



PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

MINUMAN FUNGSIONAL BUAH BUNI (*Antidesma bunius (L.) Spreng*)

**KAYA ANTIOKSIDAN SEBAGAI PEMANFAATAN BUAH
LOKAL (*Underutilized fruit*)**

**BIDANG KEGIATAN :
PKM ARTIKEL ILMIAH**

Diusulkan Oleh:

Tri Reti Rahmawati	(I14063147/2006)
Susi Nurohmi	(I14070137/2007)
Ilma Ovani	(I14080010/2008)

INSITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

2011

SURAT PERNYATAAN SUMBER PENULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tri Reti Rahmawati
NIM : I14063147
Perguruan Tinggi : Institut Pertanian Bogor

menyatakan bahwa PKM AI dengan judul MINUMAN FUNGSIONAL BUAH BUNI (*Antidesma bunius (L.) Spreng*) KAYA ANTIOKSIDAN SEBAGAI PEMANFAATAN BUAH LOKAL (*Underutilized fruit*) merupakan karya ilmiah dengan sumber penulisan Program Kreativitas Mahasiswa Bidang Penelitian.

Bogor, 03 Maret 2011

Mengetahui

Ketua Departemen Ilmu Gizi

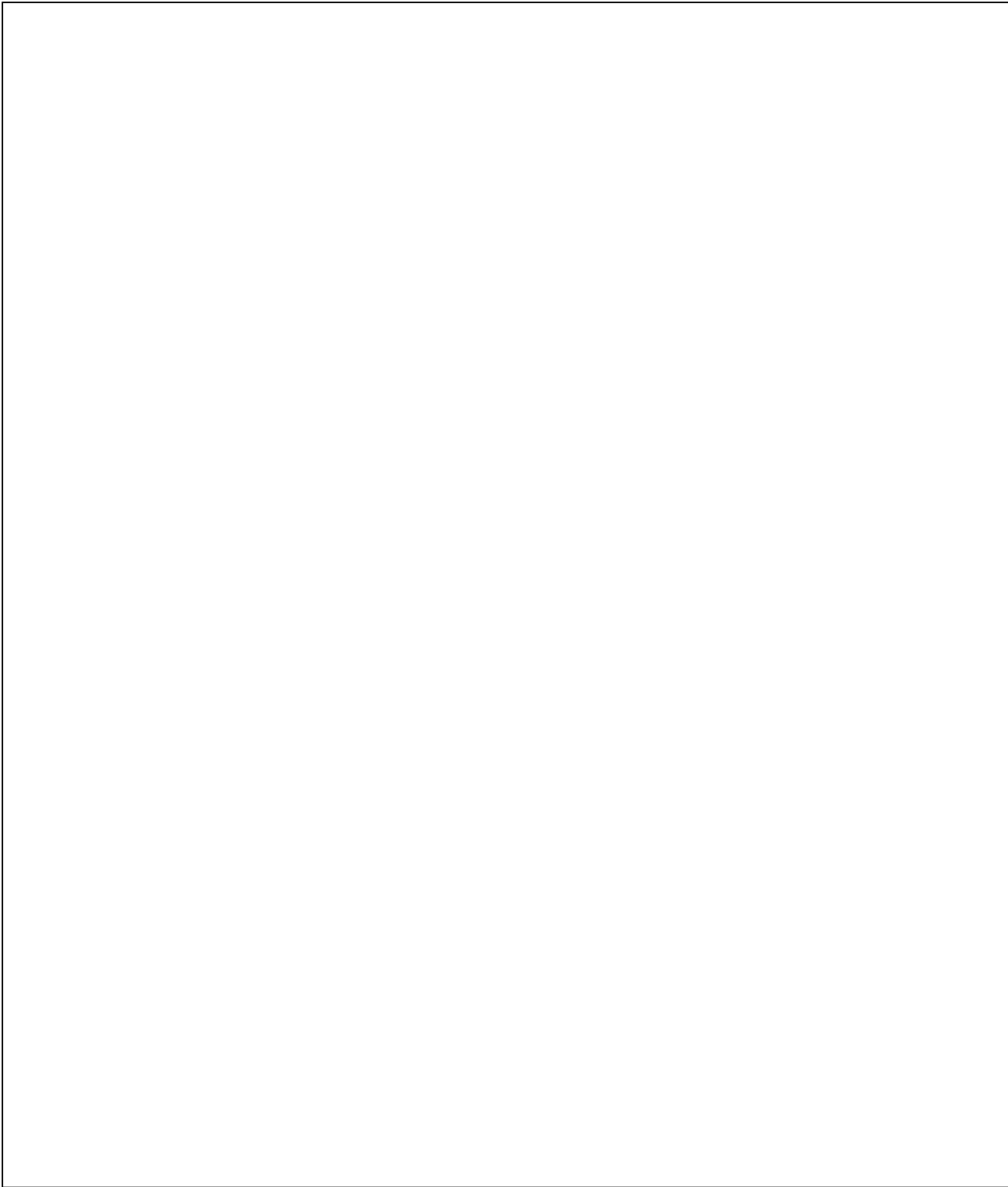
Ketua Pelaksana Kegiatan

Dr. Ir. Budi Setiawan, MS

NIP.19621218 198703 1 001

Tri Reti Rahmawati

NIM. I14063147



DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	1
PENDAHULUAN.....	2
TUJUAN	3
METODE	3
Waktu dan Tempat	3
Alat dan Bahan	3
Metode.....	4
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	5
Pembuatan Tepung Buah Buni.....	5
Uji Organoleptik.....	5
Daya Terima Formulasi Terpilih.....	6
Analisis Karakteristik Fisikokimia Minuman Serbuk Buah Buni.....	6
KESIMPULAN	8
DAFTAR PUSTAKA	8

**MINUMAN FUNGSIONAL BUAH BUNI (*Antidesma bunius* (L.) Spreng)
KAYA ANTIOKSIDAN SEBAGAI PEMANFAATAN BUAH
LOKAL (*Underutilized fruit*)**

Tri Reti Rahmawati, Susi Nurohmi, Ilma Ovani

Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, Institut Pertanian
Bogor. Jl Kamper, Kampus IPB Dramaga, Bogor, 16680-Indonesia.

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 is 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 FRMB beverage has a higher total anthocyanin and antioxidant activity than fruits and beverage of MRMB and NRMB.

Keywords: *bignay, antioxidant activity, anthocyanin, powdered beverage*

ABSTRAK

Buah buni yang mengandung antosianin memiliki prospek yang sangat cerah untuk dikembangkan sebagai pangan fungsional. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan makanan fungsional dari buah buni dalam bentuk minuman serbuk yang mengandung antioksidan. Formula minuman serbuk buah buni ditentukan berdasarkan tingkat kematangan, tingkat kemanisan yaitu 20% dan penambahan asam sitrat yaitu 0.1%, 0.2%, dan 0.3%. Produk terbaik dipilih berdasarkan uji organoleptik kemudian digunakan dalam uji sifat fisikokimia minuman serbuk buah buni. Formula terpilih pada kematangan masak penuh adalah 20% kemanisan dan 0.3% asam sitrat, pada tingkat kematangan agak masak adalah 20% kemanisan dan 0.2% asam sitrat, dan pada tingkat kematangan matang tidak masak adalah 20% kemanisan dan 0.1% asam sitrat. Warna minuman serbuk buah buni adalah merah (kematangan masak penuh),

ungu (kematangan agak masak), dan biru (kematangan matang tidak masak). Total padatan terlarut pada ketiga jenis minuman serbuk buah buni berkisar 9.2-9.8 °Brix. Total asam tertitrasi minuman serbuk buah buni pada kematangan masak penuh lebih besar dibandingkan minuman serbuk buah buni pada tingkat kematangan agak masak dan kematangan matang tidak masak. pH minuman serbuk buah buni pada berbagai tingkat kematangan yaitu berkisar 2.66-2.93. Kandungan vitamin C minuman serbuk buah buni pada kematangan matang tidak masak lebih tinggi dibandingkan kematangan masak penuh dan agak masak. Buah dan minuman serbuk buah buni pada kematangan matang penuh mempunyai total antosianin dan aktivitas antioksidan lebih tinggi dibandingkan kematangan agak masak dan matang tidak masak.

Kata kunci: buah buni, aktivitas antioksidan, antosianin, minuman serbuk

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 khasiat 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 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), (2) mengevaluasi sifat organoleptik (deskripsi dan tingkat kesukaan) minuman serbuk buah buni serta mengetahui daya terima minuman serbuk buah buni, (3) mengetahui pengaruh tingkat kematangan buah buni terhadap aktivitas antioksidan pada minuman serbuk buah buni, dan (4) menganalisis sifat fisikokimia (kelarutan, warna, 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) serta 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 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, vitamin C, total padatan terlarut, total asam, pH, total antosianin, dan aktivitas antioksidan. Kelarutan dalam air (gravimetri), warna menggunakan alat *Chromameter* Minolta CR-310, 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:

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

- 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

Pembuatan Tepung Buah Buni

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.

Uji Organoleptik

Mutu Hedonik

Warna. Warna formulasi terbaik minuman serbuk buah buni kematangan masak penuh menurut panelis adalah merah, pada kematangan agak masak adalah agak merah muda, dan pada kematangan matang tidak masak adalah bening.

Aroma. Aroma formulasi terbaik minuman serbuk buah buni kematangan masak penuh dan agak masak menurut panelis adalah agak beraroma, sedangkan pada kematangan matang tidak masak adalah sedikit agak beraroma.

Rasa. Rasa formulasi terbaik minuman serbuk buah buni kematangan masak penuh dan agak masak menurut panelis adalah asam agak manis, sedangkan pada kematangan matang tidak masak adalah manis. **Keseluruhan.** Secara keseluruhan formulasi terbaik minuman serbuk buah buni kematangan masak penuh menurut panelis adalah agak (agak segar), sedangkan pada kematangan agak masak dan matang tidak masak menurut panelis adalah biasa.

Hedonik (Kesukaan)

Warna. Hasil uji *Kruskal-Wallis H* menunjukkan bahwa warna yang paling disukai pada kematangan masak penuh adalah warna pada formulasi penambahan asam sitrat 0.2%, pada kematangan agak masak adalah formulasi dengan penambahan asam sitrat 0.1%, dan pada kematangan matang tidak masak adalah formulasi dengan penambahan asam sitrat 0.3%. **Aroma.** Hasil uji *Kruskal-Wallis H* menunjukkan bahwa aroma yang paling disukai pada kematangan masak penuh adalah aroma dengan formulasi penambahan asam sitrat 0.2%, pada kematangan agak masak adalah formulasi dengan penambahan asam sitrat 0.2%, dan pada kematangan matang tidak masak adalah formulasi dengan penambahan asam sitrat 0.1%. **Rasa.** Hasil uji *Kruskal-Wallis H* menunjukkan bahwa rasa yang paling disukai pada kematangan masak penuh adalah rasa

dengan formulasi penambahan asam sitrat 0.2%, pada kematangan agak masak adalah formulasi dengan penambahan asam sitrat 0.2%, dan pada kematangan matang tidak masak adalah formulasi dengan penambahan asam sitrat 0.1%. **Keseluruhan.** Hasil uji *Kruskal-Wallis H* (uji ranking) secara keseluruhan menunjukkan bahwa tingkat kesukaan tertinggi pada kematangan masak penuh adalah formulasi dengan penambahan asam sitrat 0.3%, pada kematangan agak masak adalah formulasi dengan penambahan asam sitrat 0.2%, dan pada kematangan matang tidak masak adalah formulasi dengan penambahan asam sitrat 0.1%.

Daya Terima Formulasi Terpilih

Hasil uji organoleptik digunakan untuk menentukan formula terpilih yang akan digunakan pada tahapan penelitian selanjutnya. Hasil organoleptik menunjukkan bahwa formulasi terpilih pada kematangan masak penuh adalah dengan penambahan 0.3% asam sitrat, pada kematangan agak masak adalah dengan penambahan 0.2% asam sitrat dan pada kematangan matang tidak masak adalah dengan penambahan 0.1% asam sitrat. Daya terima formulasi terbaik pada kematangan masak penuh lebih besar (90%) dibandingkan formulasi terbaik pada kematangan agak masak (71%) dan matang tidak masak (71%).

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.

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. Nilai pH pada ketiga jenis minuman serbuk buah buni berbeda-beda. Hal ini disebabkan karena penambahan asam sitrat yang berbeda pada setiap kematangan. Asam sitrat ditambahkan untuk menjaga kestabilan antosianin pada minuman serbuk buah buni tersebut. 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

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 Titrasi. 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.

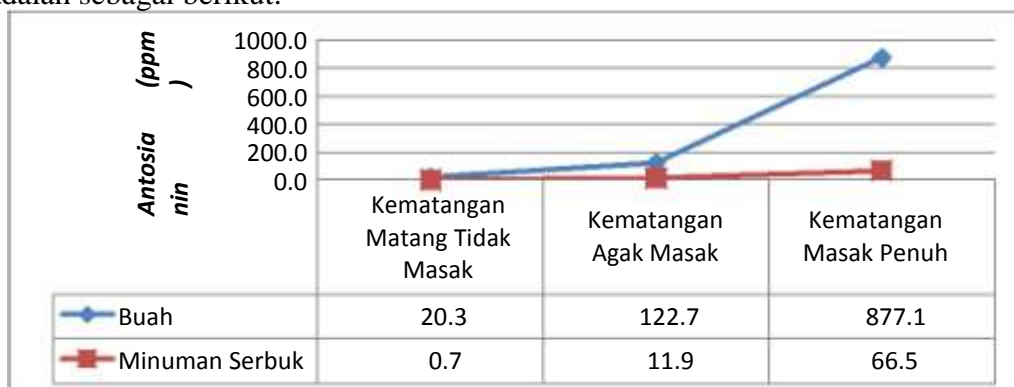
Aktivitas Antioksidan AEAC (*Ascorbic Acid Equivalent Antioxidant Capacity*). Perbandingan aktivitas antioksidan AEAC (mg vitamin C/100g) buah dan minuman serbuk buah buni pada berbagai tingkat kematangan adalah sebagai berikut:

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 diduga 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%. Total padatan terlarutnya yaitu berkisar 9.2-9.8 °Brix. pHnya 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 PUSTAKA

- 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* 93 (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* 65 (1999) 195-200.
- Wang S. Y. 2007. *Functional Food Ingredients and Nutraceuticals: Processing Technologies*. Editor: Shi J. United States: CRC Press. 427hal.
- Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT Penerbit Gramedia Pustaka Utama.