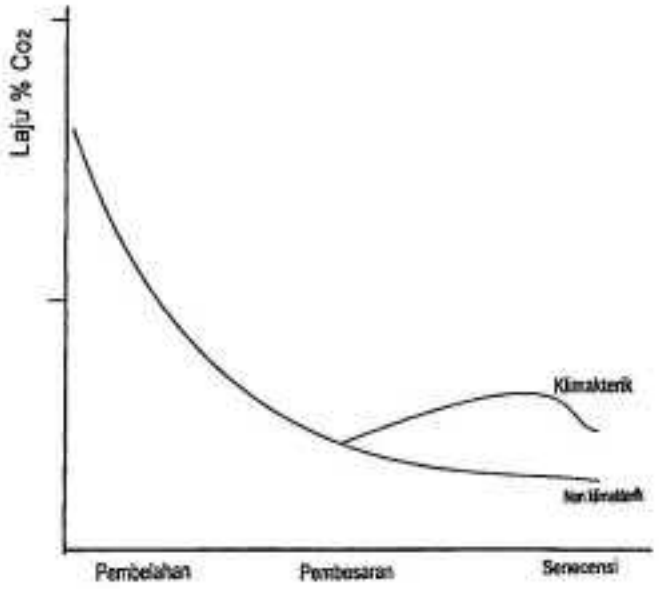
$$C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2 \longrightarrow 6\,CO_2 + 6\,H_2O + E$$

Respirasi dibedakan atas 3 tahap, yaitu 1) pemecahan polisakarida menjadi gula sederhana, 2) oksidasi gula menjadi asam piruvat dan 3) transformasi piruvat dan asam-asam organik lain secara aerobik menjadi CO_2, air dan energi (Pantastico, 1989).

Tabel 2. Klasifikasi Buah-buahan Menurut Laju Respirasi

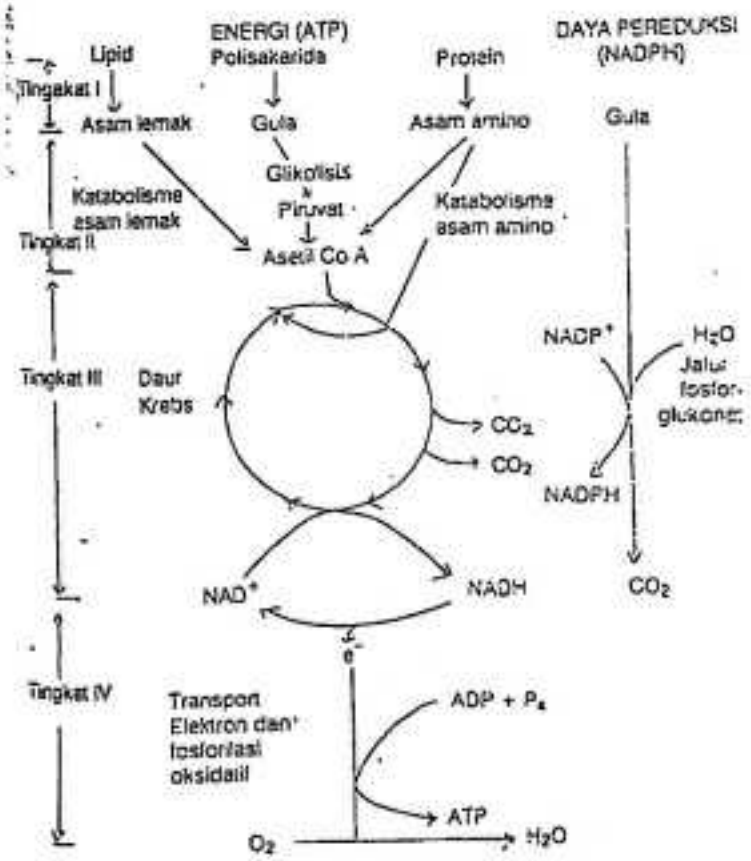
Klimakterik	Non Klimakterik
Apel	Bluberri
Aprikot	Cerri
Alpukat	Mentimun
Pisang	Anggur
Pepaya	Lemon
Mangga	Nenas
Tomat	Strawberi
Markisa	Jeruk manis
Plum	
Semangka	

Sumber: Wills *et al.*, 1981



Gambar 1. Pola Respirasi Buah Klimakterik dan Non Klimakterik

Respirasi merupakan proses katabolisme dengan tujuan memperoleh energi yang diperlukan untuk proses kehidupan seperti yang tampak pada gambar berikut:



Gambar 2. Skema jalur katabolik untuk menghsilkan energi dan daya pereduksi

D. Penyimpanan Buah Anggur

Penyimpanan adalah salah satu bentuk tindakan pengamanan yang selalu terkait dengan faktor waktu, tujuan adalah dan mempertahankan nilai komoditi yang disimpan. Peranan penyimpanan

antara lain dalam hal pengamanan hasil panan, memperlama waktu simpan, terutama komoditas yang bersifat musiman sehingga dapat mempertahankan harga. Soesarsono (1988).

Suhu penyimpanan semua buah tidak ada yang ideal karena masing-masing buah mempunyai respon tersendiri terhadap suhu. Yang paling penting adalah mencegah buah dari pertumbuhan jamur dan chiling injury. Buah anggur merupakan buah yang perishable sehingga umur simpannya relatif singkat. Umur simpan buah anggur yaitu selama 4-8 minggu dengan suhu penyimpanan dari -1 sampai 4°C (Wills *et al.*, 1981).

Pengemasan buah dilakukan dengan membungkus buah menggunakan kantong-kantong plastik dan dilubangi untuk memberikan ventilasi, yaitu sebesar $^1/_4$ - $^1/_8$ inci untuk memugkinkan cukup O_2 dan menghindari kerusakan oleh akumulasi CO_2 (Apandi, 1984).

Penyimpanan bahan segar pada suhu rendah menguntungkan karena kecepatan respirasi dan metabolisme menurun. Pendinginan pada suhu dibawah 10°C kecuali pada waktu yang singkat tidak mempunyai pengaruh menguntungkan bila komoditi itu peka terhadap cacat suhu rendah. Cacat suhu dingin menyebabkan pembebasan metabolit seperti asam-asam amino dan gula serta garam-garam

mineral dari sel dan bersama-sama dengan degradasi struktur sel menyediakan substrat yang sangat baik untuk pertumbuhan organisme phatogen terutama fungi (Tranggono dan Sutardi, 1990).

Penyimpanan pada suhu dingin juga menyebabkan kerusakan akibat adanya gangguan berbagai tingkat dalam urutan-uruta respirasi yang bersifat kompleks, semuanya itu menunjukkan kepekaan terhadap pendinginan statu bahan. Pada pasca panen terdapat enzim-enzim yang melangsungkan perubahan sifat antara lain pembongkaran zat-zat makanan (unsur hara) dan peristiwa pecahnya protein yang berakibat terjadinya bau tengik (Kartasapoetra, 1994).

Variasi suhu dalam ruang penyimpanan, biasanya dapat diatasi dengan menggunakan isolasi dan pendinginan yang cukup serta senantiasa menjaga perbedaan suhu dalam refrigerator, cara penumpukan yang tepat dan sirkulasi udara yang cukup juga sangat membantu untuk memperkecil perbedaan suhu tersebut (Supriyadi, 1996).

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Pebruari 2004 sampai dengan bulan Juni 2004.

Pelaksanaan penelitian di lapangan dilakukan pada distributor, supermarket dan pedagang kaki lima yang menjual buah anggur di Makassar dan penelitian laboratorium dilakukan pada Laboratorium Pangan dan Gizi, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Hasanuddin.

B. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah buah anggur impor, Larutan Iod 0,01 N, Larutan NaOH 0,1N, Indikator Pati, Indikator PP, aquades.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Biuret, pH meter, refraktometer, erlenmeyer, labu takar, pipet volum, pipet tetes, sendok, pisau, lumpang, timbangan analitik, blender, lemari pendingin.

C. Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah secara fisik yaitu berat, warna, tekstur, rasa dan kimia yaitu vitamin C, total asam, pH, total zat terlarut.

D. Metode Pelaksanaan

1. Penelitian dilapangan

   Penelitian dilapangan ini dilakukan dengan mempelajari cara penyimpanan distributor besar buah anggur di Makassar. Penelitian ini dilakukan untuk megamati bagaiman penangan yang diberikan oleh distributor sampai pedagang pengecer atau grosiran mulai dari proses pengangkutan, tramsportasi dan penyimpanan buah anggur impor.

2. Penelitian Laboratorium

   Penelitian Laboratorium dilakukan di laboratorium Pangan dan Gizi, jurusan Teknologi Pertanian, UNHAS.

   Perlakuan yang diberikan terhadap buah anggur dilakukan sesuai dengan temuan yang dilakuakn dilapangan, yaitu sebagai berikut:

   SN_A = Penyimpanan buah anggur pada suhu stabil (1-5)^{0}C

   FN_A = Penyimpanan buah anggur dengan fluktuasi suhu (dari suhu stabil kemudian suhu ruang) atau dari (1-5)^{0}C ke (33-35) ^{0}C

   RN_A = Penyimpanan buah anggur pada suhu ruang (33-35) ^{0}C

E. Pengamatan

1. Analisa Fisik

Analisa fisik dilakukan dengan memberikan skor terhadap masing-masing analisa (tekstur, warna dan citarasa). Penilaian dilakukan berdasakan tingkat kesukaan atau kelayakan buah untuk dikonsumsi.

2. Analisa Kimia

- **Vitamin C *Cara Titrasi Yodium***

a. Daging buah diambil dan dihancurkan dengan lumpang dan ditimbang sebanyak 10 g.

b. Dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml ditambahkan aquadest sampai tanda tera dan dogodok.

c. Dipipet dengan pipet volum sebanyak 25 ml dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml.

d. Ditambahkan 2-3 tetes indikator pati dan dititrasi dengan larutan Iod 0,01 N sampai berwarna biru muda.

e. Dicatat hasil titrasi dan dihitung persen vitamin C menggunakan rumus

$$\%\ \text{Vitamin}\quad C\ =\ \frac{\text{ml}\ \ \text{Iod}\ \times 0{,}88\ \times \text{Fp}}{\text{berat}\quad \text{bahan}\quad \times 1000}\ \times\ 100\%$$

- **Total asam**

  a. Daging buah diambil dan dihancurkan dengan lumpang dan ditimbang sebanyak 10 g.

  b. Dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml ditambahkan aquadest sampai tanda tera dan dogodok.

  c. Dipipet dengan pipet volum sebanyak 25 ml dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 250 ml.

  d. Ditambahkan 2-3 tetes indikator pp dan dititrasi dengan larutan Iod 0,1 N sampai berwarna merah muda.

  e. Dicatat hasil titrasi dan dihitung persen total asam menggunakan rumus

$$\%\ \text{Total}\ \ asam = \frac{\text{mL}\ \ NaOH\ \ x \times\ N.NaOH\ \ \times Grek\ \ \text{x Fp}}{\text{berat bahan} \times 1000} \times 100\,\%$$

- **pH**

  a. Bahan dihancurkan dan ditimbang sebanyak 10 gr

  b. Dimasukkan dalam gelas 100 ml dan ditambahkan aquadest sampai 50 ml

  c. pH meter dimasukkan ke dalam buah tadi dan dicatat pH buah.

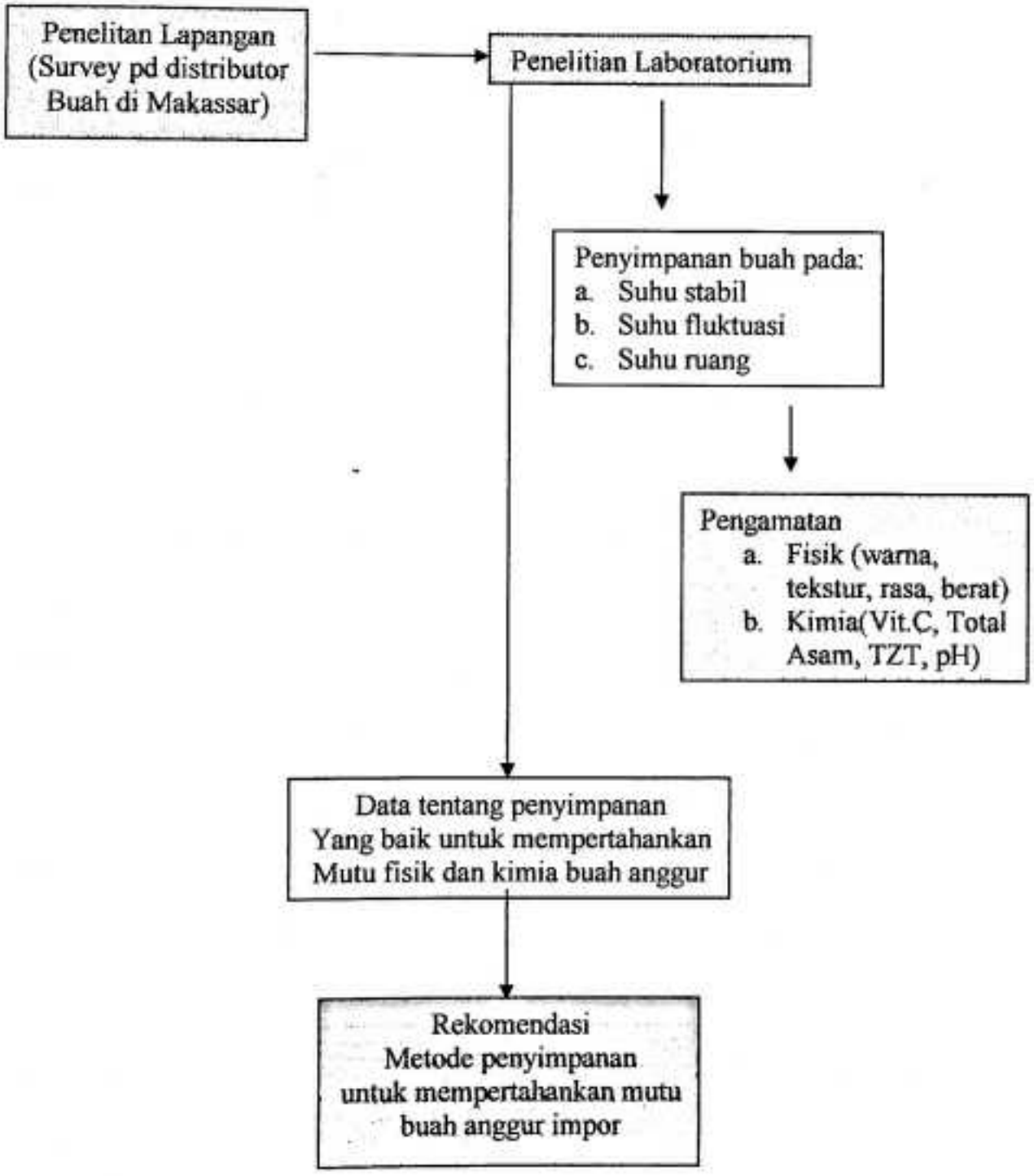
- **Total Zat Terlarut (TZT)**

  Buah yang telah dihancurkan langsung diambil secukupnya dan diletakkan ke alat refraktometer dan dicatat TZT buah.

F. Pengolahan Data

Pengolaha data pada penelitian ini adalah secara deskriptif dengan membuat grafik garis linier antara penurunan mutu buah Anggur impor (*Vitis vinivera*) selama penyimpanan.

Prosedur Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Prosedur Penelitian Studi Perubahan Mutu Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera*) Selama Penyimpanan

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penelitian Lapangan

Penelitian lapangan ini dilakukan dengan menelusuri rantai tata niaga buah anggur import (*Vitis vinifera*) dari distributor besar di Makassar sampai kepada pedagang pengecer di Makassar .

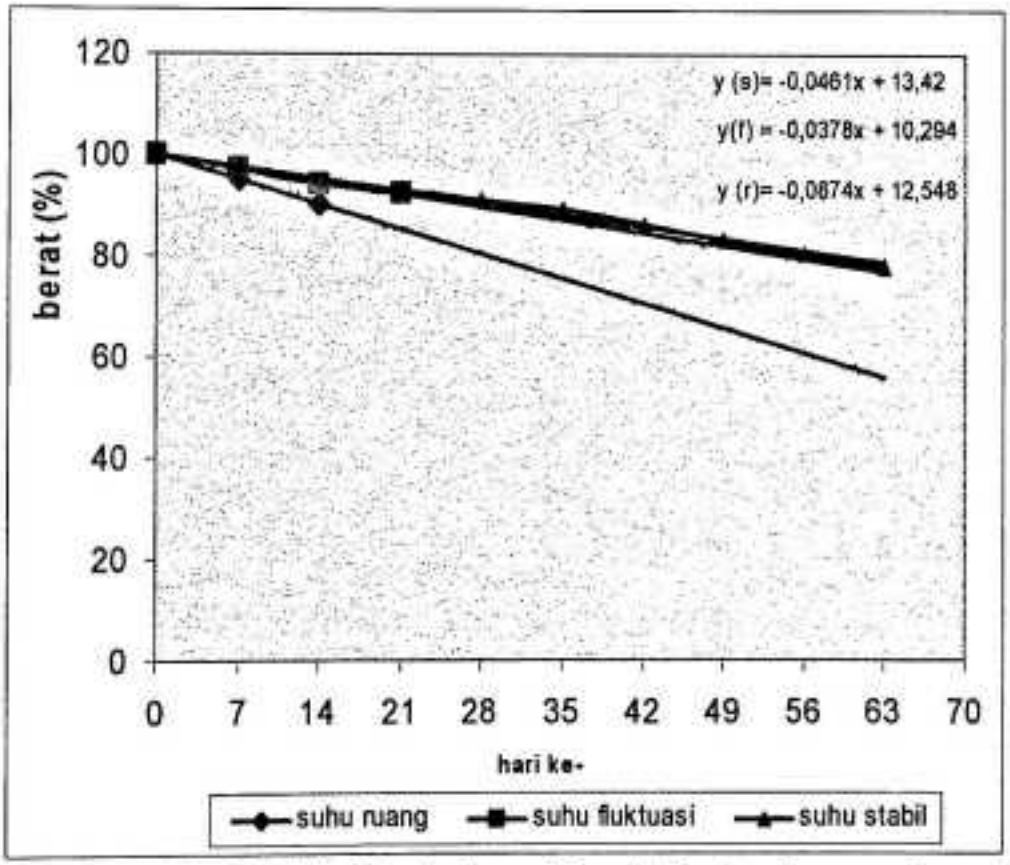
Hasil temuan di lapangan, yaitu berupa kondisi penanganan pada setiap kelompok yang terlibat dalam rantai tata niaga meliputi pelakuan suhu penyimpanan relatif untuk buah anggur yaitu buang nggur impor di Makassar berasal dari PT Laris manis di Jakarta kemudian di kirim ke PT Makassar Buah yang merupakan cabang dari PT Laris Manis dengan menggunakan kontainer dengan alat pendingin dengan suhu 1 sampai 5°C, waktu yang digunakan oleh pelaku tata niaga didalam mendistribusikan buah yaitu selama 4 jam, sedangkan suhu yang digunakan bervariasi tergantung buah yang dijual. Buah anggur disimpan pada suhu dingin antara 2 – 5° C. PT Makassar buah menyimpan buah dengan menggunakan ruang pendingin bersuhu -1 sampai 4° C. Buah-buahan dijual langsung ke konsumen dengan menggunakan etalase buah yang pendinginnya bersuhu 1-5° C. Buah-buahan juga didistribusikan ke supermarket, dan pedagang-pedagang buah pengecer yang berada di kota Makassar.

B. Penelitian Laboratorium

I. Analisa Mutu Fisik

a. Berat

Perubahan berat buah anggur selama proses penyimpanan berlangsung dapat dilihat pada kurva berikut :



Gambar 01. Grafik Perubahan Berat Buah Anggur Import (*Vitis vinivera*) pada Berbagai Suhu Penyimpanan

Hasil analisa terhadap berat buah anggur selama penyimpanan tampak pada gambar 01 diatas. Laju penurunan berat terbesar terdapat pada buah anggur yang disimpan pada

suhu ruang. Berat buah dari hari ke 0 hingga hari ke 14 menurun sebesar 9,75 % dimana pada hari ke 14 persentase berat buah menjadi 90,245 %.

Susut berat setelah panen pasti dialami oleh buah dan penyusutan ini memberikan efek pada buah itu sendiri, seperti susut fisik pada buah. Penyusutan secara fisik adalah akibat dari terjadinya proses fisiologi yang timbul oleh proses transpirasi, respirasi, suhu tinggi atau kondisi yang tidak tepat pada suhu penyimpanan sehingga anggur dengan perlakuan ini lebih cepat mengalami penyusutan berat, dimana suhu yang diberikan pada buah yaitu pada suhu 33-35 °C mempercepat laju respirasi maupun trasnpirasi. Menurut Tranggono dan Sutardi (1990), bahwa susut pasca panen karena proses fisioligis adalah akibat terjadinya proses transpirasi, respirasi dan reaksi-reaksi lain yang ditimbulkan oleh suhu tinggi dimana buah memiliki kandungan air 80 % dari berat buah yang sebagian dapat hilang karena proses fisiologi tersebut, kehilangan air akan lebih cepat pada suhu tinggi dibandingkan dengan suhu rendah, susut berat pada buah dapat memberikan implikasi terhadap mutu dan nilai ekonomis buah.

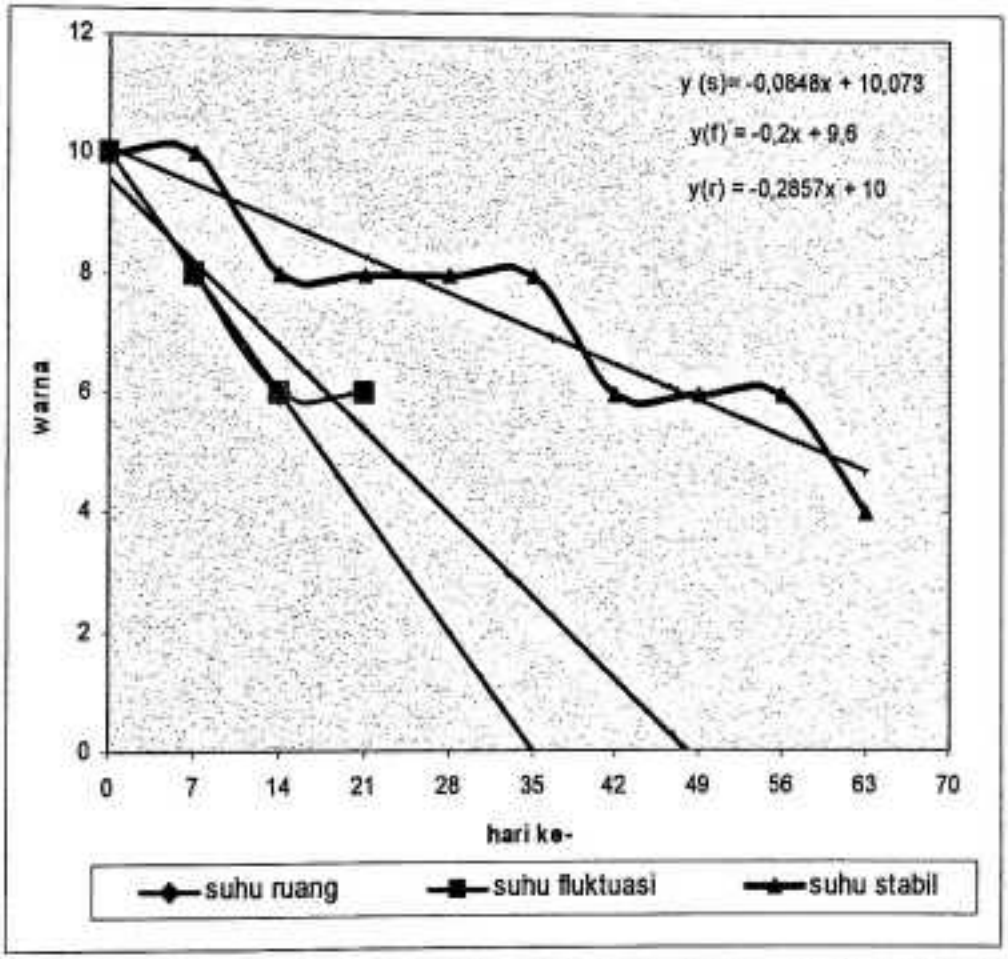
Buah anggur dengan perlakuan fluktuasi yang terlihat pada kurva diatas dimana berat buah hingga hari ke 21 menurun sebanyak 7,575% dimana pada hari ke 21 persentase berat buah sebesar 92,425%. Daya tahan anggur pada suhu fluktuasi ini sedikit lebih lama dibandingkan buah pada perlakuan suhu ruang. Perubahan berat buah anggur yang disimpan pada suhu stabil dari hari ke 0 sampai hari ke 63 penyimpanan yaitu menurun sebesar 22 % dimana pada berat akhir berat buah tinggal 77,808%. Buah disimpan dalam lemari pendingin dengan suhu 4°C. Dibadingkan dengan semua perlakuan, buah dengan suhu stabil memiliki daya tahan yang lebih lama, dengan suhu perlakuan yang diberikan relatif stabil. Hal ini menunjukkan penyimpanan buah pada suhu stabil dapat memperpanjang daya simpan buah anggur.

Penyusutan berat buah secara kuantitatif sangat mempengaruhi mutu, nilai gizi serta nilai ekonomi buah. Pada suhu ruang penurunan berat buah yang masih dapat diterima yaitu sebesar 9,75 % pada hari ke-14, pada suhu fluktuasi sebesar pada hari ke 7,575% 35, sedangkan pada suhu stabil 22 % pada hari ke 63. Kandungan air yang tinggi pada buah meliputi 80 % dari berat buah yang hilang akibat proses respirasi dan transpirasi juga turut mempengaruhi kehilangan

berat buah. Kehilangan air sebanyak 2-6 % sudah cukup menyebabkan penurunan kualitas. Namun kehilangan air 10 % atau lebih masih dapat dipasarkan, meski demikian kehilangan air atau penyusutan ini juga harus dikurangi untuk mempertahankan mutu buah seperti yang tampak pada kurva bahwa dengan perlakuan suhu stabil dapat lebih mempertahankan penurunan berat buah. Menurut Syarief dan Anies (1998), bahwa buah merupakan hasil pertanian yang tetap melakukan proses metabolisme, setelah panen buah masih melakukan proses respirasi serta metabolisme lain sampai buah tersebut menjadi rusak.

b. Warna

Perubahan warna buah anggur selama proses penyimpanan dapat dilihat pada kurva berikut



Gambar 02. Grafik Perubahan Warna Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera*) pada Berbagai Suhu Penyimpanan

Keterangan:
10 = Merah unguan segar
8 = Merah keunguan
6 = Merah
4 = Merah gelap
2 = Merah gelap + bintik putih kecoklatan

Hasil analisa terhadap warna buah anggur pada penyimpanan suhu ruang menunjukkan perubahan warna yang sangat jelas pada hari ke-0 penyimpanan warna merah ungu segar dan setelah 3 hari penyimpanan warna buah menjadi merah sampai 14 hari penyimpanan. Warna tersebut merupakan warna kulit buah sedangkan warna daging buahnya berwarna hijau. Seiring dengan perubahan warna kulit buah dari merah keunguan menjadi merah, warna daging buah pun ikut berubah menjadi kemerahan.

Perubahan warna buah anggur pada suhu fluktuasi realtif sama dengan perubahan warna yang terjadi pada semua perlakuan, namun laju perubahannya sedikit lebih lama dibandingkan dengan suhu ruang. Warna kulit buah dari hari ke-0 adalah merah keunguan dan setelah hari ke 21 warna buah menjadi merah gelap begitu pula dengan warna daging buah berubah dari hijau menjadi kemerahanan atau daging buah berwarna coklat. Perlakuan suhu stabil yang diberikan pada buah jika dilihat dari warna buah anggur dari hari ke-0 merah keunguan dan setelah hari ke 42 penyimpanan warna buah menjadi merah sampai merah gelap. Perubahan warna yang semakin menurun selain perubahan yang terjadi pada warna kulit anggur juga terjadi pada daging buah yang berubah

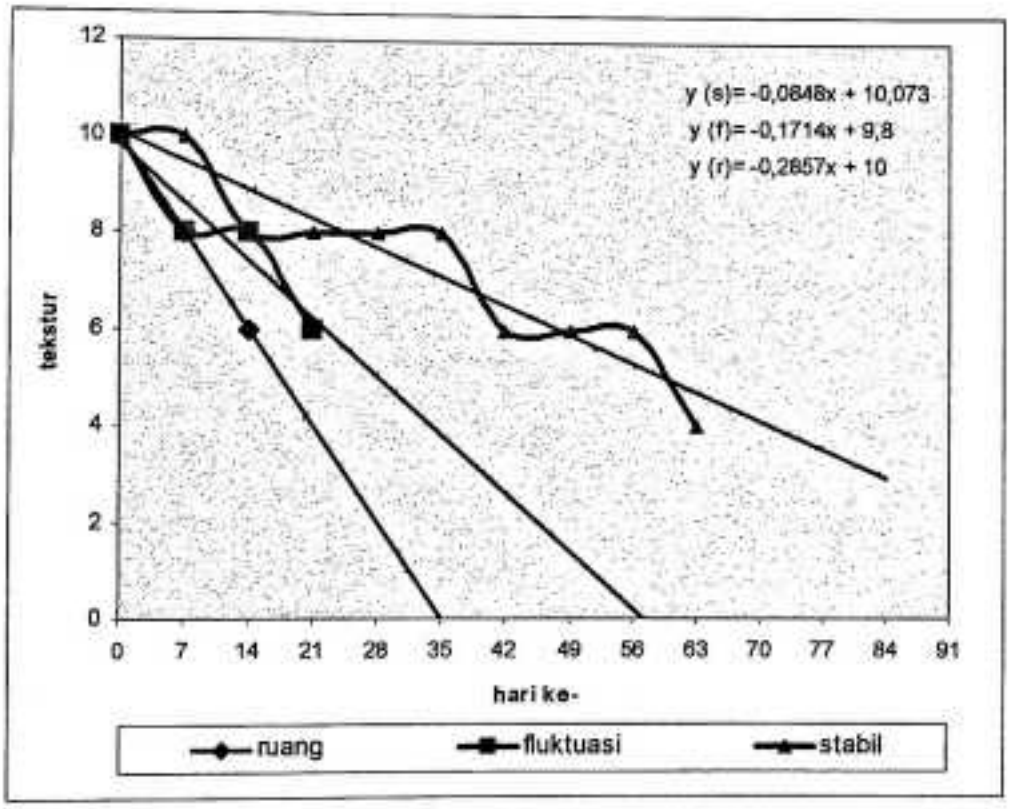
dari wsara hijau menjadi kemerahan. Terjadi perubahan penampakan buah anggur setelah beberapa lama penyimpanan, pada suhu ruang, fluktuasi maupun suhu stabil, warna kulit buah dari merah segar menjadi merah dan akhirnya semakin gelap. Menurut Pantastico (1989) bahwa sebagian besar perubahan fisikokimiawi yang terjadi dalam buah yang sudah dipanen berhubungan dengan respirasi, proses ini sangat erat dikaitkan terhadap perubahan-perubahan mutu buah seperti penyusutan berat dan penyusutan kualitas yang behubungan dengan perubahan warna sehingga buah kehilangan kesegarannya.

Warna buah pada suhu ruang lebih cepat mengalami perubahan dibandingkan pada suhu fluktuasi maupun suhu stabil. Warna merah yang ada pada buah anggur dipengaruhi oleh adanya pigmen antosianin sedangkan warna hijau pada daging buah juga mengalami perubahan menjadi warna kemerahan dari warna hijau. Warna hijau daging buah ini merupakan pigmen yang ada pada buah anggur dimana seiring dengan proses pematangan buah, bersamaan dengan perubahan lainnya, seperti hormon ataupun etilen maka pigmen (klorofil) akan berubah warna dengan bantuan suhu dan pH merubah warna hijau menjadi merah. Menurut Tranggono

dan Sutardi (1990), bahwa perubahan yang mencolok dari hasil pertanian adalah berkurangnya atau hilangnya warna hijau. Pemecahan klorofil terjadi bersamaan dengan sintesa pigmen-pigmen lain dan metabolisme klorofil sangat dipengaruhi oleh parameter dan lingkungannya seperti suhu dan pH.

b. Tekstur

Perubahan tekstur buah anggur yang terjadi selama proses penyimpanan dapat dilihat pada kurva berikut:



Gambar 03. Grafik Perubahan tekstur Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera*) pada Berbagai Suhu Penyimpanan

Keterangan:
10 = keras
8 = agak keras
6 = agak lunak
4 = lunak + bintik coklat
2 = kering + bintik coklat

Penyimpanan anggur pada suhu ruang dari hari ke-0 sampai hari ke 14 tekstur berubah dari keras menjadi sangat lunak, kemudian 10% buah berkeriput dalam satu dompolan

pada hari ke 15. Buah anggur pada penyimpanan suhu ruang dimana suhu penyimpanan yang diberikan pada buah cukup tinggi selain menyebabkan buah kehilangan air juga berimplikasi pada perubahan testur buah menjadi lunak dan akhirnya berkeriput sehingga penampilan buah anggur menjadi kurang menarik lagi. Hal ini disebabkan karena buah memiliki kelembaban relatif lebih tinggi dibanding kelembaban dilingkungan sekitarnya, sehingga anggur yang disimpan pada kondisi yang memiliki kelembaban relatif lebih kecil maka uap air akan bergerak keluar dari jaringan buah ke atmosfir dan lama kelamaan dapat menyebabkan buah mengalami kelayuan dan akhirnya berkeriput. Menurut Tranggono dan Sutardi (1990), bahwa kelayuan yang terjadi pada buah diakibatkan laju kecepatan respirasi meningkat, suhu udara yang tinggi atau dengan kata lain kelembaban relatif dibawah 85-95%. Uap air seperti halnya gas-gas lainnya bergerak dari bagian konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah. Kelembaban relatif dalam atmosfir internal buah segar minimal 99 % sedang atmosfir sekitarnya biasanya lebih kecil. Oleh karena itu bila komoditas ditempatkan pada atmosfir dengan kelembaban relatif yang lebih kecil dari 99% maka uap air akan bergerak ke luar dari

jaringan ke atmosfir. Semakin kering udara dalam ruang penyimpan semakin cepat kehilangan air dari buah yang disimpan.

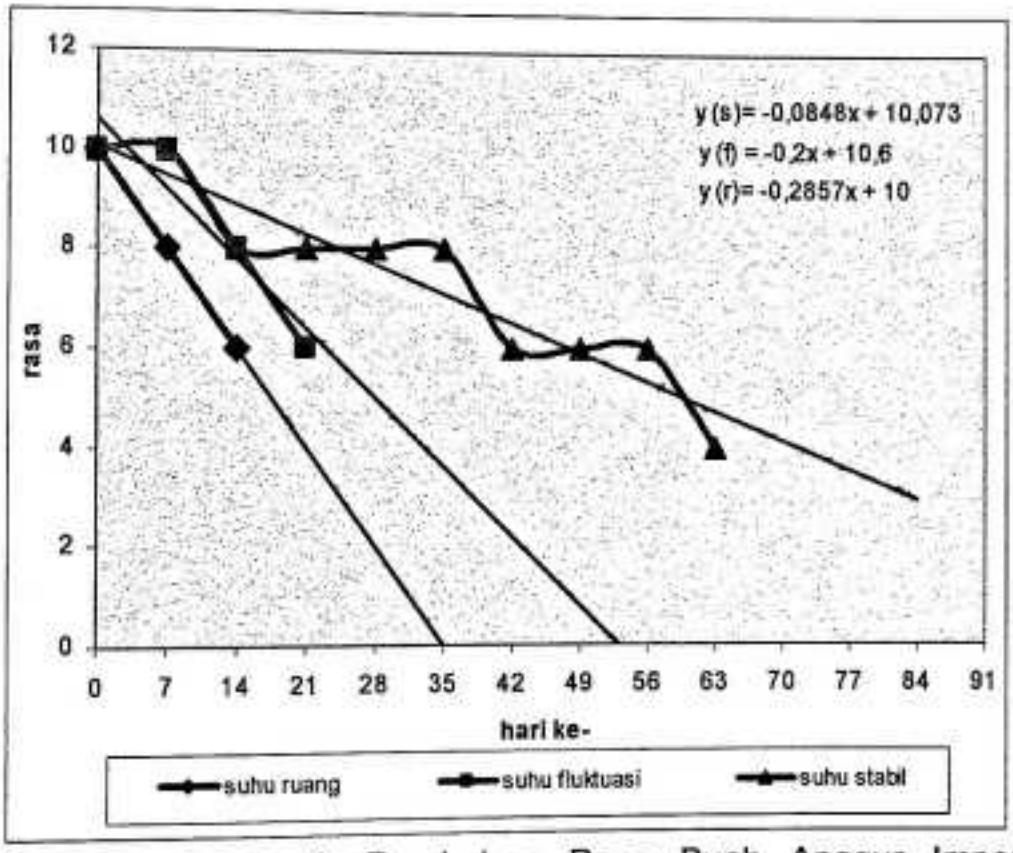
Tekstur buah anggur pada perlakuan suhu fluktuasi seperti yang tampak pada kurva diatas menunjukan penurunan mutu buah. Dari hari ke 0 tekstur buah keras sampai hari ke 18 tekstur buah menjadi lunak dan berkeriput dan mudah lepas dari dompolannya. Sedangkan buah anggur dengan perlakuan suhu stabil perubahan mutu yang terjadi pada tekstur, buah bertahan selama 63 hari (8 minggu) setelah lewat hari ke 63 tekstur buah perlahan melunak dan lama kelamaan berkeriput. Penyimpanan buah pada suhu stabil memberikan kondisi lingkungan yang stabil pula pada buah sehingga daya tahan buah lebih optimal pada suhu ini. Kelayuan pada buah dapat dicegah dengan mengurangi kecepatan transpirasi yaitu dengan menurunkan suhu udara. Menurut Wills *et al* (1981), buah anggur merupakan buah yang perishable sehingga umur simpan buah relatif singkat, deengan penaganan yang tepat umur simpan buah dapat bertahan selama 4 sampai 8 minggu dengan penyimpanan dari -1 sampai 4°C.

Perubahan tekstur yang terjadi pada buah yaitu dari keras menjadi lunak dan sangat lunak selain akibat terjadinya proses kelayuan pada buah oleh traspirasi dan respirasi juga yang berperan penting dalam kualitas jaringan tanaman adalah enzim pektolitik.

Dalam proses pemasakan selama penyimpanan terjadi pemecahan zat pektat dan hemiselulosa yang mengakibatkan lemahnya dinding sel dan menurunnya daya kohesi yang mengikat sel satu dengan lainnya. Menurut Muchtadi, bahwa kandungan zat pektik dalam buah mempengaruhi kekerasan (tekstur) buah. Jika suhu tinggi maka zat pektin yang mempunyai sifat tidak larut dalam air sebagian akan terhidrolisis menjadi pektin yang larut dalam air, sehingga akibatnya tekstur buah menjadi lunak. Beberapa jenis buah mengadung enzim yang dapat menghindrolisis pektin, seperti pektin metil esterase.

c. Rasa

Perubahan tekstur buah anggur yang terjadi selama proses penyimpanan dapat dilihat pada kurva berikut:



Gambar 04. Grafik Perubahan Rasa Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera*) pada Berbagai Suhu Penyimpanan

Keterangan:
10 = manis segar
8 = manis + asam
6 = manis, sangat asam
4 = sangat manis
2 = sangat manis, tidak segar

Perubahan mutu fisik yang terjadi pada buah anggur terlihat sangat jelas pada perlakuan yang diberikan pada suhu ruang. Perubahan rasa buah dari hari ke 0 sampai hari ke 14 penyimpanan yaitu buah mengalami kehilangan kesegarannya dan menjadi lebih manis setelah 14 hari penyimpanan atau mulai di hari ke 15. Perubahan rasa buah selama penyimpanan menunjukkan perubahan dari manis segar di minggu pertama penyimpanan dan setelah hari ke 7 rasa buah berubah menjadi asam sampai sangat asam dengan tidak kehilangan rasa manisnya dan setelah hari ke 14 penyimpanan rasa buah menjadi manis sampai sangat manis.

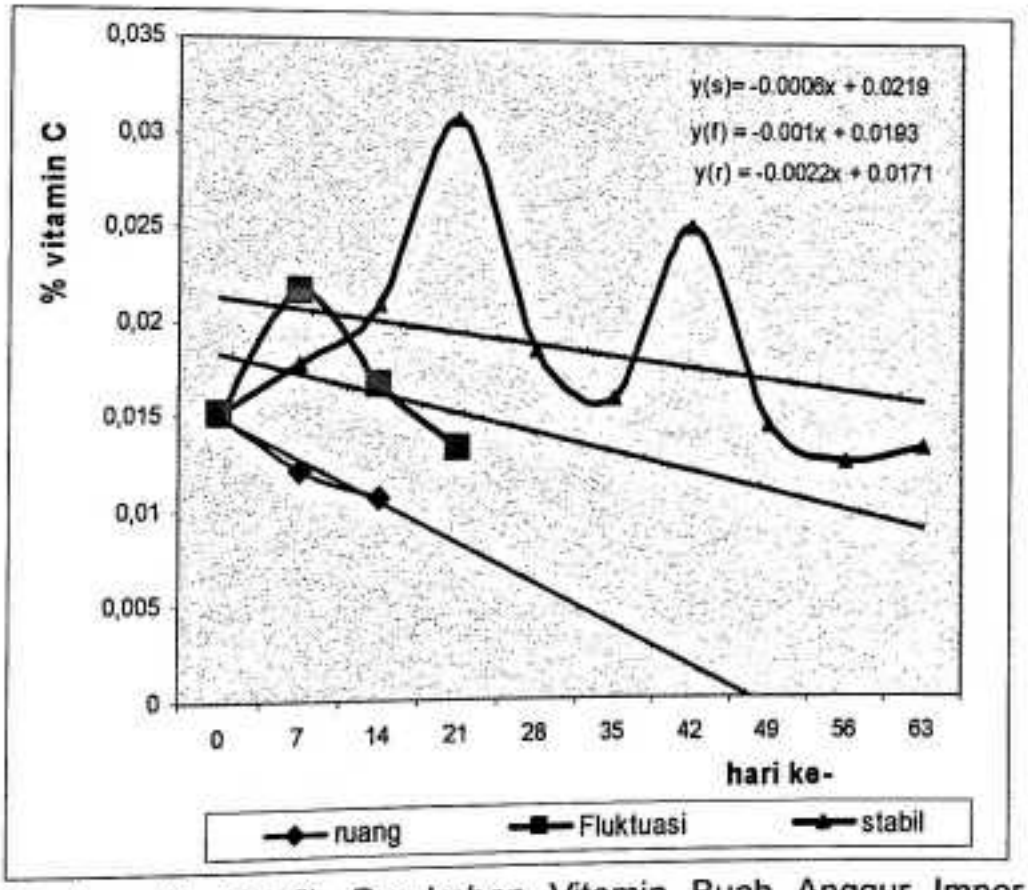
Perubahan cita rasa yang terjadi pada buah angur yang ditempatkan pada suhu fluktuasi yaitu rasa buah manis segar pada hari ke-0 dan pada hari ke 21 rasa buah menjadi manis asam dan setelah hari ke 35 rasa buah menjadi manis sampai sangat manis. Perubahan cita rasa yang terjadi pada buah angur yang ditempatkan pada suhu stabil rasa buah manis segar pada hari ke-0 dan pada hari ke 63 rasa buah menjadi manis asam dan setelah hari ke 35 rasa buah menjadi manis sampai sangat manis.

Perubahan yang terjadi pada buah menunjukkan perubahan yang kompleks, karena satu dan lainnya akan berpengaruh misalnya saja yang terjadi pada cita rasa buah anggur. Gula yang ada pada buah menyebabkan rasa manis, sedangkan asam-asam organiknya yang menyebabkan rasa asam pada buah. Rasa manis yang cukup tinggi dari anggur ditentukan oleh kadar sukrosa, glukosa dan fruktosa, dimana pada awal penyimpanan rasa segar buah sangat terasa karena kadar asam organik pada buah bertambah pada waktu pertumbuhan dan mulai menurun secara perlahan pada waktu pematangan, sedangkan terjadi perubahan citarasa karena bertambahnya gula-gula sederhana yang menambah rasa manis pada buah karena terjadi perubahan pati. Menurut Tranggono dan Sutardi (1990), bahwa perkembangan cita rasa enak untuk buah-buahan antara lain menyangkut penurunan derajat keasaman serta peningkatan kandungan gula. Selama periode pasca panen, pati yang terbentuk dalam jaringan diubah menjadi gula-gula sederhana seperti sukrosa, glukosa dan fruktosa.

II. Analisa Mutu Kimia

a. Vitamin C

Kandungan vitamin C yang terdapat dalam buah Anggur selama proses penyimpanan berlangsung dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 05. Grafik Perubahan Vitamin Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera*) pada Berbagai Suhu Penyimpanan

Hasil analisa vitamin C buah anggur pada perlakuan suhu ruang dari hari ke 0 hingga hari ke 14 penyimpanan yaitu dari 0,0151 % sampai 0,0107 %, dimana pada minggu pertama

penyimpanan kandungan vitamin C meningkat yaitu 0,0322 % pada hari ke 6 dan setelah itu mengalami penurunan secara perlahan.

Gambar 05 memperlihatkan penurunan vitamin C yang tidak begitu besar pada masing-masing buah anggur yang disimpan pada perlakuan yang berbeda. Namun, rata-rata vitamin C yang terendah dari ketiga perlakuan yang diberikan pada buah yaitu pada buah anggur yang disimpan pada suhu fluktuasi.

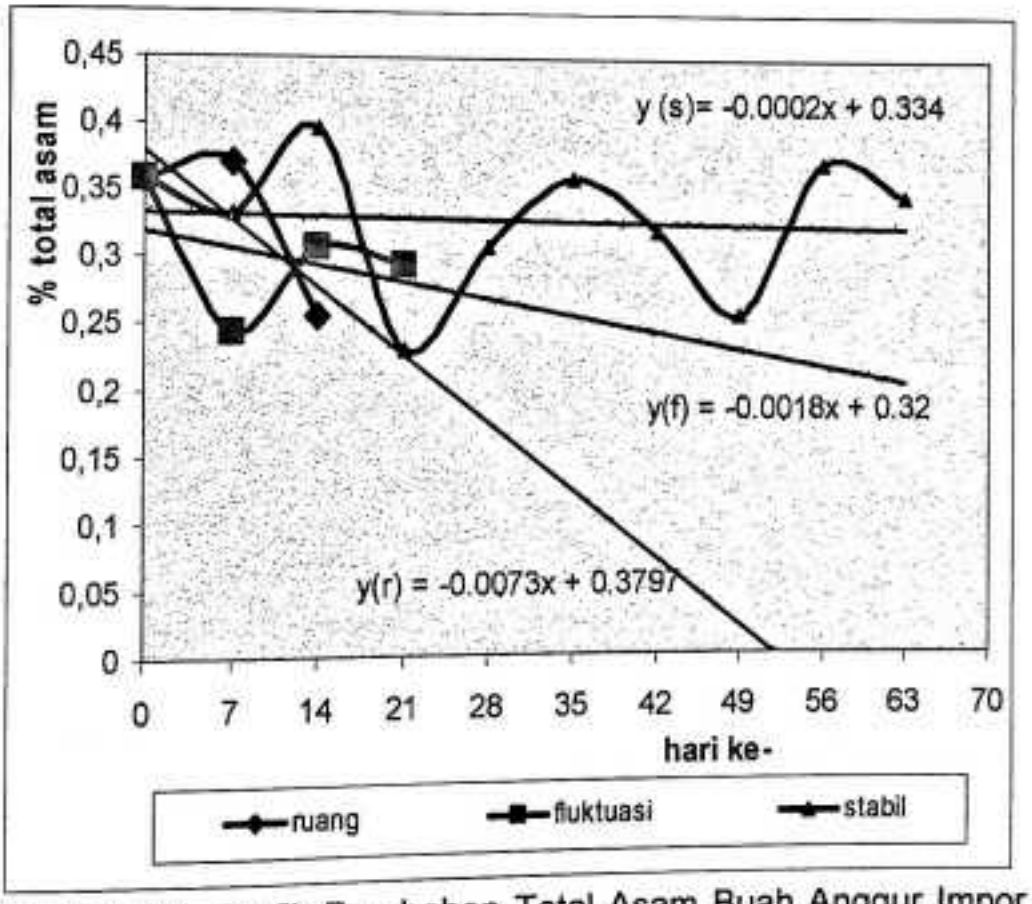
Hasil analisa vitamin C buah anggur pada suhu fluktuasi juga menunjukkan perubahan yang sama dengan perlakuan lainnya, dimana pada hari ke-0 penyimpanan 0,0151 % hingga hari ke 63 yaitu 0,0133 % dan pada hari ke 7 penyimpanan mengalami peningkatan yaitu 0,0178 %.

Perubahan vitamin C yang terjadi selama penyimpanan buah terus mengalami penurunan secara perlahan, anggur selama proses penyimpanan akan terus mengalmi perubahan fisiologis dan terjadinya perubahan fisiologis ini pula seperti transpirasi dan respirasi yang menyebabkan penurunan kandungan vitamin C pada buah. Selain itu vitamin C(asam askorbat) merupakan vitamin yang paling mudah rusak.

Laju penurunan vitamin C terbesar terdapat pada anggur dengan perlakuan suhu fluktuasi yaitu penurunan sebesar 0,495 %, sedangkan laju penurunan vitamin terendah terdapat pada anggur yang disimpan dengan suhu stabil yaitu 0,1160 % dan suhu ruang sebesar 0,1460 %. Penurunan vitamin C yang terjadi disebabkan selama penyimpanan pada suhu fluktuasi, buah ditempatkan dalam suhu stabil kemudian diekspose keluar sedangkan pada suhu stabil kandungan vitamin buah tetap dapat dipertahankan dengan suhu rendah, Menurut Winarno (1997), bahwa dari semua vitamin yang ada, vitamin C adalah vitamin yang paling mudah rusak, mudah teroksidasi dan proses tersebut akan lebih cepat oleh panas, sinar, alkali, enzim, dll. Oksidasi ini akan terhambat bila vitamin C dibiarkan dalam keadaan asam atau pada suhu rendah.

b. Total Asam

Kandungan Total Asam yang terdapat dalam buah Anggur selama proses penyimpanan berlangsung dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 06. Grafik Perubahan Total Asam Buah Anggur Impor (*Vitis inivera*) pada Berbagai Suhu Penyimpanan

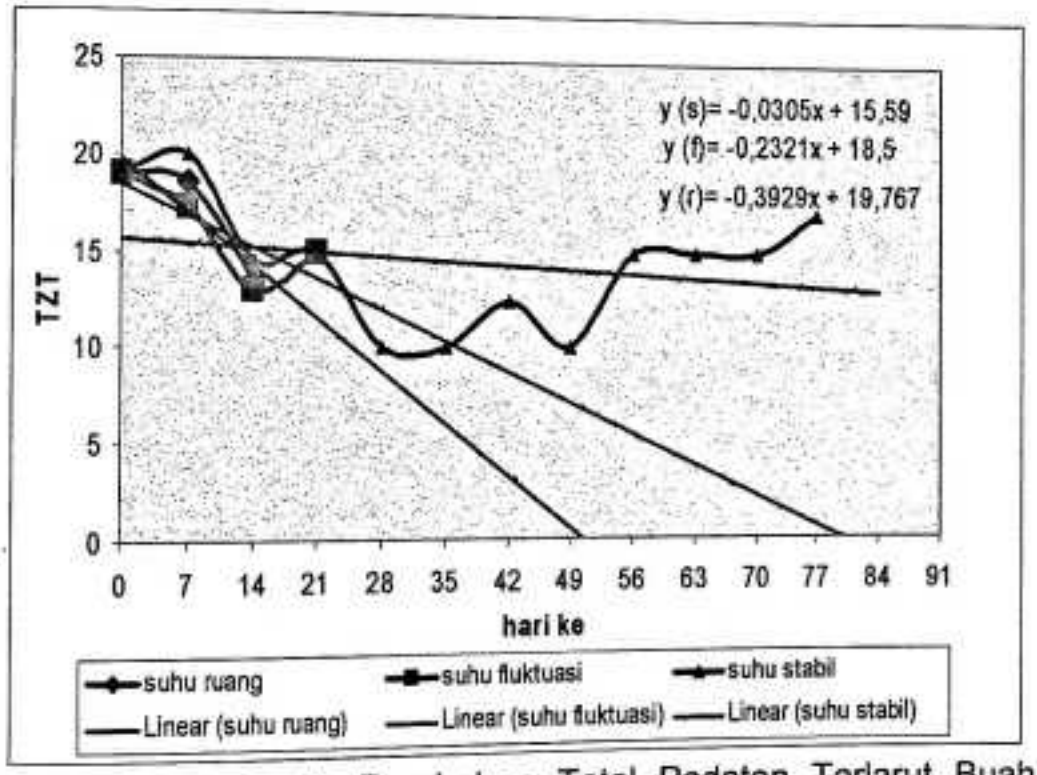
Hasil analisa terhadap total asam buah anggur selama penyimpanan jika dilihat pada gambar diatas menunjukkan penurunan total asam buah baik pada suhu ruang, suhu fluktuasi dan suhu stabil. Total asam tertinggi terdapat pada perlakuan suhu stabil yaitu sebesar 0,3456 % pad hari ke 63

penyimpanan, kemudian pada suhu fluktuasi sebesar 0,2944 % pada hari ke 21 penyimpanan dan pada suhu ruang total asam menurun menjadi 0,2560 % setelah 14 hari penyimpanan, dimana total asam awal untuk semua buah adalah 0,3584 %.

Penurunan total asam pada buah juga bejalan seiring dengan penurunun mutu buah lainnya, seperti perubahan berat, vitamin, dan perubahan lainnya. Meski kandungan asam total buah mencapai maksimum selama pembentukan atau pertumbuhan buah, namun selama dalam penyimpanan terjadi penurunan kandungan asam yang sangat dipengaruhi oleh kondisi penyimpanan. Sehingga buah anggur pada suhu stabil cenderung untuk mempertahankan kandungan asamnya dan sebaliknya pada suhu ruang kandungn total asam pada buah anggur penenurunannya cukup besar. Menurut Tranggono dan Sutardi (1990), bahwa Selama periode pematangan kandungan asam total turun sampai selama proses penyimpanan berlangsung, dan besarnya penurunan kandungan asam sangat ditentukan oleh suhu penyimpanan.

d. Total Padatan Terlarut

Kandungan Total Padatan Terlarut yang terdapat dalam buah Anggur selama proses penyimpanan berlangsung dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 07. Grafik Perubahan Total Padatan Terlarut Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera*) pada Berbagai Suhu Penyimpanan

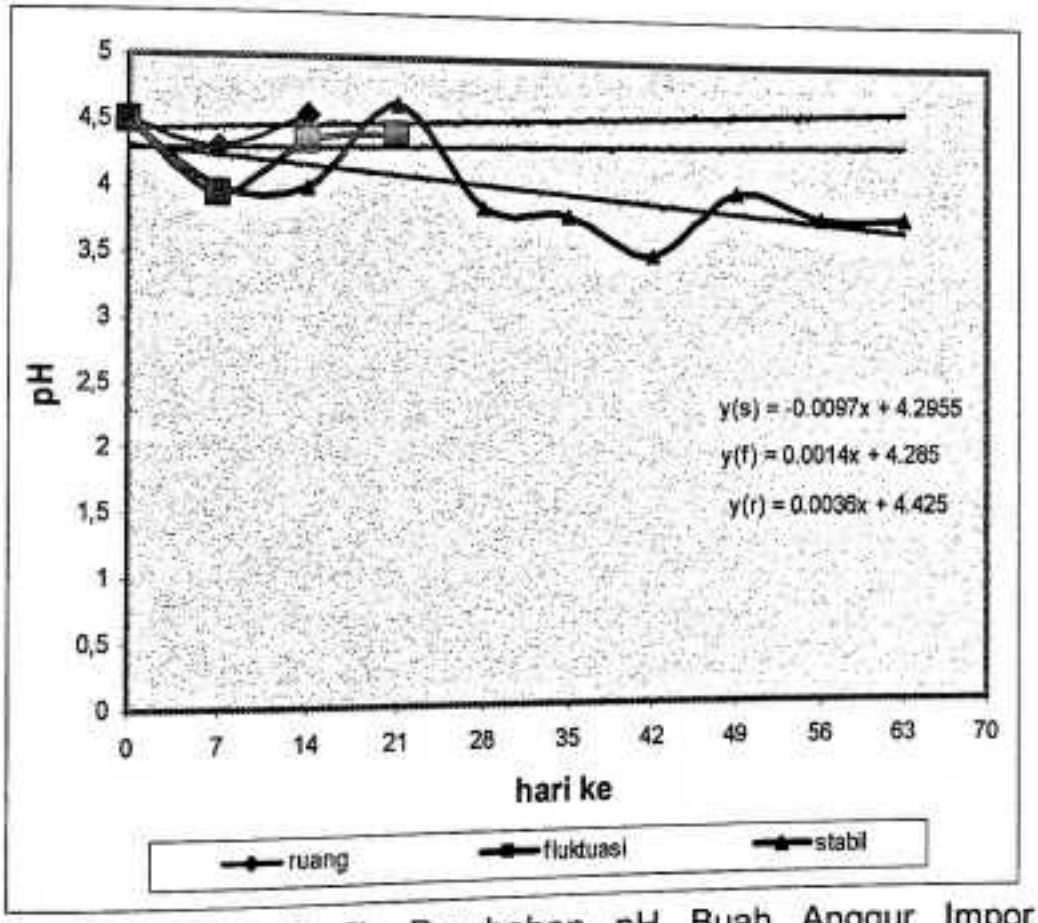
Hasil analisa TPT buah anggur selama penyimpanan pada suhu ruang mengalami penurunan dari 19 pada hari ke 0 dan 14 pada hari ke 14. TPT pada suhu fluktuasi juga mengalami penurunan yaitu pada hari ke 0 sebesar 19° Brix dan hari ke 35 sebesar 15 ° Brix, sedangkan pada suhu stabil TPT buah anggur 19 ° Brix pada hari ke-0 dan hari ke 35 TPT buah 15 ° Brix.

Terjadinya penurunan TPT selama penyimpanan buah anggur, disebabkan pada masa lepas panen buah masih mengalami peubahan fisiologis hingga memasuki masa senesence atau kelayuan, pada masa penyimpanan termasuk adanya penurunan gula dan padatan terlarut lainnya.

Dilihat dari kurva TPT buah anggur pada suhu ruang buah terus mengalami penurunan Total PadatanTerlarut begitu pula pada suhu fluktuasi mapun suhu stabil. Namun jika analisa terus dilanjutkan nampak pada suhu fluktuasi Total Padatant Terlarut buah dari awal analisa memang mengalami penurunan namun setelah hari ke 35 TPT buah mengalami peningkatan, begitu pula dengan TPT buah anggur pada suhu stabil pada awal penyimpanan mengalami penurunan dan setelah hari ke 42 TPT buah meningkat. Menurut Pantastico (1990), bahwa TPT buah sedikit bertambah, sedangkan keasaman yang dapat dititrasi berkurang. Tetapi dengan lajunya kemasakan, TPT - nya tetap bertambah sedangkan keasaman yang dapat dititrasi berkurang. Laju pengurangan kandungan asam malat jau lebih cepat daripada pengurangan asam tartrat, namun lama kelamaan asam-asam organik ini membentuk garam-garam yang ikut membantu kenaikan TPT -nya.

d. pH

Perubahan pH buah Anggur yang terjadi selama proses penyimpanan berlangsung dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 08. Grafik Perubahan pH Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera*) pada Berbagai Suhu Penyimpanan

Hasil analisa terhadap pH buah anggur selama proses penyimpanan menunjukkan perubahan pH dimana pada suhu ruang dan suhu fluktuasi pH buah anggur mengalami peningkatan yaitu suhu ruang dari 4,5 menjadi 4,55 dihari ke 7

penyimpanan dan suhu fluktuasi sedangkan pada suhu stabil pH buah anggur mengalami penurunan dari 4,5 menjadi 3,8 dihari 63 penyimpanan.

Perubahan pH yang terjadi pada buah anggur selama peyimpanan menunjukkan penurunan pH yang tidak begitu berarti, baik pada suhu ruang, suhu fluktuasi maupun suhu stabil. pH tertinggi ada pada suhu ruang dan suhu fluktuasi sedangkan pH rendah pada suhu stabil yaitu 3,8 dihari 63 penyimpanan. Buah anggur tetap mengalami perubahan metabolisme selama penyimpanan, proses respirasi yang terjadi pada buah merupakan proses katabolisme yang digunakan oleh buah agar dapat memperoleh energi. Energi yang digunakan buah inilah yang kemudian memacu pembentukan ATP dan akhirnya terjadi oksidasi molekul sumber energi membentuk asam sitrat sehingga kondisi buah menjadi asam. Menurut Tranggono dan Sutardi (1990), bahwa respirasi merupakan proses katabolisme dengan tujuan memperoleh sejumlah besar energi yang diperlukan untuk proses kehidupan. Energi ini digunakan untuk memacu pembentukan ATP dan berakhir pada oksidasi molekul sumber energi menjadi asam sitrat.

Terjadi peningkatan pH buah selama penyimpanan suhu ruang dan suhu fluktuasi disebabkan pula berubahnya kandungan total asam yang menurun selama penyimpanan sehinggga kandungan asam yang menurun menyebabkan pH buah yang awalnya asam mengalami peningkatan seperti yang tampak pada grafik. Sedangkan pada suhu stabil pH buah menurun. Penurunan pH dapat disebabkan oleh proses respirasi buah untuk memperoleh energi yang kemudian memacu pembentukan ATP dan akhirnya terjadi oksidasi molekul sumber energi membentuk asam sitrat sehingga kondisi buah menjadi asam. Menurut Tranggono dan Sutardi (1990), bahwa respirasi merupakan proses katabolisme dengan tujuan memeproleh sejumlah besar energi yang diperlukan untuk proses kehidupan. Energi ini digunakan untuk memacu pembentukan ATP dan berakhir pada proses oksidasi molekul sumber energi menjadi asam sitrat.

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mutu fisik dan kimia buah anggur impor (*Vitis vinivera)* selama penyimpanan suhu stabil menurun pada 2 bulan penyimpanan dalam suhu 4°C. Sedangkan mutu fisik dan kimia buah anggur pada suhu fluktuasi dan suhu ruang cepat mengalami penurunan yaitu suhu ruang pada 14 hari penyimpanan dan suhu fluktuasi pada 21 hari.
2. Penyimpanan buah suhu stabil dpat mempertahankan mutu fisik buah (berat, warna, tekstur dan citarasa) dan kimia buah (vitamin C, total asam, pH dan TPT)
3. Rekomendasi suhu penyimpanan yang baik untuk buah anggur ádalah 4°C dapat menghambat penurunan mutu fisik seperti terhadap berat, warna dan rasa buah anggur.

B. Saran

Sebaiknya untuk menyempurnakan hasil yang diperoleh perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pengaruh residu terhadap mutu buah

DAFTAR PUSTAKA

Apandi, Muchidin, 1984. Teknologi Buah dan Sayur. Penerbit Alumni, Bandung.

Ashari, Sumeru., 1995. Hortikultura Aspek Budidaya. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.

Buckle, Kenneth A, Ronald A. Edwards, Graham H. Fleet, Michael Wooton., 1987. Food Science. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono dalam Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press, Jakarta.

Consell J. N and D. H. Horning, 1981. Vitamin C (Ascorbic Acid), Applied Science Publishing, London.

Gaman P.M. and K. B. Sherrington., 1994. The Science of Food, An Introduction to Food Science, Nutrition and Microbiology Second Edition. Penerjemah. Murdjati, Sri Naruki, Agnes Murdiati, Sardjono dalam Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi. Gadjah Mada University Press, Yogyaka

Harris, Robert S and Endel Karmas., 1989. Nutritional Evaluation of Food Processing. Penerjemah Suminar Achmadi dalam Evaluasi Gizi pada Pengolahan Bahan Pangan. Penerbit ITB, Bogor.

Hawk, P.B., dan Summerson, O, 1948. Practical Physiological Chemistry. 12 th ed.

Hulme A.C, 1970. The Biochemistry of Fruit and Their Products, Academia Press, New York.

Kartasapoetra,. A. G., 1994. Teknologi Penanganan Pasca penen. PT. Bina Aksara, Yakarta.

Muchtadi, Deddy., 1992. Fisiologi Pasca Panen Sayuran dan Buah-Buahan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat General Pendidikan Tinggi Ppusat Antar Uuniversitas Pangan dan Gizi, Yakarta.

Pakerti H, 1989. Penanganan Lepas panen Hasil Horticultura dan Permasalahannya, majalah Horticultura No. 7, lembaga Penelitian Horticultura Pasar minggu, Jakarta.

Pantastico, ER. B., 1989. Postharvest Physiology, Handling and Utilization of typical and Sub-Tropical Fruit and Vegetables. Penerjemah Kamariyani dalam Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Sub-Tropika. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Setiadi, 1996. Bertanam Anggur. Penebar Swadaya, Yakarta.

Sjaifullah, 1997. Petunjuk Memilih Buah Segar. PT Penebar Swadaya, Yakarta.

Supriyadi, Achmad., 1996. Pisang dan Pengolahan serta Prospek Pasar. PT. Penebar Swadaya, Jakarta.

Soesarsono, 1988. Teknologi Penyimpanan Komoditi Pertanian, Jurusan TIN FATETA IPB, Bogor.

Tranggono dan Sutardi., 1990. Biokimia dan Teknologi Pasca Panen. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Winarno, F.G., 1997. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Wills R. H, T.H Lee, D. Gram., W. B Mc Glasson and E. G Hall, 1981. Postharvest, An Introdustion to the Physiology and Handling of Fruit and Vegetables. South China Printing Co., Hongkong.

Wijandi S. 1976. Penyimpanan buah-Buahan, Sayur-sayuran dan Bunga-bungaan. Departemen Tekologi Pertnanian FATEMETA APB, Bogor.

LAMPIRAN

Lampiran 01. Hasil Analisa Vitamin C Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera)* Selama Penyimpanan Suhu Ruang

No	Hari	VITAMIN C			
		ml Iod	Fp	Berat Bahan (gr)	% Vitamin C
1	0	0,43	4	10	0,015136
2	7	0,345	4	10	0,012144
3	14	0,305	4	10	0,010736

Sumber: Data Sekunder, 2004.

Lampiran 02. Hasil Analisa Toal Asam Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera)* Selama Penyimpanan Suhu Ruang

No	Hari	TOTAL ASAM					
		ml NaOH	N.NaOH	Grek	Fp	Berat Bahan (gr)	% Tot. Asam
1	0	1,4	0,1	64	4	10	0,3584
2	7	1,45	0,1	64	4	10	0,3712
3	14	1	0,1	64	4	10	0,256

Sumber: Data Sekunder, 2004.

Lampiran 03. Hasil Analisa pH dan Total Padatan Terlarut (TZT) Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera)* Selama Penyimpanan Suhu Ruang

No	Hari	pH	TZT (°Brix)
1	0	4,5	19
2	7	4,3	18,55
3	14	4,55	13,5

Sumber: Data Sekunder, 2004.

Lampiran 04. Hasil Analisa Berat Buah Anggur Import (*Vitis vinivera)* Selama Penyimpanan Suhu Ruang (28-30°C)

No	Hari	Berat	% Berat
1	0	12,547	100
2	7	11,939	95,1542201
3	14	11,323	90,24468

Sumber: Data Sekunder, 2004.

Lampiran 05. Hasil Analisa Fisik Buah Anggur Import (*Vitis vinivera)* Selama Penyimpanan Suhu Ruang (28-30°C)

No	Hari	Mutu Fisik		
		Tektur	Rasa	W. Kulit
1	0	10	10	10
2	7	8	8	8
3	14	6	6	6

Sumber: Data Sekunder, 2004.

Keterangan:

Tekstur
10 = keras
8 = agak keras
6 = lunak berair
4 = lunak bintik coklat
2 = kering+bintik coklat

Warna
10 = Merah ungu segar
8 = Merah keunguan
6 = Merah
4 = Merah gelap
2 = Merah gelap + bintik putih kecoklatan

Rasa
10 = manis segar
8 = manis + asam
4 = sangat manis
2 = sangat manis, tidak segar
6 = manis, sangat asam

Lampiran 06. Hasil Analisa Vitamin C Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera)* Selama Penyimpanan Suhu Fluktuasi

No	Hari	VITAMIN C			
		ml Iod	Fp	Berat Bahan	% Vitamin C
1	0	0,43	4	10	0,015136
2	7	0,615	4	10	0,021648
3	14	0,475	4	10	0,01672
4	21	0,38	4	10	0,013376

Sumber: Data Sekunder, 2004.

Lampiran 07. Hasil Analisa Toal Asam Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera)* Selama Penyimpanan Suhu Fluktuasi

No	Hari	TOTAL ASAM					
		ml NaOH	N.NaOH	Grek	Fp	Berat Bahan(gr)	% Tot. Asam
1	0	1,4	0,1	64	4	10	0,3584
2	7	0,95	0,1	64	4	10	0,2432
3	14	1,2	0,1	64	4	10	0,3072
4	21	1,15	0,1	64	4	10	0,2944

Sumber: Data Sekunder, 2004.

Lampiran 08. Hasil Analisa pH dan Total Padatan Terlarut (TPT) Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera)* Selama Penyimpanan Suhu Fluktuasi

No	Hari	pH	TZT (°Brix)
1	0	4,5	15
2	7	3,95	19
3	14	4,35	17
4	21	4,4	13

Sumber: Data Sekunder, 2004.

Lampiran 09. Hasil Analisa Berat Buah Anggur Import (*Vitis vinivera)* Selama Penyimpanan Suhu Fluktuasi

No	Hari	Berat	% Berat
1	0	10,311	100
2	7	10,025	97,22626
3	14	9,719	94,25856
4	21	9,53	92,42556

Sumber: Data Sekunder, 2004.

Lampiran 10. Hasil Analisa Tekstur Buah Anggur Import (*Vitis vinivera)* Selama Penyimpanan Suhu Fluktuasi

No	Hari	Mutu Fisik		
		Tektur	Rasa	W. Kulit
1	0	10	10	10
2	7	8	10	8
3	14	8	8	6
4	21	6	6	6

Sumber: Data Sekunder, 2004.

Keterangan:

Tekstur
10 = keras
8 = agak keras
6 = lunak berair
4 = lunak bintik coklat
2 = kering+bintik coklat

Warna
10 = Merah ungu segar
8 = Merah keunguan
6 = Merah
4 = Merah gelap
2 = Merah gelap + bintik putih kecoklatan

Rasa
10 = manis segar
8 = manis + asam
4 = sangat manis
2 = sangat manis, tidak segar
6 = manis, sangat asam

Lampiran 11. Hasil Analisa Vitamin C Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera*) Selama Penyimpanan Suhu Stabil

No	Hari	VITAMIN C			
		ml Iod	Fp	Berat Bahan	% Vitamin C
1	0	0,43	4	10	0,015136
2	7	0,505	4	10	0,017776
3	14	0,595	4	10	0,020944
4	21	0,845	4	10	0,029744
5	28	0,525	4	10	0,01848
6	35	0,455	4	10	0,016016
7	42	0,715	4	10	0,025168
8	49	0,415	4	10	0,014608
9	56	0,36	4	10	0,012672
10	63	0,38	4	10	0,013376

Sumber: Data Sekunder, 2004.

Lampiran 12. Hasil Analisa Total Asam Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera*) Selama Penyimpanan Suhu Stabil

No	Hari	TOTAL ASAM					
		ml NaOH	N.NaOH	Grek	Fp	Berat Bahan(gr)	% Tot. Asam
1	0	1,4	0,1	64	4	10	0,3584
2	7	1,3	0,1	64	4	10	0,3328
3	14	1,55	0,1	64	4	10	0,3968
4	21	0,9	0,1	64	4	10	0,2304
5	28	1,2	0,1	64	4	10	0,3072
6	35	1,4	0,1	64	4	10	0,3584
7	42	1,25	0,1	64	4	10	0,32
8	49	1	0,1	64	4	10	0,256
9	56	1,45	0,1	64	4	10	0,3712
10	63	1,35	0,1	64	4	10	0,3456

Sumber: Data Sekunder, 2004.

Lampiran 13. Hasil Analisa pH dan Total Padatan Terlarut (TZT) Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera)* Selama Penyimpanan Suhu Stabil

No	Hari	pH	TZT (°Brix)
1	0	4,5	19
2	7	4	20
3	14	4	14,5
4	21	4,65	15
5	28	3,85	10
6	35	4	10
7	42	3,8	12,5
8	49	3,5	10
9	56	4	15
10	63	3,8	15

Sumber: Data Sekunder. 2004.

Lampiran 14. Hasil Analisa Berat Buah Anggur Impor (*Vitis vinivera)* Selama Penyimpanan Suhu Stabil

No	Hari	Berat	% Berat
1	0	13,397	100
2	7	13,058	97,46958
3	14	12,713	94,89456
4	21	12,423	92,72972
5	28	12,197	91,04277
6	35	11,97	89,34636
7	42	11,527	86,04165
8	49	11,16	83,30223
9	56	10,793	80,56281
10	63	10.424	77.80846

Sumber: Data Sekunder, 2004.

Lampiran 15. Hasil Analisa Tekstur Buah Anggur Import (*Vitis vinivera)* Selama Penyimpanan Suhu Stabil

No	Hari	Mutu Fisik		
		Tektur	Rasa	W. Kulit
1	0	10	10	10
2	7	10	10	10
3	14	8	8	8
4	21	8	8	8
5	28	8	8	8
6	35	8	8	8
7	42	6	6	6
8	49	6	6	6
9	56	6	6	6
10	63	4	4	4

Sumber: Data Sekunder, 2004.