

KADAR SIANIDA DALAM SAYURAN DAN UMBI-UMBAN DI DAERAH GANGGUAN AKIBAT KURANG YODIUM (GAKY)

Ance Murtiana dan Sukati Saidin

ABSTRACT

CYANIDE CONTENTS OF VEGETABLES AND TUBERS IN AREAS OF IODINE DEFICIENCY DISORDERS

Background: Thiocyanate goitrogenic shows different ways to prevent Iodium absorption by thyroid gland. Thiocyanate is a result of detoxification from cyanide content in food which occurs in the body then is excreted through urine. Cyanide is generally found in cabbage, cassava, bamboo shoot, chinese cabbage and "slada air/jembak".

Method: In this study, sample of foods were collected from 2 subdistricts. Pundong subdistrict of Yogyakarta district as an endemic area and Srumbung subdistrict of Magelang district as a non endemic area. By a simple processing, it is expected to reduce food cyanide level. Various food processing was done by steaming, boiling, sautéing, soaking then steaming, thinly sliced then boiling, and thinly sliced then steaming. Cyanide analysis was carried out using colorimetric method with acid hydrolysis. This method was sensitive and specific, could detect cyanide level until less than 2 mg/100 g.

Objective: The aim of this study is to know whether the cyanide content reduced after food processing.

Results: Cyanide content of vegetables from Pundong subdistrict was around 2-19 mg/100 gr fresh weight, the highest was in "kulit tangkil" (19.58 mg) and the lowest was in cassava leaves (1.65 mg). While cyanide content of vegetables from Srumbung was around 2-18 mg/100 gr fresh weight, the highest was in "slada air" (jembak) (18.58 mg) and the lowest was in "buncis" (2.74 mg). Only 4 kinds of vegetables, 3 from Pundong subdistrict and 1 from Srumbung subdistrict with cyanide content more than safe cut-off point level (FAO/WHO 10 mg/1 kg dry weight, the breeder 10 mg/100 g fresh weight). By boiling process, it reduced cyanide content more than 50% while sautéing less than 50%. By boiling of thinly sliced tuber reduced cyanide content 62%-95%, while steaming of thinly sliced tubers reduced cyanide content 52%-91%.

Conclusions: For reducing cyanide content boiling process better than sautéing and for tubers the thinly sliced then steaming process better than thinly sliced then boiling.

Recommendation: In order to minimize cyanide content it is recommended to boil food before consuming it (for vegetable) and for tubers is the thinly sliced then steaming. [Penel Gizi Makan 2001,24: 33-37]

Key words: goitrogenic thiocyanate, vegetables, reducing cyanide process, colorimetric-acid hydrolysis method

PENDAHULUAN

Hasil Survei Pemetaan GAKY (10) menunjukkan bahwa beberapa kecamatan di Di Yogyakarta masih merupakan daerah endemik, sedangkan kecamatan-kecamatan di Kabupaten Magelang sudah bukan merupakan daerah endemik GAKY. Hasil penelitian Supriadi (8) pada wanita hamil di Kecamatan Srumbung Kabupaten Magelang menunjukkan bahwa status yodium urin (UIE) ibu tinggi (>100 ug/L) dan lebih dari 20% ibu hamil tersebut mempunyai kadar TSH amat tidak normal (>20 ug/L). Kadar yodium urin tinggi menunjukkan bahwa konsumsi yodium cukup. Namun, banyak ibu hamil mempunyai kadar TSH tidak normal menunjukkan, utilisasi yodium tidak sempurna yang disebabkan oleh adanya zat penghambat penyerapan yodium yang disebut zat goitrogenik.

Goitrogenik adalah salah satu faktor yang

menyebabkan keadaan penderita GAKY menjadi lebih buruk. Peran goitrogenik pada kelenjar tiroid bermacam-macam. Peran goitrogenik tiosianat adalah terlibat dalam transpor yodida anorganik (I^-) aktif pada kelenjar tiroid. Tiosianat berkompetisi dengan yodida ketika memasuki sel tiroid karena volume molekul dan muatannya sama. Goitrogenik tiosianat, berasal dari prekursor tiosianat yaitu sianogenik glikosida, sianohidrin dan asam sianida (sianida bebas)(1). Perubahan sianida menjadi tiosianat terjadi ketika bahan makanan goitrogen dicerna dengan bantuan enzim glikosidase serta enzim sulfur transferase (3). Tiosianat merupakan hasil detoksifikasi sianida makanan di dalam tubuh yang diekskresikan dalam urin. Orang yang kekurangan protein akan menyebabkan ketersediaan sulfurnya menjadi rendah sehingga mengurangi kemampuan

detoksifikasi.

Bahan makanan goitrogen yang populer dan banyak dikonsumsi di banyak negara berkembang adalah singkong. Kadar sianida dalam singkong bervariasi sekitar 70 mg-400 mg/kg. Bila kadar sianida singkong sekitar 400 mg/kg, singkong itu disebut singkong pahit, sedangkan bila kadar sianida sekitar 70 mg/kg, singkong tersebut disebut singkong manis (2). Menurut FAO/WHO dalam Rosling (7), batas aman sianida adalah 10 mg per kg berat kering.

Penelitian yang dilakukan oleh Mlingi (5) menunjukkan bahwa pengolahan dengan cara menghancurkan singkong dapat mengurangi potensi goitrogenik singkong. Menurut Nambisan (6), singkong dalam potongan 50 gram, 25 gram dan 5 gram, bila dimasak, masing-masing masih mengandung sianogen sekitar 75%, 50% dan 25%. Daun singkong yang dicacah dan direbus atau dimasak dalam air selama 15 menit, kadar sianidanya akan berkurang 85%, sedangkan bila dicincang atau dibuat bubur, kandungan sianidanya akan berkurang 97%. Daun singkong yang direbus tidak akan mengandung sianohidrin ataupun asam sianida. Sianida terdapat dalam beberapa jenis bahan makanan pokok, seperti jagung, singkong, sorgum, ubi, kacang lima dan dalam beberapa jenis sayuran, seperti rebung, kol dan daun singkong. Menurut penelitian Suramin (9), bahan makanan goitrogen berupa sayuran yang lebih banyak dikonsumsi di Kecamatan Srumbung adalah rebung, daun papaya, daun singkong, kol, sawi, bawang dan jeruk nipis. Dalam penelitian Jazilah dkk. (4) disebutkan bahwa sayuran yang paling banyak dimasak di Kecamatan Pundong Yogyakarta adalah wortel, kol, bawang merah, bayam, kacang panjang, sawi, kacang muda, terong dan daun tangkil. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah kadar tiosianat berkurang setelah melalui proses pengolahan sehingga hasilnya dapat digunakan sebagai masukan kepada pengelola program GAKY sebagai bahan penyuluhan untuk daerah yang banyak mengonsumsi bahan makanan mengandung zat goitrogenik sianida dalam menunjang usaha penanggulangan GAKY.

BAHAN DAN CARA

Sampel bahan makanan diperoleh dari pasar Kecamatan Pundong, Kabupaten Bantul, DI

Yogyakarta yang merupakan kecamatan gondok endemik, dan pasar Kecamatan Srumbung, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah yang merupakan kecamatan tidak endemik. Bahan makanan berupa sayuran dan umbi-umbian banyak dikonsumsi di daerah tersebut. Sampel bahan makanan dimasukkan ke dalam kantong plastik, lalu dikirim ke laboratorium di Bogor untuk dianalisis. Sampel bahan makanan dari Pundong adalah daun singkong, caisin, kangkung, sawi putih, buncis, bunga kol, daun bawang bakung, bayam, daun kacang, daun tangkil, kulit tangkil dan koro. Sampel bahan makanan dari Srumbung adalah: kangkung, sawi pahit, buncis, bunga kol, terong ungu, gambas, slada air (jembak), kol, dan pare.

Proses pengolahan dilakukan dengan cara yang sederhana dan dapat dilakukan oleh masyarakat setempat dengan tujuan untuk menghilangkan kadar sianida sebanyak mungkin. Proses pengolahan itu antara lain rebus, kukus, tumis, rendam kukus, diiris tipis direbus, diiris tipis dikukus. Suhu rebus dan kukus adalah 100°C dilakukan selama 15 menit, suhu tumis adalah 110°C dilakukan selama 10 menit, sedangkan perendaman dilakukan selama ½ jam. Air untuk perebusan digunakan sebanyak 200 ml; air bekas perebusan tidak dianalisis. Jumlah sampel bahan makanan yang digunakan adalah 20 g bahan mentah dan dilakukan analisis secara duplo.

Penetapan sianida dalam makanan dilakukan duplikat dengan menggunakan metode kolorimetri dengan cara hidrolisis (1). Hidrolisis dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu hidrolisis dengan menggunakan enzim linamarase atau hidrolisis dengan menggunakan asam (H_2SO_4); hasil kedua cara tersebut tidak jauh berbeda. Pada penelitian ini digunakan cara hidrolisis oleh asam (isonicotinic acid/barbituric acid) karena enzim linamarase sulit diperoleh. Hidrolisis oleh asam mencakup hidrolisis sianogenik glukosida menjadi sianohidrin lalu sianohidrin, dipecah menjadi sianida dalam suasana alkali dengan menambahkan NaOH. Dengan cara ini dapat ditetapkan kadar sianida yang kecil, yaitu kurang dari 2 mg/100 g bahan.

Data yang dikumpulkan meliputi kadar sianida dalam bahan makanan goitrogen sebelum proses pengolahan dan kadar sianida dalam bahan makanan goitrogen sesudah proses pengolahan.

HASIL DAN BAHASAN

Hasil analisis sianida dalam bahan makanan menunjukkan bahwa kandungan sianida dalam sayuran di Kecamatan Pundong berkisar antara 2 mg sampai 19 mg per 100 g bahan mentah (Tabel 1). Kadar sianida dalam sayuran yang paling tinggi terdapat dalam kulit tangkil, daun tangkil dan kol masing-masing 19,58 mg, 12,97 mg dan 12,09 mg per

100 gram bahan mentah, sedangkan kadar sianida yang paling rendah terdapat dalam sayur caisin, daun singkong dan koro; masing-masing 2,52 mg, 1,64 mg dan 2,54 mg per 100 g bahan mentah. Menurut FAO/WHO dalam Rosling (7), batas aman sianida adalah 10 mg per kg bahan kering, sedangkan menurut the breeder kadar sianida, tidak boleh lebih dari 10 mg per 100 gram bahan mentah.

Tabel 1
Kadar Sianida (CN) dalam Sayuran dari Kecamatan Pundong Kabupaten Bantul

NO	NAMA BAHAN Asal Kecamatan Pundong	KADAR (mg/100 gram bahan)				
		Mentah	Rebus	Persen CN sisa	Tumis	Persen CN sisa
1	Bayam mentah	3,84	1,87	48,7	0,65	16,9
2	Bunga kol	5,04	4,50	89,3	4,03	80,0
3	Caisin	2,52	0,41	14,3	2,41	95,6
4	Cabe hijau	3,99	0,62	15,5	0,55	13,8
5	D. kacang panjang	9,32	0,0	0,0	0,78	8,4
6	Daun bawang merah muda	5,45	2,24	41,1	3,33	61,0
7	Daun bawang bakung	8,47	5,40	63,8	8,09	95,5
8	Daun tangkil	12,97	6,67	51,4	7,83	60,4
9	Daun singkong	1,64	0,0	0,0	0,90	54,9
10	Daun pepaya	9,18	0,0	0,0	8,69	94,7
11	Jagung muda	5,89	0,73	12,4	3,54	60,1
12	Kulit tangkil	19,58	14,90	76,1	14,90	76,1
13	Kol	12,09	3,95	32,7	4,28	35,4
14	Kangkung	6,85	0,0	0,0	0,97	14,2
15	Koro	2,54	1,35	53,2	0,67	26,4
16	Sawi putih	4,75	1,96	41,3	0,36	7,6
17	Seledri	3,66	0,0	0,0	3,27	89,3

Terlihat bahwa kadar sianida sebagian besar bahan makanan ada di bawah 10 mg. Pada orang yang kurang gizi, mengonsumsi sianida kurang dari 5 mg/100 mg dalam 24 jam tidak memperhatikan efek akut. Mungkin efek patogen dari konsumsi sianida yang rendah atau sedang ditengahi oleh protein yang mendetoksifikasi sianida atau terbentuknya tiosianat daripada efek langsung akibat sianida itu sendiri (7). Hanya tiga macam sayuran yang mengandung kadar sianida di atas 10 mg, yaitu daun tangkil, kulit tangkil

dan kol dengan kadar masing-masing 12,97 mg, 19,58 mg dan 12,09 mg. Setelah melalui proses rebus ternyata sisa kadar sianida dalam dua belas macam bahan makanan menjadi kurang dari 50%, sedangkan dengan proses tumis hanya 6 macam bahan makanan mengandung kadar sianida kurang dari 50%. Bunga kol tidak mengalami pengurangan kadar sianida, baik setelah proses rebus maupun proses tumis.

Tabel 2
Kadar sianida (CN) dalam bahan makanan dari Kecamatan Srumbung Kabupaten Magelang

NO	NAMA BAHAN Asal Kedcamatan Srumbung	KADAR (mg/100 gram bahan)				
		Mentah	Rebus	Persen CN sisa	Tumis	Persen CN sisa
1	Buncis	6,42	3,70	57,6	2,11	32,9
2	Bunga kol	6,16	5,62	91,2	4,84	78,6
3	Gambas	5,11	0	0	0	0
4	Kangkung	3,73	0,37	9,9	0,69	18,5
5	Kol	7,89	3,93	49,8	4,39	55,6
6	Paria/pare	6,15	0,37	6,0	2,99	48,6
7	Sawi pahit	8,73	5,77	66,1	4,03	46,2
8	Slada air (jembak)	18,54	6,74	36,4	8,58	46,3
9	Terong ungu	4,09	1,09	26,7	3,56	87,0

Hasil analisis sianida dalam bahan makanan menunjukkan bahwa kandungan sianida dalam sayuran berkisar 2 mg-18 mg/100 g berat mentah. Kadar sianida dalam bahan makanan yang paling tinggi terdapat dalam slada air (18,54 mg), sedangkan kadar sianida yang terendah terdapat dalam buncis (2,74 mg) (Tabel 2).

Setelah melalui proses pengolahan rebus, sisa kadar sianida dalam bahan makanan buncis, bunga kol dan sawi pahit masih terlihat tinggi (>50%). Sementara setelah proses tumis, sisa kadar sianida dalam bunga kol, kol dan terong ungu masih di atas 50%. Sisa kadar sianida pada bahan makanan

setelah proses tumis pada masing-masing bahan makanan lebih tinggi dibandingkan dengan sisa kadar sianida setelah proses rebus. Sisa kadar sianida dalam pare dan kangkung, setelah proses rebus tinggal 10%. Sisa kadar sianida pada gambas hanya 0%, baik setelah proses rebus maupun proses tumis.

Pada lima macam bahan makanan pokok dilakukan beberapa macam cara pengolahan untuk mengurangi kadar sianida dalam bahan makanan tersebut. Cara pengolahan yang dilakukan adalah rebus, kukus, rendam kukus, diiris tipis direbus dan diiris tipis kukus.

Tabel 3
Kadar Sianida (CN) dalam Umbi-umbian dari Kecamatan Pundong Kabupaten Bantul

No	Jenis	Kadar sianida (mg/100 gr) setelah perlakuan pengolahan										
		Men- tah	Re- bus	% CN sisa	Ku- kus	% CN sisa	Ren- dam kukus	% CN sisa	Tipis kukus	% CN sisa	Tipis rebus	% CN sisa
1.	Ubi	3,88	1,04	26,8	2,80	72,2	2,32	59,8	1,80	46,4	0,92	23,7
2.	Singkong	7,80	0,20	2,60	1,38	17,7	2,40	30,8	0,70	9,0	0,39	5,0
3.	Ganyong	5,58	1,75	31,4	2,28	40,9	1,83	32,8	2,39	42,8	1,79	32,1
4.	Gatot	5,22	2,02	38,7	2,57	49,2	1,85	35,4	1,95	37,4	0,93	17,8
5.	Talas	4,68	0,37	7,9	2,54	54,3	2,5	54,3	2,28	48,7	0,82	17,5

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pengolahan dengan cara rebus akan menyebabkan kadar sianida dalam bahan makanan berkurang hingga tinggal sekitar 2-38%, sedangkan pengolahan dengan cara kukus menunjukkan bahwa kadar

sianida sisa dalam bahan makanan masih sekitar 40-70%. Hasil analisis pada bahan makanan goitrogen tersebut menunjukkan bahwa terjadi pengurangan kadar sianida, baik dalam bahan makanan yang di iris tipis kemudian di kukus maupun

diiris tipis kemudian direbus. Namun, pengurangan kadar sianida lebih besar pada bahan makanan yang diiris tipis lalu direbus. Sisa kadar sianida pada umbi-umbian setelah diiris tipis lalu dikukus masih sekitar 9-48%, sedangkan sisa kadar sianida setelah diiris tipis lalu direbus hanya sekitar 5-23%.

KESIMPULAN

1. Pada umumnya kadar sianida dalam bahan makanan cukup tinggi. Sayuran yang mengandung sianida lebih dari 5 mg per 100 gram ada 70%, sedangkan sayuran mengandung sianida lebih dari 10 mg per 100 gram ada 16%. Enam puluh persen umbi-umbian mengandung sianida lebih dari 5 mg per 100 gram.
2. Kadar sianida dalam sayuran dapat dikurangi lebih banyak dengan cara rebus. Cara rebus dapat menghilangkan sianida hingga 100%. Dengan cara tumis atau kukus, sisa kadar sianida masih sekitar 60-90%. Kadar sianida dalam umbi-umbian dapat dikurangi lebih banyak dengan cara diiris tipis lalu direbus.

RUJUKAN

1. Bradbury, J.H., Meredith, G.B. and Sylvia V.E. *Comparison of Methods of Analysis of Cyanogens in Cassava*. In: International workshop on cassava safety, ISHS, Ibadan, Nigeria, 1994.
2. Dufour, D.L. *Cassava in Amazona: Lessons in utilization and safety from native peoples*. In: International workshop on cassava safety, ISHS, Ibadan, Nigeria, 1994.
3. Gaitan, E. *Goitrogens*. *Bailliere's Clin. Endocrinology and Metabolism* 1998, 2 (3): 683-702.
4. Jazilah, Irianton A., Teguh R. *Pertakuan dalam proses pemasakan sayuran untuk mempertahankan stabilitas yodium dalam garam beryodium rumah tangga pada daerah endemik gondok di Yogyakarta*. Laporan Penelitian. Yogyakarta: Akademi Gizi, 2000.
5. Mlingi N.L.V., Bainbridge Z. *Reduction of Cyanogen Levels During Sun-Drying of Cassava in Tanzania*. In: International workshop on cassava safety, ISHS, Ibadan, Nigeria, 1996.
6. Nambisan B. *Evaluation of the Effect of Various Processing Techniques on Cyanogen Content Reduction in Cassava*. In: International workshop on cassava safety, ISHS, Ibadan, Nigeria, 1994.
7. Rosling, H. *Measurement Effect in Humans of Dietary Cyanide Exposure from Cassava*. In: International workshop on Cassava Safety, Ibadan, Nigeria, 1994.
8. Supriadi, U.W. *Intervensi Gizi untuk Ibu-Ibu Prakonsepsi Golongan Masyarakat Miskin di Daerah Endemik untuk Meningkatkan Kualitas Bayi yang Dilahirkan*. Laporan Penelitian. Bogor: Puslitbang Gizi, 1996.
9. Suramin. *Pola Konsumsi Pangan dan Kebiasaan Makan Masyarakat Kaitannya dengan Status Gondok dan Kretin di Daerah Endemik: Studi kasus di Kecamatan Srumbung, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah*. Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor, 1995.
10. *Laporan Survei Nasional Pemetaan Gangguan Akibat Kekurangan Yodium*. Bogor: Puslitbang Gizi dan Dirjen Binkesmas Departemen Kesehatan, 1998.