

## PENGARUH PEMANASAN PADA AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL BEBERAPA VARIETAS UBI JALAR (*Ipomea batatas* L)

*Effect of Heating on Antioxidant Activity of Ethanol Extracts of Sweet Potato (Ipomoea batatas L.)*

Umar Santoso<sup>1</sup>, Ellik Setyaningsih<sup>2</sup>, Muhammad Nur Cahyanto<sup>1</sup>

### ABSTRACT

*The objectives of the study were to examine antioxidant activity of ethanol extracts of different varieties of sweet potato and the effect of heating on the antioxidant activity of the extracts. The varieties of sweet potato used were Cilembu, Tambakromo, and Gunung Kawi. After the peel was separated from its flesh, each fraction was dried, grounded and extracted with ethanol. Total phenol was analyzed with Folin-Ciocalteu reagent using gallic acid as a standard. Sweet potato ethanolic extracts were made into three concentrations at 100, 150, and 200 ppm in ethanol. Antioxidant activity was determined by DPPH radical scavenging method. Ethanolic extracts of sweet potato flesh and peel were heated at 100 °C for 20, 30, and 40 minutes to examine the effect of heating on the antioxidant activity. All ethanolic extracts of sweet potato exhibited antioxidant activity. There was no difference in antioxidant activity between ethanolic extracts of Cilembu, Tambakromo and Gunung Kawi varieties. Antioxidant activity of the peel extract was higher than that of the flesh for all varieties. In general, antioxidant activity increased as the concentration of the peel extract increased. Heating at 100 °C for 20 and 30 minutes increased the antioxidant activity of the extract, but decreased after heating for 40 minutes.*

*Key words: Sweet potato, antioxidant activity, diphenyl picrylhydrazyl, effect of heating*

### PENDAHULUAN

Ubi jalar merupakan salah satu hasil pertanian yang potensial di Indonesia, baik produksi maupun manfaatnya. Sebagai gambaran, dengan luas lahan sekitar 184.546 ha, produksi ubi jalar di Indonesia pada tahun 2004 tercatat 1.901 ribu ton (Anonim, 2005). Sebagai bahan pangan, ubi jalar terutama sebagai sumber karbohidrat di samping juga mengandung zat-zat gizi lain seperti vitamin dan mineral. Vitamin yang banyak dalam ubi jalar adalah vitamin A dalam bentuk b-karoten dan kandungannya dapat mencapai 2700 mikrogram (setara 450RE) per 100 gram bahan (Harli, 2000; Philpott, 2003).

Ubi jalar yang terdapat di Indonesia banyak varietasnya, warna kulit dan daging umbi dari berbagai varietas tersebut berbeda-beda (Rukmana, 1997). Menurut Oki dkk. (2002), pigmen utama ubi jalar adalah flavon, b-karoten, dan antosianin untuk warna ubi jalar kuning, orange, dan ungu. Kultivar ubi jalar berdaging ungu mengandung antosianin tinggi.

Beberapa penelitian baru-baru ini menyebutkan bahwa ubi jalar merupakan sumber vitamin A, vitamin C, senyawa-senyawa fenolik dan antosianin. Menurut Casals dkk. (2001),

aktivitas antioksidan dalam ubi jalar ungu 78% lebih tinggi daripada *blueberry*, hal ini karena dalam ubi jalar ungu banyak terkandung senyawa fenolik yang sudah diketahui merupakan antioksidan. Di samping itu, pada varietas ubi jalar yang lain, aktivitas antioksidan dihasilkan dari pro-vitamin A (b-karoten) dan asam askorbat. Baik asam askorbat maupun b-karoten mempunyai aktivitas antioksidatif yang tinggi untuk mengeliminasi radikal bebas. Hal ini menunjukkan bahwa ubi jalar mempunyai potensi sebagai sumber antioksidan alami (Hayase dan Kato, 1984; Philpott, 2003; Pokorny, 2001).

Akhir-akhir ini diketahui bahwa beberapa penyakit degeneratif seperti kanker, katarak dan proses penuaan disebabkan oleh kerusakan oksidatif komponen-komponen seluler jaringan (Auroma dan Cuppet, 1997; Madhavi dkk., 1996). Oleh karena itu perlu asupan antioksidan melalui makanan tiap hari dalam jumlah yang cukup untuk mencegah terjadinya *stress* oksidatif yang mengarah ke timbulnya penyakit degeneratif tersebut.

Mengetahui kecenderungan masyarakat yang lebih memilih antioksidan alami dan potensi ubi jalar sebagai sumber antioksidan

<sup>1</sup>Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Bulaksumur, Yogyakarta 55281

<sup>2</sup>Balai Besar Pengawasan Obat dan Makanan Pontianak, Jl. Dr. Soedarso, Pontianak, Kalimantan Barat

alami tersebut serta belum ditemuinya publikasi tentang penelitian aktivitas antioksidan ubi jalar varietas lokal, maka perlu dilakukan penelitian tentang antioksidan ubi jalar beberapa varietas lokal di Indonesia. Kandungan senyawa-senyawa bioaktif dalam tanaman distribusinya tidak merata pada semua bagian. Maka, perlu diketahui bagian umbi mana yang lebih tinggi potensi antioksidannya. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian aktivitas antioksidan pada bagian daging dan kulit umbinya. Ubi jalar dapat diolah menjadi berbagai macam produk, dan pengolahannya umumnya melibatkan pemanasan. Perlakuan pemanasan dapat mempengaruhi komponen-komponen gizi dan aktivitas antioksidan (Jeong, 2004; Kalt, 2005). Oleh karena itu perlu diketahui pengaruh pemanasan terhadap aktivitas antioksidan ubi jalar untuk mengetahui kestabilan senyawa antioksidan terhadap pemanasan.

Dengan demikian tujuan penelitian ini adalah mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak kulit dan daging ubi jalar beberapa varietas lokal, yaitu Cilembu, Tambakromo, dan Gunung Kawi, serta mengetahui pengaruh pemanasan terhadap aktivitas antioksidan ekstrak ubi jalar.

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Ubi jalar varietas Tambakromo diperoleh dari petani di daerah Gunung Kidul DIY, varietas Gunung Kawi dari petani di daerah Ambarawa Jawa Tengah, dan varietas Cilembu yang asalnya dari daerah Sumedang Jawa Barat dibeli di pasar lokal di Yogyakarta. Ciri-ciri ubi jalar varietas Tambakromo adalah umbinya bulat panjang, kulit merah kekuningan dan daging merah muda kekuningan. Varietas Gunung Kawi umbinya bulat panjang, kulit ungu tua dan daging ungu muda. Adapun varietas Cilembu umbinya bulat panjang bagian tengah gemuk, kulit kuning/ krem kemerahan, dan daging kuning/ krem kemerahan. Ubi jalar setelah sampai di laboratorium disimpan dalam *cold room* tak lebih dari tujuh hari sebelum digunakan untuk penelitian. DPPH (*a,a-Diphenyl Picrylhydrazyl*) dan *rutin* dibeli dari Sigma Chem. Co. Inc., dan bahan-bahan kimia lain yang digunakan adalah standar laboratorium.

### Preparasi sampel

Ubijalar segar dicuci dan dikupas, kemudian kulit dan dagingnya dikumpulkan secara terpisah. Bahan dikecilkan ukurannya dengan diiris tipis-tipis kemudian dikeringkan dengan *Cabinet Drier* sampai kering. Kulit dan daging umbi yang telah dikeringkan, digiling dengan blender kering, dan kemudian diayak sehingga diperoleh bubuk ukuran 40 mesh.

### Penyiapan ekstrak

Sebanyak 20 gram sampel dicampur dengan 100 ml etanol,

kemudian ekstraksi dilakukan dengan pengadukan menggunakan *magnetic stirrer* selama 15 menit pada suhu kamar. Setelah itu kemudian disaring menggunakan kertas Whatman No. 2. Filtrat ditampung dan diuapkan etanolnya dengan *Vacuum Rotary Evaporator* pada suhu tidak lebih 50 °C sampai semua pelarut menguap dan didapatkan ekstrak berbentuk masa semi solid. Ekstrak tersebut masing-masing dilarutkan dalam etanol dengan konsentrasi 1%, dimasukkan dalam botol warna gelap dan disimpan dalam *refrigerator* sampai dilakukan pengujian.

### Penentuan total fenol

Kadar total fenol dalam ekstrak ubi jalar ditentukan dengan reagen *Folin Ciocalteu* menurut metode Hung dan Yen (2002).

### Pengujian aktivitas antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan mengukur daya tangkap radikal dengan metode DPPH (*a,a-Diphenyl Picrylhydrazyl*) (Gadow dkk., 1997). Prinsipnya, radikal DPPH ditangkap oleh antioksidan melalui donasi hidrogen, membentuk DPPH-H tereduksi. Warnanya berubah dari ungu menjadi kuning setelah reduksi, perubahan warna ini dapat dikuantifikasikan dengan penurunan absorbansi pada panjang gelombang 515 nm (Huang, 2004).

### Pengaruh pemanasan

Untuk mengetahui pengaruh pemanasan terhadap aktivitas antioksidan, dilakukan pemanasan ekstrak ubi jalar pada suhu 100°C selama 20, 30, dan 40 menit dengan penangas air.

### Analisis statistik

Data yang didapat dianalisis statistik menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) pada tingkat signifikansi 0,05. Jika ternyata terdapat beda nyata antar nilai, maka dilanjutkan dengan menggunakan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen Ekstrak Etanol Ubi Jalar

Rendemen merupakan persentase bagian yang terekstrak dengan bahan yang diekstrak. Data rendemen (*yield*) hasil ekstraksi ubi jalar menggunakan etanol seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rendemen ekstrak etanol ubi jalar

Varietas ubi jalar	Rendemen (g ekstrak/100 g bubuk ubi jalar)	
	Daging	Kulit
Cilembu	1,15	2,94
Tambakromo	1,10	4,19
Gunung Kawi	1,85	1,94

Telihat pada Tabel 1 bahwa rendemen ekstrak kulit cenderung lebih tinggi daripada ekstrak daging untuk semua varietas. Hal ini kemungkinan disebabkan kadar zat antioksidan yang dapat larut dalam etanol lebih besar pada bagian kulitnya. Menurut Jeong dkk. (2004), umumnya lapisan terluar dari tanaman seperti kulit, cangkang, dan sekam mengandung sejumlah besar senyawa polifenolik untuk melindungi bahan didalamnya. Sejumlah asam fenolik terikat dengan berbagai komponen dinding sel seperti arabinoxylans dan protein.

Untuk bagian umbi, rendemen tertinggi terdapat pada varietas Gunung Kawi, sedangkan untuk bagian kulitnya pada varietas Tambakromo. Hal tersebut mengindikasikan bahwa banyak senyawa fenol dan senyawa-senyawa polar lain terkandung dalam daging Gunung Kawi dan Kulit Tambakromo. Flavonoid merupakan senyawa polar yang larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol, aseton, dan lain-lain. Telah diketahui bahwa ubi jalar mengandung flavonoid (Philpott dkk. 2004).

Daging ubi jalar varietas Gunung Kawi berwarna ungu muda, sehingga mengindikasikan kandungan antosianinnya cukup tinggi. Sedangkan kulit ubi jalar Tambakromo berwarna merah kekuningan kemungkinan mengandung  $\beta$ -karoten maupun antosianin yang cukup tinggi pula. Oleh karena itu rendemen kedua bahan tersebut paling tinggi.

#### Kadar Total Fenol

Kadar total senyawa-senyawa fenol ekstrak bagian kulit dan daging ubi jalar varietas Cilembu, Tambakromo dan Gunung Kawi ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Fenol total daging dan kulit ubi jalar

Varietas ubi jalar	Fenol total <sup>1</sup> (mg/100 g bubuk) <sup>2</sup>	
	Daging	Kulit
Cilembu	5,23 <sup>am</sup>	25,50 <sup>bpq</sup>
Tambakromo	4,75 <sup>am</sup>	33,73 <sup>bp</sup>
Gunung Kawi	12,02 <sup>cn</sup>	19,20 <sup>cq</sup>

<sup>1</sup>Ekuivalen asam galan

<sup>2</sup>Nilai pada kolom dan baris dengan huruf subskrip berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0.05$ ).

Terlihat pada Tabel 2 bahwa kadar total fenol pada bagian kulit lebih tinggi daripada bagian daging umbi untuk semua varietas ubi jalar. Hasil uji statistik menunjukkan perbedaan yang nyata antar total fenol ekstrak bagian daging dan kulit ubi jalar, kecuali pada varietas Gunung Kawi. Kandungan senyawa-senyawa fenol kulit Tambakromo dan Cilembu sangat

tinggi, berturut-turut mencapai 33,73 dan 25,50 mg/100g bubuk. Menurut Jeong dkk. (2004), umumnya lapisan terluar dari tanaman seperti kulit, cangkang, dan sekam mengandung sejumlah besar senyawa polifenolik untuk melindungi bahan di dalamnya. Bolívar dkk. (2003) juga melaporkan kandungan fenolik epidermis ubi jalar merah Peru (361 mg asam klorogenat/100gram berat basah) lebih besar daripada endodermis (182 mg asam klorogenat/100 gram berat basah). Menurut Kalt (2005), antosianin biasanya terletak di kulit, proantosianidin terletak di kulit, dan hidroksinnamat pada daging.

Pada penelitian ini tidak dilakukan analisa untuk mengetahui jenis dan jumlah senyawa-senyawa fenoliknya, akan tetapi penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Hayase & Kato (1984), menunjukkan bahwa enam senyawa fenolik ditemukan pada kromatogram HPLC ekstrak 70 % metanol ubi jalar. Dalam senyawa tersebut, ChA (*chlorogenic acids*) dan iso-ChAs (*isochlorogenic acids*) menyusun lebih dari 80 % dari total senyawa fenolik. Fenolik bebas lainnya yang teridentifikasi adalah asam kafeat dan struktur *4-O-caffeoylquinic acid*. Menurut Philpott dkk. (2004), asam hidroksinnamat adalah antioksidan fenolik utama dalam varietas ubi jalar.

#### Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Ubi Jalar

Aktivitas antioksidan ekstrak etanol ubi jalar varietas Cilembu, Tambakromo dan Gunung Kawi diuji dengan metode DPPH (*a,a-Diphenyl-2-Picrylhidrazil*). Aktivitas antioksidan masing-masing varietas ubi jalar dinyatakan dalam % terhadap aktivitas antioksidan BHA 100 ppm, hasilnya seperti ditunjukkan pada Tabel 3 dan Tabel 4. Pada Tabel 3 terlihat bahwa aktivitas antioksidan ekstrak daging umbi varietas Gunung Kawi, Tambakromo maupun Gunung Kawi tidak beda nyata, baik pada konsentrasi 100, 150 dan 150 ppm. Terlihat juga bahwa makin tinggi konsentrasi ekstrak makin tinggi aktivitas antioksidannya, tetapi pada konsentrai 200 ppm justru aktivitasnya lebih rendah.

Tabel 3. Aktivitas antioksidan ekstrak daging ubi jalar pada berbagai konsentrasi

Varietas ubi jalar	Aktivitas antioksidan (% aktivitas terhadap 100 ppm BHA) <sup>1</sup>		
	100 ppm	150 ppm	200 ppm
Cilembu	23,74 <sup>a</sup>	41,72 <sup>c</sup>	38,71 <sup>b</sup>
Tambakromo	24,75 <sup>a</sup>	41,03 <sup>c</sup>	36,61 <sup>b</sup>
Gunung Kawi	26,52 <sup>a</sup>	42,49 <sup>c</sup>	31,42 <sup>b</sup>

<sup>1</sup>Nilai pada kolom dan baris dengan huruf subskrip berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0.05$ ).

Warna daging umbi Cilembu krem kemerahan/kuning, Tambakromo berwarna merah muda kekuningan, Gunung Kawi berwarna ungu muda, sehingga kemungkinan *b*-karoten dan antosianin berperan utama dalam aktivitas antioksidan di samping senyawa-senyawa lain.

Adapun aktivitas antioksidan ekstrak bagian kulit dapat dilihat pada Tabel 4. Terlihat pada tabel bahwa aktivitas antioksidan ekstrak bagian kulit ketiga varietas tidak beda nyata untuk konsentrasi yang sama. Pada konsentrasi 150 ppm dan 200 ppm, aktivitas antioksidannya tidak beda nyata tetapi secara nyata lebih tinggi dari pada konsentrasi 100 ppm untuk ketiga varietas. Seperti halnya pada bagian daging, senyawa yang berperan utama sebagai antioksidan dari bagian kulit kemungkinan juga *b*-karoten dan antosianin.

Tabel 4. Aktivitas antioksidan ekstrak kulit ubi jalar pada berbagai konsentrasi

Varietas ubi jalar	Aktivitas antioksidan (% aktivitas terhadap 100 ppm BHA) <sup>1</sup>		
	100 ppm	150 ppm	200 ppm
Cilembu	77,78 <sup>a</sup>	110,13 <sup>b</sup>	107,10 <sup>b</sup>
Tambakromo	64,48 <sup>a</sup>	107,98 <sup>b</sup>	106,74 <sup>b</sup>
Gunung Kawi	77,02 <sup>a</sup>	105,06 <sup>b</sup>	104,55 <sup>b</sup>

<sup>1</sup>Nilai pada kolom dan baris dengan huruf subskrip berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0.05$ ).

Menurut penelitian Oki dkk. (2002), polifenol pada ubi jalar berdaging warna ungu yang kemungkinan berperan banyak dalam aktivitas penangkapan radikal bebas adalah asam klorogenat. Selain itu senyawa fenol yang paling banyak adalah

asam sinamat. Menurut Hayase dan Kato (1984) dan Gadov dkk. (1997), secara umum senyawa antioksidan fenolik pada ubi jalar adalah senyawa asam klorogenat, asam isoklorogenat, asam kafeat, dan *4-o-caffeoylquinic acid*. Kadar total fenol daging Gunung Kawi dan kulit Tambakromo paling tinggi, tetapi aktivitas antioksidannya tidak berbeda dengan varietas lain. Hal ini karena aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol ubi jalar tidak hanya dihasilkan dari senyawa fenol saja tetapi juga senyawa-senyawa lain termasuk vitamin C dan karotenoid.

#### Pengaruh Bagian Umbi terhadap Aktivitas Antioksidan

Menurut hasil penelitian ini aktivitas antioksidan pada bagian kulit lebih tinggi dari pada bagian daging, sejalan dengan kadar total fenolnya untuk semua varietas. Hal ini sesuai dengan Jeong dkk. (2004), bahwa umumnya lapisan terluar dari tanaman seperti kulit mengandung sejumlah besar senyawa polifenolik untuk melindungi bahan di dalamnya. Oleh karena itu aktivitas antioksidan pada bagian kulit lebih tinggi sehingga dapat melindungi bagian daging umbi dari oksidasi. Bolívar dkk. (2003) juga melaporkan bahwa pada ubi jalar merah, epidermis menunjukkan konsentrasi antosianin dan total fenolik yang lebih tinggi dibandingkan endodermis.

#### Pengaruh Pemanasan Terhadap Aktivitas Antioksidan

Suhu pemanasan yang digunakan pada penelitian ini adalah 100 °C, pemanasan dilakukan dengan tiga variasi waktu yaitu 20 menit, 30 menit dan 40 menit dibandingkan dengan tanpa pemanasan. Konsentrasi ekstrak etanol ubi jalar yang digunakan yaitu 200 ppm. Sebagai pembanding digunakan rutin 100 ppm yang diperlakukan sama dengan sampel yang lain. Aktivitas antioksidan ekstrak yang diberi perlakuan pemanasan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol daging dan kulit ubi jalar setelah pemanasan pada suhu 100 °C

Waktu pemanasan (menit)	Aktivitas antioksidan (% aktivitas terhadap 100 ppm BHA) <sup>1</sup>						
	Daging			Kulit			Rutin (100 ppm)
	CL	TR	GK	CL	TR	GK	
0	38,76 <sup>a</sup>	36,66 <sup>a</sup>	31,42 <sup>a</sup>	107,10 <sup>a</sup>	106,74 <sup>a</sup>	104,55 <sup>a</sup>	105,46 <sup>a</sup>
20	49,35 <sup>a</sup>	70,75 <sup>b</sup>	68,49 <sup>b</sup>	114,51 <sup>ab</sup>	95,96 <sup>a</sup>	112,01 <sup>a</sup>	127,59 <sup>b</sup>
30	78,46 <sup>b</sup>	95,62 <sup>b</sup>	97,64 <sup>c</sup>	156,32 <sup>ab</sup>	142,66 <sup>ab</sup>	211,47 <sup>b</sup>	195,45 <sup>c</sup>
40	69,46 <sup>b</sup>	81,44 <sup>b</sup>	90,57 <sup>c</sup>	133,83 <sup>b</sup>	177,69 <sup>b</sup>	121,41 <sup>a</sup>	150,75 <sup>b</sup>

<sup>1</sup>Nilai pada kolom dan baris dengan huruf subskrip berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0.05$ ).

CL: Cilembu; TR: Tambakromo; GK: Gunung Kawi.

Pada Tabel 5 terlihat bahwa pemanasan tidak menurunkan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daging berbagai varietas ubi jalar tersebut, namun justru menunjukkan kenaikan. Uji statistik menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* menunjukkan adanya beda nyata antar waktu pemanasan dan juga dengan yang tanpa pemanasan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanasan pada suhu 100 °C selama 30 menit justru meningkatkan aktivitas antioksidannya, setelah pemanasan selama 40 menit aktivitasnya turun tetapi secara statistik tidak signifikan.

Hal yang sama juga terjadi pada ekstrak etanol kulit ubi jalar. Tabel 5 menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan meningkat setelah pemanasan 30 menit, namun kemudian turun jika pemanasannya 40 menit.

Terlihat pada Tabel 5, bahwa pemanasan cenderung meningkatkan aktivitas antioksidan ekstrak ubi jalar baik bagian daging maupun kulitnya. Hal yang serupa juga terjadi pada aktivitas antioksidan rutin 100 ppm. Aktivitas antioksidan rutin lebih tinggi dibandingkan aktivitas ekstrak daging untuk semua waktu pemanasan. Sedangkan bila dibandingkan dengan aktivitas ekstrak kulit, aktivitas rutin lebih rendah dari kulit Gunung Kawi pada pemanasan 30 menit dan kulit Tambakromo pada pemanasan 40 menit. Hasil uji Duncan baik pada ekstrak etanol daging maupun kulit ubi jalar tidak ada perbedaan yang signifikan antar varietas.

Penelitian terdahulu juga menunjukkan kecenderungan peningkatan aktivitas antioksidan dengan perlakuan pemanasan. Menurut Jeong (2004), aktivitas penangkapan radikal bebas DPPH dari ekstrak kulit jeruk juga meningkat secara signifikan dengan perlakuan panas. Akan tetapi, penelitian tersebut mengindikasikan bahwa senyawa fenolik dengan aktivitas antioksidan dalam tanaman ada dalam berbagai jenis ikatan dan proses pemanasan sederhana dapat digunakan untuk meningkatkan aktivitas antioksidan kulit jeruk.

Peningkatan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daging dan kulit ubi jalar akibat pemanasan tersebut kemungkinan karena pemanasan dapat melepaskan senyawa antioksidan berberat molekul rendah dari rangkaian sub-unit polimer berberat molekul tinggi. Hal yang sama juga terjadi pada rutin yang meningkat setelah dipanaskan. Hal tersebut kemungkinan karena pemanasan dapat melepaskan glukosa dari rutin sehingga menjadi senyawa quercetin, yaitu rutin tanpa glikosida yang berberat molekul lebih rendah.

Senyawa-senyawa fenolik yang terkandung dalam ubi jalar seperti asam klorogenat dan isomernya asam isoklorogenat, asam kafeat, asam sinamat dan merupakan senyawa yang tahan terhadap panas. Asam klorogenat mempunyai titik leleh 208 °C, asam sinamat mempunyai titik leleh 133 °C dan titik didih 300 °C, sedangkan asam kafeat mempunyai titik leleh 152-153 °C (Budavari, 1989).

## KESIMPULAN

Ekstrak etanol daging dan kulit ubi jalar menunjukkan aktivitas antioksidan pada pengujian menggunakan sistem DPPH. Aktivitas antioksidan ekstrak ketiga varietas ubi jalar varietas yang diuji yaitu Cilembu, Tambakromo, dan Gunung Kawi tidak berbeda nyata. Aktivitas antioksidan bagian kulit lebih tinggi daripada bagian dagingnya untuk semua varietas dan konsentrasi ekstrak. Aktivitas antioksidan ekstrak kulit ubi jalar meningkat dengan meningkatnya konsentrasi sampai 200 ppm.

Pemanasan ekstrak pada suhu 100 °C sampai 30 menit menyebabkan peningkatan aktivitas antioksidannya, namun peningkatan tidak terjadi setelah pemanasan selama 40 menit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2005. Produksi Ubi Jalar per Provinsi Tahun 2001-2005. Biro Pusat Statistik dan Ditjen Bina Produksi Tanaman Pangan 2005.  
<http://www.bps.go.id/sector/agri/pangan/table2.shtml>. Diakses (Agustus 2005).
- Auroma, I.O. dan Cuppet, L.S. 1997. Antioxidant Methodolgy: *In Vivo* and *In Vitro* Concepts. AOCS Press Champaign, Illinois.
- Bolivar, A., Cevallos-Casals, C. dan Cisneros-Zevallos, L. 2003. Stochiometric and kinetics studies of phenolic antioxidants from Andean Purple Corn and Red-fleshed sweet potato. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 51: 3313-3319.
- Budavari, S. 1989. The Merck Index An Encyclopedia of Chemicals, Drugs, and Biologicals. Merck and Co. Inc. New Jersey.
- Casals, B.A. Civellos, J.G. dan Cisneros-Zevallos, L. 2001. Bioactive and functional properties of Andean crops: Purple sweetpotato and purple corn. IFT-Annual Meeting - New Orleans, Louisiana.
- Gadow, A.V., Joubert, E. dan Hannan, C.F. 1997. Comparison of Roibbos Tea (*Aspalathus linearis*) with Green, Olong and Black Tea. *Journal of Food Chemistry* 60: 73-77.
- Harli, M., 2000. Ubi jalar kurangi risiko buta. Kompas. 22 Oktober 2000, Jakarta.
- Hayase, F. dan Kato, H. 1984. Antioxidative components of sweet potato. *Journal of Nutritional Science and Vitaminology* (Tokyo) 30: 37-46.
- Huang, D.J. 2004. Antioxidant and antiproliferative activities of sweet potato (*Ipomea batatas* [L.] Lam 'Tainong 57') constituents. *Botanical Bulletin of Academy of Singapore* 45: 179-186.
- Hung, C.Y. dan Yen, G.C. 2002. Antioxidant activity of phenolic compounds isolated from *Mesona procumbens* Hemsl., *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 50: 2993-2997.

- Jeong, S.M., Kim, S.Y., Kim, D.R., Jo, S.C., Nam, K.C., Ahn, D.U. dan Lee, S.C. 2004. Effect of heat treatment on antioxidant activity of extracts from citrus peels. *Journal of Agricultural Chemistry* 52: 3389-3393.
- Kalt, W. 2005. Effects of production and processing factors on major fruit and vegetable antioxidants. *Journal of Food Science* 58: 1407-1410.
- Madhavi, D.L., Deshpande, S.S. dan Salunkhe, D.K. 1996. Food Antioxidants: Technological, Toxicological, and Health Perspectives. Marcel Dekker, Inc. New York, Basel, Hong Kong.
- Oki, T., Masuda, M. dan Furuta, S. 2002. Involment of anthocyanins and other phenolics compounds in radical scavenging activity of purple-fleshed sweet potato cultivars. *Journal of Food Science* 67: 1752-1756.
- Philpott, M. 2003. Sweet potato antioxidant potential. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 83: 1076-1082.
- Philpott, M., Gold, K.S., Lim, C. dan Ferguson, L.R. 2004. *In situ* and *in vitro* antioxidant activity of sweet potato anthocyanins. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 52: 1511-1513.
- Pokorny, J. 2001. *Antioxidant in Food: Practical applications*. CRC Press Boca Raton.
- Rukmana, R. 1997. *Ubi jalar: Budidaya dan Pasca Panen*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.