



unm
The Learning
University

SBN 978-979-17940-1-5

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

*Sehat & Cantik
dengan*

Buah dan Sayur Loka



Malang, 20 Maret 2011

**Jurusan Teknologi Industri Fakultas Teknik
Universitas Negeri Malang**

PROSIDING SEMINAR NASIONAL

Sehat & Cantik dengan Buah dan Sayur Lokal

TIM PENYUSUN:
MAZARINA DEVI
ELINE WIJAYA RUKMI

Design/layout
DIDIT JUWANDINI
Pendidikan Tata boga Jurusan Teknologi Industri
Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang

Maret 2011
ISBN 978-979-17940-1-5

Diterbitkan oleh:
Jurusan Teknologi Industri
Fakultas Teknik-Universitas Negeri Malang

Jln. Semarang No. 5 Malang
Tlp. (0341) 551312 psw 309
Fax (0341) 565307

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
PEMAKALAH UTAMA	
Djoko Kustono	1
Strategi Pengembangan Kebijakan Keamanan Pangan pada Industri Mikro	
Rizal Damanik	8
Umami Rasa Baru yang Sudah Lama Ada	
Ahmad Fahmi	12
Sistem Otomatisasi Pengeringan Jagung (<i>Zea mays</i>) Berbasis Kontroler Fuzzy	
Turyadi	22
umami Rasa Baru yang Sudah Lama Ada	
MAKANAN FUNGSIONAL BERBASIS BUAH DAN SAYUR	
Andi Hudiah	35
Pemanfaatan Ubi Jalar sebagai Bahan Dasar Pembuatan Kue "Cucur Bayao/ Cicuru Tello" (Kue Tradisional Bugis Makassar Sulawesi Selatan)	
Anne Dondokambey	42
Pengolahan Kue Dodol dari Buah Pala	
Anni Faridah	49
Warna pada Buah dan Sayur serta Fungsinya dalam Kesehatan	
Aulia	59
Pare dapat Menurunkan Gula Darah pada Penderita Diabetes Mellitus	
Bernal Saragih	65
Formulasi Bawang Tiwai (<i>eleutherina americana</i> , Merr) sebagai Minuman Fungsional Herbal Celup	
Dahlia	72
Kandungan Glukosa pada Berbagai Panjang Gelombang pada Umbi Bit Merah (<i>Beta vulgaris</i> , l. Var rubra)	

Desiana Merawati	Buah dan Sayur Sumber Vitamin sebagai Zat Anti Oksidan	79
Dwi Astuti Sih Apsari	Khasiat Wortel selain sebagai Konsumsi Makanan juga Bermanfaat bagi Kesehatan dan Kecantikan	87
Dyah Nurani	Potensi Buah Berwarna Merah sebagai Sumber Likopen bagi Kesehatan	95
Ida Ayu Putu Hemy Ekayani	Sehat dengan Mengkudu (Makanan Fungsional Berbasis Buah dan Sayur)	101
Intje Picauly Matheus Ch. A. Latumahina	Survei Konsumsi Buah Dan Sayur, Kebiasaan Makan Dan Status Gizi Anak Usia Sekolah di Kecamatan Kairatu Kabupaten Maluku Tengah	110
Jenny Ch. Tambahani	Makanan Tradisional dari Sayuran	115
Liswarti Yusuf	Kualitas Saus Pisang dari Jenis Pisang yang Berbeda	125
Luh Masdarini	Lidah Buaya sebagai Makanan Fungsional dan Alternatif Terapi Kesehatan	133
Marcahyono	Pemilihan Komposisi pada Pembuatan Baglog Jamur Tiram	142
Matheus.Ch.A.Latumahina	Pengaruh Pemberian Serat Buah Jambu Mete (<i>Anacardium occidentale l</i>) terhadap Mutu Gizi Dendeng Ikan Cucut Teknologi Surimi	148
Mazarina Devi	Daun Bangun-bangun (<i>coleus amboinicus l</i>) dapat Menurunkan Keluhan Dismenore <i>Bangun-bangun Leaves (Coleus amboinicus l) to Reduce Dysmenorrhea</i>	155
Noli Novidahlia Lia Amalia Intan Rachmawati Ramdhani	Mempelajari Konsentrasi Larutan Gula dan Metode Pengeringan pada Pembuatan Manisan Kering Belimbing (<i>Averrhoa carambola l.</i>)	161
Nunung Nurjanah	Sehat dan Cantik dengan Sayur dan Buah dalam Komposisi Menu Indonesia	169

Nur Riska Mahdiyah	Teknologi Pengolahan Puding Brokoli sebagai Pangan Fungsional yang Bersifat Antioksidan	179
Octavianti Paramita	Analisis <i>Resistant Starch</i> pada Pati Pisang dengan Teknik <i>Extrusion</i> dan <i>Autoclaved</i>	188
Rahayu Dewi Soejono Susilo Ning Diah Mila	Pembuatan Es Krim dengan Komposisi <i>Puree</i> Pisang Ambon (<i>Musa paradisiaca</i> L) dan Sirsak (<i>Annona muricata</i>) yang Berbeda	195
Rini Sudjarwati	Pegagan Tanaman Obat yang Bermanfaat bagi Kesehatan	204
Sawarni Hasibuan Mardiah Saptuti	Aplikasi Pewarna Alami Antosianin dari Kelopak Rosela pada Produk Yoghurt dalam Rangka Penganeka Ragaman Produk Pangan Fungsional	211
Titi Mutiara K.	Potensi Kelor (<i>Moringa Oleifera</i> (Lamk)) dalam Kuliner Masyarakat Kota Malang	220
Titin Agustina	Manfaat Pisang untuk Kesehatan dan Kecantikan	230
Ummi Rohajatien	Potensi Buah Alpokat sebagai Pangan Fungsional	237
Utami Sri Hastuti	Daya Antioksidan Beberapa Macam Produk Olahan Tempe Khas Malang	242
Widiyanti	Analisis Difusi Teknologi Tepat Guna (<i>Vacuum Frying</i>) di Sentra Produksi Buah Nangka sebagai Upaya Pengembangan Makanan Khas Kota Malang	251
Wiwik Wahyuni	Buah Naga sebagai Pangan Fungsional	257

KEAMANAN PANGAN

Astutik Pudji Rahaju Rinawati Basuki Susanti Kartika Ekawati	Kearifan Pangan pada Manisan Buah di Kota Malang (Kajian Mutu Mikrobiologis, Zat Pewarna Makanan dan Zat Pemanis Buatan)	266
--	--	-----

Food Safety of Candied Fruits in Malang City (Quantity of Microbiology, Food Coloring and Sweeteners Studies)

Dahlia	<i>Bioaccumulation Plumbum Effect of the Vegetable (Genjer, Selada air and Kangkung air) Anatomy of Heavy Metal Reaction At das Brantas Nganjuk</i>	277
Laili Hidayati	Fenomena Konsumen Hijau	283
Rina Rifqie Mariana	Strategi Pengembangan Kebijakan Keamanan Pangan pada Industri Mikro	290
Siti Masithoh	Pemberdayaan Masyarakat Berbasis Kemitraan Gender dalam Penguatan Ketahanan Pangan melalui Pengelolaan Singkong sebagai Komoditas Lokal	301
Sitti Roskina Mas	Kembali ke Alam untuk Masa depan Kesehatan yang Lebih Baik	308
Soenar Soekopitojo	Keamanan Pangan di Industri Jasa Boga: Penanganan <i>Perishable Foods</i>	315
Teti Setiawati	Dampak Pengering Pengawetan Sayuran dan Buah	323
Theresia Puspita I Dewa Nyoman Supariasa	Efektivitas Penggunaan Pelapis Daun Pisang pada Dasar Kemasan Styrofoam terhadap Terjadinya Migrasi Styrene ke dalam Makanan	330
PEMBELAJARAN KEJURUAN		
Abdullah Mas'ud	Komunikasi Efektif dalam Proses Belajar Mengajar di Perguruan Tinggi	340
Agus Hery Si	Pembelajaran Tteknologi Pembuatan Busana Wanita Berbasis Trend Mode bagi Mahasiswa S1 Pendidikan Tata Busana di TI-FT-UM	347
Aly Imron	Pandangan Pembelajaran Vokasional dan Implikasinya terhadap Proses Belajar Mengajar Bahasa Asing	358
Esin Sintawati	Kontribusi Ujian Kompetensi Keahlian (UKK) Terhadap Nilai Kelulusan Ujian Nasional (UN) di SMK	365
Hadi Wasito	Tantangan Lembaga Pendidikan Kejuruan dalam Pengembangan Industri Kreatif	374

Hakkun Elmunsyah	Meningkatkan Budaya Mutu SMK melalui Model Manajemen ICT Center	381
Lismi Animatul Chisbiyah	Visibilitas Edotel sebagai Hotel Training (Tinjauan Aspek Kegiatan Pembelajaran)	391
Made Diah Angendari	Pembelajaran dan Pengajaran Kontekstual (<i>Contextual Teaching and Learning</i>) dalam Pendidikan Kejuruan	400
Mudjiono	Implementasi Metode Jigsaw untuk Meningkatkan Pemahaman Matematika Terapan	410
Nurul Aini	Peranan Matakuliah Praktik Pembelajaran Mikro terhadap PPL Mahasiswa S1 Pendidikan Tata Busana	418
Syaiful Imam	Pembelajaran Geometri dengan Pendekatan Kontekstual	423
Waras Kamdi	Pengembangan Model Pembelajaran	428
Welmientje Sahulata	Magang Kerja (MG) Bidang Studi untuk Menumbuhkan Sikap Wirausaha Mahasiswa Jurusan PKK	438

HKI DAN UMUM

Abdul Muid	Implementasi Supply Chain Management pada Industri Berbasis Boga sebagai <i>Perishable Product</i>	444
Adikahriani	Perempuan dan Kesehatan	452
Bernita. Br. Silaban	Karakterisasi Mutu Tepung Pati dari Biji Buah Lamun <i>Enhalus acoroides</i>	460
Hapsari Kusumawardani	Perawatan Diri dengan Masker Alami untuk Menunjang Penampilan	468
Nur Endah Purwaningsih	Tampil Cantik dan Menarik Menggunakan Buah dan Sayur Tradisiona	473
Nurul Hidayati	<i>Branstroming</i> dalam Penciptaan <i>Fashion Design</i> : Metode dan Aplikasinya dalam Meningkatkan Kreatifitas Mahasiswa	482

Sri Eko Puji Rahayu	Pentingnya Mengurus HKI bagi Industri Kreatif Bidang Busana	488
Tri Reti Rahmawati Ahmad Sulaeman Ikeu Ekayanti	Aktivitas Antioksidan Minuman Serbuk Buah Buni (<i>Antidesma bunius</i> (L.) Spreng) pada Tingkat Kematangan yang Berbeda	494
Budi Wibowotomo	Keamanan Pangan Buah dan Sayur	504
Andoko		513
Wahyu Sakti		522

AKTIVITAS ANTIOKSIDAN MINUMAN SERBUK BUAH BUNI (*Antidesma bunius* (L.) Spreng) PADA TINGKAT KEMATANGAN YANG BERBEDA

Tri Reti Rahmawati¹, Ahmad Sulaeman², Iku Ekayanti²

¹Alumni S1, Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor

² Staf Penganjar Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian Bogor

Abstract: Bignay fruit contains antosianin which has high prospects to be developed into functional food. The aim of this research is to develop functional food from bignay fruit into powdered beverage that consists of antioxidants. The formula of this beverage is determined based on maturity level, sweetness level which are 10%, 15%, and 20% and also additional citric acid in 0.1%, 0.2% and 0.3%. The best product is chosen using organoleptic test, followed by characteristic physico-chemical test of the bignay powdered beverage. The chosen beverage formula of fully riped matured bignay (FRMB) is 20% sweetness and 0.3% citric acid, formula of medium riped matured bignay (MRMB) is 20% sweetness and 0.2% citric acid, and formula of non-ripped matured bignay (NRMB) is 20% sweetness and 0.1% citric acid. The color of this beverage is red-purple (FRMB beverage), purple (MRMB beverage), and blue (NRMB beverage). The total soluble solid for the three types of bignay powdered beverage ranges from 9.2-9.8 °Brix. The total acid titration of FRMB beverage is greater than MRMB and NRMB. The pH of the three types of beverages range from 2.66 – 2.93. The vitamin C content of NRMB beverage is greater than FRMB and MRMB. FRMB and MRMB beverage has a higher total anthocyanin and antioxidant activity than fruits and beverage of MRMB and NRMB.

Keywords: bignay, antioxidant activity, anthocyanin, powdered beverage

PENDAHULUAN

Indonesia kaya akan berbagai jenis tanaman buah. Buah merupakan produk yang berdaya guna antara lain sebagai penunjang gizi masyarakat, sumber pendapatan, serta menyerap tenaga kerja bila diusahakan secara intensif. Menurut Wang (2007), sayuran dan buah-buahan merupakan bahan pangan yang kaya akan antioksidan. Beberapa studi menyebutkan bahwa dengan mengkonsumsi sayuran dan buah-buahan segar dapat menurunkan terkena kanker dan berbagai penyakit degeneratif lainnya.

Antidesma bunius (L.) Spreng dalam bahasa sehari-hari dikenal dengan nama buni. Tanaman ini berupa pohon yang tingginya dapat mencapai 15-30 m, garis tengah batangnya 20-25 cm (Lembaga Biologi Nasional 1977). Menurut Gruèzo (1997), manfaat buah buni yang matang dapat dimakan dalam keadaan segar, tetapi dapat mewarnai mulut dan jari. Sari buah dari buah yang

matang benar berguna sebagai minuman penyegar dan menghasilkan anggur yang istimewa. Kandungan bagian buah yang dapat dimakan merupakan 65-80% dari keseluruhan buah. Asam sitrat merupakan asam organik yang paling menonjol dalam buah buni (Gruèzo 1997). Warna buah buni mula-mula hijau terang, setelah dewasa menjadi merah (Lembaga Biologi Nasional 1977). Menurut Winarno (1997), warna pigmen antosianin merah, biru, violet, dan biasanya dijumpai pada bunga, buah-buahan, dan sayur-sayuran. Buah buni mengandung antosianin karena buahnya yang berwarna merah hingga ungu (violet).

Antosianin diyakini mempunyai efek antioksidan yang sangat baik. Sebuah penelitian yang dilakukan di Universitas Michigan Amerika Serikat menunjukkan bahwa antosianin dapat menghancurkan radikal bebas, lebih efektif daripada vitamin E yang selama ini telah dikenal sebagai antioksidan kuat. Mengingat

kehasiatan dan manfaatnya yang sangat besar bagi tubuh, maka antosianin memiliki prospek yang sangat cerah untuk dikembangkan sebagai komponen pangan fungsional (Astawan dan Kasih 2008). Salah satu cara untuk mencegah terjadinya kehilangan hasil panen ialah dengan cara mengelola buah buni menjadi sebuah produk yang bermutu dan bernilai ekonomis.

Menurut Gruèzo (1997), dalam satu tandan kematangan buah buni tidak bersamaan, maka dalam penelitian ini buah buni dimanfaatkan menjadi suatu produk olahan baru, yaitu pembuatan minuman serbuk buah buni kaya antioksidan. Pembuatan minuman serbuk buah buni ini diharapkan dapat meningkatkan manfaat buah buni dan menambah keragaman pangan. Disamping itu, pemanfaatan buah buni sebagai tablet isap dapat memberikan pilihan alternatif produk terhadap diet dan penderita penyakit tertentu (fungsi antioksidan).

TUJUAN

Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengembangkan minuman fungsional dari buah buni dalam bentuk minuman serbuk kaya antioksidan sehingga buah buni yang belum dimanfaatkan secara optimal dapat menjadi bahan pangan yang lebih bermutu dan bernilai ekonomis. Tujuan khusus penelitian ini adalah (1) mengetahui tingkat ekstraksi paling efisiensi dalam penyediaan minuman serbuk buah buni, (2) mengetahui perbandingan buah buni dan bahan pengisi agar menghasilkan tepung buah buni dan perbandingan tepung buah buni dan bahan pengisi agar tepung dapat larut sempurna ketika dicampurkan dengan pelarut (air), (3) mengevaluasi sifat organoleptik (deskripsi dan tingkat kesukaan) minuman serbuk buah buni serta mengetahui daya terima minuman serbuk buah buni, (4) mengetahui pengaruh tingkat kematangan buah buni terhadap aktivitas antioksidan pada minuman serbuk buah buni, dan (5) menganalisis sifat fisikokimia (kelarutan, warna, densitas kampa, kadar air, total

padatan terlarut, total asam, pH, total antosianin, vitamin C, dan aktivitas antioksidan) minuman serbuk buah buni.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini berlangsung pada bulan Juli Hingga bulan Desember 2010. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Gizi, Laboratorium Percobaan Makanan, Laboratorium Organoleptik, dan Laboratorium Analisis Pangan Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ekologi Manusia, Laboratorium Pilot Plant *Southeast Asian Food and Agriculture Science Technology* (SEAFAST) Center, Institut Pertanian Bogor (IPB).

Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah buni yang berasal dari daerah sekitar Bogor dengan tiga tingkat kematangan berdasarkan perbedaan warna yaitu, kuning (kematangan matang tidak masak), merah (kematangan agak masak), dan ungu/hitam (kematangan masak penuh); maltodekstrin; asam sitrat; tepung gula; garam; sukralosa; dan *grape flavor*.

Peralatan yang digunakan adalah pengering vakum evaporator (*vacuum evaporator dryer*) yang disewa dari Laboratorium Pilot Plant SEAFAST Center serta spektrofotometer, alat inkubasi, neraca analitik, buret, oven, dan alat analisis lain diperoleh dari Laboratorium Kimia dan Analisis Pangan Departemen Gizi Masyarakat, Institut Pertanian Bogor (IPB).

Metode

Metode penelitian ini dilakukan pada beberapa tahap, yaitu:

(1) Penelitian awal adalah penentuan tingkat ekstraksi optimum pada setiap kematangan dan pembuatan tepung buah buni. Jenis bahan pengisi yang digunakan adalah maltodekstrin (ditentukan berdasarkan studi referensi dan penelitian yang pernah dilakukan). Alat yang digunakan dalam pembuatan tepung buah buni adalah vakum

evaporator (*vakum evaporator dryer*). Perbandingan buah buni dan bahan pengisi untuk menghasilkan tepung buah buni I adalah 10%, 20%, dan 30%. Tepung buah buni I selanjutnya ditambahkan kembali maltodekstrin dengan perbandingan 1: ½, 1:1, 1:1½, dan 1:2 dengan kofisiensi 1 tetap adalah tepung buah buni I dan kofisiensi yang berubah adalah maltodekstrin yang ditambahkan.

(2) Penelitian utama yaitu penelitian pembuatan minuman serbuk buah buni. Setelah tepung buah buni didapat, langkah selanjutnya adalah mengaplikasikan tepung tersebut dalam pembuatan minuman serbuk. Metode yang digunakan dalam pembuatan minuman serbuk buah buni adalah metode langsung dengan tahapan yaitu: penimbangan bahan, pengayakan, dan pencampuran. Bahan yang digunakan yaitu tepung buah buni, gula, garam, asam sitrat, dan *grape flavor*. Pembuatan minuman serbuk buah buni meliputi formulasi, uji organoleptik, analisis karakteristik fisikokimia, dan analisis daya terima minuman serbuk buah buni. Karakteristik fisikokimia buah buni yang diamati adalah kelarutan, warna, densitas kamba, kadar air, vitamin C, total padatan terlarut, total asam, pH, total antosianin, dan aktivitas antioksidan. Kelarutan dalam air (*gravimetri*), warna menggunakan alat *Chromameter* Minoita CR-310, kadar air dengan metode oven biasa, pH dengan menggunakan metode ekstraksi, total vitamin C dengan metode titrasi, total padatan terlarut dengan alat *Refraktometer Abbe*, aktivitas antioksidan menggunakan DPPH, dan total antosianin berdasarkan metode *pH-differential*

Pengolahan dan Analisis Data

Data hasil penelitian diolah dengan *Microsoft Excell for Windows* lalu dianalisis dengan program SPSS 16.0 for windows. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor perlakuan yaitu tingkat kematangan. Desain Rancangan Acak Kelompok adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

- Y_{ij} : Unit eksperimen ke-j hasil uji organoleptik karena pengaruh tingkat kematangan
 μ : Nilai tengah atau pengaruh rata-rata yang sebenarnya
 τ_i : Efek perlakuan tingkat kematangan
 ϵ_{ij} : Kekeliruan berupa efek acak yang berasal dari unit eksperimen ke-j hasil uji organoleptik karena dikenai perlakuan ke-I jenis formula
i : Banyak taraf jenis kematangan (I = kematangan A, B, C)
j : Banyak ulangan (j= 1,2)

HASIL DAN PEMBAHASAN Ekstraksi Buah Buni dan Pembuatan Tepung Buah Buni

Buah buni diekstraksi sebanyak lima kali ekstraksi. Agar menjadi tepung buah buni maltodekstrin yang digunakan adalah 20% (tepung I) dan ditambahkan kembali maltodekstrin agar serbuk minuman larut dalam air dengan perbandingan 1 tepung I:1½ maltodekstrin. Ini disebut tepung buah buni II.

Formulasi Minuman Serbuk Buah Buni

Formulasi pada minuman serbuk buah buni adalah 27 formulasi berdasarkan perbedaan tingkat kematangan, tingkat kemanisan dan penambahan asam sitrat. Bahan yang digunakan pada pembuatan minuman serbuk buah buni adalah tepung buah buni, tepung gula, sukralosa, garam, asam sitrat, dan *grape flavor*. Tingkat kemanisan yang digunakan yaitu 10%, 15%, dan 20% dimana masing-masing tingkat kemanisan yang digunakan berasal dari 10% tepung gula dan 90% sukralosa. Taraf asam sitrat yang digunakan yaitu 0.1%, 0.2%, dan 0.3%. *Grape flavor* ditambahkan untuk meningkatkan cita rasa minuman serbuk tersebut. Berikut formulasi minuman serbuk buah buni pada setiap kematangan:

Tabel 1 Formulasi minuman serbuk buah buni pada setiap kematangan.

Formulasi pada setiap kematangan	Bahan-bahan				
	Tepung buah buni	Garam	Grape Flavor	Kemanisan	Asam sitrat
Formula 1	15 g	0.1%	0.1%	10%	0.3%
Formula 2	15 g	0.1%	0.1%	10%	0.2%
Formula 3	15 g	0.1%	0.1%	10%	0.1%
Formula 4	15 g	0.1%	0.1%	15%	0.3%
Formula 5	15 g	0.1%	0.1%	15%	0.2%
Formula 6	15 g	0.1%	0.1%	15%	0.1%
Formula 7	15 g	0.1%	0.1%	20%	0.3%
Formula 8	15 g	0.1%	0.1%	20%	0.2%
Formula 9	15 g	0.1%	0.1%	20%	0.1%

Uji Organoleptik Mutu Hedonik

Warna. Hasil uji *Anova* menunjukkan bahwa mutu hedonik pada parameter warna dalam 9 formulasi pada setiap tingkat kematangan 1 dan 2 berbeda nyata ($p \leq 0.003$) sedangkan pada tingkat kematangan 3 tidak berbeda nyata ($p > 0.05$). Hasil uji *Duncan's Multiple Range Test* pada tingkat kematangan 1 menunjukkan bahwa warna pada formulasi dengan penambahan 0.1% asam sitrat dan kemanisan 10%, 15%, dan 20% berbeda nyata dengan 6 formulasi lainnya. Hasil uji *Duncan's Multiple Range Test* pada tingkat kematangan 2 menunjukkan bahwa warna pada formulasi dengan penambahan 0.1% asam sitrat dan kemanisan 15% berbeda nyata dengan formulasi penambahan 0.2% asam sitrat pada kemanisan 15% dan 20% dan dengan formulasi penambahan 0.3% asam sitrat pada kemanisan 10% dan 20%. Warna pada formulasi dengan penambahan 0.2% asam sitrat pada kemanisan 15% dan 20% dan 0.3% asam sitrat dan 10% kemanisan berbeda nyata dengan formulasi penambahan 0.3% asam sitrat dan 20% kemanisan.

Warna formulasi terbaik minuman serbuk buah buni tingkat kematangan 1 menurut panelis adalah merah. Warna formulasi terbaik minuman serbuk buah buni tingkat kematangan 2 menurut panelis adalah agak merah muda. Warna formulasi terbaik minuman serbuk buah buni tingkat kematangan 3 menurut panelis adalah bening.

Aroma. Hasil uji *Anova* pada parameter aroma dalam 9 formulasi pada setiap tingkat kematangan 1, 2, dan 3 tidak berbeda nyata ($p > 0.05$). Aroma formulasi terbaik minuman serbuk buah buni tingkat kematangan 1 dan 2 menurut panelis adalah agak beraroma. Aroma formulasi terbaik minuman serbuk buah buni tingkat kematangan 3 menurut panelis adalah sedikit agak beraroma.

Rasa. Hasil uji *Anova* menunjukkan bahwa mutu hedonik pada parameter rasa dalam 9 formulasi pada setiap tingkat kematangan 1, 2, dan 3 berbeda nyata ($p \leq 0.003$). Hasil uji *Duncan's Multiple Range Test* rasa formulasi pada setiap tingkat kematangan adalah sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil uji *Duncan's Multiple Range Test* rasa formulasi pada setiap tingkat kematangan

Formula	Tingkat Kematangan 1	Tingkat Kematangan 2	Tingkat Kematangan 3
10+0.1	5.3871 ^{cd}	5.1968 ^e	5.0048 ^{bcd}
10+0.2	3.6194 ^b	3.3952 ^{abc}	3.3758 ^{abc}
10+0.3	2.6145 ^a	2.6242 ^a	2.1226 ^a
15+0.1	6.0613 ^{de}	6.2742 ^f	5.7297 ^e
15+0.2	4.0629 ^b	4.0000 ^{cd}	3.4533 ^{abc}
15+0.3	3.4065 ^{ab}	3.5383 ^{bc}	2.4597 ^a
20+0.1	6.6887 ^e	6.0935 ^f	6.2290 ^e
20+0.2	5.0935 ^c	4.5226 ^{de}	5.0968 ^{de}
20+0.3	3.8806 ^b	2.8968 ^{ab}	3.1629 ^{ab}

Keterangan pada kolom yang sama:

- Yang bersimbol sama seperti: a/b/c/d/e: tidak berbeda nyata dengan simbol yang sama dan berbeda nyata dengan simbol yang berbeda.
- Yang bersimbol dobel seperti: ab menunjukkan bahwa tidak berbeda dengan a dan b

Rasa formulasi terbaik minuman serbuk buah buni tingkat kematangan 1 dan 2 menurut panelis adalah asam agak manis. Rasa formulasi terbaik minuman serbuk buah buni tingkat kematangan 3 menurut panelis adalah manis.

Keseluruhan. Secara keseluruhan, hasil uji *Anova* mutu hedonik menunjukkan bahwa dalam 9 formulasi pada setiap tingkat kematangan 1 dan 3 berbeda nyata ($p < 0.03$) sedangkan pada tingkat kematangan 2 tidak berbeda nyata ($p > 0.05$). Hasil uji *Duncan's Multiple Range Test* secara keseluruhan menunjukkan bahwa formulasi dengan penambahan 0.1% asam sitrat dan 10% kemanisan pada tingkat kematangan 1 berbeda nyata dengan formulasi penambahan 0.1% asam sitrat dan 15% kemanisan serta penambahan 0.3%, 0.2%, dan 0.1% asam sitrat pada kemanisan 20%. Akan tetapi tidak berbeda nyata pada formulasi penambahan 0.2% dan 0.3% asam sitrat pada kemanisan 10% serta formulasi penambahan 0.2% dan 0.3% asam sitrat pada kemanisan 15%.

Hasil uji *Duncan's Multiple Range Test* secara keseluruhan menunjukkan bahwa formulasi dengan penambahan 0.3% asam sitrat dan 10% kemanisan pada tingkat kematangan 3

berbeda nyata dengan formulasi penambahan 0.1% dan 0.3% asam sitrat pada kemanisan 15% serta penambahan 0.3%, 0.2%, dan 0.1% asam sitrat pada kemanisan 20%. Akan tetapi tidak berbeda nyata pada formulasi penambahan 0.1% dan 0.2% asam sitrat pada kemanisan 10% serta formulasi penambahan 0.2% asam sitrat pada kemanisan 15%. Secara keseluruhan formulasi terbaik minuman serbuk buah buni tingkat kematangan 1 menurut panelis adalah agak enak (agak segar). Secara keseluruhan formulasi terbaik minuman serbuk buah buni tingkat kematangan 2 dan 3 menurut panelis adalah biasa.

Hedonik (Tingkat Kesukaan)

Warna. Hasil uji *Anova* menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis pada parameter warna dalam 9 formulasi pada setiap tingkat kematangan tidak berbeda nyata ($p > 0.05$). Hasil uji *Kruskal-Wallis H* (uji ranking menunjukkan bahwa pada tingkat kematangan 1, warna yang paling disukai adalah warna dengan formulasi tingkat kemanisan 20% dan penambahan asam sitrat 0.2%, warna yang paling disukai pada tingkat kematangan 2 adalah formulasi dengan tingkat kemanisan 20%

dan penambahan asam sitrat 0.1%, dan warna yang paling disukai pada tingkat kematangan 3, adalah warna dengan formulasi tingkat kemanisan 20% dan penambahan asam sitrat 0.3%.

Aroma. Hasil uji *Anova* menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis pada parameter aroma dalam 9 formulasi pada setiap tingkat kematangan tidak berbeda nyata ($p > 0.05$). Hasil uji *Kruskal-Wallis H* (uji ranking) menunjukkan bahwa formulasi dengan tingkat kemanisan 10% dan penambahan asam sitrat 0.3% adalah formulasi yang paling disukai pada tingkat kematangan 1, aroma yang paling disukai pada tingkat kematangan 2 adalah aroma dengan formulasi tingkat kemanisan 20% dan penambahan asam sitrat 0.2%, dan aroma yang paling disukai pada tingkat kematangan 3 adalah aroma dengan formulasi tingkat kemanisan 20% dan penambahan asam sitrat 0.1%.

Rasa. Hasil uji *Anova* pada parameter rasa, 9 formulasi pada setiap kelompok tingkat kematangan berbeda sangat nyata ($p \leq 0.01$). Hasil uji *Duncan's Multiple Range Test* rasa pada tingkat kematangan 1 menunjukkan bahwa formulasi dengan penambahan 10% kemanisan dan 0.1% dan 0.3% asam sitrat berbeda nyata dengan 6 formulasi lainnya kecuali formulasi 0.2% asam sitrat dan 10% kemanisan. Rasa pada formulasi 0.2% asam sitrat dan 10% kemanisan berbeda nyata dengan formulasi 20% kemanisan dan 0.2% dan 0.3% asam sitrat. Pada tingkat kematangan 2, hasil uji *Duncan's Multiple Range Test* rasa menunjukkan bahwa formulasi dengan penambahan 0.3% asam sitrat dan 10% kemanisan berbeda nyata dengan formulasi 15% kemanisan dan 0.1%, 0.2%, dan 0.3% asam sitrat serta dengan formulasi 20% kemanisan dan 0.1% dan 0.2% asam sitrat. Rasa pada formulasi dengan penambahan 0.2% asam sitrat dan 10% kemanisan berbeda nyata dengan formulasi 15% kemanisan dan 0.1% dan 0.2% asam sitrat serta dengan formulasi 0.2% asam sitrat dan 20% kemanisan. Rasa pada formulasi dengan penambahan

0.3% asam sitrat dan 20% kemanisan berbeda nyata dengan formulasi 0.2% asam sitrat dan 20% kemanisan.

Pada tingkat kematangan 3, hasil uji *Duncan's Multiple Range Test* (pada lampiran 36) rasa menunjukkan bahwa formulasi 0.3% asam sitrat dan 10% kemanisan berbeda nyata dengan 7 formulasi lainnya. Rasa pada formulasi dengan penambahan 0.1% asam sitrat dan 20% kemanisan berbeda nyata dengan formulasi 10% kemanisan dan 0.1% dan 0.2% asam sitrat, dengan formulasi 0.2% asam sitrat dan 15% kemanisan serta dengan formulasi 0.3% asam sitrat dan 20% kemanisan. Hasil uji *Kruskal-Wallis H* (uji ranking) menunjukkan bahwa pada tingkat kematangan 1, rasa yang paling disukai adalah rasa dengan formulasi tingkat kemanisan 20% dan penambahan asam sitrat 0.2%, rasa yang paling disukai pada tingkat kematangan 2 adalah rasa dengan formulasi tingkat kemanisan 20% dan penambahan asam sitrat 0.2%, dan rasa yang paling disukai pada tingkat kematangan 3 adalah rasa dengan formulasi tingkat kemanisan 20% dan penambahan asam sitrat 0.1%.

Keseluruhan. Hasil uji *Anova* secara keseluruhan, 9 formulasi dalam kelompok tingkat kematangan berbeda nyata (≤ 0.03). Hasil uji *Duncan's Multiple Range Test* rasa pada tingkat kematangan 1 menunjukkan bahwa formulasi dengan penambahan 0.1% asam sitrat dan 10% kemanisan berbeda nyata dengan 6 formulasi lainnya kecuali formulasi 10% kemanisan dan 0.2% dan 0.3% asam sitrat. Keseluruhan formulasi 0.2% asam sitrat dan 10% kemanisan berbeda nyata dengan formulasi 15% kemanisan dan 0.1% dan 0.2% asam sitrat serta dengan formulasi 20% kemanisan dan 0.1%, 0.2%, dan 0.3% asam sitrat.

Pada tingkat kematangan 2, hasil uji *Duncan's Multiple Range Test* keseluruhan menunjukkan bahwa formulasi dengan penambahan 0.3% asam sitrat dan 10% kemanisan berbeda nyata dengan formulasi 20% kemanisan dan 0.1% dan 0.2% asam sitrat serta dengan formulasi 0.2% asam sitrat dan 15%

kemanisan. Keseluruhan formulasi 0.2% asam sitrat dan 20% kemanisan berbeda nyata dengan formulasi 10% kemanisan dan 0.1% dan 0.2% asam sitrat serta dengan formulasi 0.3% asam sitrat dan 20% kemanisan. Pada tingkat kematangan 3, hasil uji *Duncan's Multiple Range Test* keseluruhan menunjukkan bahwa formulasi dengan penambahan 0.3% asam sitrat dan 10% kemanisan berbeda nyata dengan 5 formulasi lainnya kecuali dengan formulasi 10% kemanisan dan 0.1% dan 0.2% asam sitrat serta dengan formulasi 0.2% asam sitrat dan 15% kemanisan. Keseluruhan formulasi 0.1% asam sitrat dan 20% kemanisan berbeda nyata dengan formulasi 10% kemanisan dan 0.1% dan 0.2% asam sitrat serta dengan formulasi 0.2% asam sitrat dan 15% kemanisan.

Hasil uji *Kruskal-Wallis H* (uji ranking) secara keseluruhan menunjukkan bahwa pada tingkat kematangan 1, tingkat kesukaan tertinggi adalah formulasi dengan tingkat kemanisan 20% dan penambahan asam sitrat 0.3% sedangkan tingkat kesukaan terendah adalah formulasi dengan tingkat kemanisan 10% dan penambahan asam sitrat 0.1%. Secara keseluruhan pada tingkat kematangan 2, tingkat kesukaan tertinggi adalah formulasi dengan tingkat kemanisan 20% dan penambahan asam sitrat 0.2% sedangkan tingkat kesukaan terendah adalah formulasi dengan tingkat kemanisan 10% dan penambahan asam sitrat 0.3%. Secara keseluruhan pada tingkat kematangan 3, tingkat kesukaan tertinggi adalah formulasi dengan tingkat kemanisan 20% dan penambahan asam sitrat 0.1% sedangkan tingkat kesukaan terendah adalah formulasi dengan tingkat kemanisan 10% dan penambahan asam sitrat 0.3%.

Daya Terima Formulasi Terpilih

Hasil uji organoleptik digunakan untuk menentukan formula terpilih yang akan digunakan pada tahapan penelitian selanjutnya. Hasil organoleptik menunjukkan bahwa pada tingkat kematangan 1 formulasi terpilihnya adalah 20% kemanisan dan 0.3% asam sitrat, pada tingkat kematangan 2 formulasi

terpilihnya adalah 20% kemanisan dan 0.2% asam sitrat dan pada tingkat kematangan 3 formulasi terpilihnya adalah 20% kemanisan dan 0.1% asam sitrat. Daya terima pada formulasi terbaik tingkat kematangan 1 (formulasi 1) lebih besar (90%) dibandingkan formulasi terbaik tingkat kematangan 2 (formulasi 2) dan 3 (formulasi 3).

Analisis Karakteristik Fisikokimia Minuman Serbuk Buah Buni

Kelarutan. Kelarutan minuman serbuk buah buni pada berbagai tingkat kematangan yaitu berkisar 99.11-99.33%. Tingginya kelarutan dapat disebabkan karena penambahan maltodekstrin (Kearley dan Dziedzic 1995) dan proses penyaringan kedua pada hasil ekstraksi dengan menggunakan kertas hulls sebelum pembuatan tepung buah buni.

Warna. Warna minuman serbuk buah buni adalah merah (kematangan masak penuh), ungu (kematangan agak masak), dan biru (kematangan matang tidak masak). Hasil uji warna ini sesuai dengan Winarno (1997) yang menyatakan bahwa konsentrasi pigmen antosianin sangat berperan dalam menentukan warna (*hue*) (lihat Gambar 1). Pada konsentrasi yang encer antosianin berwarna biru, sebaliknya pada konsentrasi pekat berwarna merah, dan konsentrasi biasa berwarna ungu.

Densitas Kamba. Densitas kamba minuman serbuk buah buni pada berbagai tingkat kematangan yaitu berkisar 0.745-0.760 gram/ml. Berdasarkan uji *Anova*, densitas kamba minuman serbuk buah buni pada berbagai tingkat kematangan tidak berbeda nyata ($p > 0.05$). Hal ini diduga karena sifat bahan (buah buni) yang mempengaruhi densitas kamba pada tingkat kematangan yang berbeda tersebut tidak berbeda jauh dan juga disebabkan karena penambahan bahan pengisi pada minuman serbuk buah buni tersebut tidak berbeda.

Kadar Air. Kadar air minuman serbuk buah buni pada berbagai tingkat kematangan yaitu berkisar 2.007-2.033%.

Kadar air minuman serbuk buah buni tersebut masih dalam kestabilan yang optimum. Hal ini sesuai dengan Winarno (1989) yang menyatakan bahwa jika kadar air bahan berkisar 3-4% maka bahan makanan tersebut akan tercapai kestabilan yang optimum.

Total Padatan Terlarut (TPT). Total padatan terlarut pada ketiga jenis minuman serbuk buah buni sangat besar yaitu berkisar 9.2-9.8 °Brix. Hal ini diduga karena adanya maltodekstrin pada minuman serbuk yang berada dalam kondisi asam (Kearley dan Dziedzic 1995) dan antosianin yang mengandung gugus gula (Winarno 1997). Maltodekstrin yang diproduksi secara hidrolisis asam menghasilkan terlalu banyak glukosa bebas (Kearley dan Dziedzic 1995).

pH. Faktor pH mempengaruhi kestabilan warna antosianin. Sistrunk dan Cash (1968) berusaha meningkatkan kestabilan antosianin dari sari buah arbei dengan metode penurunan pH, selanjutnya ia mengatakan bahwa metode penurunan pH merupakan metode terbaik untuk mempertahankan stabilitas warna dari antosianin. Oleh karena itu untuk menjaga kestabilan antosianin, minuman serbuk buah buni dengan berbagai tingkat kematangan ini ditambahkan asam sitrat. pH minuman serbuk buah buni dari berbagai tingkat kematangan adalah sebagai berikut:

Tabel 1 pH minuman serbuk buah buni dari berbagai tingkat kematangan

Jenis Sampel	pH minuman serbuk
Formula kematangan matang tidak masak	2,663
Formula kematangan agak masak	2,744
Formula kematangan masak penuh	2,928

Nilai pH pada ketiga jenis minuman serbuk buah buni berbeda-beda disebabkan karena penambahan asam sitrat yang berbeda pada setiap kematangan. Pigmen antosianin yang ada dalam minuman serbuk buah buni pada setiap kematangan diduga mempunyai

kestabilan yang optimum. Hal ini sesuai dengan Harper (1968) yang menyatakan bahwa pada kisaran pH 1-3, pigmen antosianin berada dalam bentuk oxonium (I) yang berwarna merah dan merupakan bentuk yang paling stabil.

Total Asam Tertitrasi. Total asam tertitrasi minuman serbuk buah buni pada kematangan masak penuh lebih besar (347.20 ml NaOH/100 g) dibandingkan minuman serbuk buah buni pada kematangan agak masak (250.71 ml NaOH/100 g) dan matang tidak masak (136.44 ml NaOH/100 g). Nilai total asam tertitrasi berbanding terbalik dengan nilai pH dimana semakin besar total asam tertitrasi maka pH semakin kecil.

Aktivitas Antioksidan AEAC (Ascorbic Acid Equivalent Antioxidant Capacity).

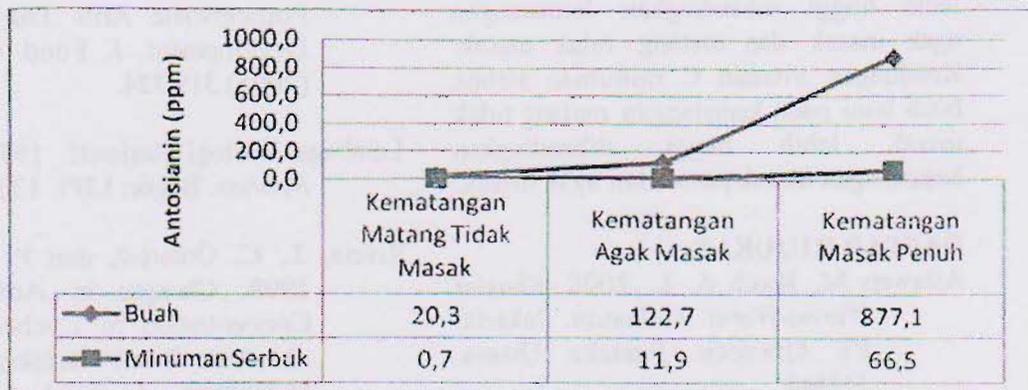
Perbandingan aktivitas antioksidan AEAC (mg vitamin C/100g) buah dan minuman serbuk buah buni pada berbagai tingkat kematangan adalah sebagai berikut:

Tabel 2 Aktivitas antioksidan AEAC (mg vitamin C/100g) buah dan minuman serbuk buah buni pada berbagai tingkat kematangan

Jenis Sampel	Buah	Minuman Serbuk
Kematangan masak penuh	79,62	39,91
Kematangan agak masak	76,95	16,92
Kematangan matang tidak masak	27,95	7,53

Semakin rendah tingkat kematangan (mentah) buah buni maka aktivitas antioksidannya semakin rendah. Hal ini sesuai dengan Kulkarni dan Aradhya (2004) yang menyatakan bahwa ketika tingkat kematangan semakin tinggi maka aktivitas antioksidannya semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena antosianin yang meningkat pada buah yang semakin matang.

Total Antosianin. Total antosianin pada buah dan minuman serbuk adalah sebagai berikut:



Gambar 1 Perbandingan kandungan antosianin pada buah buni dan minuman serbuk buah buni

Semakin rendah tingkat kematangan (mentah) buah buni maka total antosianinnya semakin rendah (Rivera, Ordorica, dan Wesche 1998; Goncalves *et al* 2006).

Vitamin C. Kandungan vitamin C minuman serbuk buah buni pada kematangan matang tidak masak lebih tinggi (62.16 mg/100 g) dibandingkan kematangan agak masak (56.20 mg/100 g) dan masak penuh (42.79 mg/100 g). Asam askorbat atau vitamin C dalam konsentrasi tinggi juga dapat menyebabkan rusaknya komponen antosianin (De Rosso & Mercadante 2006). Ini menunjukkan bahwa antosianin berinteraksi dengan asam sitrat atau vitamin C yang terdapat dalam minuman serbuk buah buni sehingga di duga vitamin C yang rendah pada kematangan masak penuh disebabkan karena antosianin yang berinteraksi dengan asam sitrat. Namun karena konsentrasi antosianin pada kematangan masak penuh lebih besar konsentrasinya sehingga kadar yang menurun pada minuman serbuk tersebut adalah vitamin C. Astawan dan Kasih (2008) menyatakan bahwa pada konsentrasi tinggi, antosianin dapat bereaksi dengan dirinya sendiri. Itulah sebabnya buah-buahan yang memiliki antosianin tinggi bersifat lebih stabil dibandingkan buah-buahan yang memiliki antosianin rendah.

KESIMPULAN

Pada konsentrasi bahan pengisi (maltodekstrin) 20% akan menghasilkan tepung buah buni I dan agar tepung dapat larut sempurna ketika dicampurkan dengan pelarut (air) maka ditambahkan kembali bahan pengisi dengan perbandingan 1:1½. Hasil organoleptik menunjukkan bahwa formulasi terpilih pada kematangan masak penuh adalah dengan penambahan 0.3% asam sitrat, pada kematangan agak masak adalah dengan penambahan dan pada kematangan matang tidak masak adalah dengan penambahan 0.1% asam sitrat. Daya terima pada formulasi terbaik kematangan masak penuh lebih besar (90%) dibandingkan formulasi terbaik kematangan agak masak dan matang tidak masak. Kelarutannya berkisar 99.11-99.33% dan densitas kembangnya yaitu berkisar 0.745-0.760. Kadar air minuman serbuk buah buni pada berbagai tingkat kematangan tidak berbeda jauh dan masih dalam kestabilan yang optimum yaitu berkisar 2.007-2.033%. Total padatan terlarutnya yaitu berkisar 9.2-9.8 °Brix. pH minuman serbuk buah buni pada berbagai tingkat kematangan berada dalam bentuk yang paling stabil yaitu berkisar 2.66-2.93. Total asam tertitrasinya berkisar 136.44-347.20 ml NaOH/100 g. Warnanya adalah merah (kematangan masak penuh), ungu (kematangan agak masak), dan biru (kematangan matang tidak masak). Buah

dan minuman serbuk buah buni pada kematangan matang penuh mempunyai aktivitas antioksidan dan total antosianin lebih tinggi dibandingkan kematangan agak masak dan matang tidak masak. Kandungan vitamin C minuman serbuk buah buni pada kematangan matang tidak masak lebih tinggi dibandingkan kematangan masak penuh dan agak masak.

DAFTAR RUJUKAN

- Astawan M, Kasih A. L. 2008. *Khasiat Warna-Warni Makanan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. 319hal.
- De Rosso V.V. dan Mercadante A. Z. 2006. The High Ascorbic Acid Content is The Main Cause of The Low Stability of Anthocyanin Extracts from Acerola. *J. Food Chem* 103 (2007) 935-943.
- Goncalves B., Silva A.P., Moutinho J., Bacelar E., Rosa E., Meyer A. S. 2006. Effect of Ripeness and Postharvest Storage on The Evolution of Colour and Anthocyanins in Cherries (*Prunus avium* L.). *J. Food Chem* 103 (2007) 976-984.
- Gruèzo. 1997. Editor: Verheij E, W. M, Coronel R. E. *Buah-Buahan yang Dapat Dimakan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama. 568hal.
- Harper. 1968. Changes In The Molecular Structure of Pelargonidin Chloride With pH. *Di dalam* Eskin, N.A. Michael (ed). 1979. *Plant Pigments, Flavor and Texture*. London: Academic Press.
- Kearsley, M. W. and Diedzic, S. Z. 1995. *Handbook of Strach Hydrolysis Product and Their Derivatives*. New York: Blankie Academic and Professional London.
- Kulkarni A. P dan Aradhya S. M. 2004. Chemical Changes and Antioxidant Activity in Pomegranate Arils During Fruit Development. *J. Food Chem* 9 (2005) 319-324.
- Lembaga Biologi Nasional. 1977. *Buah-Buahan*. Bogor: LIPI. 133hal.
- Rivera, J., C. Ordorica, dan P. Wesche. 1998. Changes in Anthocyanin Concentration in Lychee (*Litchi chinensis* Sonn) Pericarp During Maturation. *J. Food Chem* 63 (1999) 195-200.
- Salunkhe, D. K. 1976. *Storage, Processing and Nutritional Quality of Fruits and Vegetables*. Ohio: CRC Press Inc Cleveland.
- Wang S. Y. 2007. *Functional Food Ingredients and Nutraceuticals: Processing Technologies*. Editor: Shi J. United States: CRC Press. 427hal.
- Winarno F.G, Fardiaz S, Fardiaz D. 1989. *Pengantar Teknologi Pangan*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Penerbit Gramedia Pustaka Utama.