

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengamatan Pembuatan Nasi Merah dan Nasi Hitam

Pembuatan nasi merah dan nasi hitam dilakukan dengan cara penanakan dengan dua teknik yang berbeda yaitu penanakan dengan menggunakan *ricecooker* dan dandang. Penggunaan variabel ini dimaksudkan untuk melihat seberapa berpengaruhnya teknik penanakan yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari terhadap ketahanan antioksidan pada nasi merah dan nasi hitam.

Pada pembuatan nasi merah dan nasi hitam dengan menggunakan dandang dilakukan dua tahap pengerjaan yaitu tahap pengaronan dan tahap pengukusan. Tujuan dari proses pengaronan adalah memberikan kesempatan untuk penyerapan air yang optimum pada pemasakan awal, sehingga pada tahap pengukusan, pemasakan lebih cepat dan seluruh bagian beras akan matang. Pada penelitian ini pengaronan dianggap cukup setelah air tampak terserap semua. Waktu pengaronan yaitu sejak beras yang telah dicuci dan ditambah air mulai dipanaskan di atas kompor sampai air yang ditambahkan terserap semua.

Berikut ini adalah tabel data pengamatan pembuatan nasi merah dan nasi hitam.

Tabel 4.1 Data Pengamatan Pembuatan Nasi Merah dan Nasi Hitam.

Jenis nasi	Cara Penanakan						
	<i>Ricecooker</i>			Dandang			
	Lama waktu penanakan	suhu saat air mendidih	massa nasi yang dihasilkan	Lama waktu penanakan		suhu saat air mendidih	massa nasi yang dihasilkan
			aron	kukus			
Nasi merah	48 menit	96°C	600 gram	16 menit	30 menit	96°C	600 gram
Nasi hitam	48 menit	96°C	600 gram	14 menit	32 menit	96°C	600 gram

Untuk pembuatan nasi merah menggunakan dandang, proses pengaronan memerlukan waktu yang lebih lama dibandingkan pada pembuatan nasi hitam. Hal ini disebabkan kandungan pati pada beras merah lebih besar dibandingkan dengan kandungan pati pada beras hitam sehingga penyerapan air pada proses pengaronan beras merah memerlukan waktu yang lebih lama.

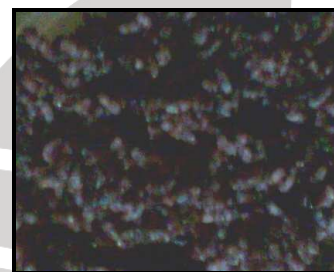
Pada tahap pengukusan, waktu yang digunakan untuk nasi merah adalah 32 menit sedangkan untuk nasi hitam adalah 30 menit. Hal ini dilakukan agar lama waktu yang diperlukan untuk keseluruhan proses penanakannya sama yaitu sekitar 46 menit. Nasi merah dan nasi hitam yang dihasilkan adalah sebanyak 600 gram.

Massa nasi merah dan nasi hitam yang dihasilkan jauh lebih besar dibandingkan dengan massa beras yang digunakan sebelum proses pengolahan dilakukan. Hal ini disebabkan oleh adanya proses penyerapan air pada granula pati sehingga menyebabkan granula pati pada beras membengkak. Proses penyerapan air ini terjadi karena adanya energi kinetik molekul-molekul air yang lebih kuat daripada daya tarik-menarik antarmolekul pati di dalam granula sehingga air dapat masuk ke dalam butir-butir pati (Winarno, 1992).

Tekstur nasi merah yang dihasilkan lebih keras dibandingkan nasi hitam. Nasi merah dan nasi hitam yang diperoleh dapat dilihat pada gambar 4.1.



(a)



(b)

Gambar 4.1 Nasi Merah (a); Nasi Hitam (b)

4.2 Hasil Ekstraksi Sampel

Untuk mendapatkan ekstrak beras merah, beras hitam, nasi merah dan nasi hitam, seluruh sampel diekstraksi dengan teknik maserasi menggunakan

pelarut metanol (500 mL) berturut-turut selama 2 x 24 jam pada suhu kamar (24 °C). Teknik ini dipilih karena memiliki kemudahan pada proses pengerjaannya, dapat melindungi metabolit sekunder yang terekstrak dari kerusakan karena tidak melibatkan pemanasan pada proses ekstraksi dan biaya yang relatif murah.

Pada proses perendaman sampel, terjadi pemecahan dinding sel akibat perbedaan tekanan di dalam dan di luar sel, sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut. Pelarut yang digunakan dalam proses ini adalah metanol karena dapat melarutkan seluruh metabolit sekunder pada sampel.

Ekstrak metanol yang diperoleh dari hasil maserasi kemudian diuapkan pelarutnya menggunakan *rotary vacuum evaporator* sehingga diperoleh ekstrak pekat. Suhu yang digunakan saat proses evaporasi ini adalah 60°C untuk ekstrak metanol beras merah dan beras hitam, sedangkan untuk ekstrak nasi dibutuhkan suhu 85°C. Hal ini dikarenakan pada ekstrak metanol nasi terdapat kandungan air yang ikut terlarut dalam pelarut metanol pada proses maserasi sehingga diperlukan suhu yang lebih tinggi untuk menguapkan air didalamnya.

Data ekstrak kental masing-masing sampel dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.2 Data Ekstrak Kental Beras Merah, Beras Hitam dan Produk Olahannya yaitu Nasi

Sampel	Warna ekstrak kental	Massa (gram)	Persen ekstrak (%)
Beras merah	kuning kemerahan	17,070 gram	6,828%
Nasi merah (<i>ricecooker</i>)	Kuning	14,828 gram	5,931%
Nasi merah (dandang)	Kuning	15,142 gram	6,057%
Beras hitam	ungu kehitaman	25,870 gram	10,348%
Nasi hitam (<i>ricecooker</i>)	merah keunguan	20,327 gram	8,131%
Nasi hitam (dandang)	merah keunguan	20,908 gram	8,362%

Dari tabel di atas dapat diketahui urutan persen ekstrak dari yang terbesar adalah ekstrak beras hitam > ekstrak nasi hitam (dandang) > ekstrak nasi hitam (*ricecooker*) > ekstrak beras merah > ekstrak nasi merah (dandang) > ekstrak nasi merah (*ricecooker*). Ekstrak beras hitam memiliki jumlah persen terbesar dibandingkan sampel-sampel lainnya. Hal ini menandakan metabolit sekunder yang terekstrak pada beras hitam lebih banyak.

Selain itu, persen ekstrak beras baik beras merah ataupun beras hitam lebih besar dibandingkan produk olahannya yaitu nasi. Hal ini kemungkinan

disebabkan oleh hilangnya sebagian metabolit sekunder yang ikut terlarut dalam air pada proses pencucian.

Apabila dilihat dari warna ekstrak masing-masing sampel, beras hitam dan produk olahannya memiliki warna yang lebih pekat dibandingkan beras merah. Ini menunjukkan bahwa kandungan metabolit sekunder yaitu pigmen antosianin yang berwarna merah keunguan pada beras hitam lebih besar dibandingkan pada beras merah. Hal ini sesuai dengan literatur yang menyebutkan beras hitam merupakan varietas lokal yang mengandung pigmen antosianin paling baik, dibandingkan dengan beras putih atau beras warna lain. (Ridiah, 2010)

4.3 Hasil Uji Fitokimia Sampel

Untuk mengetahui metabolit sekunder yang terdapat dalam masing-masing sampel, maka dilakukan pengujian fitokimia yang meliputi uji alkaloid, flavonoid, terpenoid, steroid, tanin, antosianin, dan kuinon. Hasil uji fitokimia yang dilakukan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.3 Hasil Uji Fitokimia Pada Ekstrak Beras Merah dan Nasi Merah

Uji Fitokimia	Perubahan yang terjadi	Beras Merah	Nasi Merah	
			<i>Ricecooker</i>	Dandang
		Hasil	Hasil	Hasil
Flavonoid	Ekstrak berwarna kuning	+	+	+
Antosianin	Ekstrak berwarna merah kekuningan	+	+	+
Tanin	Ekstrak berwarna hijau	+	+	+
Terpenoid	Ekstrak berwarna kuning kemerahan	+	+	+
Steroid	Ekstrak berwarna kuning kemerahan	-	-	-
Alkaloid	Tidak terdapat endapan putih	-	-	-
Kuinon	Ekstrak berwarna merah kekuningan	+	+	+

Tabel 4.4 Hasil Uji Fitokimia Pada Ekstrak Beras Hitam dan Nasi Hitam

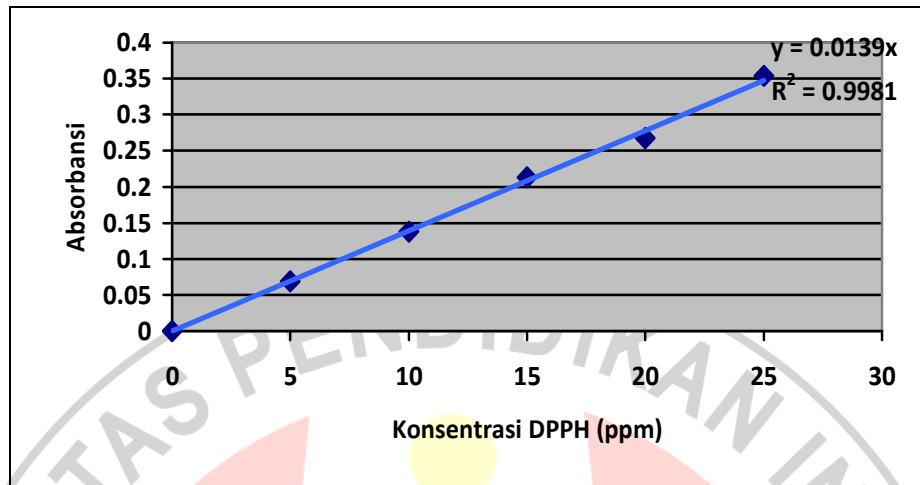
Uji Fitokimia	Perubahan yang terjadi	Beras Hitam	Nasi Hitam	
			<i>Ricecooker</i>	Dandang
		Hasil	Hasil	Hasil
Flavonoid	Ekstrak berwarna merah kekuningan	+	+	+
Antosianin	Ekstrak berwarna merah	+	+	+
Tanin	Ekstrak berwarna ungu	+	+	+
Terpenoid	Ekstrak berwarna merah	+	+	+
Steroid	Ekstrak berwarna merah	-	-	-
Alkaloid	Tidak terdapat endapan putih	-	-	-
Kuinon	Ekstrak berwarna merah kehitaman	+	+	+

Hasil uji fitokimia golongan senyawa metabolit sekunder terhadap ekstrak beras merah dan beras hitam serta masing-masing produk olahannya menunjukkan bahwa seluruh sampel tersebut mengandung senyawa-senyawa flavonoid, antosianin, tanin, terpenoid dan kuinon. Senyawa-senyawa tersebut dapat berfungsi sebagai antioksidan. Hal ini dikarenakan adanya ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur senyawa tersebut sehingga dapat memutuskan reaksi berantai radikal bebas.

4.4 Kurva Kalibrasi

Sebelum dilakukannya uji aktivitas antioksidan pada ekstrak sampel, terlebih dahulu dilakukan pengukuran absorbansi larutan standar dengan konsentrasi 5, 10, 15, 20, dan 25 ppm pada panjang gelombang 515,5 nm.

Berdasarkan penentuan absorbansi larutan standar tersebut dapat digambarkan kurva kalibrasi yang bertujuan untuk menguji linearitas antara konsentrasi dengan absorbansi larutan DPPH yang dapat ditunjukkan pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 Kurva Kalibrasi Standar

Dari kurva kalibrasi di atas diperoleh hubungan yang linear antara absorbansi dengan konsentrasi dengan harga regresi atau linearitas sebesar 0,9981. Besarnya harga linearitas ini mendekati satu sehingga dapat dikatakan bahwa absorbansi merupakan fungsi yang besarnya berbanding lurus dengan konsentrasi.

4.5 Hasil uji Aktivitas Antioksidan Sampel

Metode yang digunakan dalam pengujian aktivitas antioksidan adalah metode serapan radikal DPPH. Metode ini dipilih karena merupakan metode yang sederhana, mudah, dan memerlukan waktu yang singkat.

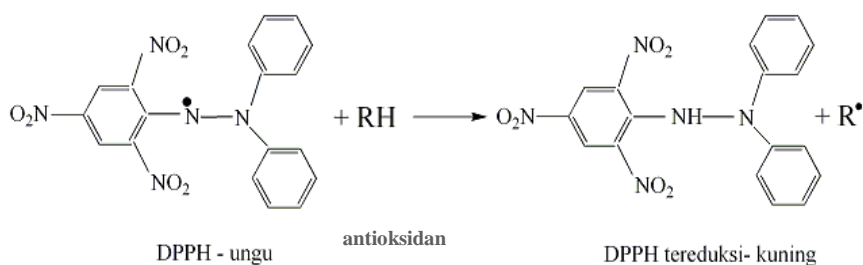
Seluruh ekstrak sampel yang digunakan untuk pengujian aktivitas antioksidan terlebih dahulu dilakukan pengenceran 100x hingga diperoleh larutan encer. Hal ini dilakukan karena apabila larutan sampel berupa larutan

pekat, jarak antarmolekul analit menjadi cukup dekat yang dapat mempengaruhi distribusi muatan, sehingga mengubah cara molekul melakukan serapan dan terjadi penyimpangan hukum Lambert-Beer.

Larutan ekstrak sampel direaksikan dengan larutan DPPH dengan konsentrasi 20 ppm. Sebelum dilakukan pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan spektrofotometer UV-Vis, campuran tersebut diinkubasi selama 30 menit agar reaksi antara larutan sampel dengan larutan DPPH berlangsung sempurna.

Adanya aktivitas antioksidan ekstrak beras merah dan beras hitam serta ekstrak nasi dari kedua jenis beras, mengakibatkan perubahan warna pada larutan DPPH dalam metanol yang direaksikan dengan larutan ekstrak tersebut. Larutan DPPH yang semula berwarna ungu (violet) menjadi kuning pucat. Hal ini terjadi karena ketika larutan DPPH direaksikan dengan zat antioksidan yang dapat mendonorkan atom hidrogen maka semua elektron pada radikal bebas DPPH menjadi berpasangan yang berakibat pada pudarnya warna ungu (Sunarni, 2007).

Persamaan reaksi antara suatu antioksidan dengan DPPH ditunjukkan pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Persamaan reaksi antara suatu antioksidan dengan DPPH

Aktivitas antioksidan pada berbagai ekstrak dinyatakan dengan pengurangan nilai absorbansi DPPH kontrol terhadap nilai absorbansi radikal DPPH sisa. Data aktivitas antioksidan ekstrak beras merah, beras hitam, dan produk olahan dari kedua jenis beras tersebut yaitu nasi dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

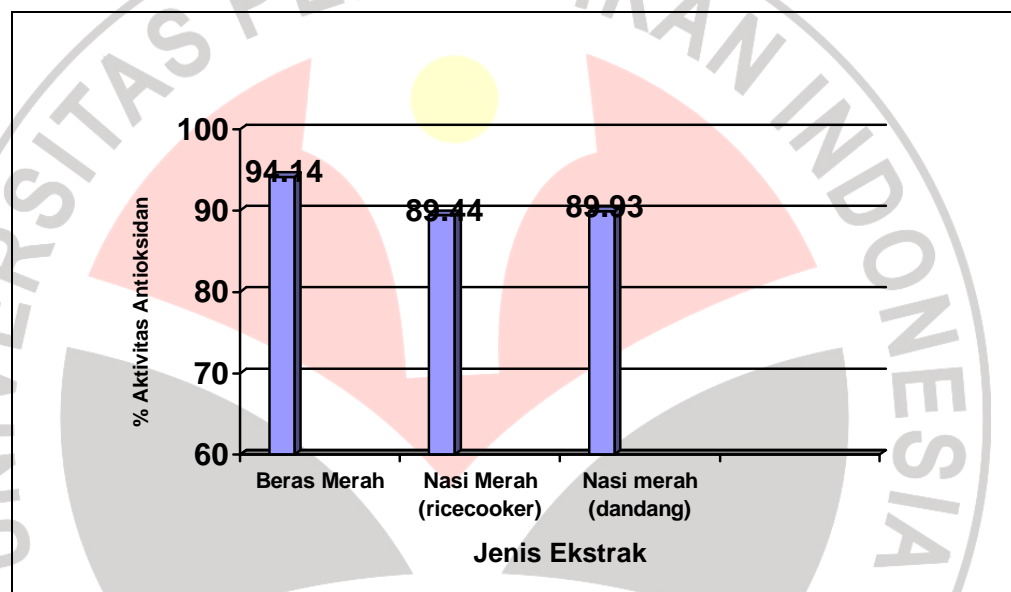
Tabel 4.5 Data Aktivitas Antioksidan Ekstrak Beras Merah, Beras Hitam, dan Produk Olahannya yaitu Nasi

No.	Jenis Ekstrak	% Aktivitas Antioksidan
1.	Beras merah	94,14%
2.	Nasi merah (<i>ricecooker</i>)	89,44%
3.	Nasi merah (dandang)	89,93%
4.	Beras hitam	48,77%
5.	Nasi hitam (<i>ricecooker</i>)	30,60%
6.	Nasi hitam (dandang)	31,46%

Untuk lebih menerangkan aktivitas antioksidan pada setiap jenis ekstrak beras dan produk olahannya dapat dilihat pada sub di bawah ini:

4.5.1 Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Beras Merah dan Nasi Merah

Dari hasil pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak beras merah dan nasi merah menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada $\lambda = 515,5$ nm, diperoleh grafik % aktivitas antioksidan yang dapat dilihat pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Aktivitas Antioksidan pada Beras Merah dan Nasi Merah

Dari gambar 4.4 terlihat bahwa ekstrak beras merah dan nasi merah memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Tingginya aktivitas antioksidan ekstrak tersebut disebabkan oleh kandungan metabolit sekunder utama yang terdapat pada ekstrak beras merah yaitu proantosianidin yang merupakan senyawa golongan flavonoid (Oki, *et al*, 2002). Proantosianidin memiliki banyak gugus hidroksil yang berada pada posisi yang memungkinkan donasi

proton pada radikal bebas sehingga aktivitas antioksidannya besar. (Muctaridi, 2005)

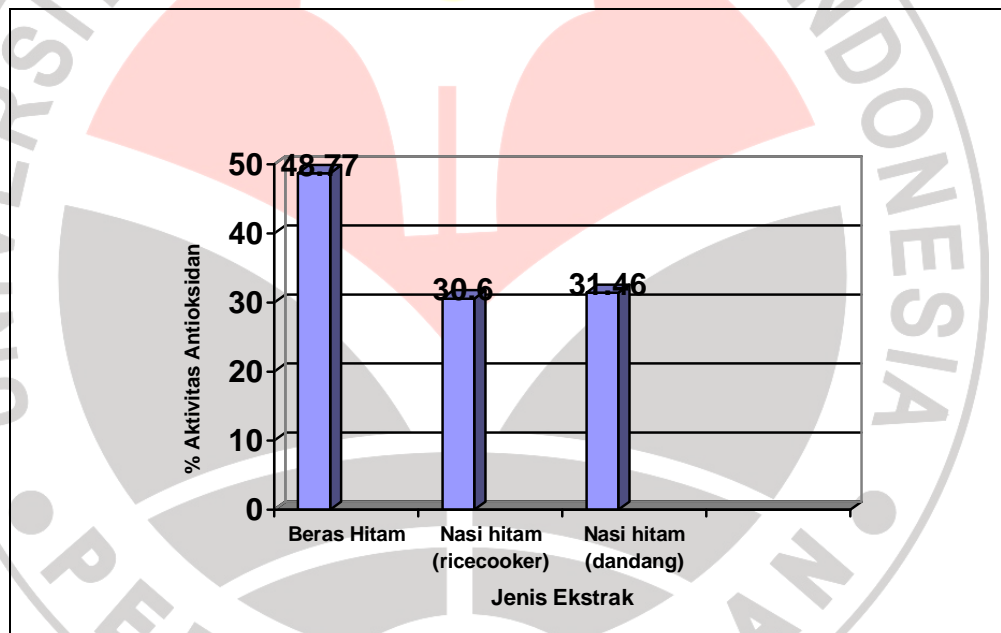
Dari gambar 4.4 dapat diketahui pula bahwa aktivitas antioksidan ekstrak beras merah lebih besar dibandingkan aktivitas antioksidan ekstrak nasi merah. Walaupun besarnya aktivitas antioksidan kedua ekstrak tersebut tidak begitu jauh perbedaannya. Hal ini menandakan proses penanakan beras merah menjadi nasi merah tidak menyebabkan banyak kerusakan terhadap metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antioksidan. Hal ini disebabkan oleh salah satu kandungan metabolit sekunder yang dominan pada ekstrak beras merah yaitu proantosianidin yang memiliki kestabilan yang cukup besar terhadap panas (Sathosi, *et al*, 2001). Penurunan aktivitas antioksidan pada ekstrak nasi merah kemungkinan lebih disebabkan oleh rusaknya kandungan metabolit sekunder lainnya akibat dari proses pemanasan pada penanakan. Salah satunya adalah pigmen antosianin merupakan senyawa yang mudah rusak atau terdegradasi oleh panas.

Hasil pengukuran aktivitas antioksidan nasi merah dengan kedua teknik penanakan menunjukkan bahwa teknik penanakan dengan menggunakan dandang dapat lebih mempertahankan aktivitas antioksidan bahan. Walaupun perbedaan aktivitas yang terukur tidak begitu jauh dan dapat dikatakan hampir sama. Hal ini disebabkan suhu penanakan pada kedua teknik sama, hanya saja lama pemanasan pada penanakan menggunakan *ricecooker* lebih lama

dibandingkan penanakan menggunakan dandang sehingga kerusakan yang terjadi terhadap kandungan metabolit sekundernya pun lebih banyak.

4.5.2 Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Beras Hitam dan Nasi Hitam

Hasil pengukuran aktivitas antioksidan beras hitam dan nasi hitam yang diukur dengan spektrofotometer UV-Vis dapat dilihat pada gambar 4.5.

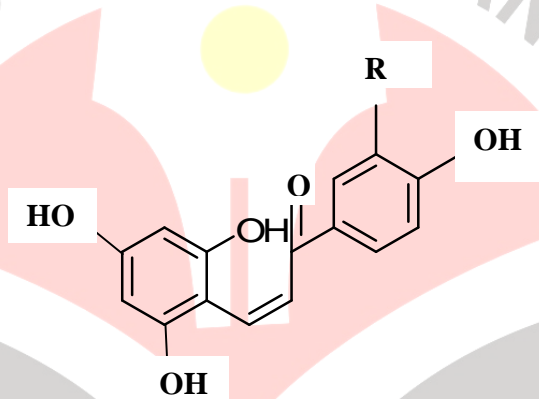


Gambar 4.5 Aktivitas Antioksidan Ekstrak Beras Hitam dan Nasi Hitam

Dari gambar 4.5 terlihat bahwa aktivitas antioksidan ekstrak beras hitam lebih besar dibandingkan aktivitas antioksidan ekstrak nasi hitam. Hal ini disebabkan rusaknya metabolit sekunder utama yang berfungsi sebagai antioksidan pada ekstrak nasi yaitu antosianin akibat dari proses penanakan

yaitu pemanasan. Naiknya temperatur pada proses penanakan dapat menginduksi rusaknya struktur antosianin dengan mekanisme terjadinya hidrolisis pada cincin pirilium menghasilkan senyawa kalkon yang tidak berwarna. Hal inilah yang menyebabkan kemampuan senyawa metabolit sekunder tersebut dalam aktivitasnya sebagai antioksidan berkurang.

Struktur senyawa kalkon dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 4.6 Struktur senyawa kalkon

Hasil pengukuran aktivitas antioksidan nasi hitam dengan kedua teknik penanakan menunjukkan bahwa teknik penanakan dengan menggunakan dandang dapat lebih mempertahankan aktivitas antioksidan bahan. Walaupun perbedaan aktivitas yang terukur tidak begitu jauh dan dapat dikatakan hampir sama. Hal ini disebabkan suhu penanakan pada kedua teknik sama, hanya saja lama pemanasan pada penanakan menggunakan *ricecooker* lebih lama dibandingkan penanakan menggunakan dandang sehingga kerusakan yang terjadi terhadap kandungan metabolit sekundernya pun lebih banyak.