

UJI EFEK TOKSISITAS TEPUNG SINGKONG PAHIT HASIL DETOKSIFIKASI PADA HEWAN PERCOBAAN

Oleh: Suryana Purawisastra; Erwin Affandi; Almashyuri
dan Rossi R. Apriyanto

ABSTRACT

Toxicity test of detoxified bitter cassava flour was carried out on experimental rats. The objective of the test was to observe the direct effect of the flour on the rats. There were 4 kinds of detoxified flour derived from different varieties of bitter cassava having different cyanide concentrations. The varieties were 46.8, Adira II, Adira IV, and 39.1.1. In the test maize flour and sweet cassava flour were used as controls. It was observed that there was no significant difference in the growth of rats given control flours or detoxified cassava flour. Differences were found in amounts of flours consumed, body weight, and the weights of important organs, heart, liver and kidney. The differences were not related to the cyanide contents in the detoxified cassava flours. [Penel Gizi Makan 1998,21: 146-152].

Key word: *toxicity test, detoxified bitter cassava flour, cyanide, experimental rats*

PENDAHULUAN

Gangguan kesehatan yang dikarenakan konsumsi singkong pahit diakibatkan kadar sianida yang tinggi. Senyawa sianida ini terurai menghasilkan asam sianida (HCN), yang dapat menghambat penyerapan oksigen pada sistem pernafasan sehingga terjadi kekejangan tenggorokan yang kemudian diikuti sesak nafas, hilang kesadaran, bahkan kematian pun dapat terjadi (1). Dosis mematukan sianida adalah 0,5 - 3,5 mg per kg berat badan (2).

Secara tidak langsung dalam kurun waktu yang lama, asam sianida dalam tubuh dapat mengakibatkan gejala gondok. Hal ini dikarenakan reaksi metabolisme sianida di dalam tubuh menghasilkan tiosianat (SCN⁻), yaitu senyawa goitrogenik yang menghambat penyerapan yodium di dalam tubuh (2, 3, 4). Selain itu sianida di dalam tubuh juga dapat

mengakibatkan defisiensi asam amino tertentu, karena reaksi yang terjadi dalam sistem metabolisme sianida tadi memerlukan senyawa sulfan. Senyawa sulfan ini berasal dari asam amino yang mengandung gugus belerang, yaitu metionin dan sistin (2). Dengan demikian, makin banyak kadar sianida di dalam tubuh maka makin banyak kedua asam amino tersebut diperlukan untuk proses metabolisme, sehingga tubuh akan mengalami defisiensi. Metionin adalah salah satu asam amino essensial (5).

Senyawa sianida di dalam tanaman secara alami sebagian besar terikat dengan senyawa sakarida, baik berupa mono- maupun polisakarida dengan bentuk glukosida sianogenik (1, 6). Secara alami senyawa glukosida sianogenik tersebut mengurai menghasilkan asam sianida. Di dalam singkong

penguraian senyawa sianida terjadi karena adanya enzim linamarase. Enzim lain seperti yang dihasilkan mikroorganisme di dalam lambung, juga dapat menguraikan senyawa glukosida sianogenik apabila senyawa ini langsung dikonsumsi. Kemungkinan proses penguraian senyawa glukosida sianogenik di dalam lambung lebih berbahaya, karena asam sianida yang dihasilkan langsung diserap tubuh. Sedangkan pada reaksi yang terjadi di luar lambung, sebagian besar asam sianida yang dihasilkan menguap, apalagi dengan pemanasan pada proses pemasakan (2).

Bentuk senyawa sianida lain di alam ialah senyawa sianohidrin. Senyawa sianida ini dikategorikan sebagai senyawa sianida bebas karena mudah terurai menjadi HCN tanpa adanya enzim atau suatu senyawa lain (2).

Tingginya kadar sianida di dalam singkong mengakibatkan rasa singkong menjadi pahit. Selain itu masyarakat juga sudah mengetahui secara pengalaman turun temurun bahwa jenis singkong yang rasanya pahit itu dapat menimbulkan keracunan. Jenis singkong ini dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan tapioka, karena prosesnya menghilangkan rasa pahit. Tapioka yang dihasilkan juga lebih banyak dari pada singkong biasa, karena kadar pati dalam singkong pahit lebih tinggi (7).

Tingginya kadar sianida dalam singkong pahit yang mencapai 24,67 mg per 100 g singkong (8), juga menyebabkan tidak sempurnanya proses detoksifikasi sederhana yang biasa dilakukan oleh masyarakat (9).

Sedangkan detoksifikasi singkong pahit dengan mikroorganisme dapat menurunkan kadar sianida singkong pahit hingga 100% (8). Namun hasil detoksifikasi ini masih perlu diuji efek toksisitasnya pada hewan percobaan, minimal untuk mengetahui kemungkinan adanya efek langsung yang merugikan kesehatan (10). Makalah ini menyajikan hasil uji toksisitas tepung singkong pahit hasil detoksifikasi tersebut.

BAHAN DAN CARA

Tepung singkong pahit hasil detoksifikasi yang diuji adalah hasil penelitian Purawisastra dkk (8), yaitu hasil detoksifikasi jenis singkong pahit 46.8 (produk detoksifikasi 1), jenis singkong pahit Adira II (produk detoksifikasi 2), jenis singkong pahit Adira IV (produk detoksifikasi 3), jenis singkong pahit 39.1.1 (produk detoksifikasi 4).

Sebagai kontrol digunakan 2 jenis tepung, yaitu tepung jagung dan tepung singkong biasa. Kontrol pertama untuk membandingkan perbedaan penggunaan sumber pati bukan singkong, dan kontrol kedua untuk membandingkan tepung singkong biasa dan tepung singkong pahit hasil detoksifikasi. Karena itu tikus percobaan dibagi menjadi 6 kelompok, yaitu 2 kelompok sebagai kontrol dan 4 kelompok untuk pengujian 4 jenis tepung singkong pahit hasil detoksifikasi. Masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor tikus betina

dan 2 ekor tikus jantan. Pengelompokan ini dilakukan setelah semua tikus ditimbang berat badannya.

Komposisi ransum setiap kelompok tikus adalah sama yang disusun berdasarkan kebutuhan zat gizi untuk tikus percobaan (11), yang berbeda adalah sumber patinya (Tabel 1). Keenam jenis ransum kemudian dianalisis untuk mengetahui kandungan sianida, protein, lemak, karbohidrat, air dan abu. Metode analisis proksimat menggunakan metode AOAC (12), sedangkan analisis sianida dilakukan dengan metode Volhard (13).

Pemberian ransum dilakukan selama 21 hari. Selama pemberian ransum dilakukan pengamatan terhadap keadaan fisik tikus. Di akhir percobaan dilakukan penimbangan berat badan semua tikus. Kemudian untuk setiap kelompok dipilih 3 ekor tikus lalu dibunuh dan dilanjutkan dengan penimbangan berat hati, jantung, ginjal dan limpa. Selain itu juga dilakukan penimbangan sisa ransum untuk menghitung bobot ransum yang dikonsumsi oleh tikus selama 21 hari.

Tabel 1
Komposisi Ransum Untuk Setiap Kelompok Tikus Percobaan

Bahan	Komposisi ransum untuk kelompok tikus (g/kg ransum)					
	I	II	III	IV	V	VI
Kasein	200	200	200	200	200	200
Campuran mineral	40	40	40	40	40	40
Campuran vitamin	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
Lemak	50	50	50	50	50	50
Sellulosa	50	50	50	50	50	50
Tepung jagung	657.8	-	-	-	-	-
Tepung singkong biasa	-	657.8	-	-	-	-
Tepung produk detoksifikasi 1	-	-	657.8	-	-	-
Tepung produk detoksifikasi 2	-	-	-	657.8	-	-
Tepung produk detoksifikasi 3	-	-	-	-	657.8	-
Tepung produk detoksifikasi 4	-	-	-	-	-	657.8

HASIL DAN BAHASAN

Hasil analisis kimia terhadap keenam jenis ransum (Tabel 2) menunjukkan bahwa ransum yang menggunakan produk detoksifikasi untuk

tikus kelompok III, IV, dan VI masih mengandung sianida. kecuali ransum untuk tikus kelompok V.

Tabel 2
Hasil analisis ransum (per 100 g ransum)

Ransum kelompok tikus	Sianida (mg)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	Air (g)	Abu (g)	Energi (kilokal)
I	0	16.13	3.47	66.01	10.63	3.76	360
II	0	22.21	2.90	54.26	9.37	11.26	332
III	4.43	19.80	4.72	59.90	8.29	7.29	361
IV	2.59	20.91	5.18	56.09	8.79	9.03	355
V	0	20.12	1.52	59.40	9.20	9.76	332
VI	2.28	22.88	4.39	56.92	7.90	7.91	359

Masih adanya sianida dalam produk detoksifikasi, karena kadar sianida dari jenis-jenis singkong pahit yang didetoksifikasi berbeda. Ransum kelompok tikus V (produk detoksifikasi 3) tidak mengandung sianida, karena kadar sianida dalam jenis singkong pahit yang didetoksifikasi adalah 5.61 mg per 100 g (jenis singkong pahit Adira IV). Sedangkan kadar sianida dalam jenis singkong pahit untuk menghasilkan produk detoksifikasi 1 (ransum kelompok tikus III), produk detoksifikasi 2 (ransum kelompok tikus IV), dan produk detoksifikasi 4 (ransum kelompok tikus VI) lebih besar, yaitu masing-masing 24,67 mg (jenis singkong pahit 46.8), 15.57 mg (jenis singkong pahit Adira II) dan 10.02 mg (jenis singkong pahit 39.1.1) per 100 g (8). Tampaknya kadar sianida dalam produk detoksifikasi tergantung pada kadar sianida dalam jenis singkong pahit yang didetoksifikasi.

Hasil analisis kadar proksimat dalam ransum pada umumnya tidak banyak berbeda, kecuali kadar protein ransum kelompok tikus I yang lebih rendah dari pada kadar protein dalam

ransum lain. Ransum kelompok tikus I berbeda dengan ransum kelompok lain, yaitu dalam penggunaan sumber pati berupa tepung jagung, tetapi kadar air ransum ini lebih tinggi. Namun demikian, hasil perhitungan kadar energi dalam semua ransum tidak banyak berbeda.

Hasil pengamatan selama 21 hari mengenai perkembangan fisik tikus tidak menunjukkan perbedaan antara kelompok tikus pengujian dan kelompok tikus kontrol, tidak terjadi hal-hal yang menimbulkan efek samping yang membahayakan, dan jumlah tikus masih utuh yaitu 7 ekor dalam setiap kelompok.

Rata-rata kenaikan berat badan tikus (Tabel 3) terjadi paling banyak pada kelompok tikus I. Jumlah ransum yang dikonsumsi juga paling banyak pada kelompok tikus I. Kelompok tikus I ini merupakan kontrol untuk membandingkan penggunaan sumber pati bukan singkong. Ternyata tepung jagung lebih baik dari pada tepung singkong dalam hal menghasilkan rata-rata kenaikan berat badan; karena jumlah ransum yang dikonsumsi lebih banyak.

Pengaruh penggunaan tepung singkong pahit hasil detoksifikasi terhadap rata-rata berat badan tikus dan jumlah ransum yang dikonsumsi, bervariasi. Akan tetapi, rata-rata kenaikan berat badan tikus yang diberi ransum hasil detoksifikasi pada kelompok tikus III, V dan VI lebih tinggi dari pada kelompok tikus kontrol II yang menggunakan tepung singkong biasa.

Rata-rata kenaikan berat badan paling rendah terjadi pada kelompok tikus IV, dan jumlah ransum yang dikonsumsi juga rendah. Hal ini tampaknya bukan karena kandungan sianida dalam ransum, karena konsumsi ransum produk detoksifikasi lain yang justru mengandung sianida lebih tinggi (kelompok tikus III dan VI) serta rata-rata kenaikan berat badan tidak banyak berbeda dengan kelompok tikus kontrol II.

Tabel 3
Rata-rata Konsumsi Ransum, Konsumsi Sianida,
dan Kenaikkan Berat Badan Tikus

Kelompok	Konsumsi		Rata-rata kenaikan berat badan (g)	t-test terhadap kelompok tikus kontrol I
	Ransum (g)	Sianida (mg)		
I	182.07	0	67.93 ± 5.2	
II	145.57	0	50.21 ± 10.1	p<0.05
III	153.14	8.06	64.93 ± 10.7	TB
IV	125.36	4.71	43.50 ± 12.2	p<0.05
V	178.93	0	62.50 ± 11.7	TB
VI	151.57	22.80	56.50 ± 8.1	p<0.05

TB = tidak beda

Rata-rata berat hati, jantung, ginjal, dan limpa disajikan dalam Tabel 4. Data tidak diuji statistik karena jumlahnya kecil, yaitu 3 ekor tikus dari setiap kelompok. Terlihat pada tabel bahwa terdapat perbedaan berat organ hati dan jantung. Berat organ hati terendah terdapat pada kelompok tikus IV dan V. Berat jantung terendah terdapat pada kelompok tikus II dan IV. Rendahnya berat hati dan jantung pada kelompok tikus IV, sesuai dengan rendahnya

jumlah ransum yang dikonsumsi dan rata-rata kenaikan berat badan (Tabel 3). Akan tetapi rendahnya berat hati pada kelompok tikus V tidak berkaitan dengan jumlah ransum yang dikonsumsi dan kadar sianida, karena ransum yang dikonsumsi cukup banyak, dan tidak mengandung sianida. Demikian juga rendahnya berat jantung pada kelompok tikus I yang merupakan kontrol yang diberi ransum tepung singkong biasa.

Rendahnya berat hati dan jantung tidak terlihat hubungannya dengan kadar sianida yang dikonsumsi. Organ lain yang ditimbang adalah ginjal, ternyata berat terendah ginjal terdapat pada kelompok tikus I. Ransum kelompok ini adalah tepung jagung yang tidak mengandung sianida. Seperti terlihat pada Tabel 3, jumlah ransum yang dikonsumsi dan rata-rata

kenaikkan berat badan tertinggi pada kelompok ini

Berat limpa terendah terdapat pada kelompok tikus IV. Tikus kelompok ini mengkonsumsi ransum paling sedikit, sehingga rata-rata kenaikan berat badannya rendah, berat organnya kecuali ginjal, juga rendah.

Tabel 4
Rata-rata Berat Organ Tikus

Kelompok tikus	Hati (g)	Jantung (g)	Ginjal (g)	Limpa (g)
I	6.4399	0.6570	1.2995	0.3877
II	6.2916	0.5414	1.7570	0.3702
III	7.2214	0.6658	2.1371	0.3857
IV	5.5394	0.5490	1.8710	0.3360
V	5.5148	0.6372	1.7702	0.3537
VI	6.9847	0.6572	1.9679	0.3933

SIMPULAN

1. Efek langsung tepung singkong pahit hasil detoksifikasi terhadap tikus percobaan pada penelitian ini tidak tampak, karena keadaan fisik tikus percobaan tidak berbeda dari tikus kontrol
2. Hasil pengamatan terhadap rata-rata kenaikan berat badan, berat hati, jantung, dan limpa menunjukkan angka rendah pada salah satu kelompok tikus yang diberi tepung hasil detoksifikasi. Akan tetapi tidak terlihat hubungan dengan kadar sianida ransum yang dikonsumsi, karena rata-rata kenaikan berat badan dan bobot organ kelompok lain yang mengkonsumsi sianida

lebih banyak tidak berbeda dari kelompok kontrol.

3. Efek lain dari sianida tepung jenis singkong pahit hasil detoksifikasi seperti faktor goitrogenik tidak terlihat dalam pengujian ini, kemungkinan karena memerlukan waktu pengujian yang lebih lama.

RUJUKAN

1. Montgomery D.R. *Cyanogen*. In: *Toxic constituents of plant foodstuffs*. New York. Academic Press. 1980:143-157.

2. Bradbury J H., Holloway W.D. *Chemistry of tropical root crops: significance for nutrition and agriculture in the Pacific*. Canberra: Australian Centre for International Agricultural Research, 1988.
3. Setiadi E. *Sifat goitrogenik singkong (Manihot utilisima)*. Cermin Dunia Kedokteran. 1980 (17):43-45.
4. Velden M van der A. *Preliminary study of the action of cassava on thyroide iodine metabolism in rats*. British Journal of Nutrition. 1973. 30(3):511-517.
5. Buss D., Robertson J. *Manual of nutrition*. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. London: Her Majesty's Stationery Office, United Kingdom. 1978:14.
6. Conn E.E. *Cyanogenic glukocides*. In: Toxicants occurring naturally in foods. New York. Academic Press. 1980
7. Lingga P. *Bertanam ubi-ubian*. Jakarta: Penebar Swadaya. 1993
8. Purawisastra S.; et al. *Detoksifikasi dan peningkatan kadar protein jenis singkong pahit*. Penelitian Gizi dan Makanan 1997. 20:134-141.
9. Darjanto. *Chasiat, ratjun, dan masakan ketela pohon*. Djakarta: Pusat Djawatan Pertanian Rakyat. 1959.
10. Briggs G.B., Oehme F.W. *Toxicology*. Editor Baker H.J., Lindsey J. R., Weisbroth S.H. In: The Laboratory Rat, Volume II Research Application. London: Academic Press. 1980:104-117
11. Muchtadi D. *Petunjuk laboratorium evaluasi nilai gizi pangan*. Bogor: PAU Pangan dan Gizi-IPB. 1989.
12. Horwitz W.; et al. *Official method of analysis of the association of official analytical chemist, 12 th ed*. Washington D.C : AOAC. 1975.
13. Bussar H. *Penuntun analisis jumlah*. Bogor: Balai Penelitian Kimia. 1960.

