STUDI PEMBUATAN JUS ANEKA BUAH

OLEH

DEWI SARTIKA
G 611 02 032

PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN
Tgl. Terima 27-11-2006
Asal Dari Fak. pertania
Banyaknya 1 (Satu) dkm
Harga H
No. Inventaris 759/27-11-6
No. Klas 36291/P

FAKULTAS PERTANIAN DAN KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR

2006

STUDI PEMBUATAN JUS ANEKA BUAH

OLEH

DEWI SARTIKA
G 611 02 032

SKRIPSI
Sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Jurusan Teknologi Pertanian

FAKULTAS PERTANIAN DAN KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2006

Judul	**: STUDI PEMBUATAN JUS ANEKA BUAH**
Nama	**: DEWI SARTIKA**
Stambuk	**: G 611 02 032**
Program Studi	**: TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

Disetujui :

1. Tim Pembimbing

Dr. Ir. Marthina Ngantung M.App Sc
Pembimbing I

Ir. Nurlailah Abdullah MS
Pembimbing II

2. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian

Prof. Dr. Ir. Ahmad Munir M.Eng
NIP. 131 857 068

3. Ketua Panitia Ujian Sarjana Jurusan Teknologi Pertanian

Ir. Jumriah Langkong, MS
NIP. 131 683 028

Tanggal Lulus : 2006

Dewi Sartika, G 611 02 032. *Study Of Making Multi-fruit Juice.* Under Supervision of Dr. Ir. Marthina Ngantung M.App, Sc. and Ir. Nurlailah Abdullah, MS.

ABSTRACT

Multi-fruit Juice is one of drink kinds, it has nutrition values. It is one of the fruits divertification product, made of a few fruits juice such as passion fruit juice, mango juice, and apple juice. Purpose of this research is to find a good formulation to obtain the better colour, taste, flavour and nutrition range. The research was carried out to see the organoleptic test, total soluble solid, content of vitamin C and total acid. Results of research indicate the level of vitamin C ranging from 0,0176% - 0,1443%, total acid product ranges from 0,9638% - 5,0055%, total soluble solid ranges from 15,5 ^{0}Brix - 21,5 ^{0}Brix, and assesment of the organoleptic generally done by the panelists. According to all parameters, the conclusion is the best formulation are 35% passion fruit juice + 25% mango juice + 30% apple juice.

Dewi Sartika (G 611 02 032). Studi Pembuatan Jus Aneka Buah. Dibawah Bimbingan Dr. Ir. Marthina Ngantung M,App. Sc and Ir. Nurlailah Abdullah, MS

RINGKASAN

Jus aneka buah merupakan salah satu jenis minuman yang bernilai gizi tinggi. Jus aneka buah merupakan salah satu produk diversifikasi buah-buahan yang dibuat dari campuran beberapa sari buah, seperti sari buah markisa, sari buah mangga dan sari buah apel. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi yang terbaik berdasarkan warna, aroma, rasa dan kandungan nutrisinya. Parameter dari penelitian ini adalah Vitamin C, Total asam, TPT, dan uji organoleptik. Haril dari penelitian ini adalah kandungan vitamin C berkisar antara 0,0176%-0,1443%, kandungan total asam berkisar antara 0,9638%- 5,0055%, dan TPT berkisar antara $15,5^0$Brix-$21,5^0$, sedangkan untuk uji organoleptik yang meliputi warna dan aroma berkisar antara 3-4 dan untuk rasa berkisar antara 3-5. berdasarkan dari keseluruhan parameter dapat disimpulkann bahwa formulai terbaik untuk pembuatan jus aneka buah adalah 35% jus markisa + 25% jus mangga + 30% jus apel.

KATA PENGANTAR

Sebagai ungkapan rasa syukur yang mendalam maka tiada yang lain yang patut penulis puji selain kepada Allah SWT yang dengan segala rahmat dan hidayah-Nya telah memberikan kekuatan, kesehatan, dan juga keteguhan kepada penulis sehingga bias menyelesaikan laporan akhir ini dengan segala keterbatasan penulis.

Laporan akhir ini telah disusun dengan segala kemampuan dan upaya dari penulis, maka dari itu segala kritikan dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penyusunan skripsi ini.

Pada kesempatan ini penulis ingin menghaturkan banyak terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Marthina Ngantung M.App Sc dan Ir. Nurlailah Abdullah MS selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak masukan dan arahan baik itu dalam pelaksanaan penelitian sampai pada penyusunan laporan akhir ini.
2. Dr. Ir. Meta Mahendradatta, selaku dosen penasehat akademik yang telah banyak memberikan nasehat dan arahan yang baik.
3. Prof. Dr. Ir. Elly Ishak M,Sc[dan Dr. Ir. Rindam Latief MS selaku dosen penguji yang telah memberikan banyak masukan dan arahan pada penyusunan laboran akhir ini.

4. Drs. H. Baharuddin Mangka M.Si dan Hj. Aswaningsih Azis selaku orang tua yang telah memberikan dukungan moril dan finansial hingga meraih gelar sarjana.
5. Staf dosen dan karyawan Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Hasanuddin.

Semoga laporan akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, Amin.

Makassar, November 2006

Penulis

RIWAYAT HIDUP



DEWI SARTIKA lahir di Ujung Pandang pada tanggal 25 Oktober 1984 dengan nama kecil "dewi" dari Ayah Drs. H. Baharuddin Mangka, M.Si dan Ibu Hj. Aswaningsih Azis. Merupakan anak kedua dari tiga bersaudara.

Pendidikan formal yang pernah diikuti adalah :

- Taman Kanak-kanak Aisyah Bustanul Athfal Sungguminasa tamat pada tahun 1990.
- Sekolah Dasar Negeri 1 Sungguminasa tamat pada tahun 1996.
- Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) Negeri 1 Sungguminasa tamat tahun 1999.
- Sekolah Menengah Umum (SMU) Negeri 2 Makassar tamat tahun 2002.
- Universitas Hasanuddin Fakultas Pertanian dan Kehutanan Jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Teknologi Hasil Pertanian pada tahun 2002 dan selesai setelah dipertanggungjawabkannya skripsi ini.

Selama mengikuti pendidikan formal, penulis juga aktif diberbagai kegiatan diantaranya pengurus Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian Unhas sebagai koordinator usaha dana dan pernah menjadi asisten pada mata kuliah Fisiologi dan Teknologi Pasca Panen, Teknologi Buah dan Sayur, Ternologi Pengemasan, dan Tataletak dan Perencanaan Industri Pertanian di Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Hasanuddin Makassar.



Special thank's to :

Allah SWT atas kesempatanku untuk bernafas, ORTUq (Thanks MA' Pa'), My RoOm (tempat kulepaskan smua lelahq), saudaraKu (Dg. JiMe, Dg. Lurang, DiNul, and ABotS) PonaKanKU (Bila, CuCu', n SaLmAn), CikALiku (thAnkS Nah), My Best Boy @YiE'Q (makaSih BaNyak KaKak Untuk Smua Bae'Ta LUV U), Buat SauDaraKu Senasib SePeNanggunGan "EmmY" (Makasi' banyak tuk smuanx say), "MeMet" (Thank's prEn U SmUa Yg Kita BaGi), "DyAN" tUk smua Canda, dan tangiSMu), "NhiEa" (tMan SperJuangan'Q'). Teman2ku JoRRo 02 "AbA' CuLLAnK' AndY' YunAr' BudHi' fit3, LiNdA Gm, LiNa, AnGGuN, EvA (ThaNk's UntuK awal Yang Indah) kAkaKKu @t SeRuNi "kahar, sudie ¢ Ny, ThoEiQ, Ammast, Haidir, Ichal, ChoeX, Ammank, Anbas ¢ Ny, (Tabe' Kakak DuLuanKa...) YUYUn (trim Ksih Antar JempUtnya).. Teman-TemaNku KosOnk DuA PINKY Boy (thanks Prend) "awie, EQ, Yoyo, Bahu, anto, irwan, oDe', (Maju TeruSSS...)'Budhi,Yaya, mail, moja,SB,Rara, Ucckank, Misti, Maskur, DiDun, TahiR, PaRdi, Asmi, AsruN, Jay, ikbal, sudie 02, saldi n (alm) Adank (Makasih u smua bantuanx). Cewe'2nYa 02 "Rni,MC,Ya2,Pupe',Ane' Nila, Ita, Ela',dian, LenDong" (Makasih Nah Tman...) haSanuDDin Crew "tita,wana, nelil,tini,asma,mirna (Maju TrUssss...) Uni, Rasti, Chia, Anti, DarMa (makasih Bantuannya) janEt ,Pitem ,UpiQ ,Niar ,Lia ,Rani, Icha, annA, Nia (Makasih Cess) Amma, Santi, Delo', Yuli (makasih Nah).AnaMunc,Nirink,Warda,RahMa, wa2, weNy, ChummInK (Alm) ChItHo n Dg.Ila'(MakasihBuanyaKK) Tomat, Baya, Meonk, tahaRi, Wiwi, AsNi, MuNiRa, Adri (makasih cess) U/ Seangkatanku Yang TerLupakan (MakasIh...buanyakkk Nah) SmanSA CreW (Makasih MotiVasinya ?????) Dyah Gendu',wanti ¢ sherli (Rajin2ki De') SahRuni n WahYuni (MakasiH Dek sanggahannya) GuGun, Awa, Ta'Win, Ndika, Kipli, LukMan, InDah dan Smua Ade'Q 04 (Makasih Ade') StafFX TeKpErT "K'YuLi, P'AmiR, P'MuiZ, P'SukRi, P'Udin, B'Atl (MaKasih Banyak U Bantuannya). Untuk semua keluarga, sodara, sahabat, teman, (makasih BuanYak BantuannyA) Semua Ini TakKAN KURAIH Tanpa KaLIAn, ThaNk'S FoR ALLLLLLL.....

DAFTAR ISI

		Halaman
DAFTAR TABEL	.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	.....	xiii
DAFTAR TABEL	.....	xiv
I. PENDAHULUAN		
A. Latar Belakang	.....	1
B. Rumusan Masalah	.....	3
C. Tujuan Penelitian	.....	3
D. Kegunaan Penelitian	.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA		
A. Markisa	.....	4
B. Mangga	.....	6
C. Apel	.....	8
D. Gula	.....	10
E. Jus Aneka Buah	.....	12
F. Vitamin C	.....	14
G. Total Asam	.....	15
H. Total Padatan Terlarut	.....	15
I. Penyimpanan Dingin	.....	16
III. METODE PENELITIAN		
A. Waktu dan Tempat	.....	18
B. Bahan dan Alat	.....	18
C. Metode Penelitian	.....	19
D. Variabel Penelitian	.....	20
E. Parameter Penelitian	.....	21
F. Pengolahan Data	.....	22

Halaman

I V. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Vitamin C 24
2. Total Asam 26
3. Total Padatan Terlarut 29
4. Pengujian Organoleptik 31
   a. Warna 32
   b. Aroma 34
   c. Rasa 36

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan 38
B. Saran 38

DAFTAR PUSTAKA 39

LAMPIRAN 42

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
1.	Komposisi Kimia Sari Buah Markisa (*Passion edulis*) dalam 100 g bahan	6
2.	Komposisi Kimia Buah Mangga Golek tiap 100 g bahan yang dapat dimakan	7
3.	Komposisi Kimia Buah Apel tiap100 g bahan	9
4.	Hasil Uji Sensori terhadap Warna Jus Aneka Buah selama Penyimpanan	32
5.	Hasil Uji Sensori terhadap Aroma Jus Aneka Buah selama Penyimpanan	34
6.	Hasil Uji Sensori terhadap Rasa Jus Aneka Buah selama Penyimpanan	36

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
1.	Bahan Baku Jus Aneka Buah	49
2.	Gambar Peralatan Pengolahan Jus Aneka Buah	50
3.	Jus Aneka Buah pada Hari Kontrol	51
4.	Jus aneka Buah pada hari Ke-3	51
5.	Jus Aneka Buah pada Hari Ke-6	51

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
1.	Hasil Uji Organoleptik terhadap Warna Jus Aneka Buah Selama Penyimpanan	42
2.	Hasil Sidik Ragam terhadap Warna	42
3.	Hasil Uji Organoleptik terhadap Aroma Jus Aneka Buah Selama Penyimpanan	43
4.	Hasil Sidik Ragam terhadap Aroma	43
5.	Hasil Uji Organoleptik terhadap Rasa Jus Jus Aneka Buah Selama Penyimpanan	44
6.	Hasil Sidik Ragam terhadap Rasa	44
7.	Hasil Analisa Vitamin C Jus Aneka Buah selama Penyimpanan	45
8.	Hasil Sidik Ragam Vitamin C	45
9.	Hasil Analisa Total Asam Jus Aneka Buah selama Penyimpanan	46
10.	Hasil Sidik Ragam Total Asam	46
11.	Hasil Analisa Total Padatan Terlarut Jus Aneka Buah selama Penyimpanan	47
12.	Hasil Sidik Ragam Total Padatan Terlarut	47
13.	Bahan Baku Jus Aneka Buah	48
14.	Peralatan Pengolahan Jus Aneka Buah	49
15.	Gambar Jus Aneka Buah pada Hari Kontrol	50
16.	Gambar Jus Aneka Buah pada Hari Ke-3	50
17.	Gambar Jus Aneka Buah pada Hari Ke-6	50

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Buah-buahan merupakan salah satu komoditi hasil pertanian yang sangat digemari oleh masyarakat luas. Dalam hal ini, karena memiliki citarasa yang khas dan kesan menyegarkan. Selain itu, buah-buahan menjadi sumber vitamin dan mineral yang dibutuhkan dalam upaya peningkatan mutu sumber daya manusia (SDM).

Indonesia sebagai negara agraris, kaya akan berbagai jenis tanaman buah-buahan, diantaranya buah markisa, mangga dan apel. Buah-buahan merupakan bahan penunjang gizi masyarakat. Ditinjau dari kandungan gizinya buah merupakan sumber zat pengatur yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia.

Buah markisa sebagai salah satu bahan baku mampu memberikan warna yang menarik, memiliki aroma dan rasa yang *exotic* dan kandungan nutrisi sari buah markisa yang cukup tinggi yaitu merupakan sumber vitamin A dan vitamin C.

Buah mangga merupakan sumber kalori (energi), vitamin A dan Vitamin C dan berkhasiat sebagai obat asma, bronkhitis, sesak napas, serta influenza. Buah mangga banyak digemari oleh masyarakat karena rasanya manis dan sedikit asam.

Buah apel banyak digunakan sebagai bahan pencuci alat perncernaan. Dalam hal ini, buah apel mengandung asam tartar yang dapat menghambat pertumbuhan penyakit yang disebabkan oleh bakteri dalam saluran pencernaan, selanjutnya, meminum jus apel setiap hari, dapat membantu otak tetap berfungsi baik. Senyawa antioksidan (misal, vitamin C dan *quercetin*) dapat mencegah kerusakan memori dan fungsi otak yang diakibatkan oleh stres oksidatif.

Selama ini, buah-buahan tersebut umumnya dikonsumsi langsung dalam bentuk segar dan alami. Namun demikian, untuk mengkonsumsi buah-buahan dapat dilakukan dalam bentuk jus (*juice fruit*). Produk ini sesuai bagi masyarakat yang sibuk, tidak memerlukan keterampilan khusus, dan proses pembuatannya sederhana (praktis). Wirakusumah (2005), menyatakan mengkonsumsi jus lebih menguntungkan dibandingkan dengan menyantap buah potong, diantaranya asupannya relatif lebih banyak sehingga manfaatnyapun lebih besar.

Jus buah-buahan selain dikonsumsi sebagai jus tunggal (*single strength*), juga dapat dikombinaksikan dengan berbagai jenis jus buah lain. Jus aneka buah (*mixed fruit juice*) menjadikan minuman ini lebih menarik (misal, aroma dan rasa) serta akan menambah nilai zat gizi dan khasiat yang lebih lengkap (Wirakusumah, 2005).

B. Rumusan Masalah

Selama ini konsumsi jus aneka buah relatif masih belum dikenal oleh masyarakat luas. Produk ini dapat dihasilkan dari berbagai buah tropis, misalnya buah markisa, buah apel dan mangga yang banyak dibudidayakan oleh petani. Mengingat kandungan gizi dan khasiatnya, jus aneka buah memiliki prospek pengembangan yang baik untuk dikembangkan. Namun demikian, informasi mengenai proses produksi aneka buah tersebut masih terbatas. Dalam hal ini, diperlukan upaya penelitian untuk mencari formula kombinasi (perbandingan yang tepat) jus yang dapat diterima oleh konsumen.

C. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mencari formulasi kombinasi (perbandingan campuran antara jus buah mangga, buah markisa dan buah apel) yang dapat menghasilkan jus aneka buah yang diterima oleh konsumen serta perubahan sifat sensorik dan kimia selama penyimpanan.

Kegunaan penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi ilmiah untuk penganeka ragaman hasil olahan buah mangga, buah markisa dan buah apel.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Markisa

Di Indonesia terdapat dua jenis markisa, yaitu markisa ungu *(Passiflora edulis)* yang tumbuh di dataran tinggi, dan markisa kuning *(Passiflora flavicarva)* yang tumbuh di dataran rendah. Sementara itu, ada pula varian markisa yang tumbuh di daerah Sumatera Barat yang disebut sebagai markisa manis *(Passiflora edulis forma flavicarva)* (Anonim , 2005[a]).

Sari buah markisa mengandung karbohidrat 12,4%, jumlah ini meliputi sekitar 63,3% dari total padatan atau 71,3% dari total padatan terlarut. Tiga jenis gula yaitu glukosa 3,6%, fruktosa 3,6%, dan sukrosa 3,8% menyusun sekitar 86,3% dari total karbohidrat, sedang sisanya adalah pati (Pruthi dan Lai, 1959).

Buah markisa memiliki kadar sari buah yang cukup tinggi, rata-rata 30 - 40 %, sehingga selain dapat dikonsumsi dalam bentuk segar juga dapat dikonsumsi dalam bentuk olahan seperti sirup dan sari buah. Buah markisa mengandung kadar vitamin A dan vitamin C yang cukup tinggi yaitu 717 IU vitamin A dan 30 mg vitamin C dalam setiap 100 gram sari buah. Sari buah markisa juga mengandung *Passiflorine* yang berkhasiat menenangkan urat syaraf (Rismunandar, 1996).

Sari buah markisa memiliki keasaman yang tinggi dan merupakan sifat yang khas dan penting diperhatikan dalam pengolahan dan formulasi produk-produk yang mengandung sari buah markisa (Chan, 1980).

Citarasa sari buah markisa secara kimia sangat kompleks, sifat ini tidak disebabkan oleh komponen tunggal melainkan oleh sejumlah besar komponen. Komponen citarasa ini berupa senyawa - senyawa yaitu : 13 alkohol alifatik (C1-C9), 1 aldehida (asetaldehida), 6 keton alifatik (C3-C11), 34 ester alifatik (C3-C13), 4 ester aromatik,9 monoterpen, 3 lakton serta betaionin, heptana, toulena, dan dihidrotrimetilnaftalen (Chan, 1980).

Aroma markisa dibentuk oleh sebagian besar senyawa. Senyawa-senyawa tersebut berturut-turut, sesuai jumlah kandungannya dalam buah adalah etil butanoat, etil heksanoat, senyawa "rose" (belum diidentifikasi), etil asetat, heptan-2-one, heksil asetat, heptan-2-ol, cis-hex-3-enyl asetat, heksanol, heksil butanoat, butil heksanoat, cis-hex-3-enyl butanoat, linalool, oktanol, benzyl asetat, dan heksadienil butanoat (Luh, 1980).

Komposisi kimia sari buah markisa menurut Casimir *et al.*, (1981) adalah sebagai berikut :

Tabel 01. Komposisi Kimia Sari Buah Markisa (*Passiflora edulis*) dalam 100 g bahan.

Komposisi	Jumlah
Air (%)	85,6
Energi (kal)	51,0
Protein (g)	0,4
Lemak (g)	0,1
Total Karbohidrat (g)	13,6
Abu (g)	0,3
Kalsium (mg)	3,6
Phosfor (mg)	12,5
Besi (mg)	0,2
Vitamin A (IU)	717,0
Thiamin (mg)	Sedikit
Riboflafin (mg)	0,1
Niasin (mg)	1,5
Asam Askorbat (Mg)	30,0

Sumber : Casimir *et al.*, 1981.

B. Mangga

Komponen daging buah mangga yang paling banyak adalah air dan karbohidrat. Selain itu juga mengandung protein, lemak, macam-macam asam, vitamin, mineral, tannin, zat warna, dan zat yang mudah menguap. Zat mudah menguap itu beraroma harum khas mangga (Pracaya, 2001).

Komposisi kimia buah mangga berbeda-beda menurut varietasnya kandungan utama buah mangga segar adalah air, karbohidrat, asam-asam organik, protein, mineral, lemak, pigmen, polifenol, dan zat eteris yang menyebabkan flavour (Latief, 1992).

Komposisi kimia buah mangga golek menurut Winarno (1993), adalah :

Tabel 02. Komposisi Kimia Buah Mangga Golek Tiap 100 g Bagian Yang dapat dimakan.

Komponen	Jumlah
Kalori (kal)	63
Protein (g)	0,5
Lemak (g)	0,2
Hidrat arang (g)	16,7
Kalsium (mg)	14
Fosfor (mg)	10
Besi (mg)	0,7
Vitamin A (SI)	3715
Vitamin C (mg)	30
Vitamin B1 (mg)	0.08
Air (g)	82.2

Sumber : Winarno, 1993.

Komposisi utama buah mangga terdiri dari air, karbohidrat (dalam bentuk gula) dan vitamin. Komponen lain yaitu berbagai macam asam, protein, mineral, zat warna, tannin dan zat-zat volatile ester yang memberikan bau harum (khas). Vitamin C pada buah mangga berkisar antara 13 – 80 mg/100 g, tergantung varietasnya (Aak, 1991).

Buah mangga banyak mengandung vitamin-vitamin diantara vitamin itu, yang terbanyak kandungannya adalah vitamin A dan vitamin C. Buah mangga yang masak termasuk buah yang paling banyak mengandung vitamin A. Selama proses masaknya buah pembentukan gula dan karoten (provitamin A) lebih besar dan lebih cepat bila dibandingkan dengan buah yang belum masak (Pracaya, 1997).

Buah–buahan berwarna kuning seperti mangga dan jeruk mengandung berbagai jumlah dan macam antioksidan, seperti vitamin C dan juga *carotenoids* and *bioflavonoids* (Anonim , 2003[a]).

Segelas sari buah mangga bila dicampur dengan madu berkhasiat sebagai tonikum untuk merangsang nafsu makan, ingatan dan menambah berat badan (Rukmana, 2002).

C. Apel

Buah apel mempunyai bentuk bulat sampai lonjong bagian pucuk buah berbentuk dangkal, kulit agak kasar dan tebal, pori-pori buah kasar dan renggang, tetapi setelah tua menjadi halus dan mengkilat. Warna buah hijau kemerah-merahan, hijau kekuning-kuningan, hijau berbintik-bintik, merah tua dan sebagainya sesuai dengan varietasnya (Bambang, 2002).

Komposisi kimia buah apel menurut Anonim, (2003[b]), adalah sebagai berikut :

Tabel 03. Komposisi Kimia Buah Apel Tiap100 g bahan.

Komponen	Jumlah
Air (g)	83.93
Protein (g)	0.19
Total Lemak (g)	0.36
Karbohidrat (g)	15.25
Serat (g)	2.7
Kalcium (mg)	7
Vitamin C (mg)	5.7
Vitamin E (mg)	0.048
Vitamin B-6 (mg)	0.320
Vitamin A (IU)	53

Sumber: Anonim, 2003[b].

Kandungan 81 kalori dan 84% air, apel cocok sebagai buah pembuka puasa dan mengembalikan kesegaran tubuh. Selain itu kandungan serat pektin yang mudah larut berfungsi sebagai pembersih racun dari dalam tubuh. Kandungan vitamin C dan kalium pada apel tinggi. Dengan kadar gula buah rendah (11,8 g), apel cocok bagi penderita gejala darah tinggi, diabetes, dan yang sedang berdiet. Khasiat apel lainnya adalah meminimalkan gangguan pencernaan dan mual pada saat hamil. Selain itu apel juga mengandung vitamin A, B Kompleks dan E. (Anonim, 2004).

Dibalik bentuknya yang unik, warnanya yang menarik, merah atau hijau, serta rasanya yang menyegarkan, ternyata buah apel

banyak mengandung zat yang bersifat mencegah atau menyembuhkan sejumlah penyakit, terutama bagian dalam organ tubuh. Menurut para ilmuwan, Apel diyakini mampu mengendalikan kolesterol, karena di dalam kandungan buah tersebut ternyata terdapat zat antioksidan (zat pencegah radikal bebas yang menimbulkan kerusakan pada sel-sel tubuh) yang tinggi di dalamnya, yang dinilai efektif melawan "kolesterol jahat" atau Low Density Lipoprotein (LDL) dalam tubuh. Selain itu, pada waktu yang bersamaan juga dapat meningkatkan "kolesterol baik" atau High Density Lipoprotein (HDL). (Anonim, 2005[b]).

Minum jus apel setiap hari juga bisa membantu otak tetap berfungsi baik, selain itu senyawa antioksidannya terutama vitamin C dan *quercetin* bisa mencegah kerusakan memori dan fungsi otak yang diakibatkan stres oksidatif (kondisi keterbatasan asupan antioksidan) yang membuat tubuh kita tak mampu menetralkan radikal bebas, yang akhirnya menjadi pemicu sederet penyakit, dari katarak hingga kanker (Anonim, 2005[c]).

D. Gula

Industri minuman penyegar dan minuman ringan memakai banyak gula. Fungsi gula dalam produk ini bukanlah sebagai pemberi rasa manis saja meskipun sifat ini sangat penting. Jadi gula bersifat menyempurnakan rasa asam dan cita rasa lainnya dan juga memberikan rasa yang berisi pada minuman karena memberi

kekentalan. Apabila gula ditambahkan ke dalam bahan pangan dalam konsentrasi yang tinggi (40% padatan terlarut) sebagian dari air yang ada menjadi tidak tersedia sehingga akan menghambat kerusakn dari larutan (Buckle *et al*, 1987).

Penambahan gula pada bahan makanan berguna sebagai bahan pemanis, juga sebagai bahan pengawet. Kandungan air pada bahan yang diawetkan ditarik dari sel buah sehingga mikroba pembusuk tidak dapat tumbuh pada bagian tersebut. penambahan gula akan mempengaruhi keseimbangan pektin dan air yang ada dan meniadakan pektin. Makin tinggi kadar gula, maka makin berkurang air yang ditahan oleh struktur tersebut (Desrosier, 1988).

Gula digunakan sebagai bahan pembantu untuk meningkatkan kekentalan, berfungsi sebagai sumber kalori dan pemberi rasa manis. Tingkat kemanisan produk tergantung pada jumlah yang ditambahkan pada proses pengolahan. Selanjutnya ini akan memberikan pengaruh yang paling berarti terhadap penerimaan dari produk tersebut (Buckle *et al*, 1987).

Gula merupakan senyawa organik yang penting sebagai makanan karena gula dicerna dalam tubuh manusia sebagai kalori. Disamping sebagai bahan baku alkohol dan pencampur obat-obat, gula juga merupakan senyawa yang termasuk karbohidrat yang memiliki rasa manis dan larut dalam air serta mempunyai sifat

optis yang merupakan ciri khas untuk mengenal setiap jenis gula (Gautara dan Soesarsono, 1981).

Gula terlibat dalam pembuatan aneka ragam produk-produk pangan. Beberapa diantaranya yang biasa dijumpai termasuk selai, jeli, marmalade, sari buah, sirup buah-buahan, manisan buah dan lain sebagainya. Gula dalam pembuatan produk makanan berfungsi untuk memberikan rasa manis dan dapat pula sebagai pengawet yaitu dalam konsentrasi yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan jalan menurunkan aktivitas air dalam bahan pangan (Buckle *et al*, 1987).

E. Jus Aneka Buah

Jus adalah metode tercepat untuk memperoleh makanan dalam bentuk yang mudah dicerna dan diasimilasi kedalam sistem darah serta sistem kelenjar yang memberi makanan sel tubuh dan mempertahankan kesehatan tubuh. Jus seharusnya diminum segera setelah dibuat, karena vitamin dan mineralnya akan segera dioksidasi sesudah diperas dari sumbernya. Selain itu, enzim yang hidup tidak akan tahan lama dalam jus. Kesegaran dan kematangan adalah faktor yang mempengaruhi nilai gizi dari buah yang dijus (Jensen, 2005).

Buah yang digunakan untuk pembuatan sari buah, mutunya harus sebanding dan layak dikonsumsi langsung yaitu buah harus cukup matang, dan keseimbangan asam gula yang baik serta aroma dan flavour yang telah berkembang penuh (Pollard dan Timberlake, 1971).

Menurut Cruess (1959) buah yang digunakan untuk Pembuatan sari buah harus mempunyai citarasa yang menyenangkan, tidak hambar dan mengandung cukup banyak asam serta sari buahnya harus bertahan kestabilannya selama pengolahan dan penyimpanan.

Berbagai macam buah dapat dibuat jus. Seperti mangga, apel, strawberi, alpukat, nanas, jambu biji merah. Anda dapat memperoleh beragam vitamin, mineral dan serat dengan meminum jus tanpa harus merasa terlalu kenyang. Dengan minum jus buah yang cukup, kesehatan anda terjaga. Buang air besar menjadi lancar, anda juga tidak akan kekurangan vitamin dan mineral (Anonim, 2005[d]).

Jus buah segar lebih banyak dikenal sebagai minuman penawar dahaga. Padahal, jika diramu dengan baik, segelas jus buah segar bisa menjadi minuman sehat antikanker. Untuk menangguk khasiat antikanker dalam jus buah, perhatikan kombinasinya. Ada tiga zat gizi yang berperan besar melawan kanker. Antioksidan, betakaroten dan vitamin C merupakan antioksidan tangguh pelumpuh sel kanker. Kedua zat tersebut banyak tersimpan dalam buah warna jingga, seperti mangga, pepaya, semangka merah, tomat merah, jeruk orange. Vitamin C banyak juga tersimpan dalam beberapa buah warna hijau seperti kiwi, melon hijau (Anonim, 2006[a]).

Minum jus buah banyak sekali manfaatnya. Selain segar saat diminum, jus buah juga memberikan nilai gizi lebih yang berguna bagi tubuh. Buah dan sayuran kaya serat dan mengandung vitamin dan

mineral sangat diperlukan tubuh guna membentengi diri dari serangan beragam penyakit. Jus dengan buah segar dapat memenuhi kebutuhan vitamin dan mineral dalam waktu lebih cepat. Anda juga dapat mencampurkan beberapa macam buah dalam satu gelas agar mendapatkan rasa yang berbeda (Anonim, 2006[b]).

Setiap buah memiliki kandungan gizi yang berbeda. Tetapi pada prinsipnya semakin beragam buah yang kita konsumsi akan semakin baik, sebab semakin lengkap zat gizi dan manfaat yang diperoleh bagi tubuh (Anonim, 2005[e])

F. Vitamin C

Di antara vitamin yang ada, vitamin C merupakan vitamin yang paling mudah rusak. Disamping sangat larut dalam air, vitamin C mudah terosidasi dan proses tersebut di percepat oleh panas, sinar alkali, enzim, oksidator, serta oleh katalis tembaga dan besi. Oksidasi akan terhambat bila vitamin C di biarkan pada keadaan basah atau pada suhu rendah. Pendinginan dapat pula menyebabkan kandungan vitamin C pada bahan berkurang pedinginan akan berpengaruh terhadap tekstur, nilai gizi dan sifat-sifat bahan (Winarno 1990).

Pada umumnya vitamin C banyak terdapat pada pangan nabati. Bahan makanan yang merupakan sumber Vitamin C adalah jeruk, tomat, cabe hijau. Kentang juga mengandung vitamin C walaupun dalam jumlah sedikit, susu, biji-bijian dan daging

sedikit sekali mengandung vitamin C. Vitamin C mudah rusak karena oksidasi terutama pada suhu tinggi. Vitamin ini mudah hilang selama proses pengolahan dan penyimpanan (Ishak dan Sarinah, 1985).

G. Total Asam

Terdapatnya asam sitrat, asam malat dan asam suksinat pada jaringan tanaman sangat berpengaruh pada hasil tanaman. Total asam atau keasamannya diketahui akan semakin bertambah sampai saat-saat hasil tanaman itu di panen, akan tetapi setelah hasil tanaman itu dipanen dan dalam penyimpanan keasaman itu di ketahui akan semakin menurun (Kartasapoetra, 1994).

H. Total padatan Terlarut (TPT)

Total padatan terlarut (soluble solid) sangat dipengaruhi oleh suhu penyimpanan, dimana makin tinggi suhu yang diberikan maka kandungan TPT akan menurun. Kandungan TPT ini dikolerasikan dengan kandungan gula total. Pada tingkat kemasakan buah mempunyai TPT tinggi dan keasaman rendah (Pantastico, 1997).

Total zat terlarut, gula total dan cairan gula buah jeruk yang sedang berkembang, berkurang bersama dengan penurunan menyolok vitamin C dan keasaman (Pantastico, 1990).

Padatan terlarut dalam buah dn sayuran berbeda-beda sesuai dengan karakteristik bahan tersebut dan tergantung pada kematangan buah tersebut. Mangga dan pisang memiliki total zat terlarut yang

tinggi, sedangkan buah apel memiliki kadar zat terlarut yang rendah. (tranggono dan Sutardi, 1990).

Jumlah padatan total terlarut maksimal terjadi saat substrat berupa senyawa gula kompleks, masih banyak tersedia karena enzim pemecah aktivitasnya juga masih tinggi. Di pihak lain, senyawa gula kompleks, pektin terlarut terjadi dengan terbentuknya air karena pemecahan pati (Anonim, 2006[c]).

I. Penyimpanan Dingin

Penyimpanan pada suhu dingin dapat mempertahankan rasa dan nilai gizi bahan pangan yang lebih baik daripada metoda lain, karena pengawetan dengan suhu rendah dapat menghambat aktivitas mikroba mencegah terjadinya reaksi-reaksi kimia dan aktivitas enzim yang dapat merusak kandungan gizi bahan pangan. Walaupun penyimpanan pada suhu dingin dapat mereduksi jumlah mikroba yang sangat nyata tetapi tidak dapat mensterilkan makanan dari mikroba. Pada proses penyimpanan ini, penurunan suhu akan menurunkan aktifitas mikroorganisme dan sistem enzim, sehingga mencegah kerusakan bahan pangan. Selain itu, kristalisasi air akibat pembekuan akan mengurangi kadar air bahan dalam fase cair di dalam bahan pangan tersebut sehingga menghambat pertumbuhan mikroba atau aktivitas sekunder enzim (Anonim, 2006[d]).

Penggunaan suhu rendah merupakan suatu cara pengawetan bahan pangan dengan cara menyimpan bahan pada suhu rendah dari

bahan pangan tersebut. Dengan penyimpanan pada suhu rendah ketersediaan air dalama bahan pangan akan menurun , maka kegiatan enzim dan jasad renik dapat dihambat atau dihentikan sehingga dapat mempertahankan mutu bahan pangan. Mutu hasil penyimpanan masih mendekati buah segar walaupun tidak dapat dibandingkan dengan mutu hasil bahan segar. Proses tersebut dapat mempertahankan rasa dan nilai gizi bahan pangan yang lebih baik daripada metoda lain, karena pengawetan dengan suhu rendah (pendinginan) dapat menghambat aktivitas mikroba mencegah terjadinya reaksi-reaksi kimia dan aktivitas enzim yang dapat merusak kandungan gizi bahan pangan (Anonim, 2006[c]).

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus 2006, di Laboratorium Pengolahan Pangan Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian dan Kehutanan Universitas Hasanuddin, Makassar.

B. Alat dan Bahan

1. Alat untuk Pembuatan Produk

Alat yang digunakan untuk pembuatan produk adalah pisau, sendok, baskom, juicer, blender, talenan, gelas, timbangan kasar, timbangan analitik.

2. Alat untuk Analisa Produk

Alat yang digunakan untuk analisa produk adalah timbangan analitik, labu takar 100 ml dan 200 ml, pipet volume 10 ml, pipet tetes, gelas ukur 100 ml, erlenmeyer 100 ml dan 25 ml, cawan, handrefraktometer, biuret.

3. Bahan untuk Pembuatan Produk

Bahan yang digunakan untuk pembuatan produk adalah markisa ungu, mangga golek, apel manalagi, gula pasir,air.

4. Bahan untuk AnalisaProduk

Bahan yang digunakan untuk analisa produk adalah aluminium foil, aquadest, HCL, NaOH 0,1 N, larutan iod 0,01 N, indikator pati, Indikator PP.

C. Metode Penelitian

Metode penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Preparasi Bahan

1.1 Prosedur Pembuatan Jus Buah Markisa.

Prosedur pembuatan jus buah markisa adalah sebagai berikut :

a. Buah markisa disortasi untuk memperoleh buah yang bermutu dan seragam.
b. Buah dicuci lalu dilap sampai kering.
c. Dilakukan pembelahan untuk memisahkan antara pulp dan kulit buah.
d. Pulp buah lalu diblender dan disaring untuk memisahkan antara sari buah dan biji.
e. Sari buah disaring kembali untuk memisahkan antara sari buah dan ampas.
f. diperoleh Jus buah markisa.

1.2 Prosedur Pembuatan Jus buah mangga

a. Buah mangga disortasi untuk memperoleh buah yang bermutu dan seragam.
b. Buah mangga dicuci dan dilap hingga kering.
c. Buah mangga dikupas.
d. Daging buah mangga dipotong menjadi ukuran yang lebih kecil.

e. dimasukkan kedalam juicer untuk memperoleh jus buah mangga.

1.3 Prosedur Pembuatan Jus Apel.

a. Buah apel disortasi untuk memperoleh buah yang bermutu dan seragam.
b. Buah apel dicuci lalu diangin-anginkan sampai kering.
c. Buah apel dikupas.
d. Daging buah apel dipotong menjadi ukuran yang lebih kecil.
e. dimasukkan kedalam juicer untuk memperoleh jus buah apel.

2. Prosedur Pembuatan Jus Aneka Buah dengan Formulasi Tertentu

a. Jus buah markisa, jus mangga dan jus apel dicampur menjadi satu dengan perbandingan sesuai dengan formulasi.
b. Ditambahkan larutan gula (1:1) sebanyak 10%.
c. Dilakukan homogenisasi dengan menggunakan blender hingga jus buah tercampur dengan rata.
d. dilakukan pasteurisasi pada suhu 60^0C selama 30 menit.
e. Dilakukan Penyimpanan selama 6 hari.
f. Diamati perubahan fisik dan kimia yang terjadi.

3. Variabel Penelitian

Variabel dari penelitian ini adalah mencari perbandingan yang optimal dengan uji hedonik yang meliputi warna, rasa, dam aroma.

A1 : 25% jus buah markisa + 30% jus buah mangga + 35% jus buah apel.

A2 : 30% jus buah markisa + 35% jus buah mangga + 25% jus buah apel.

A3 : 35% jus buah markisa + 25% jus buah mangga + 30% jus buah apel

4. Parameter Pengamatan

Adapun parameter pengamatan penelitian ini adalah sebagai berikut :

4.1 Analisa Fisik

Analisa fisik yang dilakukan yaitu analisa sensori yang meliputi warna, rasa, aroma dengan uji skoring pada tingkat kesukaan panelis.

4.2 Analisa Kimia

1. Analisa Vitamin C (Sudarmadji *et al.*, 1984).

a. Bahan ditimbang sebanyak 10 g.

b. Bahan diencerkan dalam labu takar l00 ml hingga tanda tera.

c. Diambil 25 ml dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer.

d. Ditambahkan tiga tetes indikator pati ke dalam erlenmeyer.

e. Dititrasi dengan menggunakan larutan iod 0,01 N hingga warna biru muda dan tidak berubah selama 30 detik.

f. Dihitung persentase vitamin C dengan rumus:

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

Dimana, Fp = Faktor pengenceran = 4

2. Total Asam (Sudarmadji *et al.*, 1984).

a. Bahan ditimbang sebanyak 10 g.

b. Bahan diencerkan dalam labu takar l00 ml hingga tanda tera.

c. Diambil 25 ml dan dimasukkan dalam erlenmeyer.

d. Ditambahkan tiga tetes indikator pp ke dalam erlenmeyer.

e. Dititrasi dengan menggunakan larutan NaOH 0, 1 N hingga warna ungu dan tidak berubah selama 30 detik.

f. Dihitung persentase total asam dengan rumus:

$$\% \text{ total asam} = \frac{\text{ml NaOH} \times \text{N NaOH} \times G.rek \times Fp}{\text{Berat bahan} \times 1000} \times 100\ \%$$

Dimana, Fp = Faktor pengenceran = 4

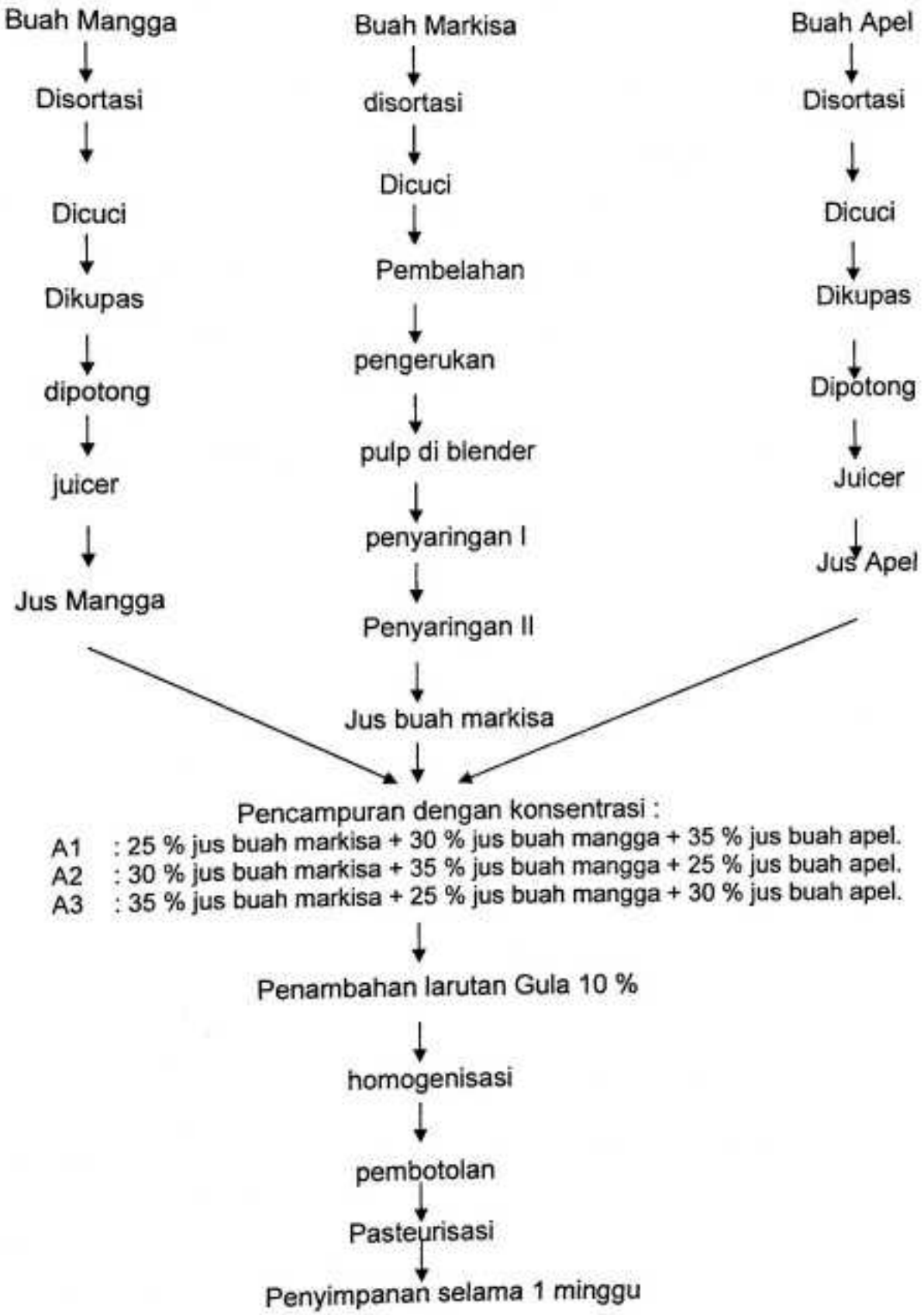
G rek = 64

3. Total Padatan Terlarut (TPT)

Diambil 1 tetes sampel jus aneka buah, diteteskan ke permukaan handrefraktometer, dan diamati nilai yang diperoleh.

5. Pengolahan Data

Data yang diperoleh diolah dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 kali ulangan dan analisa deskriptif.

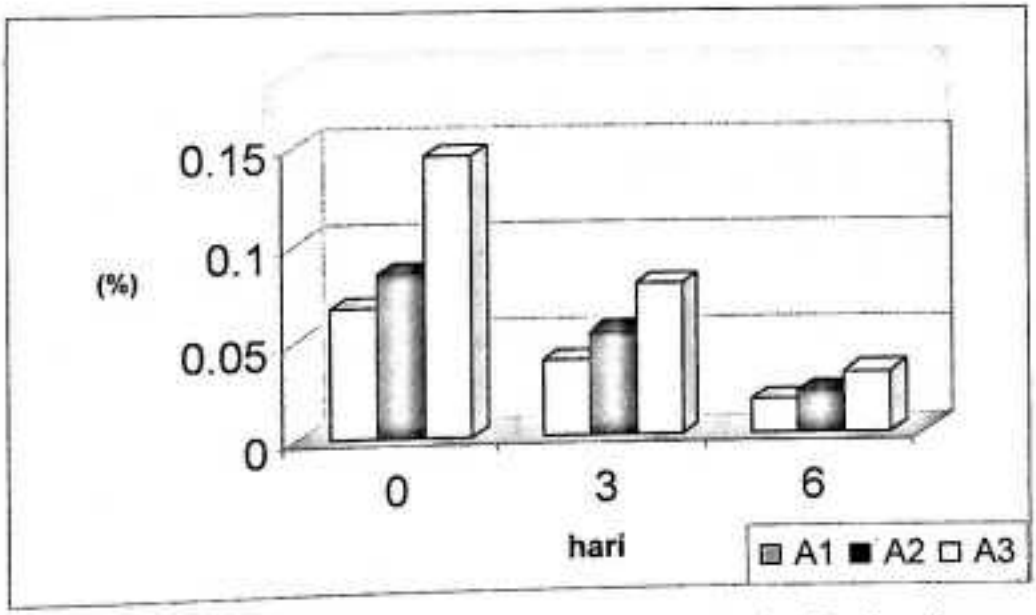


Gambar 01. Diagram Alir Pembuatan Jus Aneka Buah

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh pada penelitian pembuatan jus aneka buah dengan berbagai formulasi sari buah, menghasilkan jus aneka buah dengan warna orange, rasa manis dan asam seimbang dan aroma yang khas. Kandungan vitamin C pada masing-masing perlakuan selama penyimpanan berkisar antara 0,0176%-0,1443%, sedangkan kandungan total asam selama penyimpanan berkisar antara 0,9638%-5,0055%, dan untuk TPT (total padatan terlarut) selama penyimpanan berkisar antara 15,5°Brix-21,5 °Brix.

1. Vitamin C



Gambar 02. Histogram Vitamin C pada Jus Aneka Buah selama Penyimpanan.

Keterangan :

A1 = 25% jus markisa + 30% jus mangga + 35% jus apel

A2 = 30% jus markisa + 35% jus mangga + 25% jus apel

A3 = 35% jus markisa + 25% jus mangga + 30% jus apel

Hasil pengamatan kandungan vitamin C pada gambar 02 memperlihatkan persentase vitamin C tertinggi untuk semua perlakuan adalah pada perlakuan A3 dengan formulasi 35% jus markisa + 25% jus apel + 30% jus mangga, sedangkan persentase vitamin C terendah pada perlakuan A1 dengan formulasi 25% jus buah markisa + 25% jus mangga + 35% jus apel. Hal ini disebabkan karena formulasi jus markisa yang lebih besar, dimana markisa mengandung vitamin C yang tinggi yakni 30 mg vitamin C dalam setiap 100 g sari buah. Hal ini sesuai dengan pendapat Rismunandar (1996), bahwa buah markisa mengandung kadar vitamin A dan vitamin C yang cukup tinggi yaitu 717 IU vitamin A dan 30 mg vitamin C dalam setiap 100 g sari buah.

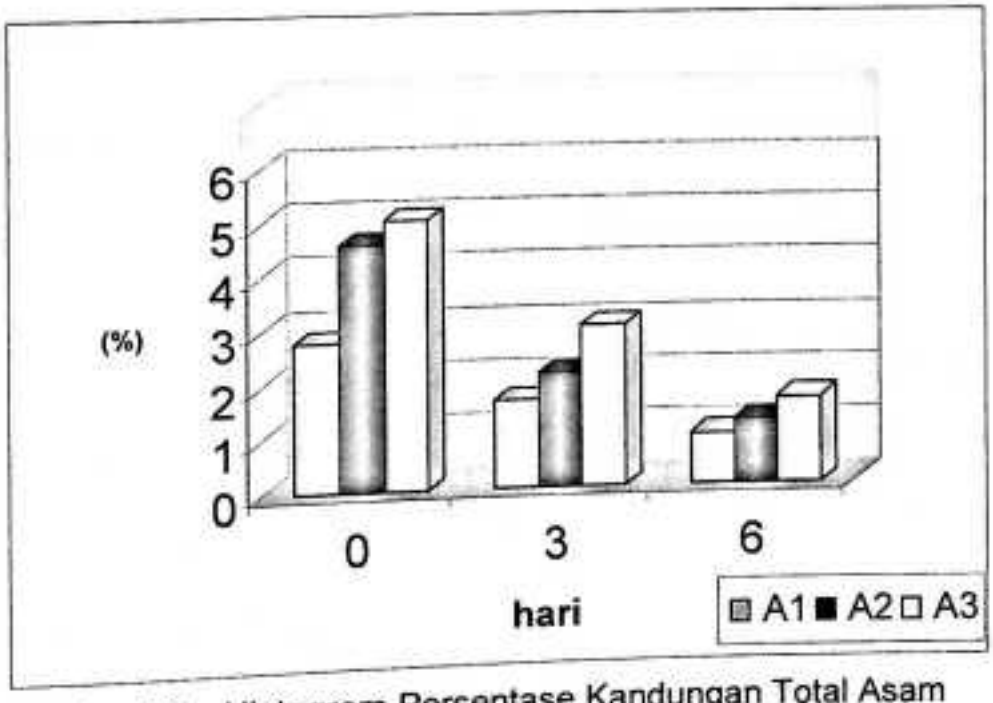
Hasil analisa vitamin C pada jus aneka buah menunjukkan bahwa kandungan Vitamin C tertinggi selama penyimpanan adalah pada perlakuan A3 dengan formulasi 35% jus markisa + 30% jus apel + 25% jus mangga, dimana pada hari ke-0 yaitu 0,1443%, Hari ke-3 yaitu 0,0774% dan hari ke-6 yaitu 0,3168%. Sedangkan kandungan vitamin C terendah selama penyimpanan adalah pada perlakuan A1 dengan formulasi 25% jus buah markisa + 30% jus mangga + 35% jus apel, dimana pada hari ke-0 yaitu 0,06688%, Hari ke-3 yaitu 0,0387% dan hari ke-6 yaitu 0,0176%.

Hasil pengamatan vitamin C pada gambar 02, menunjukan bahwa kandungan vitamin C pada jus aneka buah untuk semua

perlakuan mengalami penurunan selama penyimpanan. Hal ini disebabkan karena vitamin C mudah rusak karena proses penyimpanan. Hal ini sesuai dengan pendapat Andarwulan (1992), bahwa walaupun kehilangan vitamin C pada pembuatan sari buah sangat sedikit, tetapi kehilangan selama penyimpanan mungkin terjadi dalam jumlah besar. Winarno (1992), berpendapat bahwa dari semua vitamin yang ada, vitamin C merupakan vitamin yang mudah rusak. Disamping sangat larut dalam air, vitamin C mudah teroksidasi.

Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa penggunaan formulasi yang berbeda-beda untuk tiap perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kandungan vitamin C, baik pada taraf 5% maupun taraf 1%.

2. Total Asam



Gambar 03. Histogram Persentase Kandungan Total Asam pada Jus Aneka Buah selama Penyimpanan.

Keterangan :

A1 = 25% jus markisa + 30% jus mangga + 35% jus apel

A2 = 30% jus markisa + 35% jus mangga + 25% jus apel

A3 = 35% jus markisa + 25% jus mangga + 30% jus apel

Hasil pengamatan persentase total asam pada gambar 03, memperlihatkan bahwa kandungan total asam tertinggi terdapat pada perlakuan A3 dengan formulasi 60% jus markisa + 50% jus apel + 40% jus Mangga, sedangkan kandungan total asam terendah pada perlakuan A1 yaitu 25% jus buah markisa + 30% jus mangga + 35% jus apel. Kandungan total asam tertinggi pada perlakuan A3 disebabkan karena formulasi jus markisa yang lebih besar, dimana jus markisa memiliki tingkat keasaman yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Chan (1980), bahwa Sari buah markisa memiliki keasaman yang tinggi dan merupakan sifat yang khas dan penting diperhatikan dalam pengolahan dan formulasi produk-produk yang mengandung sari buah markisa. Selain itu buah markisa yang digunakan mencapai tingkat kematangan yang optimal sehingga kandungan total asamnya tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Kartasapoetra (1994), bahwa total asam atau keasamannya diketahui akan semakin bertambah sampai saat-saat hasil tanaman itu dipanen, akan tetapi setelah hasil tanaman itu dipanen dan dalam penyimpanan keasaman itu diketahui akan semakin menurun.

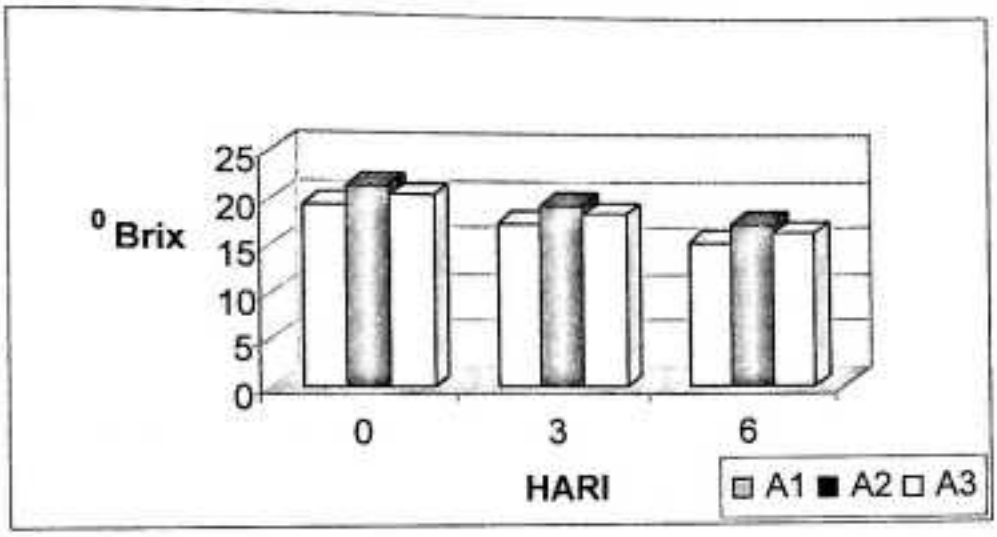
Hasil pengamatan kandungan total asam pada gambar 03, memperlihatkan bahwa kandungan total tertinggi selama penyimpanan

adalah pada perlakuan A3 dengan formulasi 35% jus markisa + 30% jus apel + 25% jus mangga, dimana persentase total asam pada hari ke-0 yaitu 5,0055%, Hari ke-3 yaitu 3,0812% dan hari ke-6 yaitu 1,6128%. Sedangkan kandungan total asam terendah selama penyimpanan adalah pada perlakuan A1 dengan formulasi 25% jus buah markisa + 30% jus mangga + 35% jus apel., dimana persentase total asam pada hari ke-0 yaitu 2,7912%, Hari ke-3 yaitu 1,6256% dan hari ke-6 yaitu 0,9638%.

Hasil pengamatan kandungan total asam pada gambar 03, memperlihatkan bahwa kandungan total asam pada jus aneka buah untuk semua perlakuan mengalami penurunan selama penyimpanan. Hal ini disebabkan karena selama penyimpanan total asam atau keasaman akan mengalami penurunan. Hal ini sesuai dengan pendapat Kartasapoetra (1994), bahwa dalam penyimpanan keasaman itu diketahui akan semakin menurun. Hal ini juga didukung oleh pendapat Tranggono dan Sutardi (1990), bahwa besarnya penurunan kandungan asam sangat ditentukan oleh suhu penyimpanan.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan formulasi yang berbeda-beda untuk tiap perlakuan selama penyimpanan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kandungan total asam, baik pada taraf 5% maupun taraf 1%.

3. TPT (Total Padatan Terlarut)



Gambar 04. Histogram Total Padatan Terlarut pada Jus Aneka Buah selama Penyimpanan.

Keterangan :

A1 = 25% jus markisa + 30% jus mangga + 35% jus apel

A2 = 30% jus markisa + 35% jus mangga + 25% jus apel

A3 = 35% jus markisa + 25% jus mangga + 30% jus apel

Hasil pengamatan kandungan total padatan terlarut pada gambar 4, memperlihatkan bahwa total padatan terlarut (TPT) tertinggi yaitu pada perlakuan A2 dengan formulasi 30% jus buah markisa + 35% jus mangga + 25% jus apel, sedangkan kandungan total padatan terlarut (TPT) terendah yaitu pada perlakuan A1 dengan formulasi 25% jus buah markisa + 30% jus mangga + 35% jus apel. Hal ini disebabkan karena buah mangga yang digunakan sebagai salah satu bahan dalam pembuatan jus aneka buah mencapai tingkat kematangan yang optimal, dimana pada tingkat kematangan, buah mempunyai TZT tinggi dan keasaman yang rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat pantastico (1997), bahwa Total Padatan Terlarut

(Soluble Solid) dikorelasikan dengan kandungan gula total. Pada tingkat kemasakan buah mempunyai TZT tinggi dan keasaman yang rendah.

Hasil pengamatan kandungan total padatan terlarut pada gambar 04, memperlihatkan bahwa kandunga total padatan terlarut (TPT) mengalami penurunan selama penyimpanan. Dimana kandungan total padatan terlarut (TPT) pada perlakuan A2 dengan formulasi 30% jus buah markisa + 35% jus mangga + 25% jus apel, pada hari ke-0 yaitu 21,5 °Brix, pada hari ke-3 yaitu 19,5 °Brix dan pada hari ke-6 yaitu 17,5 °Brix dan TPT terendah pada perlakuan A1 dengan formulasi 25% jus buah markisa + 30% jus mangga + 35% jus apel. selama penyimpanan dimana pada hari ke-0 yaitu 19,5 °Brix, pada hari ke-3 yaitu 17,5 °Brix dan pada hari ke-6 yaitu 15,5 °Brix. Total padatan terlarut tertinggi terdapat pada perlakuan A2 dengan formulasi 35% jus mangga + 30% jus markisa + 25% jus apel. Hal ini disebabkan karena buah mangga yang diolah menjadi jus sudah mencapai tingkat kematangan yang optimal, dimana pada tingkat kematangan, buah mempunyai TPT tinggi dan keasaman yang rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat pantastico (1997), bahwa Total Padatan Terlarut (Soluble Solid) dikorelasikan dengan kandungan gula total. Pada tingkat kemasakan buah mempunyai TPT tinggi dan keasaman yang rendah.

Hasil pengamatan kandungan total padatan terlarut pada gambar 4, memperlihatkan adanya penurunan TPT pada semua perlakuan selama penyimpanan. Hal ini disebabkan karena konsentrasi gula yang tinggi pada sari buah (10%-30%) difermentasikan menjadi alkohol oleh khamir osmofilik seperti *Saccharomyces mellis* dan *S. Rouxil.* Hal ini sesuai dengan pendapat Tranggono dan Sutardi, (1990), bahwa sari buah dengan kadar gula tinggi (10-30%) kerusakan terutama disebabkan khamir osmofilik seperti *Saccharomyces mellis* dan *S. Rouxil* yang cepat memfermentasi gula menjadi alkohol.

Hasil sidik ragam memperlihatkan bahwa penggunaan formulasi yang berbeda-beda untuk tiap perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kandungan TPT (Total Padatan Terlarut) pada taraf 5% dan 1%.

4. Pengujian Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengetahui penilaian panelis terhadap produk yang dihasilkan. Jenis pengujian yang digunakan adalah uji skoring untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terahadap warna, aroma, dan rasa yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan. Menurut Sultanry dan Berty (1985), bahwa aroma dan citarasa mempunyai peranan yang sangat penting bagi penentuan derajat penerimaan dan kualitas suatu bahan pangan.

Menurut Cruess (1959) buah yang digunakan untuk pembuatan jus buah harus mempunyai citarasa yang menyenangkan, tidak hambar dan mengandung cukup banyak asam serta sari buahnya harus bertahan kestabilannya selama pengolahan dan penyimpanan.

a. Warna

Hasil yang diperoleh pada penelitian jus aneka buah terhadap warna berdasarkan uji sensori adalah sebagai berikut :

Tabel 04. Hasil Uji Sensori terhadap Warna Jus Aneka Buah selama Penyimpanan.

PENGAMATAN	PERLAKUAN		
	25% jus markisa + 30% jus mangga + 35% jus apel	30% jus markisa + 35% jus mangga + 25% jus apel	35% jus markisa + 25% jus mangga + 30% jus apel
Hari kontrol	3	4	3
Hari ke-3	3	4	3
Hari ke-6	3	4	3

Sumber : Data Hasil Penelitian Jus aneka Buah, 2006.

Menurut Winarno (1991), warna merupakan salah satu faktor yang menentukan mutu dan secara visual warna tampil lebih dahulu dan kadang-kadang sangat menentukan, sehingga warna dijadikan atribut organoleptik yang penting dalam suatu bahan pangan.

Pengujian organoleptik terhadap warna dari jus aneka buah untuk masing-masing perlakuan diperoleh hasil, dimana penilaian

panelis berkisar antara 3–4, hasil ini menunjukkan bahwa panelis memiliki penilaian mulai dari agak suka sampai suka terhadap warna dari jus aneka buah.

Berdasarkan tabel 4, hasil pengujian terhadap warna jus aneka buah yang dihasilkan dapat dilihat bahwa nilai tertinggi dari penilaian panelis terdapat pada perlakuan A2 dengan formulasi 30% jus markisa + 35% jus mangga + 25% jus apel dengan skor 4 yaitu suka pada hari kontrol, hari ke-3 dan ke-6. sedangkan nilai terendah penilaian panelis yaitu pada perlakuan A1 dengan formulasi 25% jus markisa + 30% jus mangga + 35% jus apel dengan skor 3 yaitu agak suka pada hari ke-0, hari ke-3 dan ke-6. Nilai tertinggi dari penilaian panelis terhadap warna jus aneka buah terdapat pada perlakuan A2, hal ini disebabkan karena jus yang dihasilkan memiliki warna yang menarik yakni berwarna orange yang disebabkan oleh adanya pigmen karoten (provitamin A) dan vitamin C yang terdapat dalam buah mangga dan markisa. Hal ini sesuai dengan pendapat Anonim (2003), bahwa buah dan sayuran berwarna kuning atau orange mengandung berbagai jumlah dan macam antioksidan, seperti vitamin C dan juga karatenoid dan bioflavonoids.

b. Aroma

Hasil yang diperoleh pada penelitian jus aneka buah terhadap aroma berdasarkan uji sensori adalah sebagai berikut :

Tabel 05. Hasil Uji Sensori terhadap Aroma Jus Aneka Buah selama Penyimpanan.

PENGAMATAN	PERLAKUAN		
	25% jus markisa + 30% jus mangga + 35% jus apel	30% jus markisa + 35% jus mangga + 25% jus apel	35% jus markisa + 25% jus mangga + 30% jus apel
Hari kontrol	3	3	4
Hari ke-3	3	4	4
Hari ke-6	3	3	4

Sumber : Data Hasil Penelitian Jus aneka Buah, 2006.

Buah yang digunakan untuk pembuatan sari buah, mutunya harus sebanding dan layak dikonsumsi langsung yaitu buah harus cukup matang, dan keseimbangan asam gula yang baik serta aroma dan flavour yang telah berkembang penuh (Pollard dan Timberlake, 1971).

Pengujian organoleptik terhadap aroma dari jus aneka buah untuk semua perlakuan diperoleh hasil, dimana penilaian panelis berkisar antara 3–4. Hasil ini menunjukkan bahwa panelis memiliki penilaian mulai dari agak suka sampai suka terhadap aroma dari jus aneka buah.

Berdasarkan tabel 5, hasil pengujian terhadap aroma jus aneka buah dapat dilihat bahwa nilai tertinggi dari penilaian

panelis terdapat pada perlakuan A3 dengan formulasi 35% jus markisa + 25% jus mangga + 30% jus apel dengan nilai skor 4 yaitu suka pada hari ke-0, hari ke-3 dan hari ke-6. sedangkan nilai terendah penilaian panelis yaitu pada perlakuan A1 dengan formulasi 25% jus markisa + 30% jus mangga + 35% jus apel, dengan skor 3 yaitu agak suka pada hari ke-0, hari ke-3 dan hari ke-6. Nilai tertinggi dari penilaian panelis terhadap aroma jus aneka buah yang dihasilkan terdapat pada perlakuan A3. Hal ini disebabkan karena formulasi jus markisa dalam jumlah yang besar yaitu 35%, dimana buah markisa memiliki aroma yang sangat khas karena aroma markisa dibentuk oleh sebagian besar senyawa. Hal ini sesuai dengan pendapat Luh (1980), bahwa aroma markisa terbentuk oleh sebagian besar senyawa–senyawa. Senyawa-senyawa tersebut berturut-turut, sesuai jumlah kandungannya dalam buah adalah etil butanoat, etil heksanoat, senyawa "rose" (belum diidentifikasi), etil asetat, heptan-2-one, heksil asetat, heptan-2-ol, cis-hex-3-enyl asetat, heksanol, heksil butanoat, butil heksanoat, cis-hex-3-enyl butanoat, linalool, oktanol, benzyl asetat, dan heksadienil butanoat.

c. Rasa

Hasil yang diperoleh pada penelitian jus aneka buah terhadp rasa berdasarkan uji sensori adalah sebagai berikut :

Tabel 06. Hasil Uji Sensori terhadap Aroma Jus Aneka Buah selama Penyimpanan.

PENGAMATAN	PERLAKUAN		
	25% jus markisa + 30% jus mangga + 35% jus apel	30% jus markisa + 35% jus mangga + 25% jus apel	35% jus markisa + 25% jus mangga + 30% jus apel
Hari kontrol	3	4	5
Hari ke-3	3	4	4
Hari ke-6	3	3	4

Sumber : Data Hasil Penelitian Jus aneka Buah, 2006.

Pengujian sensori dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap rasa jus aneka buah yang dihasilkan. Rasa merupakan faktor utama yang menentukan diterima atau tidaknya suatu produk oleh konsumen.

Hasil organoleptik terhadap rasa jus aneka buah yang dihasilkan, menunjukkan bahwa penilaian panelis dari semua perlakuan terhadap jus aneka buah selama penyimpanan memiliki kisaran penilaian antara 3–5 yang berarti bahwa penilaian panelis terhadap rasa jus aneka buah dari agak suka sampai sangat suka.

Berdasarkan tabel 6, hasil pengujian terhadap rasa, dapat dilihat bahwa nilai tertinggi dari penilaian panelis terdapat pada perlakuan A3 (35% jus markisa + 25% jus mangga + 30% jus apel) yaitu 5 (sangat suka) pada hari ke-0 dan 4 (suka) pada hari ke-3

dan hari ke-6. Sedangkan nilai terendah penilaian panelis yaitu pada perlakuan A1 (25% jus markisa + 30% jus mangga + 35% jus apel) yaitu 3 pada hari ke-0, hari ke-3 dan hari ke-6. nilai tertinggi dari penilaian panelis terhadap rasa jus aneka buah yang dihasilkan terdapat pada perlakuan A3. Hal ini disebabkan karena formulasi jus markisa dalam jumlah yang besar yaitu 35%, dimana markisa memiliki rasa yang sangat khas, karena tersusun oleh sebagian besar komponen-komponen citarasa. Hal ini sesuai dengan pendapat Chan (1980), bahwa Citarasa sari buah markisa secara kimia sangat kompleks, sifat ini tidak disebabkan oleh komponen tunggal melainkan oleh sejumlah besar komponen. Komponen citarasa ini berupa senyawa-senyawa yaitu : 13 alkohol alifatik (C1-C9), 1 aldehida (asetaldehida), 6 keton alifatik (C3-C11), 34 ester alifatik (C3-C13), 4 ester aromatik, 9 monoterpen, 3 lakton serta betaionin, heptana, toulena,dan dihidrotrimetilnaftalen (Chan, 1980). Rasa yang dihasilkan pada perlakuan A3 disukai oleh panelis karena jus aneka buah yang dihasilkan mempunyai rasa asam dan gula yang seimbang. Hal ini sesuai dengan pendapat Cruess (1959), bahwa pembuatan sari buah harus mempunyai citarasa yang menyenangkan, tidak hambar dan mengandung cukup banyak asam serta sari buahnya harus bertahan kestabilannya selama pengolahan dan penyimpanan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan sifat kimia selama penyimpanan, formulasi jus aneka buah yang terbaik adalah 35% jus markisa, 25% jus mangga dan 30% jus apel.
2. Berdasarkan sifat sensorik selama penyimpanan, formulasi jus aneka buah yang terbaik adalah 35% jus markisa, 25% jus mangga dan 30% jus apel.

B. Saran

Disarankan bagi yang ingin melakukan penelitian tentang jus aneka buah sebaiknya meneliti tentang teknik pasteurisasi yang tepat untuk menambah daya simpan jus aneka buah.

Lampiran 1. Hasil Uji Organoleptik Terhadap Warna Jus Aneka Buah selama Penyimpanan.

PERLAKUAN		ULANGAN		TOTAL	RATA-RATA
FORMULASI	PENYIMPANAN	1	2		
A1	B1	3,066	3,00	6,066	3,033
	B2	3	2,66	5,66	2,83
	B3	3	2,66	5,66	2,83
A2	B1	3,8	3,93	7,73	3,865
	B2	3,66	3,66	7,32	3,66
	B3	3,66	3,66	7,32	3,66
A3	B1	3,73	3,2	6,93	3,465
	B2	3,4	2,66	6,06	3,03
	B3	2,66	3,4	6,06	3,03
Total		29,976	28,77	50,806	29,403

Sumber : Data hasil Penelitian Jus Aneka Buah, 2006.

Keterangan :
A1 = 40% jus buah markisa + 50% jus mangga + 60% jus apel
A2 = 50% jus buah markisa + 60% jus mangga + 40% jus apel
A3 = 60% jus buah markisa + 40% jus mangga + 50% jus apel
B1 = Kontrol
B2 = Hari ke-3
B3 = Hari ke-6

Lampiran 2. Hasil Sidik Ragam terhadap Warna

Sumber	*JK*	*db*	*KT*	*Fhitung*	*F1 %*	*F5%*
Formulasi	0.327484	2	0.163742	2.610692	8.021516	4.256492
Penyimpanan	2.318357	2	1.159179	18.48187**	8.021516	4.256492
Interaksi	0.069675	4	0.017419	0.277722	6.422056	3.63309
Galat	0.564478	9	0.06272			
Total	3.279994	17				

** sangat berbeda nyata pada taraf 1 % dan 5 %.

Lampiran 3. Hasil Uji Organoleptik Terhadap Aroma Jus Aneka Buah selama Penyimpanan.

PERLAKUAN		ULANGAN		TOTAL	RATA-RATA
FORMULASI	PENYIMPANAN	1	2		
A1	B1	3	2,66	5,66	2,83
	B2	3,73	2,8	6,53	3,265
	B3	3	3,2	5,2	2,6
A2	B1	3,66	3,66	7,32	3,66
	B2	3,6	3,4	7	3,5
	B3	3,2	3,13	6,33	3,165
A3	B1	2,66	3,4	6,06	3,03
	B2	4,06	3,93	7,99	3,995
	B3	3,73	3,66	7,39	3,695
Total		30,61	29,84	59,48	29,74

Sumber : Data hasil Penelitian Jus Aneka Buah, 2006.

Keterangan :
A1 = 40% jus buah markisa + 50% jus mangga + 60% jus apel
A2 = 50% jus buah markisa + 60% jus mangga + 40% jus apel
A3 = 60% jus buah markisa + 40% jus mangga + 50% jus apel
B1 = Kontrol
B2 = Hari ke-3
B3 = Hari ke-6

Lampiran 4. Hasil Sidik Ragam terhadap Aroma

Sumber	*JK*	*db*	*KT*	*F hitiung*	*F 1%*	*F 5%*
Formulasi	0.616311	2	0.308156	2.460433	8.021516	4.256492
Penyimpanan	1.366011	2	0.683006	5.45338*	8.021516	4.256492
Interaksi	0.059522	4	0.014881	0.118812	6.422056	3.63309
Galat	1.1272	9	0.125244			
Total	3.169044	17				

* berbeda nyata pada taraf 5 %

Lampiran 5. Hasil Uji Organoleptik Terhadap Rasa Jus Aneka Buah selama Penyimpanan.

PERLAKUAN		ULANGAN		TOTAL	RATA-RATA
FORMULASI	PENYIMPANAN	1	2		
A1	B1	3,13	3,6	6,73	3,365
	B2	3,26	2,66	5,92	2,96
	B3	2,73	3,13	5,86	2,93
A2	B1	4,33	3,6	7,93	3,965
	B2	4	3,13	7,13	3,565
	B3	3,46	3,4	6,86	3,43
A3	B1	4,66	4,66	9,32	4,66
	B2	4,2	4,06	8,26	4,13
	B3	4	4,13	8,13	4,065
Total		33,77	32,37	66,14	33,07

Sumber : Data hasil Penelitian Jus Aneka Buah, 2006.

Keterangan :
A1 = 40% jus buah markisa + 50% jus mangga + 60% jus apel
A2 = 50% jus buah markisa + 60% jus mangga + 40% jus apel
A3 = 60% jus buah markisa + 40% jus mangga + 50% jus apel
B1 = Kontrol
B2 = Hari ke-3
B3 = Hari ke-6

Lampiran 6. Hasil Sidik Ragam terhadap Rasa

Sumber	*JK*	*db*	*KT*	*Fhitung*	*F 1 %*	*F 5%*
Formulasi	0.827633	2	0.413817	3.528852	8.021516	4.256492
Penyimpanan	4.084233	2	2.042117	17.4143**	8.021516	4.256492
Interaksi	0.007533	4	0.001883	0.01606	6.422056	3.63309
Galat	1.0554	9	0.117267			
Total	5.9748	17				

** Sangat berbeda nyata pada taraf 1 % dan 5%

Lampiran 7. Tabel Hasil Analisa Vitamin C Jus Aneka Buah selama Penyimpanan

PERLAKUAN		ULANGAN		TOTAL	RATA-RATA
FORMULASI	PENYIMPANAN	1	2		
A1	B1	0,0704	0,06336	0,06688	6.395
	B2	0,0422	0,0352	0,0387	7.095
	B3	0,0176	0,0176	0,0176	7.495
A2	B1	0,08096	0,088	0,08448	7.205
	B2	0,0528	0,0528	0,0528	7.49
	B3	0,02112	0,02112	0,02112	7.495
A3	B1	0,1408	0,1478	0,1443	7.71
	B2	0,0739	0,08096	0,07743	8.19
	B3	0,02816	0,0352	0,03168	8.2
Total		0,52794	0,54204	1,0699	0,53499

Keterangan :
A1 = 40% jus buah markisa + 50% jus mangga + 60% jus apel
A2 = 50% jus buah markisa + 60% jus mangga + 40% jus apel
A3 = 60% jus buah markisa + 40% jus mangga + 50% jus apel
B1 = Kontrol
B2 = Hari ke-3
B3 = Hari ke-6

Lampiran 8. Hasil Sidik Ragam Vitamin C

Sumber	*JK*	*DB*	*KT*	*F Hitung*	*F 5%*	*F 1%*
Formulasi	0.00605	2	0.003025245	183.6398**	4.256495	8.021517
Penyimpanan	0.017002	2	0.008501191	516.0431**	4.256495	8.021517
Interaksi	0.002289	4	0.000572321	34.74128	3.633089	6.422085
Galat	0.000148	9	0.000016			
Total	0.02549	17				

** *Sangat beda nyata pada taraf 5% dan 1%, koefsien keragaman 0.7476%*

Perlakuan		*BNJ*	
		5%	1%
A1	B1	a	A
	B2	b	B
	B3	d	D
A2	B1	c	C
	B2	d	D
	B3	d	D
A3	B1	e	E
	B2	f	F
	B3	f	F

Lampiran 9. Tabel Hasil Analisa Total Asam Jus Aneka Buah selama Penyimpanan

PERLAKUAN		ULANGAN		TOTAL	RATA-RATA
FORMULASI	PENYIMPANAN	1	2		
A1	B1	2,9644	2,618	5,5824	2,7912
	B2	4,5158	4,631	9,1468	4,5734
	B3	5,007	5,004	10,011	5,0055
A2	B1	1,6896	1,5616	3,2512	1,6256
	B2	2,078	2,176	4,254	2,127
	B3	2,8876	3,1488	6,0364	3,0182
A3	B1	0,9316	1,0060	1,9276	0,9638
	B2	1,152	1,28	2,432	1,216
	B3	1,6128	1,6128	3,2256	1,6128
Total		22,8288	23,0382	45,867	22,9389

Keterangan :

A1 = 40% jus buah markisa + 50% jus mangga + 60% jus apel
A2 = 50% jus buah markisa + 60% jus mangga + 40% jus apel
A3 = 60% jus buah markisa + 40% jus mangga + 50% jus apel
B1 = Kontrol
B2 = Hari ke-3
B3 = Hari ke-6

Lampiran 10. Hasil Sidik Ragam Total Asam

Sumber	*JK*	*DB*	*KT*	*F Hitung*	*F 5%*	*F 1%*
Formulasi	268.0086	2	134.0043	0.978667^{tn}	4.256495	8.02151
Penyimpanan	179.1252	2	89.56259	0.654098^{tn}	4.256495	8.02151
Interaksi	1241.222	4	310.3056	2.266238^{tn}	3.633089	6.42208
Galat	1232.329	9	136.9254			
Total	2920.685	17				

^{tn} *Tidak berbeda nyata pada taraf 5% dan 1%*

Lampiran 11. Tabel Hasil Analisa Total Padatan Terlarut Jus Aneka Buah selama Penyimpanan

PERLAKUAN		ULANGAN		TOTAL	RATA-RATA
FORMULASI	PENYIMPANAN	1	2		
A1	B1	19	20	39	19,5
	B2	21	22	43	21,5
	B3	20	21	41	20,5
A2	B1	17	16	33	16,5
	B2	19	18	37	18,5
	B3	18	17	35	17,5
A3	B1	15	18	33	16,5
	B2	17	20	37	18,5
	B3	16	19	35	17,5
Total		162	171	333	166,5

Keterangan :
A1 = 40% jus buah markisa + 50% jus mangga + 60% jus apel
A2 = 50% jus buah markisa + 60% jus mangga + 40% jus apel
A3 = 60% jus buah markisa + 40% jus mangga + 50% jus apel
B1 = Kontrol
B2 = Hari ke-3
B3 = Hari ke-6

Lampiran 12. Hasil Sidik Ragam Total Padatan Terlarut

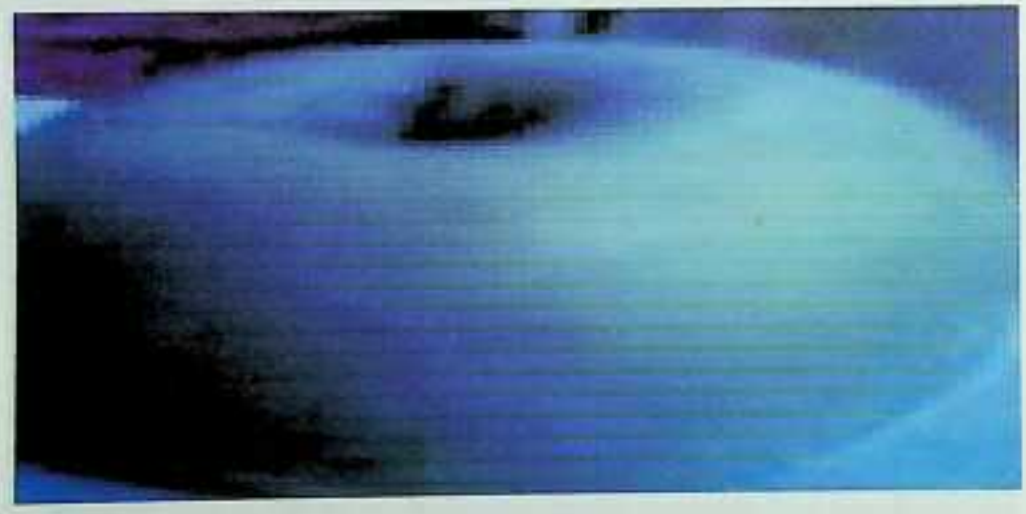
Sumber	*JK*	*DB*	*KT*	*F Hitung*	*F 5%*	*F 1%*
Formulasi	36	2	18	9.818182**	4.256495	8.021517
Penyimpanan	12	2	6	3.272727	4.256495	8.021517
Interaksi	0	4	0	0	3.633089	6.422085
Galat	16.5	9	1.833333			
Total	64.5	17				

** *Sangat beda nyata pada taraf 5% dan 1%, koefsien keragaman 0.8132%*

Perlakuan		*BNJ*	
		5%	1%
A1	B1	a	A
	B2	a	A
	B3	a	A
A2	B1	a	A
	B2	a	A
	B3	a	A
A3	B1	a	A
	B2	a	A
	B3	a	A

Lampiran 13. Gambar Bahan Baku Jus Aneka Buah







Lampiran 14. Gambar Peralatan untuk Pembuatan Jus Aneka Buah







Lampiran 15. Gambar Jus Aneka Buah pada Hari Kontrol



Lampiran 16. Gambar Jus Aneka Buah pada Hari Ke-3



Lampiran 17. Gambar Jus Aneka Buah pada Hari Ke-6