



Pengaruh Konsumsi Ubi Jalar Ungu terhadap Gambaran Histologis Hepar Mencit Setelah Pemberian Beban Aktivitas Fisik Maksimal

Ni Wayan Eka Rahayu Dewi,* I Made Jawi,**
Gaga Irawan Nugraha,* Dany Hilmanto***

*Departemen Gizi Medik Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran, Bandung

**Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, Bali

***Departemen Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran, Bandung

Abstrak

Pendahuluan: Ubi jalar ungu merupakan varian ketela rambat dan memiliki pigmen antosianin yang bermanfaat sebagai antioksidan. Tujuan penelitian adalah untuk melihat efek perlindungan oleh ubi jalar ungu terhadap kerusakan akibat radikal bebas yang timbul setelah aktifitas fisik berat.

Metode: Penelitian eksperimental dilakukan pada 24 ekor mencit jantan jenis Balp/C yang dibagi dalam 4 kelompok dengan rancangan penelitian randomized control group post-test only design. Pemeriksaan histologis sel hati dilakukan untuk melihat adanya gambaran sel nekrosis. Analisis statistik uji anova dilakukan untuk mengetahui perbedaan jumlah sel yang mengalami nekrosis antar kelompok.

Hasil: Jumlah rerata sel nekrosis pada kelompok aktifitas fisik berat (0,667) lebih besar dibandingkan kelompok kontrol (0,00). Rerata sel nekrosis pada kelompok aktivitas fisik maksimal dengan ekstrak ubi jalar ungu (0,167) lebih rendah dibandingkan kelompok tanpa ubi jalar ungu (0,667), $p < 0,05$.

Kesimpulan: Ubi jalar ungu mampu mengurangi angka kejadian nekrosis pada sel hati akibat radikal bebas setelah beraktivitas fisik maksimal.

Kata kunci: aktivitas fisik, antioksidan, hati, radikal bebas, ubi jalar ungu

Korespondensi: Ni Wayan Eka Rahayu Dewi
E-mail: dr.3kara.hayu@gmail.com

Effect of Purple Sweet Potato Consumption to Histological Overview of Mice Liver After Maximum Physical Activity

Ni Wayan Eka Rahayu Dewi,* I Made Jawi,**
Gaga Irawan Nugraha,* Dany Hilmanto***

*Department of Medical Nutrition Medical Faculty of Padjadjaran University, Bandung

**Department of Pharmacology Faculty of Udayana University, Bali

***Department of Pediratric Faculty of Padjadjaran University, Bandung

Abstract

Introduction: Purple sweet potato is variant of sweet potatoes and it have antocyanin pigment that working as antioxidant. This study aims to observe the protective effect of purple sweet potatoes against free radical damage that occurs after strenuous physical activity.

Method: This experimental study was conducted on 24 male mice type Balp/C divided into 4 group with **randomized control group post-test only design**. Histologic examination of the liver cells was done to see the picture of cell necrosis. Statistical analysis used in this study is anova, to know the difference in the number of cells undergoing necrosis in each group.

Result: The result of this study shows that the average number of cells undergoing necrosis in high physical activity group (0,667) is bigger than control group (0,00). The average number of cells undergoing necrosis in maximum physical activity group, given purple sweet potato extract (0,167) is lower than group without purple sweet potato extract (0,667), $p < 0.05$.

Conclusion: Purple sweet potato could reduce the necrosis in liver cell caused by free radical after maximum physical activity.

Keywords: antioxidant, free radical, liver, physical activity, purple sweet potato

Pendahuluan

Indonesia memiliki beberapa varietas ubi jalar (*ipomea batatas sp*), seperti ubi jalar ungu, ubi jalar merah, ubi jalar putih, dan ubi jalar kuning. Ubi jalar ungu yang awalnya hanya dianggap sebagai makanan masyarakat desa kini mulai mendapat perhatian. Ubi jalar ungu mulai diolah dalam berbagai kemasan, seperti kripik, es krim, dan sebagai pengganti tepung terigu untuk pembuatan roti tawar.^{1,2}

Warna ungu pada ubi jalar disebabkan adanya kandungan pigmen ungu antosianin.³ Semakin gelap warna pada tanaman/buah menunjukkan semakin tinggi kadar antosianin.^{2,4} Antosianin merupakan salah satu dari enam subclass flavonoid yang mampu meredam efek buruk radikal bebas.^{5,6} Flavonoid disebut antioksidan pemutus rantai karena bekerja dengan menghentikan reaksi rantai dari radikal bebas yang dapat merusak senyawa dalam dinding sel.⁷ Antosianin mampu menangkap radikal bebas dan menghambat peroksidasi lemak, penyebab utama kerusakan pada sel.^{2,3}

Radikal bebas yang diproduksi oleh tubuh adalah hasil sampingan proses oksidasi pada metabolisme sel, pernafasan, peradangan, maupun aktifitas fisik lainnya.⁸ Radikal bebas memiliki struktur labil yang membuatnya mudah berikatan dan mampu mengoksidasi serta mengubah molekul tersebut menjadi radikal bebas.

Pada saat melakukan aktifitas fisik berat, tubuh melakukan proses oksidasi 10-20 kali lebih banyak dibanding saat istirahat.¹¹ Aktifitas fisik berat akan mengakibatkan ketidakseimbangan pada *intracelular pro-oxidant - antioxidant homeostasis*.¹² Semakin berat aktifitas yang dilakukan, maka semakin banyak energi yang diperlukan. Hal tersebut menyebabkan semakin banyak pula radikal bebas yang terbentuk, keadaan ini disebut dengan *exercise induced oxidative stress* (EIOS).¹³

Organ yang paling rentan mengalami kerusakan akibat radikal bebas adalah hati. Hati merupakan organ yang paling banyak melakukan proses oksidasi dan juga sering terpapar oleh radikal bebas. Kerusakan hati dapat dinilai dari jumlah sel yang mengalami nekrosis. Melihat tingginya kandungan antosianin dan mudahnya memperoleh ubi jalar ungu dalam masyarakat kita, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengukur efektifitas antioksidan ubi jalar ungu dalam melindungi hati terhadap kerusakan oleh radikal bebas yang muncul saat melakukan aktifitas fisik berat.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan *randomized control group post-test only design*. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah

mencit jantan jenis Balp/C yang berusia 4 bulan dengan berat badan 30-40 gram. Besar sampel yang dipergunakan sebesar 24 ekor, terbagi dalam empat kelompok perlakuan.

Mencit dibagi dalam empat kelompok perlakuan, yakni kelompok kontrol tanpa ubi jalar ungu, kelompok kontrol dengan ubi jalar ungu, kelompok perlakuan tanpa ubi jalar ungu dan kelompok perlakuan dengan ubi jalar ungu.

Selama satu minggu mencit yang berada dalam kelompok perlakuan/kontrol dengan ubi jalar ungu akan mendapat konsumsi pakan standar dan ekstrak ubi jalar ungu sebanyak 0,5 cc/hari. Sedangkan kelompok perlakuan/kontrol tanpa ubi jalar ungu hanya mendapat pakan standar.

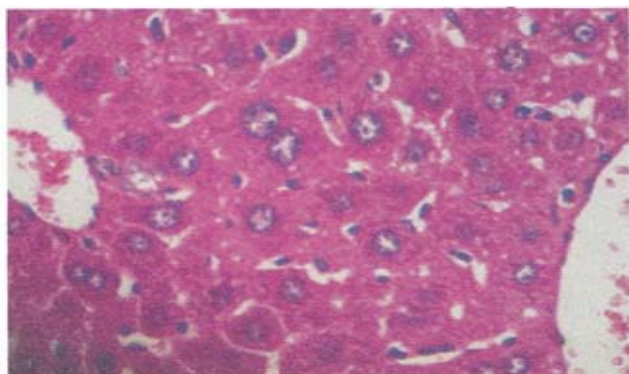
Pakan standar terdiri dari protein 20-25%, pati 45-55%, lemak 10-12%, serta serat kasar 4%. Ekstrak ubi jalar ungu dibuat dengan mencuci dan mengupas ubi jalar ungu segar, yang kemudian dipotong-potong dengan ukuran 2x2x2 cm. Ubi jalar ungu seberat 100 gram ditambahkan dengan 1 liter aquades lalu diblender selama 5 menit. Hasil blenderan disaring dengan tiga lapis kain saringan kemudian dipanaskan hingga mendidih selama 45 menit. Ekstrak didinginkan dan siap digunakan.

Pada hari ke-8 kelompok perlakuan akan melakukan kegiatan aktivitas fisik maksimal. Mereka dilepaskan dalam sebuah ember yang diisi air dengan ketinggian 25 cm. Mencit dibiarkan berenang selama 50 menit.

Laparotomi untuk pengambilan hati dilakukan pada semua kelompok. Jaringan hati difiksasi dengan formalin 10% dan selanjutnya dikirim ke Lab.Patologi anatomi FK UNUD. Data yang diperoleh berupa variabel gambaran histologi sel hati mencit. Kemaknaan ditentukan berdasarkan nilai $p < 0,05$ dengan menggunakan uji Anova untuk menganalisis hubungan antar kelompok. Analisis data menggunakan program SPSS for windows versi 11,0.

Hasil

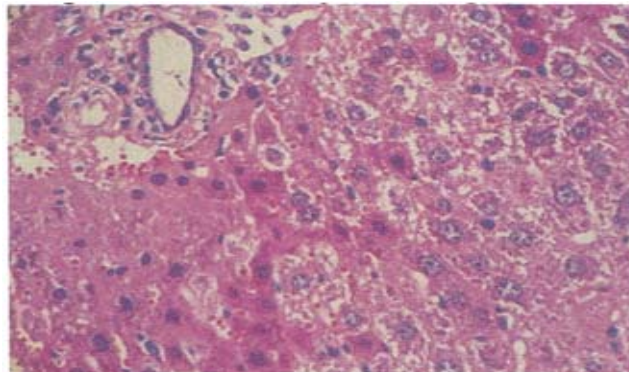
Pada setiap kelompok perlakuan dilakukan pemeriksaan PA untuk melihat gambaran histologi sel hati. Melalui gambaran histologis berikut dapat dilihat perbedaan yang nyata antara ketiga kelompok.



Gambar 1. Gambaran Histologi Sel Hati Mencit Kelompok Kontrol (tanpa aktivitas fisik maksimal dan tanpa ekstrak ubi jalar ungu)

Pada gambar 1 tampak gambaran histologis sel hati mencit yang normal. Hepatosit (sel hati) merupakan sel dengan bentuk polihedral yang memiliki 6 sisi atau lebih, dengan membran sel tampak jelas dan inti bulat di tengah.

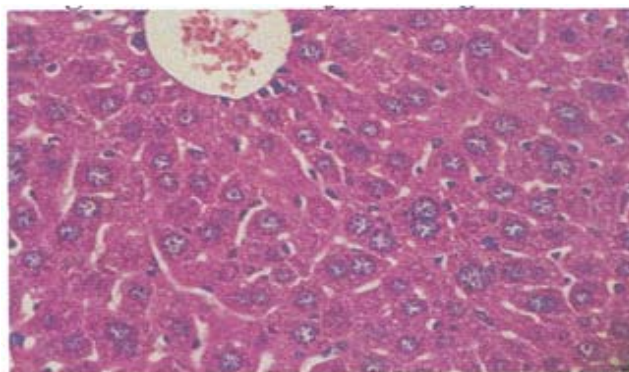
Kelompok mencit yang melakukan aktivitas fisik maksimal memiliki gambaran histologis berbeda dengan mencit kontrol. Hal ini dapat lihat pada gambar 2.



Gambar 2. Gambaran Histologi Sel Hati Mencit Kelompok Aktivitas Fisik Maksimal Tanpa Ekstrak Ubi Jalar Ungu

Pada gambar 2 terlihat beberapa perubahan struktur pada sel hati mencit. Terlihat banyak sel yang mengalami nekrosis. Inti sel yang mati terlihat lebih kecil dan padat, kromatin dan serabut retikuler menjadi berlipat-lipat. Sel mengalami fase eosinofilik (kariolisis). Pada akhirnya membran plasma pecah, dan terjadilah nekrosis.

Kelompok mencit yang mendapat ekstrak ubi jalar ungu serta aktivitas fisik maksimal menunjukkan gambaran histologis yang mirip dengan mencit kelompok kontrol, seperti terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Gambaran Histologi Sel Hati Mencit Kelompok Aktivitas Fisik Maksimal dengan Ekstrak Ubi Jalar Ungu.

Pada gambar 3 diatas, secara sepintas tampak gambaran histologis yang mirip dengan histologis sel hati normal (kontrol). Sebagian besar sel terlihat utuh dengan membran sel yang intak dan inti sel bulat di tengah. Terdapat beberapa

sel mengalami nekrosis dengan inti kecil dan padat, namun dalam jumlah sedikit.

Nilai pemeriksaan PA sel hati mencit pada setiap kelompok perlakuan ditunjukkan pada tabel 1. Penilaian menggunakan skala penilaian sel nekrosis dengan pembesaran 10x lapangan pandang.

Tabel 1. Jumlah Sel Nekrosis pada Hati Mencit

Kelompok	No	Hepatosit	
		Degenerasi	Nekrosis
Kontrol tanpa ubi jalar ungu	1	+4	0
	2	+3	0
	3	+4	0
	4	+2	0
	5	+4	0
	6	+4	0
Aktivitas fisik maksimal tanpa ekstrak ubi jalar ungu	1	+3	0
	2	+3	+1
	3	+2	+1
	4	+2	+1
	5	+1	+1
	6	+2	0
Kontrol dengan ekstrak ubi jalar ungu	1	+4	0
	2	+1	0
	3	+2	0
	4	+4	0
	5	+4	0
	6	+2	0
Aktivitas fisik maksimal dengan ekstrak ubi jalar ungu	1	+3	0
	2	+2	0
	3	+3	+1
	4	+2	0
	5	0	0
	6	+1	0

Keterangan: skala nekrosis 0 = tidak ada; +1 = 1-25%; +2 = 26-50%; +3 = 51-75%; +4 = 76-100% (dalam lapangan pandang 10x)

Berdasarkan gambaran histologi yang diperoleh, dapat dihitung nilai rerata nekrosis pada sel hati mencit. Rata-rata sel nekrosis pada kelompok aktivitas fisik tanpa ekstrak ubi jalar ungu (0,6667) lebih besar dari pada kelompok kontrol (0,000), $p < 0,05$. Hal ini berarti selama aktivitas fisik maksimal terjadi peningkatan produksi radikal bebas yang berakibat terhadap timbulnya nekrosis pada sel hati. Rata-rata nekrosis pada kelompok aktivitas fisik maksimal lebih banyak dibandingkan kelompok aktivitas fisik dengan ekstrak ubi jalar ungu (0,6667 Vs 0,1667; $p < 0,05$). Ini menunjukkan bahwa ubi jalar ungu mampu mengurangi terjadinya nekrosis pada sel hati akibat radikal bebas.

Diskusi

Penelitian ini menunjukkan adanya efek perlindungan yang diberikan oleh ubi jalar ungu terhadap radikal bebas yang muncul setelah melakukan aktivitas fisik maksimal. Radikal bebas dapat bersumber dari luar (eksogenus)

maupun dari dalam tubuh (endogenus). Radikal bebas yang berasal dari dalam tubuh merupakan produk sampingan dari proses oksidasi pada metabolisme sel, pernafasan, peradangan, dan aktivitas fisik lainnya. Umumnya 2-5% oksigen yang digunakan dalam proses oksidasi akan diubah menjadi radikal bebas.^{9,10} Serangan oleh radikal bebas terhadap membran sel / lipoprotein disebut lipid peroksidasi yang dapat berlanjut menyebabkan kematian sel/nekrosis. Pada penelitian ini tampak terjadi peningkatan jumlah sel hati yang mengalami nekrosis setelah melakukan aktivitas fisik maksimal (0,666) dibandingkan kelompok kontrol. Ini mendukung pernyataan bahwa aktivitas fisik seperti olahraga akan meningkatkan jumlah oksidasi stres. Penelitian Davies dkk menunjukkan bahwa olahraga meningkatkan produksi radikal bebas sebanyak 2-3 kali dilihat pada organ hati dan otot rangka.¹³ Sehingga semakin banyak (maksimal) aktivitas yang dilakukan maka akan semakin banyak radikal bebas yang dihasilkan dan semakin banyak sel mengalami nekrosis.

Konsentrasi radikal bebas dan turunannya dapat diukur melalui keseimbangan antara kecepatan produksinya dan kecepatan penghilangan oleh antioksidan dan enzim. Antioksidan adalah substansi yang tersedia dalam jumlah sedikit dalam tubuh yang bertugas menghambat oksidasi radikal bebas. Antioksidan dapat berupa enzim superoksida dismutase (SOD), glutathion peroksidase (GPx), katalase, dan kelompok non-enzimatik seperti vitamin E, vitamin C, β -karotene, dan flavonoid.⁸

Ubi jalar ungu mengandung antosianin yang cukup tinggi dengan konsentrasi 100-500 mg/100 gr.^{1,2,4} Antosianin merupakan salah satu subclass flavonoid. Antosianin memiliki kemampuan sebagai antioksidan karena dapat mengikat radikal bebas dan menghambat peroksidasi lemak yang akan menyebabkan terjadinya kerusakan pada sel.² Kemampuan antioksidan dari ubi jalar ungu (4,6-6,4 μ mol setara Trolox/gr bb) lebih tinggi dibanding varietas ubi jalar putih, kuning, atau merah.² Kemampuan antioksidan dari ubi jalar ungu juga terlihat lebih baik dibandingkan vitamin E, dimana pemberian vitamin E tidak mampu menurunkan kadar MDA (malondialdehyde) yang timbul akibat radikal bebas.¹¹

Hati merupakan organ yang rentan mengalami kerusakan oleh radikal bebas akibat tingginya aktivitas metabolisme sel hati. Indikator kerusakan hati adalah jumlah sel nekrosis, kadar aspartat, glutamat dehydrogenase, konsentrasi SGPT, SGOT, bilirubin, dan MDA.¹⁵ Penelitian ini menunjukkan bahwa rerata sel hati yang mengalami nekrosis pada kelompok perlakuan yang memperoleh ekstrak ubi jalar ungu (0,167) secara bermakna lebih rendah dibandingkan dengan kelompok tanpa ubi jalar ungu (0,667) (grafik 1). Penelitian yang dilakukan oleh Jawi, dkk (2008) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak ubi jalar ungu mampu menurunkan kadar MDA dalam jaringan hati mencit yang melakukan aktivitas fisik secara bermakna.¹¹ Pemberian jus ubi jalar ungu secara oral pada tikus selama lima hari dapat menurunkan tingkat kerusakan hati yang dipicu oleh tetra klorida, sedangkan pemberian selama 44 hari pada

orang dengan disfungsi hati efektif menurunkan kadar SGPT dan SGOT.² Ini menyimpulkan bahwa ubi jalar ungu mampu memberikan efek perlindungan pada sel hati.

Kesimpulan

Hasil penelitian eksperimental ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak ubi jalar ungu bersifat sebagai antioksidan, melindungi dan mengurangi jumlah nekrosis pada sel hati mencit yang timbul oleh radikal bebas akibat aktivitas fisik maksimal.

Perlu penelitian lebih lanjut tentang kandungan antioksidan dalam ubi jalar ungu yang telah diolah menjadi makanan kemasan dan efeknya pada manusia.

Ucapan Terima Kasih :

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh staf Lab. Farmakologi FK Universitas Udayana atas bantuannya sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

Daftar Pustaka

1. Hardoko, Hendarto L, Siregar T. Pemanfaatan Ubi jalar Ungu (*Ipomea batatas L Poir*) sebagai pengganti sebagian tepung terigu dan sumber antioksidan pada roti tawar. J. Tekno. dan Industri Pangan. 2101. Vol. XXI no.1 hlm.1-8
2. Ginting E, Utomo J, Yulifianti R, Jusuf M. Potensi ubi jalar ungu sebagai pangan fungsional. Iptek Tanaman Pangan. 2011. Vol.6, No.1, hlm.116-139
3. Philpott M, Gould K, Lim C, Ferguson L. In situ and in vitro antioxidant activity of sweetpotato anthocyanins. J. agric. food, chem. 2004. 52(6), pp.1511-1513
4. Suprpta DN, Antara M, Arya N, Sudana M, Duniaji AS, Sudarma M.. Kajian Aspek Pembibitan, Budidaya, dan pemanfaatan Umbi-umbian sebagai Sumber Pangan alternative. Laporan hasil penelitian. Kerjasama BAPEDA Provinsi Bali dengan Fakultas Pertanian UNUD. 2004
5. Prior RL. Fruits and vegetables in the prevention of cellular damage. Am J Clin Nutr. 2003. 78 (suppl):570s-8s
6. Evan WJ. Vitamin E, Vitamin C, and exercise. American journal of clinical nutrition. 2000. Vol.72, no.2, pp.647-652
7. Pingitore A, Lima GP, Mastorci F, Quinones A, Lervasi G, Vassalle C. Exercise and oxidative stress : potential effects of antioxidant dietary strategies in sports. 2015. Nutrition. 31. Pp.916-922
8. Droge W. Free radicals in the physiological control of cell function. Physiol rev. 2002.82: 47-95
9. Clarkson PM, Thompson HS. Antioxidants: what the role do they play in physical activity and health? American Journal of Clinical Nutrition. 2000. Vol.72, No.2, pp.637-646
10. McArdle WD, Katch FI, Catch VL. Exercise, physiology, energy, nutrition, and human performance. 5thed, lippincott Williams & Wilkins, New York. 2001. Pp.47-81
11. Jawi IM, Suprpta DN, Subawa AA. Ubi Jalar Ungu Menurunkan Kadar MDA dalam Darah dan Hati Mencit setelah Aktivitas fisik Maksimal. Jurnal Veteriner. 2008. Vol. 9, No.2, 65-71
12. Adams AK, Best TM. The role of antioxidant in exercise and disease prevention. The physical and sports medicine. 2002. Vol.30, No.5, pp.37-44
13. Vollaard N, Shearman JP, Cooper CE. Exercise-induced oxidative stress : Myths, realities and physiological relevance. Sports Med. 2005. 35(12): 1045-1062
14. Yudiono K. Ekstraksi antosianin dari ubi jalar ungu (*ipomea batatas cv ayamurasaki*) dengan teknik ekstraksi subcritical water. Jurnal teknologi pangan. 2011. Vol.2, no.1
15. Jawi IM, Suprpta DN, Sutirtayasa IWP. Efek antioksidan ekstrak umbi ubi jalar ungu (*Ipomoiea batatas L*) terhadap hati setelah aktivitas fisik maksimal dengan melihat kadar AST dan ALT darah pada mencit. Dexa Media. 2007. Vol.20, no.1, hlm.116-119

