

EVALUASI WARNA DAN STABILITAS ANTOSIANIN UBI JALAR UNGU DALAM MINUMAN RINGAN ISOTONIK

Sri Susilowati¹⁾ dan Handini²⁾

¹⁾ Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Katolik WidyaKarya
Alamat korespondensi: Jl. Bondowoso No. 2 Malang. Email: sr_susi@yahoo.co.id

²⁾ Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Katolik WidyaKarya
Alamat korespondensi: Jl. Bondowoso No. 2 Malang. Email: handini_fp@yahoo.com

ABSTRACT

Anthocyanins as natural dyes can be applied to soft drinks, candy, and milk-based products such as yogurt and cheese. Anthocyanin for health benefits is its ability to capture free radicals and antioxidants. Cyanidin to be one type of anthocyanin primarily on purple sweet potato.

Stability of anthocyanin is influenced by factors such as oxygen, pH, temperature, light, ionic metals (tin, iron, aluminum, and magnesium), ascorbic acid, and enzymes. Flavilium cation core of anthocyanin pigments shortage of electrons (positive charge) so that very reactive. The reactions that occur due to the presence of light, metal, high temperature, high pH, and chemical components generally cause damage anthocyanin.

This study was conducted in two stages: first the extraction of anthocyanins from purple sweet potato by the method of subcritical water at a temperature of 115oC, 15 minutes at a pressure of 1.3 atm best results Yudiono study (2011). Both applications anthocyanin extract into 3 types of isotonic drinks and observed stability during storage. Using a completely randomized design nested pattern of program Design Expert 7.0.0 followed by Tukey's Test.

This study aims to: (1) determine the stability of purple sweet potato anthocyanin extract was applied into isototonik soft drinks, (2) obtain the components in soft drinks isototonik that affect the stability of anthocyanin extracts.

Keywords: *stabilitas, antosianin, ubi jalar ungu, minuman isotonik, subcritical water*

1. PENDAHULUAN

Ubi jalar (*Ipomoea batatas*) merupakan salah satu komoditi pangan yang banyak mengandung komponen pangan sehat. Ubi jalar yang termasuk umbi-umbian sudah mulai dikembangkan menjadi produk-produk pangan. Salah satu keunggulan bahan pangan dari ubi jalar yang perlu dipromosikan adalah ubi jalar berwarna ungu karena mempunyai kandungan antosianin yang tinggi. Berkembangnya industri pengolahan pangan akan memacu penggunaan pewarna sintetis yang tidak aman untuk konsumsi karena mengandung logam berat (timah, besi dan alumunium) yang berbahaya bagi kesehatan. Untuk itu diperlukan pencarian alternatif pewarna alami seperti antosianin. Antosianin merupakan pewarna alami yang tersebar luas dalam tumbuhan (bunga, buah-buahan, sayuran, dan ubi-ubian). Antosianin

sebagai pewarna alami dapat diaplikasikan pada minuman ringan, permen, dan produk berbasis susu seperti yogurt, dan keju. Manfaat antosianin bagi kesehatan adalah kemampuannya untuk menangkap radikal bebas dan sebagai antioksidan. Cyanidin sebagai salah satu jenis antosianin terutama pada ubi jalar ungu, dilaporkan memiliki kemampuan sebagai antimutagenik dan anti kanker serta sangat berguna bagi kesehatan mata dan retina (Yasimoto, 1999). Antosianin juga terbukti mampu mencegah kerusakan fungsi hati, menurunkan kadar gula darah, dan sebagai anti hipertensi (Suda *et al.*, 2003).

Stabilitas antosianin dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti oksigen, pH, suhu, cahaya, ion logam (timah, besi, alumunium, dan magnesium), asam askorbat, dan enzim (Iversen, 1999). Inti kation flavilium dari

pigmen antosianin kekurangan elektron (bermuatan positif) sehingga sangat reaktif. Umumnya warna merah antosianin stabil pada pH dibawah 3,5 sedang pada pH 4 – 5 warna merah antosianin memudar, dan pada pH diatas 7 antosianin berubah menjadi ungu sampai biru. Kehilangan warna ini bersifat reversible dan warna merah akan kembali ketika suasana asam (Anonymous, 2004).

Antosianin juga labil terhadap oksigen atau senyawa pengoksidasi (penghasil oksigen) karena muatan positif dari antosianin rentan terhadap serangan senyawa pengoksidasi. Senyawa ini dapat merusak warna antosianin dengan menyebabkan pecahnya cincin pada posisi atom C nomor 2 dan 3 dengan membentuk o-benzoyloxyphenyl acetic acid ester. Ruangsri *et al.* (2008) menyatakan bahwa adanya senyawa seperti sulfur dioksida, asam askorbat, hidrogen peroksida mengganggu kestabilan antosianin sebagai pewarna makanan, sedangkan pH rendah mempunyai efek sebaliknya.

Tujuan :

1. Mengetahui stabilitas ekstrak antosianin ubi jalar ungu yang diaplikasikan kedalam minuman ringan isotonik
2. Mendapatkan komponen dalam minuman ringan isotonik yang mempengaruhi stabilitas ekstrak antosianin

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di laboratorium dan di lapang, laboratorium yang digunakan untuk penelitian adalah Laboratorium THP Universitas Katolik Widya Karya Malang dan Laboratorium THP Universitas Brawijaya Malang. Sedang penelitian di lapang dilakukan di daerah Tumpang-Kabupaten Malang dan di Kabupaten Pasuruan dengan pertimbangan bahwa daerah tersebut merupakan daerah binaan Balai Penelitian Tanaman Ubi-ubian dan Kacang-Kacangan Malang.

Analisis data percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Pola Tersarang (Nested Design). Rancangan ini terdiri dari dua faktor bebas dalam klasifikasi tersarang yaitu: a) Faktor I minuman isotonik Pocari

Sweat terdiri dari 5 taraf waktu simpan (1,5,10,15,dan 20 hari); b) Faktor II minuman isotonik Vitazone terdiri dari 5 taraf waktu simpan (1,5,10,15,dan 20 hari) dan c) Faktor III minuman isotonik Mizone terdiri dari 5 taraf waktu simpan (1,5,10,15,dan 20 hari) yang tersarang (tergantung) dan tidak terjadi interaksi kedua faktornya. Untuk menentukan perbedaan respon pada masing-masing variabel bebas maka dilanjutkan dengan Tukey test dengan rumus perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Tukey test} = Q_{\text{table}} \times \sqrt{(\text{MS Error}/\text{replication})}$$

Uji Stabilitas pada Minuman Ringan Isotonik dengan cara hasil ekstraksi antosianin teknik Subcritical Water berdasarkan hasil percobaan terbaik Yudiono (2011) yaitu daging ubijalar ungu diekstraksi dengan pelarut air menggunakan alat autoclave pada suhu 115°C, waktu 15 menit dan tekanan 1,3 atm selanjutnya dilakukan uji stabilitas pada 3 jenis minuman ringan isotonik, dengan pengamatan setiap hari selama waktu penyimpanan. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali.

Pengujian yang dilakukan adalah;

A. Kecepatan Degradasi Antosianin dalam Minuman Ringan Isotonik

Hasil antosianin (ekstraksi dengan subcritical water) dari skala ganda diaplikasikan pada minuman ringan isotonik terpilih (merk Vitazone, Pocari sweat dan Mizone), kemudian disimpan pada suhu ruang dalam kondisi ada cahaya. Selanjutnya absorbansi pada panjang gelombang maksimum. Selanjutnya sampel tersebut disimpan dalam suhu ruang dan dalam kondisi ada cahaya. Pengamatan dilakukan tiap hari terhadap absorbansi. Dari data pengamatan absorbansi digunakan untuk menentukan besarnya degradasi dengan menggunakan Konstanta degradasi (k) dan Half-life time (t_{1/2}) yaitu waktu yang dibutuhkan untuk mencapai warnanya tinggal 50%. Adapun persamaan untuk konstanta degradasi (k) dan half-life time adalah sebagai berikut :

$$k = \ln[\text{Absorbansi (t)} / \text{Absorbansi (to)}]$$

$$t(1/2) = \ln 2 / k.$$

B. Perubahan Warna Antosianin Ubi Jalar Ayamurasaki dalam Minuman Ringan Isotonik

Parameter warna dengan menggunakan Color Reader meliputi; L* (terang-gelap), a* (merah), b* (kuning). Dari parameter warna tersebut digunakan untuk menghitung nilai C*(chroma=ketajaman/kecerahan), h (sudut hue) dan ΔE (perbedaan total warna) dengan menggunakan persamaan :

$$C^* = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{1/2}$$

$$h = \tan^{-1} (b^*/a^*)$$

$$\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

Sebagai catatan:

- nilai Chroma adalah antara 0 – 100% (nilai dekat 0 warna cenderung kotor, sedang nilai dekat 100 warna tajam/cerah)

- nilai sudut hue antara 0° – 360° (0°=merah, 60°=kuning, 120°=hijau, 180°=cyan, 240°=biru, dan 360°=magenta)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 HASIL

A. Jenis dan Komponen Gizi Minuman Isotonik Terpilih

Komponen gizi ketiga minuman isotonik berdasarkan dari label pada kemasan adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Komponen Gizi Minuman Isotonik

Komponen	Pocari (gram)	Vitazone (gram)	Mizone (gram)
Lemak total	0	0	0
Protein	0	0	0
Karbohidrat total	6	22	20
Gula	6	22	20
Natrium	45 mg	197 mg	110 mg
Kalium		36 mg	95 mg
Vitamin B3		5,5 mg	
Vitamin B5		2,5 mg	
Vitamin B6		0,47 mg	
Vitamin B12		0,66 mg	
Vitamin C		22 mg	

Sumber: Label Kemasan Minuman Isotonik, 2012

B. Kecepatan Degradasi Antosianin Ubi Jalar Ayamurasaki dalam Minuman Ringan Isotonik

Rata-Rata Konstanta Degradasi (k) dan Half-Life Time (t ½) antosianin dalam

minuman ringan isotonik selama disimpan 20 hari seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Konstanta Degradasi (k) dan Half-Life Time (t ½) Antosianin Ubi Jalar Ayamurasaki dalam Minuman Ringan Isotonik yang Disimpan 20 hari Pada Suhu Ruang dan Ada Cahaya

Merk minuman isotonik yang diberi pigment antosianin	Konstanta degradasi (k) (hari ⁻¹)	Half-life time (t ½) (hari)
Pocari	4,5 x 10 ⁻²	15,4
Vitazone	8 x 10 ⁻²	8,6
Mizone	3.8 x 10 ⁻²	17,9

C. Uji Warna Antosianin Ubi Jalar Ayamurasaki dalam Minuman Ringan Isotonik

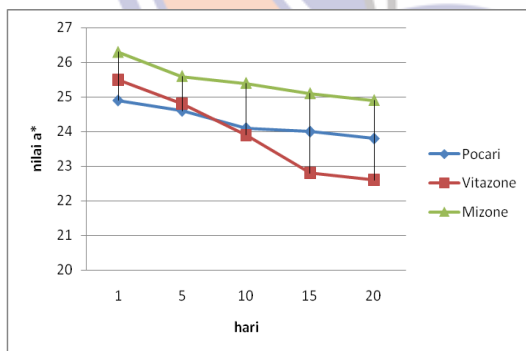
Berdasarkan hasil pengamatan dan perhitungan, uji antosianin yang

diaplikasikan kedalam 3 minuman isotonik (Pocari, Vitazone, dan Mizone) selama 20 hari, diperoleh hasil seperti terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Parameter Perubahan Warna Ekstrak Antosianin Ubi Jalar Ayamurasaki Pada Minuman Isotonik

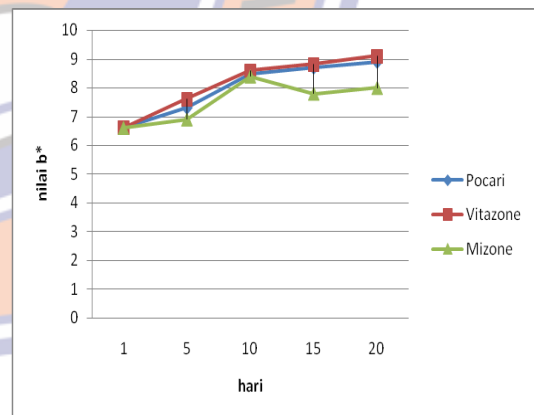
Minum-an isotonik	Hari ke	L*	a*	b*	C*	h	ΔE
Pocari	1	30,1	24,9	6,6	25,75985	15,16488	0
	5	28,6	24,6	7,3	25,66028	16,9828	1,68226
	10	28,4	24,1	8,5	25,55504	20,19156	2,672078
	15	28,1	24	8,7	25,52822	20,75367	3,036445
	20	27,8	23,8	8,9	25,40964	21,41017	3,349627
Vitazone	1	29,3	25,5	6,6	26,34027	14,80701	0
	5	28,8	24,8	7,6	25,93839	17,5394	1,319091
	10	28,1	23,9	8,6	25,4002	20,60072	2,828427
	15	28	22,8	8,8	24,43931	22,09909	3,717526
	20	27,9	22,6	9,1	24,36329	23,05597	4,076763
Mizone	1	29,5	26,3	6,6	27,11549	14,35522	0
	5	29,1	25,6	6,9	26,51358	15,42141	0,860233
	10	28,5	25,4	8,4	26,75294	18,93062	2,247221
	15	28,2	25,1	7,8	26,28403	17,78634	2,137756
	20	27,8	24,9	8	26,15358	18,39017	2,609598

Selanjutnya berdasarkan Tabel 3, perubahan warna dalam periode waktu penyimpanan dapat dibuat grafik sebagai berikut:



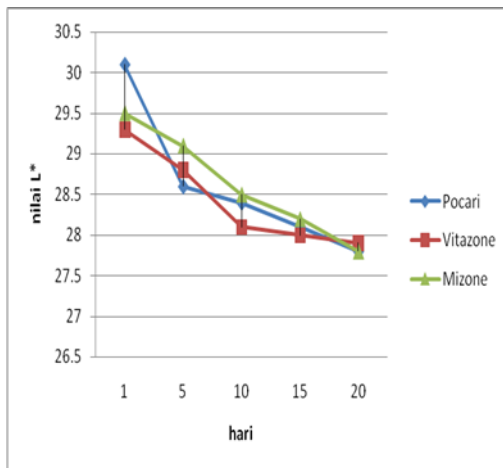
Gambar 1

Grafik Nilai Warna Merah (a*) Antosianin Ubi Jalar Ayamurasaki dalam Minuman Isotonik Selama Penyimpanan



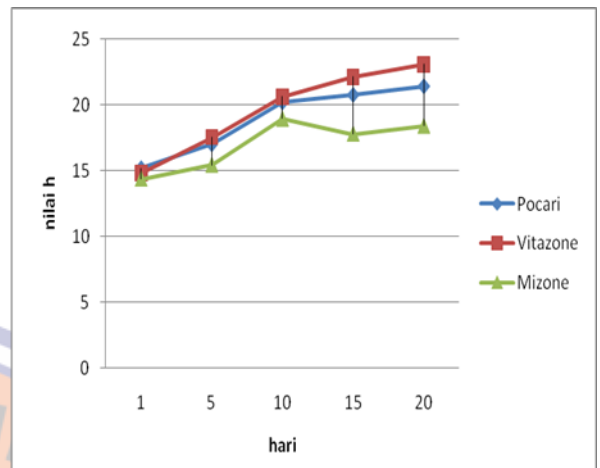
Gambar 2

Grafik Nilai Warna Kuning (b*) Antosianin Ubi Jalar Ayamurasaki dalam Minuman Isotonik Selama Penyimpanan



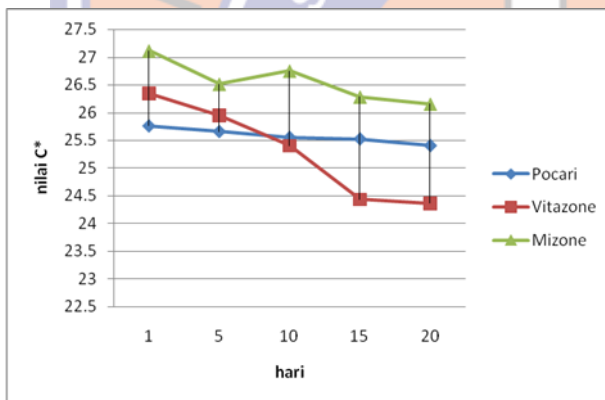
Gambar 3

Grafik Nilai Kecerahan (L*) Antosianin Ubi Jalar Ayamurasaki dalam Minuman Isotonik Selama Penyimpanan.



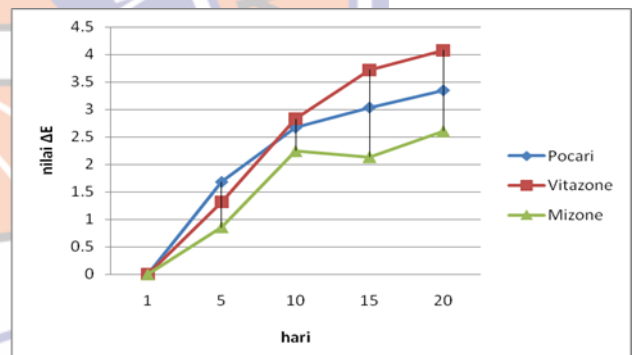
Gambar 5

Grafik Nilai Sudut Hue (h) Antosianin Ubi Jalar Ayamurasaki dalam Minuman Isotonik Selama Penyimpanan.



Gambar 4.

Grafik Nilai Chroma (C*) Antosianin Ubi Jalar Ayamurasaki dalam Minuman Isotonik Selama Penyimpanan.



Gambar 6

Grafik Nilai Perbedaan Total Warna (ΔE) Antosianin Ubi Jalar Ayamurasaki dalam Minuman Isotonik Selama Penyimpanan.

3.2 PEMBAHASAN

A. Kecepatan Degradasi Antosianin Ubi Jalar Ayamurasaki dalam Minuman Ringan Isotonik

Antosianin yang dicobakan pada minuman ringan isotonik Pocari selama disimpan 20 hari diperoleh nilai rerata konstanta degradasi (k) sebesar $4,5 \times 10^{-2}$ (hari^{-1}) dengan *half-life time* ($t_{1/2}$) sebesar 15,4 (hari) pada minuman ringan isotonik Vitazone diperoleh nilai rerata konstanta degradasi (k) sebesar 8×10^{-2} (hari^{-1}) dengan *half-life time* ($t_{1/2}$) sebesar 8,6 (hari), dan

pada minuman ringan isotonik Mizone diperoleh nilai rerata konstanta degradasi (k) sebesar $3,8 \times 10^{-2}$ (hari^{-1}) dengan *half-life time* ($t_{1/2}$) sebesar 17,9 (hari). Artinya kecepatan degradasi antosianin pada minuman ringan isotonik Vitazone adalah yang paling cepat, sedang pada minuman ringan isotonik Mizone adalah yang paling lambat.

Nilai k pada minuman ringan isotonik Vitazone 2 kali nilai k pada minuman ringan isotonik Mizone. Demikian juga pada nilai *half-life time* ($t_{1/2}$) yaitu waktu yang

dicapai bila antosianin tinggal 50%, terlihat pada minuman ringan isotonik Vitazone adalah yang paling cepat (8,6 hari). Hal ini diduga karena adanya kandungan vitamin C pada minuman ringan isotonik Vitazone (22mg), sedang pada minuman ringan isotonik yang lain tidak ada vitamin C.

Tingginya kerusakan antosianin dalam minuman Vitazone karena hasil degradasi asam askorbat (vitamin C) selama penyimpanan yang berupa peroksida berinteraksi dan menguraikan antosianin sehingga menghasilkan warna pucat karena terjadinya *bleaching*. Asam askorbat terdegradasi atau mengalami oksidasi dan menghasilkan peroksida, karena berinteraksi dengan oksigen yang kemungkinan dimediasi oleh hidrogen peroksida (H_2O_2) sebagai salah satu bahan pengawet. Vargas and Lopez (2003) menyatakan bahwa oksigen dan hidrogen peroksida dapat mengoksidasi antosianin dan mekanisme ini dipercepat dengan adanya asam askorbat. Kecepatan perubahan warna pada antosianin oleh asam askorbat tergantung dari keberadaan oksigen (King and others, 1980).

Kandungan gula minuman isotonik Pocari 6g, Vitazone 22g, dan Mizone 20g. Hal ini diduga gula pada 20g akan menurunkan A_w minuman isotonik, sehingga degradasi antosianin karena aktifitas enzim dapat dihambat. Enzim yang paling umum mendegradasi antosianin adalah dari golongan glikosidase yang memecah ikatan kovalen diantara residu glikosil dan aglikon pada struktur antosianin. Hasil dari degradasi oleh enzim tersebut adalah antosianidin yang sifatnya kurang stabil dibanding dalam bentuk antosianin. Namun bila gula semakin tinggi dan adanya protein yang ada dalam larutan antosianin diduga akan memicu terjadinya reaksi *browning non enzimatis* (reaksi *Maillard*) sehingga analisis antosianin berdasarkan perbedaan pH menghasilkan nilai lebih rendah.

B. Uji Warna Antosianin Ubi Jalar Ayamurasaki dalam Minuman Ringan Isotonik

Nilai awal menunjukkan bahwa warna antosianin pada minuman isotonik Mizone lebih kuat dari pada warna antosianin pada minuman isotonik Vitazone maupun Pocari, karena pada antosianin pada minuman isotonik Mizone cenderung merah.

Kekuatan warna merah (a^*) pada ketiga minuman isotonik turun selama penyimpanan (Gambar 4.) dan setelah disimpan selama 20 hari didapat nilai a^* (merah) tertinggi pada Mizone (24,9) dan terendah pada Vitazone (22,6), hal ini juga didukung dengan meningkatnya nilai C^* artinya kecerahan meningkat (nilai minimum $C^*=0\%$, maksimum 100%).

Nilai b^* (kuning) pada ketiga minuman isotonik naik selama penyimpanan (Gambar 5) dan setelah disimpan selama 20 hari didapat nilai b^* (kuning) tertinggi pada Vitazone (9,1) dan terendah pada Mizone (8,0), hal ini juga didukung dengan meningkatnya nilai h (sudut hue). Dengan meningkatnya h (0° sampai 60°) berarti terjadi perubahan warna dari merah menuju ke warna kuning (Gambar 3).

Nilai ΔE (Gambar 6) semakin besar berarti secara keseluruhan degradasi parameter warna semakin besar dan setelah disimpan selama 20 hari didapat nilai ΔE tertinggi pada Vitazone (4,076) dan terendah pada Mizone (2,609). Hal ini menunjukkan bahwa kandungan asam askorbat (vitamin C) dalam minuman isotonik berpengaruh negatif terhadap stabilitas antosianin. Disamping itu konsentrasi gula sebesar 20% dalam minuman isotonik akan berdampak positif terhadap stabilitas antosianin. Perubahan warna dalam penelitian ini sulit diamati dengan pancaindera mata karena nilai $\Delta E < 10$. Menurut Gonnet, (2001) dalam Vera de Rosso and Mercandante, (2007) bahwa bila nilai $\Delta E > 10$ menunjukkan degradasi antosianin dapat dengan mudah diamati dengan pancaindera mata.

4. KESIMPULAN

Hasil uji stabilitas antosianin dalam minuman ringan isotonik diketahui bahwa

kandungan asam askorbat (vitamin C) dan gula dalam minuman ringan isotonik sangat berpengaruh terhadap kestabilan antosianin. Vitamin C berpengaruh negatif terhadap kestabilan antosianin. Kandungan gula dalam minuman isotonik pengaruhnya sangat

ditentukan oleh konsentrasinya, pada konsentrasi gula < 20% atau >20% akan berpengaruh negatif terhadap stabilitas antosianin.

REFERENSI

- Anonymous, 2004. Effect of pH Anthocyanin Structure. <http://www.wrintek-progresio.or.id/pertanian/terungjpg.htm>.
- , 2009. Ubi Jalar Makanan Tempo Dulu kaya Vitamin. www.itsgossips.com. Diakses tanggal 21 Februari 2012.
- , 2009. Superheated water. Wikipedia, the free encyclopedia http://en.wikipedia.org/wiki/Superheated_water"Category: Water
- Giusti, M.M. and R.E. Wrolstad, 2001. Characterization and Measurement of Anthocyanin by UV-Visible Spectroscopy. John Wiley and Sons, Inc. <http://Ipi.oregonstate.edu/ss01/anthocyanin.html>.
- King, J.W., R.D. Gabriel and J.D. Wightman, 2009. Subcritical Water Extraction of Anthocyanins from Fruit Berry Substrates. Supercritical Fluid Facility. Los Alamos National Laboratory C. ACT Group Chemistry Division. Los Alamos. USA.
- Kraemer-Schafhalter, Andrea, Heidrun Fuchs, Werner Pfannhauser, 1997. *Solid-Phase Extraction (SPE)- a Comparison of 16 Materials for The Purification of Anthocyanins from Aronia Melanocarpa var. Nero*. Institute of Biochemistry and Food Chemistry. Departemen of Food Chemistry. Tugraz. Petergasse 12/2 A-8010 Graz. Austria.
- Markakis, P., 1982. Anthocyanin As food Colors. <http://www.agsci.ubc.ca/fnb/food410/colour/3-22.htm>. Tanggal akses Februari 2012.
- Nikkhah, E.; M. Khayamy; R. Heidari, and R. Jamee, 2007. Effect of Sugar Treatment on Stability of Anthocyanin Pigments in Berries. *J. of Biological Sciences* 7(8): 1912-1417.
- Ozela, Eliana Ferreira, Paulo César Stringheta, and Milton Cano Chauca, 2007. Stability of anthocyanin in spinach vine (*Basella rubra*) fruits. *J. Cien. Inv. Agr.* 34(2): 115-120.
- Reyes, L. Fernando, L. Cisneros-Zevallos, 2007. Degradation Kinetics and Colour of Anthocyanins in Aqueous Extracts of Purple- and Red-flesh Potatoes (*Solanum tuberosum* L.). *J. Food Chemistry* 100 (2007) 885-894.
- Ruangsi, Pensri, Paramee Chumsri, Anchalee Sirichote and Arunporn Itharat. 2008. Changes in quality and bioactive properties of concentrated Roselle (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) extract. *As. J. Food Ag-Ind.*, 1(02), 62-67.
- Suda, I., Oki, Tomoyuki, Masuda, Miami, Kobayaki, Mio, Nishiba, Yoichi, Furata, Shu, 2003. Physiological Functionality of Purple-Fleshed Sweet Potatoes Containing Anthocyanin and Utilization in Foods. *Japan agricultural Research Quarterly (JARQ)* 37(3): 167-173.
- Vanini, Lucimara Salvat, Talita Akemi Hirata, Angela Kwiatkowski, Edmar Clemente, 2009. Extraction and stability of anthocyanins from the Benitaka grape cultivar (*Vitis vinifera* L.). *Braz. J. Food Technol.*, v. 12, n. 3, p. 213-219, jul./set.

- Wrolstad, RE., G. Skrede, P. Lea and G. Enersen, 1990. Influence of Sugar on Anthocyanins Pigment Stability in Frozen Strawberries. *J. Food Sci.*,55: 1064-1066.
- Yashimoto, M.S. Okuna, M. Yoshinaga, O. Yamakawa, M. Yamaguchi and J. Yamada, 1999. Antimutagenicity of Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) Root. *Biosci Biotechnology Biochemistry* 63: 541-543.
- Yoshinaga, M., 1995. New Cultivar Ayamurasaki for Colorant Production. *Sweet Potato Research Front.* No. 12.
- Yudiono, Kukuk, 2011. *Ekstraksi Antosianin dari Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas cv. Ayamurasaki) Dengan Teknik Ekstraksi Subcritical Water*. Disertasi. Program Doktor Ilmu Pertanian. Minat Teknologi Industri Pertanian. Program Pasca Sarjana Universitas Brawijaya. Malang.

