

# STABILITAS EKSTRAK ANTOSIANIN BERAS KETAN (*Oryza sativa* var. *glutinosa*) HITAM SELAMA PROSES PEMANASAN DAN PENYIMPANAN

Stability of Anthocyanins Extracted from Black Glutinous Rice (*Oryza sativa* var. *glutinosa*) during Heating and Storage Process

Nanik Suhartatik<sup>1</sup>, Mercuria Karyantina<sup>1</sup>, Akhmad Mustofa<sup>1</sup>, Muhammad Nur Cahyanto<sup>2</sup>, Sri Raharjo<sup>2</sup>, Endang Sutriswati Rahayu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Slamet Riyadi Surakarta,  
Jl. Sumpah Pemuda 18 Joglo Kadipiro Surakarta 57136

<sup>2</sup>Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gajah Mada,  
Jl. Flora No. 1, Bulaksumur, Yogyakarta 55281  
Email: n\_suhartatik@yahoo.com

## ABSTRAK

Antosianin sebagai senyawa yang menyebabkan timbulnya warna merah, biru, dan ungu pada padi, buah, sayuran, dan produk hortikultura lainnya, sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan pewarna alami pada produk pangan fungsional. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari stabilitas dan warna ekstrak antosianin dari beras ketan hitam selama proses pemanasan dan penyimpanan. Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pemanasan dan semakin lama waktu pemanasan, menyebabkan kerusakan antosianin semakin banyak. Kecuali pada pemanasan <50 °C tidak lebih dari 15 menit yang dapat meningkatkan kestabilan antosianin. Aktivitas antioksidan (% RSA, *radical scavenging activity* dan nilai FRAP, *Ferrous radical Activity Power*) mengalami penurunan setelah dipanaskan pada suhu 70 °C. Penyimpanan pada suhu kamar dan pH 7,0 dapat menurunkan kadar antosianin ekstrak dari 25 menjadi 1,87 mg/100 mL. Sedangkan penyimpanan pada suhu rendah tidak menyebabkan perubahan kadar antosianin yang berarti.

**Kata kunci:** Antosianin, beras ketan hitam, antioksidan, pemanasan, penyimpanan

## ABSTRACT

Anthocyanin pigments are responsible for the red, blue, and purple colour in crop produces such as fruits, vegetables, rice, and flowers. This bioactive compound has been developed for natural colorants in food products, especially functional foods. The aims of this research were to study the stability of anthocyanin and its colour during heating in various temperatures and during storage under different conditions. The results showed that the higher the heating temperature and the longer the heating time, the higher degradation of anthocyanin. Except for anthocyanin extract heated below 50 °C for not more than 15 min, it has increased the anthocyanin stability. Antioxidant activities (% RSA, *radical scavenging activity* and FRAP value, *Ferrous Radical Activity Power*) decreased after the extract were heated at 70 °C. Extracts stored at room temperature with neutral solution (pH 7.0) have decreased their level of anthocyanin from 25 to 1.87 mg/100 mL. Storage at low temperature had not reduced significantly their anthocyanin concentration.

**Keywords:** Anthocyanin, black glutinous rice, antioxidant, heating, storage

## PENDAHULUAN

Antosianin merupakan flavonoid yang melimpah ketersediaannya dalam buah dan sayuran serta produk hasil pertanian lainnya, seperti padi, jagung, wortel dan bayam merah. Saat ini telah dikenal beberapa jenis padi yang kaya

akan antosianin, seperti beras hitam, beras merah, beras ketan hitam, dan yang lain-lain (Itani dan Ogawa, 2004; Ling dkk., 2001; Perera dan Jansz, 2000). Beras ketan hitam merupakan sumber pangan lokal yang kaya akan antosianin dan belum banyak dikembangkan sebagai pangan fungsional. Beras ketan hitam memiliki sifat yang berbeda dengan beras hitam

karena kandungan amilopektinnya yang lebih tinggi daripada beras hitam.

Ikatan rangkap terkonjugasi yang terdapat di dalam aglikon antosianidin mampu menyerap cahaya pada rentang cahaya tampak dan akan memberikan warna merah, biru, dan ungu pada produk. Warna ini akan mengalami perubahan apabila terjadi dekomposisi struktur antosianin. Selain warna alaminya, antosianin juga telah terbukti kemampuannya sebagai komponen yang dapat menurunkan resiko penyakit jantung koroner, kanker, dan stroke (Bagchi dkk., 2004; Wrosted, 2004; Kano dkk., 2005; Wang dan Stoner, 2009). Antosianin dalam beras berwarna telah dikembangkan sebagai pigmen dalam minuman isotonik (Narwidina, 2009) dan telah terbukti mampu menurunkan kolesterol pada tikus yang menderita hiperkolesterol. Maka dari itu, antosianin sekarang banyak digunakan sebagai pewarna bahan pangan alami (Giusti dan Wrosted, 2001). Pigmen antosianin akan mengalami degradasi apabila terjadi pemasakan (pengolahan). Hal ini akan mempengaruhi kualitas warna dan juga nilai gizinya.

Stabilitas antosianin tidak hanya dipengaruhi oleh suhu pemanasan pada proses pengolahan saja, namun juga dipengaruhi oleh faktor intrinsik dan ekstrinsik dalam produk, seperti pH, suhu penyimpanan, struktur kimia dan konsentrasi antosianin yang ada, keberadaan cahaya, oksigen, enzim, protein, dan ion logam (Rein, 2005). Untuk itu perlu dilakukan penelaahan lebih lanjut tentang stabilitas antosianin selama proses penyimpanan, terutama sehubungan dengan fungsinya sebagai pigmen alami.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari stabilitas antosianin beras ketan hitam selama proses pemanasan dan penyimpanan. Tujuan akhir yang ingin dicapai adalah ditemukannya suatu teknik untuk mempertahankan stabilitas antosianin dalam pengolahan pangan, seperti misalnya ke arah pengembangan produk minuman (isotonik).

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat Penelitian

Beras ketan hitam sosoh varietas Setail diperoleh dari Balai Penelitian Padi Sukamandi, Jawa Barat yang sebelumnya telah disimpan dalam bentuk gabah selama 3 minggu pada suhu kamar (30 °C). Beras ketan hitam disimpan pada suhu 4°C sampai dipergunakan. Alat yang digunakan untuk analisis adalah spektrofotometer (Shimadzu UV-1601), sentrifuge (Labofuge 200, Heraeus), evaporator vakum, dan perlengkapan analisis lainnya.

### Ekstraksi Antosianin

Ekstrak antosianin beras ketan hitam dibuat dengan cara merendam 250 g bubuk beras ketan hitam ke dalam 1000 ml metanol 70% asam (dilakukan dengan penambahan 1% HCl pekat) selama 1 jam. Setelah direndam selama 1 jam, ekstrak disaring menggunakan kertas saring kasar. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan (vakum) pada 60 rpm selama 1,5 jam. Filtrat disimpan pada suhu -40 °C sebelum digunakan.

### Uji Stabilitas Antosianin

Ekstrak antosianin beras ketan hitam kemudian diuji stabilitasnya pada beberapa proses pengolahan, seperti pemanasan (suhu versus lama waktu pemanasan), penyimpanan (efek cahaya matahari dan pH versus lama penyimpanan). Suhu pemanasan yang diterapkan adalah 30, 40, 50, 60, 70, dan 80 °C dengan waktu pemanasan 15, 30, 45, dan 60 menit. Stabilitas antosianin beras ketan hitam juga diuji pada pH larutan 4,5; 6; 7; dan 8. Variasi kondisi penyimpanan dilakukan pada suhu kamar (terkena efek siang malam dan paparan sinar matahari) dan suhu dingin dengan kondisi gelap selama 1, 3, dan 5 hari. Untuk pengaturan pH digunakan buffer fosfat sedangkan untuk melarutkan ekstrak digunakan buffer fosfat pH 7,0. Penyimpanan suhu dingin dilakukan dengan menggunakan refrigerator (suhu 10-12 °C).

### Analisis Kadar Antosianin

Analisis kadar antosianin mencagu pada Giusti dan Wrosted (2001) dilakukan dengan cara membandingkan absorbansi sampel pada panjang gelombang 700 nm dan 512 nm pada pH 1 dan pH 4,5.

### Penentuan Aktivitas Antioksidan Metode DPPH

Aktivitas antioksidan (DPPH) ditentukan dengan mencampur 0,2 mL ekstrak dengan 3,8 mL larutan 1 mM DPPH (dalam metanol) dan diinkubasi selama 1 jam pada suhu kamar serta kondisi gelap (Li dkk., 2007 termodifikasi). Modifikasi dilakukan pada peneraan hasil yang dilakukan setelah diinkubasi setelah 15 menit, kemudian hasil peneraan pada panjang gelombang 515 nm dibandingkan dengan blanko. Blanko dibuat dengan menggantikan sampel dengan aquades dengan volume yang sama. Persentase penangkapan radikal bebas dinyatakan dalam persentase penghambatan radikal bebas DPPH.

$$\% \text{Penghambatan DPPH} = \frac{\text{Absorbansi DPPH} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi DPPH}} \times 100\% \dots\dots (1)$$

**Penentuan Aktivitas Antioksidan Metode FRAP**

Analisis aktivitas antioksidan berdasarkan kemampuan untuk menangkap logam Fe (*FRAP value*) merujuk pada metode yang telah dikemukakan oleh Wang dkk. (2009) yang sudah dimodifikasi. Modifikasi dilakukan pada masing-masing volume yang direaksikan dan disesuaikan dengan jumlah sampel yang telah diperoleh. Analisis dilakukan dengan cara mencampur 1 mL sampel dengan 0,05 mL 2 mM FeCl<sub>2</sub>, 0,2 mL 5 mM ferrozine, dan 2,75 mL aquades. Setelah dihomogenkan selama 10 detik pada kondisi gelap, campuran kemudian ditera pada λ 562 nm. Kemampuan antioksidan dinyatakan dalam persentase FRAP, dengan aquades sebagai blanko dan EDTA sebagai kontrol positif.

$$\% \text{ FRAP value} = ((A_0 - (A_1 - A_2)) / A_0) \times 100 \dots\dots\dots (2)$$

Dimana A<sub>0</sub> adalah absorbansi kontrol positif, A<sub>1</sub> adalah absorbansi sampel, dan A<sub>2</sub> adalah absorbansi blanko. Semua sampel dianalisis sebanyak 2 kali ulangan.

**Rancangan Percobaan dan Analisis Statistik**

Penelitian dilakukan sebanyak 2-3 batch sampai diperoleh data 1 batch yang sudah konsisten. Analisis data dengan ANOVA dan apabila ada beda nyata dilanjutkan

dengan *Duncan Multiple Range Test* dengan taraf signifikansi 5%. Data tunggal diuji dengan *One Way Anova*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Stabilitas Antosianin Ketan Hitam selama Proses Pemanasan dan Penyimpanan**

Pengujian stabilitas antosianin yang dilakukan pada beberapa suhu dan waktu pemanasan dengan data perubahan antosianin ditampilkan pada Tabel 1. Ekstrak kasar beras ketan hitam dengan kadar antosianin awal 25 mg setara dengan sianidin-3-glukosida per 100 mL mengalami penurunan kadar antosianin setelah dipanaskan pada suhu 30 °C selama 15 menit. Pengujian kadar antosianin ekstrak dilakukan dengan metode Giusti dan Wrosted (2001) dengan hasil pembacaan yang dinyatakan dalam mg sianidin-3-glukosida. Penurunan kadar antosianin juga dialami pada pemanasan pada suhu di atas 30 °C. Penurunan kadar antosianin > 50% dialami pada antosianin yang dipanaskan pada suhu >70 °C. Pemanasan selama lebih dari 30 menit akan mengurangi kadar antosianin lebih dari 50%. Semakin tinggi suhu pemanasan, semakin banyak pula antosianin yang rusak. Demikian juga dengan lama waktu pemanasan, semakin lama waktu pemanasan, semakin banyak pula jumlah antosianin yang terdegradasi.

Tabel 1. Kadar antosianin beras ketan hitam pada beberapa suhu dan lama pemanasan (kadar antosianin awal 25 mg sianidin-3-glukosida/100 mL)

Suhu pemanasan (°C)	Kadar antosianin (mg/100 mL) pada lama pemanasan (menit)			
	15	30	45	60
30	14,06 ± 0,03 <sup>c</sup>	11,61 ± 0,08 <sup>gh</sup>	12,19 ± 0,03 <sup>fg</sup>	11,08 ± 0,03 <sup>i</sup>
40	16,34 ± 0,02 <sup>a</sup>	12,26 ± 0,04 <sup>f</sup>	11,25 ± 0,01 <sup>h</sup>	10,82 ± 0,02 <sup>i</sup>
50	15,21 ± 0,03 <sup>b</sup>	13,74 ± 0,01 <sup>d</sup>	7,44 ± 0,01 <sup>n</sup>	7,10 ± 0,01 <sup>no</sup>
60	13,22 ± 0,02 <sup>e</sup>	8,13 ± 0,03 <sup>kl</sup>	7,74 ± 0,03 <sup>lm</sup>	7,40 ± 0,01 <sup>mn</sup>
70	10,10 ± 0,02 <sup>j</sup>	8,68 ± 0,01 <sup>k</sup>	6,15 ± 0,08 <sup>q</sup>	5,44 ± 0,01 <sup>r</sup>
80	7,83 ± 0,04 <sup>kl</sup>	7,54 ± 0,03 <sup>lm</sup>	6,92 ± 0,02 <sup>op</sup>	6,66 ± 0,01 <sup>p</sup>

Ket: Notasi sama berarti tidak beda nyata (P ≤ 0,05)

Sadilova dkk. (2006) menyatakan bahwa kerusakan sebanyak 50% antosianin buah elderberry akan terjadi bila dipanaskan pada suhu 95 °C selama 3 jam. Sedangkan Garcia-Viguera dan Zafrilla (2001), menyatakan bahwa kehilangan antosianin antara 10% hingga 80% akan terjadi pada selai jika dipanaskan dengan rentangan antara 10 -15 menit. Beberapa peneliti juga telah menyebutkan bahwa suhu selama penyimpanan mempunyai efek logaritmik terhadap kerusakan antosianin (Drdak dan Daucik, 1990; Havlikova dan Mikova, 1985; Rhim, 2002).

Pada umumnya, degradasi antosianin dapat terjadi karena adanya enzim polifenol oksidase. Enzim ini dapat diinaktivasi dengan pemanasan sedang (< 50 °C). Hal inilah yang menjelaskan mengapa pemanasan pada suhu < 50 °C (Tabel 1) terutama pada lama waktu pemanasan 15 menit, menunjukkan kadar antosianin yang lebih banyak daripada suhu 30 °C. Hasil senada juga dilaporkan pada penelitian sebelumnya oleh Skrede dkk. (2000) dan Rossi dkk. (2003), saat melakukan percobaan dengan jus blueberry yang diberi perlakuan *blanching* dan hasilnya tidak mengalami degradasi enzimatik selama proses penyimpanan.

Pemanasan juga berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan antosianin dengan hasil analisis yang ditunjukkan pada Tabel 2. Aktivitas antioksidan ditunjukkan dengan angka % kemampuan penangkapan radikal bebas (% radical scavenging activity, % RSA) serta diukur berdasarkan kemampuan penangkapan ion logam  $Fe^{2+}$  (FRAP value) yang ditunjukkan pada Tabel 3. Persentase kemampuan

penangkapan radikal DPPH memberikan informasi bahwa pemanasan hingga 50 °C menyebabkan penurunan aktivitas antioksidan. Hasil yang sama juga terjadi meski waktu pemanasan ditingkatkan hingga 30 menit. Pemanasan pada suhu di atas 60 °C menyebabkan hilangnya kemampuan penangkapan radikal DPPH.

Tabel 2. DPPH scavenging activity beras ketan hitam pada suhu dan lama pemanasan yang berbeda

Suhu pemanasan (°C)	%RSA DPPH pada Lama pemanasan (menit)			
	15	30	45	60
30	83,0 ± 0,0 <sup>a</sup>	80,0 ± 0,0 <sup>d</sup>	78,5 ± 0,0 <sup>f</sup>	71,1 ± 0,0 <sup>i</sup>
40	83,0 ± 0,0 <sup>a</sup>	80,9 ± 0,0 <sup>b</sup>	75,1 ± 0,0 <sup>g</sup>	71,5 ± 0,0 <sup>h</sup>
50	80,5 ± 0,7 <sup>c</sup>	78,7 ± 0,0 <sup>f</sup>	79,1 ± 0,0 <sup>e</sup>	65,4 ± 0,0 <sup>j</sup>
60	37,6 ± 0,0 <sup>k</sup>	23,1 ± 0,0 <sup>l</sup>	15,9 ± 0,0 <sup>m</sup>	TD
70	TD	TD	TD	TD
80	TD	TD	TD	TD

Keterangan: TD = tidak terdeteksi  
Notasi sama berarti tidak beda nyata ( $P \leq 0,05$ )

Tabel 3. Ferrous reducing activity power (FRAP, %) beras ketan hitam pada suhu dan lama pemanasan yang berbeda

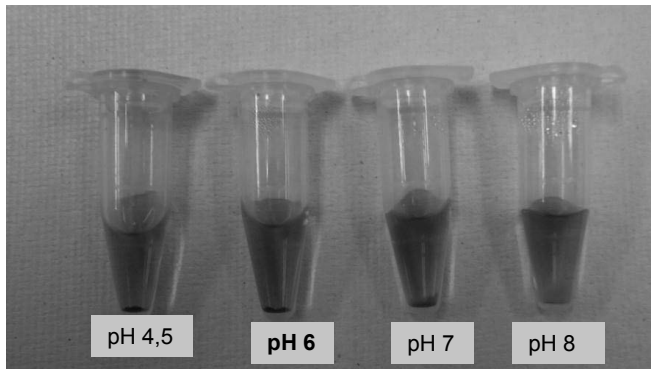
Suhu pemanasan (°C)	Ferrous reducing activity power (FRAP, %) pada lama pemanasan (menit)			
	15	30	45	60
30	1,06 ± 0,00 <sup>a</sup>	1,05 ± 0,01 <sup>b</sup>	1,01 ± 0,02 <sup>d</sup>	0,99 ± 0,01 <sup>e</sup>
40	0,94 ± 0,00 <sup>g</sup>	0,90 ± 0,01 <sup>h</sup>	0,94 ± 0,00 <sup>g</sup>	0,82 ± 0,01 <sup>i</sup>
50	0,97 ± 0,01 <sup>f</sup>	1,04 ± 0,00 <sup>bc</sup>	1,04 ± 0,01 <sup>bc</sup>	TD
60	0,95 ± 0,00 <sup>g</sup>	1,02 ± 0,01 <sup>d</sup>	0,98 ± 0,01 <sup>ef</sup>	TD
70	TD	TD	TD	TD
80	TD	TD	TD	TD

Keterangan: TD = tidak terdeteksi  
Notasi sama berarti tidak beda nyata ( $P \leq 0,05$ )

Semakin lama waktu pemanasan juga akan memberikan efek merusak pada aktivitas antioksidan (DPPH scavenging activity) ekstrak beras ketan hitam. Komponen bioaktif (diduga antosianin) dalam beras ketan hitam juga mempunyai kemampuan dalam menangkap ion radikal seperti ion  $Fe^{3+}$ . Tabel 3 menunjukkan bahwa pemanasan selama 1 jam pada suhu 50 °C menyebabkan kerusakan pada kemampuan antosianin dalam menangkap ion  $Fe^{3+}$ . Sampel yang dipanaskan hingga 70 °C, aktivitas antioksidannya tidak terdeteksi. Hal yang sama juga terjadi pada ekstrak yang dipanaskan pada suhu 50°C selama  $\geq 1$  jam.

### Efek Pengaturan pH terhadap Stabilitas Antosianin

Untuk mendapatkan antosianin yang stabil selama proses pengolahan, maka perlu dilakukan pengujian kestabilan antosianin pada berbagai pH. Dari hasil pengamatan, diperoleh informasi bahwa pH 6,0 memberikan kestabilan antosianin yang paling baik apabila produk akan disimpan pada suhu kamar dan terkena sinar matahari (exposed to daylight). Produk yang didesain dengan pada pH 6,0 tersebut akan memberikan warna yang paling mendekati warna merah (Gambar 1) dengan nilai  $\lambda$  maksimum pada panjang gelombang 500 nm.



Gambar 1. Ekstrak antosianin pada beberapa pH setelah disimpan selama 5 hari dalam kondisi siang malam (terkena sinar matahari)

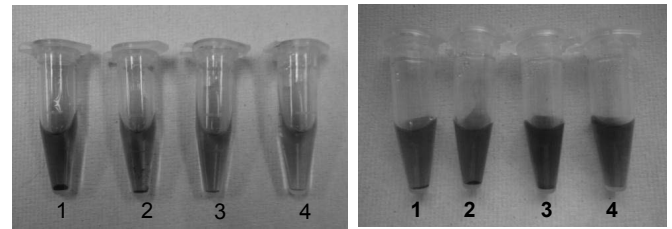
Sedangkan untuk perlakuan pH yang lain, akan memberikan  $\lambda$  maksimum lebih rendah (Tabel 4). Setelah disimpan selama 5 hari pada kondisi terang dan gelap normal (mengalami efek sinar matahari, malam dan siang, diletakkan di dekat jendela), kadar antosianin ekstrak yang disimpan pada pH 6,0 tergolong tinggi, yaitu 10,74 mg/100 mL). Kadar antosianin awal ekstrak adalah 25 mg antosianin/100 mL.

Tabel 4. Kadar antosianin dan  $\lambda$  maksimum ekstrak setelah disimpan 5 hari

pH ekstrak	Kadar antosianin (mg/100 mL)	$\lambda$ maksimum
4,5	6,68 ± 0,10 <sup>c</sup>	480
6,0	10,74 ± 0,11 <sup>d</sup>	500
7,0	1,57 ± 0,09 <sup>b</sup>	405
8,0	0,26 ± 0,07 <sup>a</sup>	405

Keterangan: Notasi sama berarti tidak beda nyata ( $P \leq 0,05$ )

Hasil yang sama juga ditunjukkan pada ekstrak larutan yang disimpan pada suhu dingin (*refrigerant*) selama 3 hari (Gambar 2). Ekstrak antosianin pada pH 6,0 mempunyai warna merah yang lebih dominan daripada ekstrak yang disimpan pada pH 7,0. Ekstrak akan mempunyai warna agak kecoklatan apabila disimpan pada pH 7,0 dengan maksimum 405 nm. Pada Gambar 2 (2) diperlihatkan warna yang mengalami gradasi apabila pH larutan diturunkan menjadi 5,0 (pH awal 7,0).



Gambar 2. Ketampakan ekstrak antosianin setelah penyimpanan (1-4) dan setelah dilarutkan pada beberapa pH (5-8); 1. Suhu refrigeran, pH 7; 2. Suhu kamar, pH 7; 3. Suhu refrigeran, pH 6; 4. Suhu kamar, pH 6; 5. pH 5; 6. pH 6; 7. pH 7; 8. pH 8

Sesuai dengan warna yang ditampilkan pada Gambar 2 (2), maka semakin rendah pH, semakin stabil warna merah. Kadar antosianin masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil menunjukkan bahwa pada pH 7,0 yang disimpan pada suhu rendah (*refrigerant*), akan memberikan kadar antosianin yang paling tinggi di antara perlakuan, yaitu sebesar 12,19 mg/100 mL. Sedangkan penyimpanan pada pH 6,0 akan memberikan kadar antosianin 8,92 dan 8,11 mg/100 mL berturut-turut untuk yang disimpan pada suhu dingin dan suhu kamar. Penyimpanan pada suhu dingin akan memberikan kestabilan yang lebih baik daripada suhu kamar. Namun apabila ingin mendapatkan kadar antosianin yang lebih tinggi, maka pH larutan dapat diatur pada pH 7,0 dengan catatan bahwa larutan harus dipertahankan pada suhu dingin selama proses penyimpanan, distribusi, maupun pemajangan (*display*) saat pemasaran.

Tabel 5. Kadar antosianin ekstrak beras ketan hitam pada variasi pH, lama, dan suhu penyimpanan

Penyimpanan hari ke-	mg antosianin/100 ml				$\lambda$ maksimum			
	pH larutan 7,0		pH larutan 6,0		pH larutan 7,0		pH larutan 6,0	
	Tc	Tr	Tc	Tr	Tc	Tr	Tc	Tr
1	12,95 <sup>a</sup>	5,25 <sup>e</sup>	10,51 <sup>c</sup>	8,62 <sup>e</sup>	500	500	500	500
3	12,72 <sup>a</sup>	2,43 <sup>b</sup>	9,84 <sup>d</sup>	8,93 <sup>e</sup>	500	405	500	500
5	12,19 <sup>b</sup>	1,87 <sup>i</sup>	8,93 <sup>e</sup>	8,13 <sup>f</sup>	500	405	500	500

Keterangan: Tc = Tcool; Tr = Troom

Notasi sama berarti tidak beda nyata ( $P \leq 0,05$ )

Konsentrasi awal antosianin = 25 mg antosianin/100 ml

Selama proses penyimpanan, baik itu disimpan pada suhu dingin ataupun suhu kamar, terjadi penurunan kadar antosianin yang signifikan. Terutama pada perlakuan penyimpanan suhu kamar pada pH netral (7,0) (Tabel 5). Sedangkan untuk perlakuan yang disimpan pada pH 6,0 (suhu kamar), perubahan antosianin pada penyimpanan hari pertama tidak signifikan terhadap penyimpanan hari ke-3. Sebelum penyimpanan, kadar antosianin awal adalah 25 mg antosianin/100 mL dan setelah disimpan selama 1 hari,

mengalami penurunan menjadi 5,25 mg antosianin/100 ml untuk pH larutan 7,0 dan menjadi 8,62 mg antosianin/100 ml untuk pH larutan 6,0. Penyimpanan selama 5 hari pada suhu kamar dan pH 7,0 dapat menurunkan kadar antosianin ekstrak dari 25 menjadi 1,87 mg antosianin/100 mL. Sedangkan penyimpanan pada suhu rendah hari pertama tidak menyebabkan perubahan kadar antosianin yang berarti terhadap penyimpanan hari ketiga.

Panjang gelombang maksimum ekstrak juga mengalami perubahan yang mengindikasikan telah terjadinya perubahan warna dan juga kadar antosianin dalam ekstrak (Tabel 5). Hampir semua ekstrak tetap mempunyai  $\lambda$  maksimum 500 nm, kecuali pada perlakuan penyimpanan suhu kamar pH 7,0 yang telah disimpan 3 hari dan 5 hari. Penyimpanan pada suhu kamar dengan kondisi terkena sinar matahari dapat menyebabkan kerusakan antosianin yang disebabkan oleh sinar UV, oksidasi, dan degradasi kimia yang lain yang disebabkan oleh komponen yang ada dalam ekstrak.

## KESIMPULAN

Semakin lama dan tinggi suhu pemanasan, maka kadar antosianin ekstrak beras hitam semakin tidak stabil. Aktivitas antioksidan ekstrak antosianin beras ketan hitam akan mengalami penurunan setelah disimpan selama 5 hari dan terkena paparan sinar matahari. Apabila produk isotonik akan didesain disimpan pada suhu kamar, maka antosianin beras ketan hitam akan lebih stabil apabila disimpan pada pH 6,0. Sedangkan bila dimungkinkan bagi produk untuk disimpan pada suhu dingin, dan dipertahankan selama distribusi, penyimpanan, maupun penanganan lain, maka produk dapat disimpan pada pH 7,0.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ditjen Dikti, yang telah membantu untuk terlaksananya penelitian ini melalui Program Hibah Bersaing 2012 dengan nomor kontrak: 580/S9/K/2012 tertanggal 17 Maret 2012.

## DAFTAR PUSTAKA

Bagchi, D., Sen, C.K., Bagchi, M., dan Atalay, M. (2004). Anti-angiogenic, antioxidant, and anticarcinogenic properties of a novel anthocyanin-rich berry extract formula. *Biochemistry* **69**: 75-80.

Drdak, M. dan Daucik, P. (1990). Changes of elderberry (*Sambucus nigra*) pigments during the production of pigment concentrates. *Acta Aliment* **19**: 3-7.

García-Viguera, C. dan Zafrilla, P. (2001). Changes in anthocyanins during food processing: influence on color, chemistry and physiology of selected food colorants. p. 56-65. *ACS Symposium Series 775 American Chemical Society*.

Giusti, M.M. dan Wrosted, R.E. (2001). Characterization and measurement of anthocyanin by UV-visible spectroscopy. *Dalam: Wrosted, R.E., Acree, T.E., Dekker, E.A., Penner, M.H., Reid, D.S., Schwartz, S.J., Shoemaker, C.F., Smith D. dan Sporns P., (eds). Handbook of Food Analytical Chemistry: Pigments, Colorants, Flavors, Texture, and Bioactive Food Components*. Hoboken, New Jersey; John Wiley Sons.

Kano, M., Takayanagi, T., Harada, K., Makino, K. dan Ishikawa, F. (2005). Antioxidative activity of anthocyanins from purple sweet potato, *Ipomoea batatas* cultivar Ayamurasaki. *Biochemistry* **69**: 979-988.

Havlikova, L. dan Mikova, K. (1985). Heat stability of anthocyanins. *Zeitschrift fur Lebensmittel-Untersuchung und Forschung* **181**: 427-432.

Itani, T. dan Ogawa, M. (2004). History and recent trends of red rice in Japan. *Nippon Sakumotsu Gakkai Kiji* **73**: 137-147.

Li, W., Pickard, M. dan Beta, T. (2007). Effect of thermal processing on antioxidant properties of purple wheat bran. *Food Chemistry* **104**: 1080-1086.

Ling, W.H., Cheng, Q.X., Ma, J. dan Wang, T. (2001). Red and black rice decrease atherosclerotic plaque formation and increase antioxidant status in rabbits. *Journal of Nutrition* **131**: 1421-1426.

Narwidina, P. (2009). *Pengembangan Minuman Isotonik Antosianin Beras Hitam (Oryza sativa L. Indica) dan Efeknya Terhadap Kebugaran dan Aktivitas Antioksidan pada Manusia Pasca Stress Fisik, A Case Control Study*. Tesis. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Perera, A. dan Jansz, E.R. (2000). Preliminary investigations on the red pigment in rice and its effect on glucose release from rice starch. *Journal of the National Science Foundation of Sri Lanka* **28 (3)**: 185-192.

Rein, M. (2005). *Copigmentation Reactions and Color Stability of Berry Anthocyanins*. Dissertation. Departement of Applied Chemistry and Microbiology. Food Chemistry Division. University of Helsinki. pp. 10-14.

Sadilova, E., Stintzing, F.C. dan Carle, R. (2006). Thermal degradation of acylated and nonacylated anthocyanins. *Journal of Food Science* **71**: C504-C512.

- Rhim, J.W. (2002). Kinetics of thermal degradation of anthocyanin pigment solutions driven from red flower cabbage. *Food Science and Biotechnology* **11**: 361-364.
- Rossi, M., Giussani, E., Morelli, R., Lo Scalzo, R., Nani, R.C. dan Torreggiani, D. (2003). Effect of fruit blanching on phenolics and radical scavenging activity of highbush blueberry juice. *Food Research International* **36**: 999-1005.
- Skrede, G., Wrolstad, R.E. dan Durst, R.W. (2000). Changes in anthocyanins and polyphenolics during juice processing of highbush blueberries (*VamLinium corymbosum* L.). *Journal of Food Science* **65**: 357-364.
- Tananuwong, K. dan Tewaruth, W. (2010). Extraction and application of antioxidants from black glutinous rice. *Food Science and Technology* **43**: 476-481.
- Wang, L.S. dan Stoner, G.D. (2009). Anthocyanin and their role in cancer prevention. *Cancer Letter* **269**(2): 281-290.
- Wang, T., Jonsdottir, R. dan Olafsdottir, G. (2009). Total phenolics compounds, radical scavenging and metal chelation of extracts from Icelandic seaweeds. *Food Chemistry* **116**: 240-248.
- Wrolstad, R.E. (2004). Anthocyanin pigments-bioactivity and coloring properties. *Journal of Food Science* **69**: C419-C425.