

PENURUNAN SIANIDA UMBI GADUNG DENGAN PROSES LEACHING DAN PENGUKUSAN SEBAGAI BAHAN DASAR TEPUNG

Dian Heru Prastyo (L2C007031) dan Wahyu Triaji (L2C007094)

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Sudharto, Tembalang, Semarang, 50239, Telp/Fax : (024) 7460058
Pembimbing : Ir. Diah Susetyo Retnowati, MT.

Abstrak

Gadung (Dioscorea Hipida Dennst) merupakan tanaman umbi – umbian yang banyak ditemukan di Indonesia dan mengandung karbohidrat yang cukup tinggi, namun pemanfaatannya sebagai bahan baku pembuatan tepung masih sangat rendah. Hal ini dikarenakan umbi gadung memiliki kandungan sianida yang cukup tinggi sehingga membutuhkan pengolahan khusus agar dapat dikonsumsi. Kombinasi antara proses leaching dan pengukusan merupakan salah satu metode untuk mengurangi kadar sianida dalam umbi gadung. Dalam proses penelitian ini, digunakan faktor tetap yaitu 500 mg umbi gadung dan ukuran umbi gadung 8 cm x 2 cm x 0,2 mm. Sedangkan variabel berubah yang digunakan yaitu laju alir air (0,5; 2; dan 3 liter/menit), waktu alir (0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5; 4; 4,5; dan 5 jam), serta waktu pengukusan (15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, dan 120 menit). Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan bahwa laju alir 3 liter/menit dan waktu leaching selama 3 jam merupakan kondisi operasi yang paling optimum dalam proses leaching. Sedangkan waktu pengukusan yang paling optimum yaitu selama 75 menit. Kombinasi kedua proses ini mampu menghasilkan tepung gadung dengan kandungan sianida sebesar 20,37 mg/kg berat gadung.

Kata kunci : *Gadung, sianida, leaching, pengukusan*

Abstract

Dioscorea Hipida Dennst known as gadung is the tuber plant that can be found easily in Indonesia. It contains much more carbohydrate than the other one but it is not used to produce starch yet. This is because it has cyanide content and need a certain processes to make it consumable. Combination of leaching and steam process can be used to reduce cyanide from the tuber. On this research, we use 500 mg tuber and size of gadung (8 cm x 2 cm x 0.2 mm) as constant factor, while water flowrate (0.5, 2, and 3 litre.minutes), leaching time (0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, and 5 hours), and steaming time (15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, and 120 minutes) as variables. Based on research result obtain that , the best operation conditions for leaching process are 3 litres/minutes of water flowrate and 3 hours of time leaching process, while the best condition for steaming is 75 minutes. This combination process can reduce cyanide content to 20.37 mg/kg of tuber weight in starch.

Keywords : *Gadung, cyanide, leaching, steaming*

1. Pendahuluan

Gadung adalah umbi-umbian yang dapat digunakan sebagai alternatif sumber karbohidrat dan merupakan komoditas yang mempunyai prospek cukup baik. Gadung adalah tanaman angiospermae yang monokotiledon dan termasuk dalam famili Dioscoreaceae (Mc Anuf et al, 2005). Secara umum, tanaman asli Indonesia ini dapat tumbuh dengan baik di semua tempat yang mempunyai suhu tropis. Tanaman ini termasuk sumber pangan yang belum banyak dikenal masyarakat luas.

Di Indonesia, gadung biasanya dikonsumsi setelah direbus, dikukus atau digoreng, atau bahkan menjadi kerupuk gadung dengan kandungan mineral dan vitaminnnya cukup tinggi. Umbi gadung yang sudah tua dapat mencapai berat 15 kg dan mengandung karbohidrat hingga 20 g /100 g umbi dalam basis basah (Hahn, 1995) walaupun sebenarnya kandungan karbohidrat dalam umbi gadung tergantung dari spesiesnya yaitu sekitar 27 – 33 gr tiap 100 gr umbi, kandungan lemak dan protein yang rendah serta kandungan air yang cukup tinggi sebesar 78 %. Kandungan nutrisi dalam masing – masing spesies dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrisi gadung untuk setiap 100 gr umbi.

Spesies gadung	Air (gr)	Protein (gr)	Lemak (gr)	Karbohidrat (gr)	Serat (gr)	Abu (gr)
Dioscorea bulbifera	63.67	1.1-1.5	0.04	27-33	0.70-0.73	1.08-1.51
D. alata	70	1.1-1.3	0.1-0.3	28.5	0.6-1.4	0.7-2.1
D. hispida	78	1.81	1.60	18	0.9	0.7

Sumber : Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian

Umbi gadung dapat diolah menjadi tepung. Tepung umbi gadung memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan tepung yang terbuat dari umbi – umbian lain, yaitu memiliki kandungan amilosa yang tinggi serta teksturnya yang lembut. Gadung yang sudah diolah menjadi tepung mengandung amilosa sebanyak 39,3 % jauh lebih tinggi dibandingkan dengan tepung kentang yaitu 28,1%, dan tepung uwi ungu 24,6% yang tumbuh di Kanada (Guranatne and Hoover, 2002), serta tepung umbi gembili yang tumbuh di Cina 20.74 hingga 25.94 % (Shujun et al., 2006). Di Thailand, tepung gadung sudah menjadi bahan makanan yang penting, namun pemanfaatannya sebagai bahan baku industri pangan masih sangat terbatas (Tattiyakul et al., 2006).

Umbi gadung harus diolah terlebih dahulu sebelum dibuat menjadi tepung gadung. Hal ini dikarenakan adanya kandungan sianogen dalam umbi gadung tersebut. Kandungan sianogen pada tiap spesies umbi gadung berbeda seperti yang ditunjukkan pada tabel 2.4 (Bhandari, 2003). Kandungan sianogen pada umbi gadung lebih rendah daripada kandungan sianogen pada singkong liar (Nassar and fichtner, 1978), seperti yang disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2. Kandungan sianida umbi gadung pada beberapa spesies

Spesies Umbi Gadung	Kandungan Sianida (mgr)
Dioscorea bulbifera	3,3 – 0,9
Dioscorea versicolor	6,0 – 4,0
Dioscorea deltoidea	3,2 – 0,6
Dioscorea triphylla	3,3 – 1,3

Dalam penelitian ini akan digunakan kombinasi antara proses *leaching* dengan menggunakan air sebagai solvent dan proses pengukusan. Hal ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh antara laju alir, waktu leaching, dan waktu pengukusan terhadap pengurangan kadar sianida dalam umbi gadung. Diharapkan produk yang berupa tepung gadung memiliki kadar sianida yang aman untuk dikonsumsi.

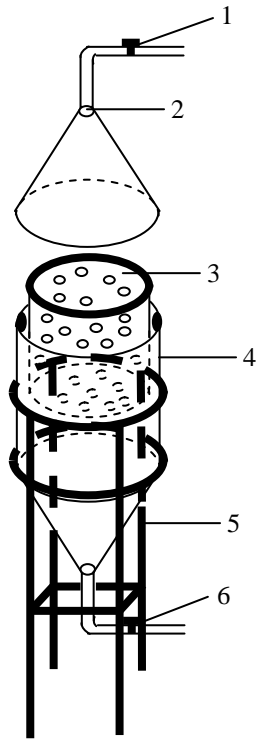
2. Bahan dan Metode Penelitian

2.1. Bahan

Bahan utama yang diperlukan yaitu umbi gadung yang diperoleh dari kebun rakyat di daerah Gunung Pati, Semarang, Jawa Tengah akan dianalisis kandungan sianida baik sebelum maupun sesudah diolah. Umbi gadung dikupas, dicuci, dipotong dengan ukuran seragam (8 cm x 2 cm x 0,2 mm). Bahan lain yang digunakan yaitu aquades yang diperoleh dari Reverse Osmosis Unit yang tersedia di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro. Selain itu, semua reagen kimia dengan kualitas pro analis dan penunjangnya didapatkan di Laboratorium Kimia Dasar Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Reagen tersebut meliputi: NaOH, NH₄OH, AgNO₃, dan KI.

2.2. Metode Penelitian

Umbi gadung yang telah dikupas, dicuci, dan diiris tipis-tipis dengan ukuran 8 cm x 2 cm x 0,2 mm sebanyak 500 gram dimasukkan dalam tangki pencuci kemudian air dialirkan dengan laju alir tertentu selama waktu tertentu dalam sebuah tangki *leaching* seperti pada gambar 1. Setiap 30 menit diambil sampel gadung untuk dianalisis kandungan sianidanya. Setelah *leaching* selesai, kemudian dikukus selama waktu tertentu. Dijemur, diangin-anginkan selama 2 jam, dianalisis kadar HCN.



Keterangan :

1. Kran pengatur debit air masuk
2. Sprayer
3. Tangki bagian dalam
4. Tangki bagian luar
5. Penyangga
6. Kran pengatur debit air keluar

Gambar 1. Tangki Leaching

3. Hasil dan Pembahasan

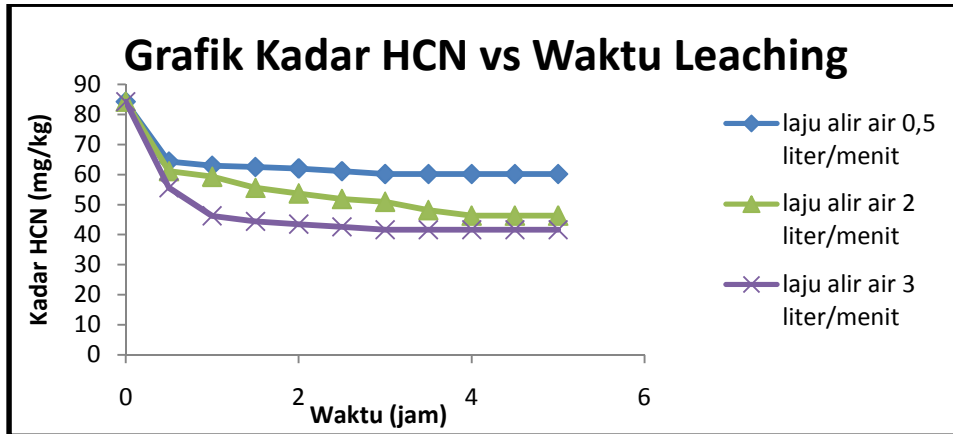
3.1. Pengaruh Laju Alir

Dalam proses leaching untuk mengurangi kadar sianida, laju alir dan waktu leaching sangat menentukan. Hal ini dikarenakan sianida memiliki kelarutan yang sangat tinggi dalam air (INEOS Nitriles, 2006). Hubungan antara laju alir air dan kadar sianida dalam umbi gadung dapat dilihat pada tabel 3 berikut,

Tabel 3. Hubungan antara Laju Alir Air dengan Kadar Sianida Gadung
(berat gadung 500 gram, ukuran gadung 8 cm x 2 cm x 0,2 mm)

No	Waktu (Jam)	Kadar Sianida (mg/kg) Dengan Laju Alir		
		500 ml/menit	2000 ml/menit	3000 ml/menit
1	0	84,26	84,26	84,26
2	0,5	64,35	61,11	55,60
3	1	62,96	59,26	46,30
4	1,5	62,50	55,56	44,44
5	2	62,04	53,70	43,52
6	2,5	61,11	51,85	42,59
7	3	60,19	50,93	41,67
8	3,5	60,19	48,14	41,67
9	4	60,19	46,30	41,67
10	4,5	60,19	46,30	41,67
11	5	60,19	46,30	41,67

Tabel 3 selanjutnya ditampilkan kembali pada gambar 2, sehingga kecenderungan penurunan kandungan sianida dalam umbi gadung dapat dilihat dengan jelas. Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi laju alir air yang digunakan, maka sianida yang dapat diambil juga semakin banyak dan waktu *leaching* yang dibutuhkan semakin singkat.



Gambar 2. Grafik Kadar HCN vs Waktu Leaching

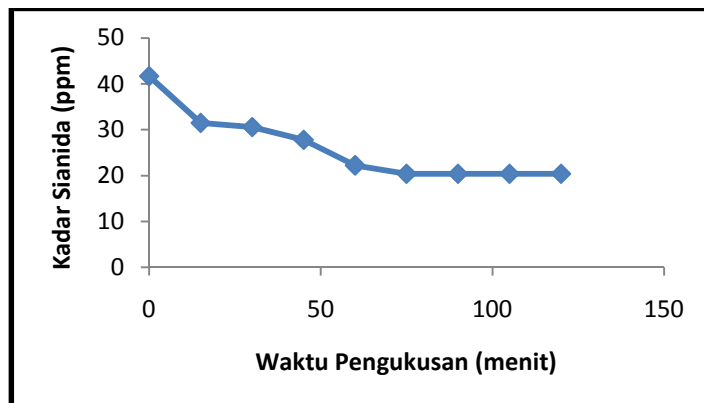
Gambar 2 juga menunjukkan bahwa laju alir air tiga liter per menit dan waktu *leaching* selama tiga jam merupakan kondisi operasi yang paling optimal. Hal ini ditunjukkan oleh rendahnya kandungan sianida dalam umbi gadung dengan waktu *leaching* yang sama. Sianida yang dapat terambil oleh proses *leaching* merupakan sianida bebas (HCN) yang mana sianida bebas ini awalnya masih merupakan sianida terikat yang disebut sebagai *cyanogenic glycosides* (misalnya *linamarin* dan *lautostralin*). Karena terjadi kerusakan pada umbi gadung karena proses pengupasan, maka *linamarin* akan diubah menjadi asam sianida (HCN) melalui bantuan enzim *linamarase* (Dr Serge Trèche, 1996).

3.2. Pengaruh Waktu Pengukusan

Hasil penelitian tentang pengaruh waktu pengukusan terhadap kandungan sianida ditunjukkan dalam tabel 4 dan gambar 3 berikut,

Tabel 4. Hubungan antara Waktu Pengukusan dengan Kadar Sianida Gadung (Berat gadung 500 gram, laju alir 3 liter/menit, ukuran gadung 8 cm x 2 cm x 0,2 mm)

No.	Waktu (menit)	Kadar HCN (mg/kg)
1	0	41,67
2	15	31,48
3	30	30,55
4	45	27,78
5	60	22,22
6	75	20,37
7	90	20,37
8	105	20,37
9	120	20,37



Gambar 3. Grafik Kandungan Sianida pada Waktu Pengukusan yang Berbeda

Gambar 3 menunjukkan bahwa waktu pengukusan yang paling optimum adalah 75 menit, yang mana pada saat ini terjadi penurunan kandungan sianida yang cukup signifikan. Dalam penelitian ini, proses pengukusan yang dilakukan berhasil menghilangkan kadar sianida sebesar 25,28 % yaitu dari 41,67 mg/kg menjadi 20,37 mg/kg berat gadung.

3.3. Kandungan Sianida dalam Produk

Kandungan sianida yang terdapat dalam produk tepung gadung ditunjukkan dalam tabel 5. Selain kandungan sianida, juga dilakukan analisa proksimat untuk mengetahui kandungan zat – zat gizi yang terdapat dalam produk tepung gadung tersebut.

Tabel 5. Analisa Proksimat Tepung Gadung

No.	Komponen	Kadar (dalam %)
1	Air	10,94
2	Abu	0,70
3	Karbohidrat	79,23
4	Protein	0,30
5	Lemak	0,39
6	Serat Kasar	8,41
7	Cyanida (mg/kg)	20,37

Produk tepung gadung tersebut dapat digunakan sebagai substitusi tepung terigu yang telah banyak beredar karena memiliki kandungan karbohidrat yang lebih tinggi yaitu 79,23 % sedangkan kandungan karbohidrat dalam tepung terigu sebesar 72 % (Happy Suryaningsih dkk).

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian, laju alir air sebesar 3 liter/menit selama 3 jam merupakan kondisi proses *leaching* yang paling optimal, sedangkan waktu pengukusan yang paling optimal adalah 75 menit. Kombinasi antara proses *leaching* dan pengukusan mampu menghasilkan tepung gadung dengan kandungan sianida sebanyak 20,37 mg/kg. Kadar akhir sianida (20,37 mg/kg) masih aman untuk dikonsumsi, karena menurut J.D. Pritchard (2007) *lethal doses* berada pada kisaran 50 – 90 mg/kg.

5. Daftar Pustaka

- Bhandari M.R. Kawabata J. 2003. "Assessment of Antinutritional Factors and Bioavailability of calcium and Zinc in Wild Yam (*Dioscorea sp*) Tubers of Nepal". Food chemistry: 85.
- Dr. Trèche, Serge. 1996. "Tropical Root and Tuber Crops as Human Staple Food". Conférence présentée au I Congresso Latino Americano de Raizes Tropicales.
- Guranatne, A., & Hoover, R. 2002. "Effect of Heat-Moisture Treatment on The Structure and Psicochemical Properties of Tuber and Root Starches". Carbohydrat Polymer 49 : 425 – 437.
- Hahn S.K. 1995. *Yams: "Dioscorea spp. (Dioscoreaceae)"*. Longman Scientific and Technical: 45.
- INEOS Nitriles. 2006. "Hydrogen Cyanide". INEOS USA LLC.
- Mc Anuff M., Felix O., Omoyuri, Angela S.L., Asemota H. 2005. "Proximate analysis and some Antinutritional factor Constituent in Selected Varieties of Jamaican Yams (*Dioscorea* and *Rajana spp.*)". Plant Foods for Human Nutrition: 60.
- Nasser NM, Fitchner SS. 1978. "Hydrocyanic Acid Content in Some Wild *Manihot (Cassava) Species*". Chan J Plant Sci 58 : 577 – 578.
- Pritchard, J.D. 2007. "Hydrogen Cyanide Toxicological Overview". CHAPD HQ, HPA version 2.
- Shujun W., Hongyan L., Wenyuan G., Haixia C., Jiugao Y., Xiao P.X. 2006. "Characterization of new starches separated from different Chinese yam (*Dioscorea opposita* Thunb.) cultivars". Food Chem.
- Suryaningsih, Happy dkk. "Identifikasi Preferensi Konsumen Terhadap Desain Kemasan dan Kandungan Nutrisi Tepung Terigu di Daerah Istimewa Yogyakarta". Agritech Vol 22 No.2 : 48 – 55.