

Aktivitas Antioksidan Jus Ubi Jalar Kultivar Lokal sebagai Penangkal Radikal Bebas 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)

Antioxidant Activity of Juice of Local Cultivar Sweet Potatoes as Free Radical Scavengers of 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)

Endah Sri Palupi*, Mulyati-Sarto, Rarastoeti Pratiwi

Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada

Jl. Teknika Selatan, Sekip Utara, Yogyakarta

ABSTRAK

Ubi jalar (*Ipomoea batatas*) merupakan tanaman umbi-umbian yang memiliki kandungan antioksidan tinggi. Uji aktivitas antioksidan ini dapat diukur menggunakan metode 1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl (DPPH). Penelitian ini bertujuan untuk mengukur aktivitas antioksidan 3 kultivar jus ubi jalar segar dan selang 1 hari pembuatan menggunakan metode DPPH. Sebagai pembanding digunakan vitamin C. Pengukuran aktivitas antioksidan jus ubi jalar dan vitamin C diuji pada konsentrasi 625 ppm, 1250 ppm, 2500 ppm, 5000 ppm, 10000 ppm yang ditambahkan pada pereaksi DPPH 0,004% dalam pelarut etanol pa dan selanjutnya diukur menggunakan spektrofotometer. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan LSD ($\alpha = 0,05$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa jus ubi jalar ketiga kultivar memiliki kemampuan meredam radikal bebas DPPH dan jus ubi jalar ungu (kultivar Biru Mangsi) memiliki aktivitas antioksidan tertinggi di antara 3 kultivar ubi jalar, namun masih lebih rendah dibandingkan vitamin C. Aktivitas antioksidan tertinggi dimiliki berturut-turut oleh vitamin C, jus ubi jalar ungu, jus ubi jalar kuning (kultivar Kuning Madu) dan jus ubi jalar putih (kultivar Kapasan).

Kata kunci: antioksidan, DPPH, *Ipomoea batatas*, vitamin C

ABSTRACT

Sweet potatoes (*Ipomoea batatas*) are tuber that have high antioxidant activity. The determination of antioxidant activity based on as percentage of inhibition of free radical DPPH. The purpose of this research was to observe the activity of three local cultivars of sweet potatoes by using DPPH method and by using vitamin C as comparison. The measurement of antioxidant activity which performed on sweet potatoes juice and vitamin C with concentration 625 ppm, 1250 ppm, 2500 ppm, 5000 ppm and 10000 ppm by using free radical of DPPH 0,004% that was soluble in ethanol pa and then was measure by using spectrofotometer. Data were analyzed by using ANOVA and LSD ($\alpha = 0.05$). The result of this research showed that the three cultivar of sweet potatoes juice have antioxidant activity and the purple sweet potatoes cultivar Biru Mangsi had the highest antioxidant activity, although lower than vitamin C. The highest of antioxidant activity were vitamin C, followed by purple sweet potatoe, yellow sweet potatoes (cultivar Kuning Madu) and white sweet potatoes (cultivar Kapasan).

Key words: antioxidant, DPPH, *Ipomoea batatas* (L.) Lam., vitamin C

* Alamat korespondensi

e-mail: endahsripalupi19@yahoo.co.id

PENDAHULUAN

Ubi jalar (*Ipomoea batatas*) merupakan salah satu tanaman umbi-umbian yang dikenal hampir di seluruh wilayah Indonesia dan digunakan sebagai makanan pokok, namun pemanfaatannya masih belum optimal dibandingkan makanan pokok lainnya seperti beras, jagung, dan gandum. Bagian ubi jalar yang banyak dimanfaatkan oleh banyak orang adalah umbinya, yaitu sebagai cemilan di sela makanan pokok dan daunnya sebagai sayuran dan pakan ternak.

Ubi jalar memiliki potensi yang bagus untuk dikembangkan sebagai makanan pokok, terutama karena memiliki kandungan gizi antara lain karbohidrat, gula reduksi, lemak, protein, air, serat dan senyawa antioksidan. Senyawa antioksidan yang terkandung dalam ubi jalar meliputi β karoten, vitamin C, antosianin, dan vitamin A (Budiman, 2008). Selain itu, aktivitas antioksidan ubi jalar juga dikarenakan keberadaan kandungan gugus fenol, *tocopherol* dan flavonoid (Huang *et al.*, 2004; Teow *et al.*, 2007; Yang & Gadi, 2008). Ubi jalar mempunyai banyak khasiat, antara lain sebagai antioksidan, antiinflamasi, antikanker, antidiabetes, meningkatkan sistem imun tubuh dan lain-lain, dan kandungan serta manfaat tersebut kurang dimiliki oleh makanan pokok lainnya.

Ada tiga jenis ubi jalar antara lain ubi jalar putih, ubi jalar kuning, ubi jalar ungu, dan perpaduan di antara ketiga warna tersebut. Perbedaan warna ubi jalar tersebut karena kandungan pigmen antosianin yang berbeda. Selain itu, ketiga jenis ubi jalar berdasarkan warna tersebut juga memiliki kandungan zat gizi yang berbeda.

Saat ini ubi jalar masih dipandang sebelah mata dan kalah populer dibandingkan dengan beras, jagung dan gandum sebagai makanan pokok sehingga pemanfaatannya kurang optimal. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilaksanakan untuk meningkatkan nilai pangan ubi jalar.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengukur aktivitas antioksidan ubi jalar kultivar lokal dalam meredam radikal bebas DPPH.

METODE PENELITIAN

Pembuatan jus ubi jalar, persiapan dan pembuatan sampel untuk pengukuran antioksidan dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada.

Alat penelitian meliputi mikro pipet Eppendorf 10–100 μ l dan 1000 μ l, *juicer*, gelas ukur, gelas beaker, labu ukur 100 ml, tabung reaksi, rak tabung reaksi, spektrofotometer, kuvet mikro dan pipet tetes. Bahan penelitian meliputi ubi jalar putih kultivar Kapasan dan ubi jalar kuning kultivar Kuning Madu dari Gunung Kawi dan ubi jalar ungu kultivar Biru Mangsi dari Tawangmangu (Fauziah, 2009), vitamin C, akuades, DPPH dan etanol pa.

Penelitian ini terdiri atas beberapa tahap antara lain preparasi jus ubi jalar dengan menimbang ubi jalar setiap

kultivar seberat 100 g, kemudian dijus menggunakan *juicer*, selanjutnya disaring dan ditambah akuades sampai volume 100 ml.

Tahap selanjutnya adalah pengukuran kadar antioksidan kultivar ubi jalar dengan menggunakan metode DPPH dan sebagai pembanding digunakan vitamin C. Untuk mengukur kadar antioksidan dalam ubi jalar dilakukan dengan cara menentukan aktivitas antiradikal bebas, yaitu dengan membuat larutan sampel berupa jus ubi jalar dalam berbagai konsentrasi yaitu 625 ppm, 1250 ppm, 2500 ppm, 5000 ppm, 10000 ppm yang ditambahkan pada pereaksi DPPH 0,004% dalam pelarut etanol (Indriyani, 2005 dalam Setiawan, 2008). Perhitungan kapasitas antiradikal bebas sebagai persentase peredaman absorbansi menggunakan rumus sebagai berikut (Molyneux, 2004):

$$\% \text{ Peredaman DPPH} = 1 - \left(\frac{\text{Abs.A}}{\text{Abs.B}} \right)$$

Keterangan :

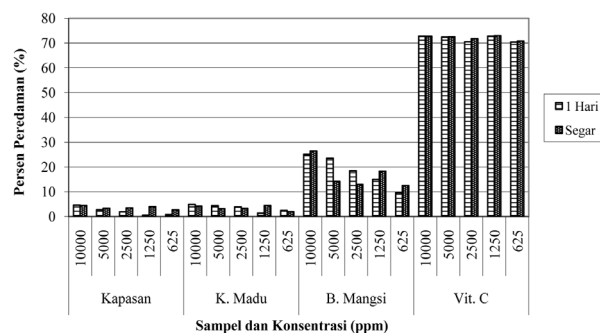
Abs A. = Absorbansi Hasil Uji

Abs. B = Absorbansi DPPH (Blanko)

Pengukuran aktivitas antioksidan jus ubi jalar diukur pada jus ubi jalar segar dan jus ubi jalar selang 1 hari pembuatan. Analisis data menggunakan ANOVA dan LSD ($\alpha = 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas antioksidan tiga kultivar ubi jalar pada penelitian ini diukur dengan metode *1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl* (DPPH). Pengujian aktivitas antioksidan ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antioksidan dari suatu senyawa uji (jus ubi jalar). DPPH merupakan radikal stabil yang larut dalam pelarut polar seperti etanol dan metanol yang dapat diukur intensitasnya pada panjang gelombang 515, 517 dan 519 nm (Molyneux, 2005; Rohman & Riyanto, 2005). Hasil pengukuran aktivitas antioksidan jus ubi jalar segar dan selang 1 hari pembuatan serta vitamin C menggunakan metode DPPH menunjukkan bahwa vitamin C memiliki persentase peredaman yang paling tinggi, diikuti oleh kultivar Biru Mangsi (Gambar 1).



Gambar 1. Persentase peredaman radikal bebas ubi jalar kultivar lokal dan vitamin C pada berbagai konsentrasi

Hasil analisis data menggunakan ANOVA dan uji LSD untuk aktivitas antioksidan jus ubi jalar segar dan jus ubi jalar selang 1 hari pembuatan pada ketiga kultivar menunjukkan adanya perbedaan bermakna ($P < 0,05$) (Tabel 1 dan 2).

Hasil pengukuran aktivitas antioksidan jus ubi jalar ketiga kultivar menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna pada aktivitas antioksidan dari ketiganya. Hal tersebut berlaku untuk jus ubi jalar segar (Tabel 1) dan selang 1 hari pembuatan (Tabel 2). Jus ubi jalar ungu kultivar Biru Mangsi menunjukkan aktivitas antioksidan yang paling tinggi dibandingkan 2 kultivar yang lain (Kapasas dan Kuning Madu), sedangkan kultivar Kapasas dan Kuning Madu menunjukkan aktivitas antioksidan yang hampir sama. Aktivitas antioksidan jus ubi jalar ungu kultivar Biru Mangsi mampu meredam $\pm 25\%$ radikal bebas DPPH. Namun, aktivitas antioksidan jus ubi jalar ungu kultivar Biru Mangsi masih lebih rendah dibandingkan dengan aktivitas antioksidan vitamin C (asam askorbat). Aktivitas antioksidan vitamin C mampu meredam $\pm 72\%$ radikal bebas DPPH. Dengan demikian, aktivitas antioksidan vitamin C 3 kali lebih tinggi dibandingkan dengan aktivitas antioksidan jus ubi jalar ungu kultivar Biru Mangsi.

Aktivitas antioksidan jus ubi jalar ungu kultivar Biru Mangsi yang lebih tinggi dibandingkan 2 kultivar lainnya karena keberadaan kandungan senyawa yang berperan sebagai antioksidan. Senyawa tersebut adalah antosianin, β karoten, vitamin A, vitamin C dan vitamin E serta adanya kandungan polifenol dan flavonoid (Huang *et al.*, 2004; Teow *et al.*, 2007; Yang & Gadi, 2008). Aktivitas antioksidan tersebut ditunjukkan dengan warna umbi ubi jalar yang pekat. Semakin pekat warnanya, maka semakin tinggi kandungan antosianin dan β karotennya (Budiman, 2008). Penelitian Yang & Gadi (2008) menunjukkan bahwa ubi jalar ungu

mengandung banyak antosianin dan polifenol yang merupakan antioksidan yang memberikan karakteristik warna pada ubi jalar ungu. Hal tersebut juga didukung oleh penelitian Kano *et al.*, (2005) menyatakan bahwa aktivitas antosianin dari ekstrak ubi jalar ungu kultivar Ayamurasaki memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kubis ungu, kulit anggur merah, elderberry ataupun jagung ungu. Bahkan aktivitas antioksidan antosianin ubi jalar ungu kultivar Ayamurasaki juga lebih tinggi dibandingkan vitamin C (asam askorbat).

Aktivitas antioksidan terendah ditunjukkan oleh ubi jalar putih kultivar Kapasas. Hal ini dapat dilihat dari karakteristik warna yang putih yang menunjukkan kecilnya kandungan antosianin dan β karoten. Hasil ini didukung oleh penelitian Teow *et al.*, (2007) yang menunjukkan bahwa ubi jalar ungu memiliki aktivitas antioksidan terbesar, sedangkan aktivitas antioksidan terendah terdapat pada ubi jalar putih. Hal ini ditunjukkan dengan kandungan total polifenol yang terdapat dalam ubi jalar. Aktivitas antioksidan tersebut diuji menggunakan metode *oxygen radical absorbance capacity* (ORAC), DPPH dan *2,2'-azinobis(3-ethyl-benzothiazoline-6-sulfonic acid* (ABTS).

Huang *et al.*, (2004) menyatakan bahwa ekstrak air dan ekstrak etanol ubi jalar berperan sebagai antioksidan karena adanya kandungan gugus polifenol dan flavonoid. Hal ini dibuktikan dengan pengujian menggunakan metode DPPH. Selain mempunyai aktivitas antioksidan, ekstrak air dan ekstrak etanol ubi jalar mempunyai aktivitas sebagai antiproliferasi terhadap sel limfoma NB4. Hal ini juga didukung oleh penelitian Rumbaoa *et al.*, (2008) yang menyatakan bahwa ekstrak methanol ubi jalar mempunyai kandungan gugus fenol dan aktivitas antioksidan dalam menangkal radikal bebas serta menghambat terjadinya oksidasi.

Tabel 1. Aktivitas antioksidan jus ubi jalar segar tiga kultivar dan vitamin C

Sampel	Konsentrasi sampel (ppm)				
	10000	5000	2500	1250	625
Kapasas	4,45 $\pm$ 0,27 ^a	3,33 $\pm$ 0,00 ^a	3,49 $\pm$ 3,57 ^a	3,97 $\pm$ 0,28 ^a	2,70 $\pm$ 0,28 ^a
K. Madu	4,21 $\pm$ 0,49 ^a	3,17 $\pm$ 0,73 ^a	3,33 $\pm$ 3,59 ^a	4,45 $\pm$ 0,27 ^a	1,98 $\pm$ 2,48 ^a
B. Mangsi	26,42 $\pm$ 0,24 ^b	14,15 $\pm$ 5,91 ^b	12,89 $\pm$ 7,10 ^b	18,24 $\pm$ 2,14 ^b	12,50 $\pm$ 3,80 ^b
Vit. C	72,72 $\pm$ 0,36 ^c	72,48 $\pm$ 0,14 ^c	71,78 $\pm$ 2,29 ^c	72,95 $\pm$ 0,36 ^c	70,83 $\pm$ 0,83 ^c

Ket: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

Tabel 2. Aktivitas antioksidan jus ubi jalar tiga kultivar selang satu hari pembuatan dan vitamin C

Sampel	Konsentrasi sampel (ppm)				
	10000	5000	2500	1250	625
Kapasas	4,65 $\pm$ 2,71 ^a	2,74 $\pm$ 1,55 ^a	1,90 $\pm$ 0,37 ^a	0,55 $\pm$ 0,00 ^a	0,82 $\pm$ 0,38 ^a
K. Madu	4,92 $\pm$ 2,32 ^a	4,37 $\pm$ 0,00 ^a	3,83 $\pm$ 0,00 ^a	1,37 $\pm$ 1,16 ^a	2,46 $\pm$ 0,38 ^b
B. Mangsi	25,13 $\pm$ 0,00 ^b	23,53 $\pm$ 1,51 ^b	18,45 $\pm$ 1,13 ^b	14,98 $\pm$ 0,76 ^b	9,63 $\pm$ 0,76 ^c
Vit. C	72,76 $\pm$ 0,50 ^c	72,40 $\pm$ 0,00 ^c	70,52 $\pm$ 1,00 ^c	72,76 $\pm$ 0,17 ^c	70,40 $\pm$ 0,50 ^d

Ket: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P>0,05$)

Aktivitas ini lebih tinggi dibandingkan *a-tocopherol* dan mempunyai kapasitas sebagai agen khelat yang lebih tinggi dibandingkan *Ethylenediamine Tetraacetic Acid* (EDTA).

Selain antosianin dan β karoten, warna ungu pada umbi ubi jalar menunjukkan kandungan senyawa lutein dan zeaxantin yang merupakan antioksidan karotenoid. Lutein dan zeaxantin merupakan pigmen warna pembentuk vitamin A yang memiliki fungsi penting dalam menghalangi proses perusakan sel (Budiman, 2008).

Radikal bebas dapat berasal dari dalam tubuh maupun luar tubuh. Radikal bebas yang berasal dari luar tubuh didapatkan dari pancaran sinar ultraviolet, asap rokok, polusi udara, pestisida, bahan kimia pencemar lingkungan, obat-obatan serta makanan olahan yang banyak mengandung zat warna dan pengawet. Di lain pihak, radikal bebas yang berasal dari dalam tubuh dapat disebabkan karena produk samping proses metabolisme, olahraga yang berlebihan, sel fagosit, respons imun, dan stres berkepanjangan yang menyebabkan kerusakan sirkulasi aliran darah di dalam pembuluh darah. Semua faktor tersebut akan meningkatkan terbentuknya radikal bebas yang siap menyerang tubuh (Percival, 1998).

Tubuh sesungguhnya memiliki kemampuan mengatur kondisi antara oksidan dan antioksidan tetap seimbang. Namun, karena adanya berbagai macam pengaruh dari luar, keseimbangan tersebut tidak dapat dicapai. Apabila oksidan lebih tinggi dibandingkan antioksidan, maka akan terjadi stres oksidatif. Stres oksidatif ini dapat menimbulkan banyak masalah, antara lain penyakit atherosclerosis, katarak, arthritis, kanker, diabetes, dan terjadinya penuaan. Oleh karena itu, konsumsi antioksidan eksogen diperlukan untuk menjaga tubuh dalam kondisi seimbang (Percival, 1998).

SIMPULAN

Jus ubi jalar memiliki aktivitas antioksidan dan jus ubi jalar ungu kultivar Biru Mangsi memiliki aktivitas

antioksidan tertinggi dibanding Kultivar Kapasan dan Kuning Madu.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiman I, 2008. *Ubi Jalar–Sweet Potato (Ipomoea batatas (L.) Lam.)*. S3autumn's Blog, <http://www.WordPress.com>. Diakses tanggal 4 Januari 2010.
- Fauziah, 2009. Variasi Genetik Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) Kultivar Gunung Kawi, Tawangmangu, Banyumas dan Cilembu Berdasarkan Karyotype dan Kandungan Total Karoten. Tesis. Fakultas Biologi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Huang DJ, Lin CD, Chen HJ, & Lin YH, 2004. Antioxidant and Antiproliferative Activities of Sweet Potato (*Ipomoea batatas* [L.] Lam 'Tainong 57') Constituents. *Botanical Bulletin of Academia Sinica*; Vol 45: 179–186.
- Kano M, Takayanagi T, Harada K, Makino K, dan Ishikawa F, 2005. Antioxidative Activity of Anthocyanins from Purple Sweet Potato, *Ipomoea batatas* Cultivar Ayamurasaki. *Biosci. Biotechnol. Biochem*; 69(5): 979–988.
- Molyneux P, 2004. The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin J. Sci. Technol.*; 26(2): 211–219.
- Percival M, 1998. *Antioxidants*. Advanced Nutrition Publications, Inc.
- Rohman A & Riyanto S, 2005. Daya Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kemuning (*Murraya paniculata* (L) Jack) Secara In vitro. *Majalah Farmasi Indonesia*; 16(3): 136–140.
- Rumbaoa RGO, Cornagoa DF, dan Geronimoa IM, 2008. Phenolic content and antioxidant capacity of Philippine sweet potato (*Ipomoea batatas*) varieties. *Food Chemistry*; 113: 1133–1138.
- Setiawan S. 2008. Efektivitas Curcuma xanthorrhiza Roxb. Untuk Menurunkan Kadar Oksidan Darah Mencit Akibat Radikal Bebas 2-Methoxyethanol. *Skripsi*. Fakultas MIPA. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Teow CC, Truong VD, McFeeters RF, Thompson RL, Pecota KV, & Yencho GC, 2007. Antioxidant Activities, Phenolic and β -Carotene Contents of Sweet Potato Genotypes with Varying Flesh Colours. *Food Chemistry*; 103: 829–838, <http://www.sciencedirect.com>.
- Yang J, & Gadi RL, 2008. Effect of Steaming and Dehydration on Anthocyanins, Antioxidant Activity, Total Phenols and Color Characteristics of Purple-Fleshed Sweet Potatoes (*Ipomoea batatas*). College of Natural and Applied Sciences. University of Guam. USA. *American Journal of Food Technology*; 3(4): 224–234.