

ISBN: 978-602-973-22-1-6

Kumpulan Makalah  
**SEMINAR**  
**NASIONAL 2010**

“PENGEMBANGAN INDUSTRI PENGOLAHAN  
SINGKONG TERPADU”

Semarang, 21 Juli 2010  
**HOTEL PATRA JASA**  
Jl. Sisingamangaraja, Candibaru  
Semarang



Tim Klaster Industri Makanan Berbasis Ketela  
Dinas Perindustrian dan Perdagangan  
Provinsi Jawa Tengah

# Kumpulan Makalah **SEMINAR** **NASIONAL 2010**

## "PENGEMBANGAN INDUSTRI PENGOLAHAN SINGKONG TERPADU"

Semarang, 21 Juli 2010  
**HOTEL PATRA JASA**  
Jl. Sisingamangaraja, Candibaru  
Semarang

ISBN : 978-602-973-22-1-6

Dewan Redaksi:

Prof. Dr. Ir. Sutardi, MAppSc.

Ir. Sri Budi Wahyuningsih, MP.

Eko Suseno, SE. MM.

DAESAIN :

Umar Heru Cokroaminoto, S.TP

M. Zaenal Alim, S.TP

Di cetak oleh:

CV. SINAR ILMU JAYA

SEMARANG



diselenggarakan oleh:  
**Tim Klaster Industri Makanan Berbasis Ketela**  
**Dinas Perindustrian dan Perdagangan**  
**Provinsi Jawa Tengah**

PROVINSI JAWA TENGAH  
KEGIATAN PENINGKATAN DAN PENGEMBANGAN KLASTER INDUSTRI MAKANAN DAN MINUMAN  
TAHUN ANGGARAN 2009  
NOMOR : 821.05/1038.3/2009  
TENTANG PENUNJUKAN TIM KLASTER INDUSTRI MAKANAN BERBAHAN BAKU KETELA  
DI JAWA TENGAH

- |                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| 1. <i>Ihwan Sudrajat</i>        | <i>Pengarah</i>    |
| 2. <i>Endar Kusumawati</i>      | <i>Koordinator</i> |
| 3. <i>Nurdiana</i>              | <i>Ketua Tim</i>   |
| 4. <i>Eko Suseno</i>            | <i>Sekretaris</i>  |
| 5. <i>Daryono</i>               | <i>Anggota</i>     |
| 6. <i>Catur Wahyudi</i>         | <i>Anggota</i>     |
| 7. <i>Anggoro Widyatmoko</i>    | <i>Anggota</i>     |
| 8. <i>Sutardi</i>               | <i>Anggota</i>     |
| 9. <i>Sri Budi Wahyuningsih</i> | <i>Anggota</i>     |
| 10. <i>Sholihatin Annisa</i>    | <i>Anggota</i>     |
| 11. <i>Adiarti Widiyanto</i>    | <i>Anggota</i>     |
| 12. <i>Rudy Budianto</i>        | <i>Anggota</i>     |
| 13. <i>David Widjaja</i>        | <i>Anggota</i>     |
| 14. <i>Fangijati</i>            | <i>Anggota</i>     |

## KATA PENGANTAR

Kedaulatan suatu negara terletak pada kedaulatan pangannya, dimana tidak tergantung bangsa lain dalam pemenuhan kebutuhan pokok khususnya pangan.

Indonesia dianugerahi dengan kekayaan alam terutama melimpahnya sumber makanan pokok, yang terkandung dalam umbi-umbian seperti ketela meski selama ini hanya dipandang sebelah mata.

Sejalan dengan visi Pemerintah Jawa Tengah "*Bali Ndesa Mbangun Desa*", kami menyambut gembira atas terbitnya buku "Aneka Resep Olahan Makanan Berbasis Ketela". Dengan harapan dapat mengangkat citra ketela sebagai sumber pangan lokal dengan aneka ragam olahannya yang makin digemari

Buku ini disusun sebagai sebuah karya kepedulian dan keberpihakan pada sumber pangan lokal yang akan meningkatkan kemandirian pangan bangsa. Ketela merupakan produk potensial untuk menjadi makanan olahan dengan inovasi dan diversifikasi makanan yang beranekaragam. Berbagai produk olahan makanan berbahan baku lokal tersaji dalam buku ini. Untuk menghasilkan olahan makanan yang baik dan benar, perlu didukung tips-tips pemilihan bahan dengan cara pengukurannya, persyaratan usaha makanan serta tips penggunaan bahan tambahan pangan sebagaimana tercantum dalam buku ini.

Semoga kehadiran buku ini bisa dimanfaatkan oleh seluruh kalangan untuk menggugah semangat cinta pangan lokal Indonesia.

**Dinas Perindustrian dan Perdagangan  
Provinsi Jawa Tengah**

SURAT KEPUTUSAN KEPALA DINAS PERINDUSTRIAN DAN PERDAGANGAN

## KATA PENGANTAR DEWAN REDAKSI

Prosiding ini merupakan kumpulan makalah yang telah dipresentasikan dalam Seminar Nasional Pengembangan Industri Pengolahan Singkong Terpadu pada tanggal 21 Juli 2010 di Hotel Patra Jasa, Semarang yang diprakarsai oleh Tim Klaster Industri Makanan Berbasis Ketela, Dinas Perindustrian dan Perdagangan, Provinsi Jawa Tengah.

Makalah yang dihimpun oleh Dewan Redaksi terdiri atas 4 bidang yaitu:

1. Bidang strategi dan kebijakan pengembangan komoditi singkong.
2. Bidang pengembangan budidaya singkong dan pemasaran.
3. Bidang pengembangan teknologi pengolahan pangan berbasis singkong dan tepung singkong modifikasi (mocaf).
4. Bidang penelitian proses produksi mocaf, pengembangan inokulum dan karakterisasi mutu mocaf.

Pada kesempatan ini Dewan Redaksi menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dalam penyelenggaraan Seminar Nasional 2010, dan khususnya kepada para penyaji makalah.

Dewan Redaksi berharap semua makalah yang telah dihimpun dan dikoreksi oleh Dewan Redaksi dapat segera diterbitkan dalam bentuk Prosiding Seminar yang memiliki ISBN. Dengan demikian informasi yang dimuat dalam Prosiding dapat memberikan manfaat bagi penyusun kebijakan (pemerintah), ilmuwan, pelaku usaha, peneliti dan pemerhati komoditi singkong yang memiliki kepedulian dan perhatian besar terhadap pengembangan komoditi singkong di Indonesia.

Dewan Redaksi:

Prof. Dr. Ir. Sutardi, MAppSc.

Ir. Sri Budi Wahyuningsih, MP.

Eko Suseno, SE. MM.

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Kata pengantar .....	iii
Dewan Redaksi .....	v
Sambutan Ketua Panitia .....	vi
Sambutan Gubernur Jawa Tengah .....	viii
Daftar Isi .....	xi

**Makalah Inti**

1. Strategi dan Kebijakan Kementerian Pertanian Dalam Pengembangan Budidaya Komoditi Singkong <i>Chairul Rachman</i> .....	1
2. Strategi dan Kebijakan Kementrian Perindustrian dalam Pengembangan Agroindustri Berbahan Baku Singkong <i>Edi Siswanto</i> .....	8
3. Optimalisasi Pemanfaatan Singkong dalam Industri Pangan <i>Joko Mogoginta</i> .....	18

**Makalah Pendukung**

4. Produk Olahan dan Varietas Unggul Ubikayu Untuk Mendukung Pengembangan Agroindustri <i>Solichin dan Erliana Ginting</i> .....	24
5. Intensifikasi Ubikayu <i>Sugeng Arifin</i> .....	43
6. Budidaya Singkong Varietas Lantheng (Hitam) <i>Muhajir</i> .....	52
7. Budidaya Ketela Pohon Untuk Produksi Mocaf <i>Anggoro</i> .....	57
8. Pengolahan Singkong <i>Dhiah Nuraini</i> .....	62
9. Penelitian dan Pengembangan Produk Berbasis Ubikayu <i>Misgyaria, Suismono, Nur Richana, dan Suyanti</i> .....	64
10. Prospek <i>Cassava</i> Untuk Produksi <i>Snack</i> <i>David Widjaja</i> .....	86
11. Kemitraan Penyerapan Bahan Baku Singkong <i>Bambang Lukito</i> .....	87
12. Mapping dan Strategi Pengembangan Ketela Pohon di Indonesia <i>Jangkung Handoyo Mulyo dan Sugiyarto</i> .....	92

**Makalah Penelitian**

13. Upaya Peningkatan Produktivitas Dan Pendapatan Petani Singkong Di Kabupaten Gunung Kidul Daerah Istimewa Yogyakarta <i>Budi Setyono</i> .....	101
14. Pengaruh Perbedaan Varietas Singkong Terhadap Karakteristik <i>Modified Cassava Flour</i> (Mocaf) <i>Doli Lambang Saputra, Sutardi dan Muhammad Nur Cahyanto</i> .....	112
15. Metode Reduksi Kadar Sianogenik Singkong Untuk Menurunkan Revalensi Kejadian Gondok Di Kabupaten Jember <i>Farida W. Ningtyias dan A. Syamsunihar</i> .....	129

16. Upaya dan Kesiapan Teknologi untuk Mendukung Pemberdayaan Petani dalam Peningkatan Produksi Ubikayu <i>Hano Hanafi</i> .....	138
17. Potensi Modified Cassava Flour (Mocaf) Sebagai Bahan Baku Mie Basah <i>Laksmie Hartayanie, Dini Widiastuti, Ita Sulistyawati</i> .....	150
18. Pengaruh Proses Pemanasan ( <i>Steaming</i> ) dan Radiasi <i>Microwave-oven</i> Terhadap Umur Simpan “Getuk Moderen Wiling” <i>Lindayani, Gandhi Budiono dan Probo Yulianto</i> .....	157
19. Pengaruh Perbedaan Spesies Bakteri Asam Laktat (BAL) dan Jumlah Inokulum Terhadap Karakteristik Mocaf <i>Muchammad Aminudin, Sutardi dan Muhammad Nur Cahyanto</i> .....	169
20. Pengaruh Spesies Bakteri Asam Laktat Dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Tepung Singkong Termodifikasi (Modified Cassava Flour /Mocaf) <i>Murtaallo, Sutardi, dan Muhammad Nur Cahyanto</i> .....	182
21. Antara Tepung Tapioka, Tepung <i>Cassava</i> , Dan Tepung <i>Mocaf</i> Sebagai Bahan Pangan Pokok Alternatif <i>Retno Rusdijati dan M. Imron Rosyid</i> .....	203
22. Karakteristik Fisik Optimum Mie Kering Berbahan Baku Tepung Komposit: Tepung Fermentasi Ubikayu Dan Terigu <i>Retno Utami Hatmi, Nurdeana Cahyaningrum, Siti Rahayu dan Titiek F. Djaafar</i> .....	213
23. Pengkayaan Kandungan Protein Mi Basah Ubi Kayu ( <i>Manihot Esculenta</i> Crantz) Menggunakan Ikan Teri ( <i>Stolephorus</i> Sp.) <i>Sri Anggrahini, Anhdina Novi Rosalina, dan Priyanto Triwitono</i> .....	224
24. Analisis Kelayakan Finansial Introduksi Varietas Ubikayu Melalui Kegiatan Prima Tani Di Desa Semin Kabupaten Gunungkidul <i>Subagiyo dan Suparjana</i> .....	241
25. Pengembangan Unit Alat Dan Mesin Pengolahan Umbi-Umbian Menjadi Tepung Substitusi Terigu <i>Supriyanto, Elita R. Widjaya, Ana Nurhasanah, dan Uning Budiharti</i> .....	248
26. Karakterisasi Tepung Singkong ( <i>Manihot esculenta</i> Crantz) dan Tepung Singkong yang Dimodifikasi ( <i>Mocaf</i> ) serta Aplikasinya pada Produk Pangan <i>Zayyimi Nahdallah, Agnes Murdiati dan Murdijati Gardjito</i> .....	258
27. Kajian Substitusi Tepung Mokal Pembuatan Mie Kering <i>Sri Budi Wahjuningsih, Bambang Kunarto dan Adi Sampurno</i> .....	268

## METODE REDUKSI KADAR SIANOGENIK SINGKONG UNTUK MENURUNKAN PREVALENSI KEJADIAN GONDOK DI KABUPATEN JEMBER

Farida W. Ningtyias<sup>1</sup> dan A. Syamsunihar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Jember

<sup>2</sup>Staf Pengajar Fakultas Pertanian, Universitas Jember

email: asyamsunihar.faperta@unej.ac.id

### Abstrak

Kabupaten Jember mempunyai prevalensi Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY) ± 21,94% dan termasuk daerah endemik GAKY tingkat sedang. Status beberapa kecamatan mengalami peningkatan dari kategori endemik sedang menjadi endemik berat. Hasil penelitian sejak tahun 2006 sampai dengan 2008, menunjukkan bahwa peningkatan status tersebut lebih karena masalah intra kelenjar, dengan indikator kadar yodium urine tinggi, TSH tinggi, T3 dan T4 rendah dan konsumsi yodium cukup. Di daerah tersebut, singkong telah menjadi bahan pangan yang dikonsumsi harian oleh sebagian penduduk di kota Jember. Bahan pangan ini merupakan salah satu sumber zat goitrogenik, suatu senyawa yang dapat mengganggu pembentukan hormone tiroid sehingga memicu terjadinya penyakit gondok. Oleh karena itu perlu dicari suatu metode untuk mengurangi kadar sianida dan tiosianat pada umbi singkong sehingga aman dikonsumsi dengan tetap mempertahankan nilai gizinya, khususnya pati dan protein (daun singkong). Berbagai jenis singkong lokal Jember diuji dengan teknik pengolahan fermentasi, perajangan, pamarutan, perebusan, dan penjemuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua metode tersebut mampu menurunkan kadar sianida sampai dibawah batas aman untuk dikonsumsi menurut standard WHO (< 10 ppm).

*Kata kunci:* singkong, goitrogenik, sianida, gondok.

### Pendahuluan

#### Latar Belakang

Umbi singkong telah digunakan sebagai bahan makanan pokok oleh lebih dari 500 juta orang di daerah tropis karena memiliki kandungan kalori yang relatif besar, yaitu 60% dari kebutuhan kalori harian penduduk (Kobawila *et. al.*, 2005). Selain itu, singkong menjadi pilihan bagi penduduk daerah tersebut karena mudah tumbuh dan berproduksi dengan baik di tanah yang tidak subur, dan tahan kekeringan melalui sistem budidaya yang sederhana. Sedikit atau bahkan tidak perlu pemberian pupuk sintetis (anorganik), serta serangan OPT yang relatif rendah (Bradbury, 2010)

Namun demikian, disamping kandungan kalornya yang cukup tinggi, umbi singkong juga mengandung senyawa sianida yang membahayakan bagi kesehatan. Umumnya bentuk



sianida yang ada di dalam umbi singkong adalah kelompok glukosida sianogenik, yaitu linamarin dan lotaustralin (Agatemor, 2009).

Beberapa jenis gangguan kesehatan akibat kandungan senyawa beracun di dalam singkong ini antara lain (i) konzo, suatu jenis penyakit paralisis simetri pada kedua kaki penderita yang semula normal, biasanya menyerang anak-anak dan wanita usia subur (Mlingi *et al.*, 1993), (ii) *Tropical Ataxic Neuropathy* (TAN), suatu jenis penyakit yang menyerang pada usia diatas 50 tahun dengan gejala berkurangnya kemampuan penglihatan, berkurangnya perasa pada tangan, ketulian dan melemahnya kemampuan kedua kaki, (iii) cretinism, yaitu pemendekan fisik dan retardasi mental yang berat, karakteristik penampilan wajah dan lidah besar, beberapa diantaranya bisu dan tuli, terkadang juga terjadi diplegia dan quadriplegia dimana kerusakan mental dan fisik pada cretin tidak dapat dipulihkan kembali, serta (iv) pertumbuhan badan yang bantat pada anak-anak (Anonim, 2009).

Selain itu, sianida juga dikenal dalam bentuk turunannya sebagai tiosianat. Senyawa ini dapat menimbulkan gangguan kesehatan berupa penyakit gondok, khususnya pada anak usia sekolah dasar (Djayusmantoko, 2004). Peningkatan konsumsi tiosianat meningkatkan kejadian penyakit gondok pada anak-anak (Sihotang, 2007).

Asupan tiosianat, atau sianida yang kemudian diubah menjadi tiosianat di dalam tubuh yang tinggi menghambat pengikatan Iod oleh kelenjar tiroid dan meningkatkan ekskresinya melalui urin. Penghambatan ini melalui tahapan penurunan protein-bound iodine (PBI), sehingga Iod yang dikonsumsi tidak bisa diikat oleh kelenjar tiroid, tetapi diekskresikan melalui urin (Setiadi, 1980; Anonim, 2009).

Pembesaran kelenjar gondok yang terjadi karena bertambahnya jumlah sel-sel dalam kelenjar untuk mengefisiensikan penangkapan Yodium merupakan dampak dari Gangguan Akibat Kekurangan Yodium (GAKY). Hasil pemetaan GAKY tahun 2003, Kabupaten Jember mempunyai prevalensi GAKY  $\pm 21,94\%$  dan termasuk daerah endemik GAKY tingkat sedang. Di beberapa kecamatan seperti Jombang dan Arjasa, angka ini meningkat hingga 53% pada tahun 2008 yang termasuk kriteria tinggi (Ningtyias *dkk.*, 2008). Peningkatan prevalensi tersebut disebabkan oleh pola konsumsi bahan pangan sumber zat goitrogenik, khususnya singkong (Ningtyias, 2006). Data menunjukkan bahwa kadar yodium urine tinggi ( $245 \mu\text{g/L}$ ), TSH tinggi, T3 dan T4 rendah dan konsumsi yodium cukup, sementara kandungan tiosianat urin cukup tinggi.

(>0,61  $\mu\text{g}/\text{dl}$ ) merupakan indikator kejadian gondok disebabkan oleh pola konsumsi masyarakat terhadap pangan sumber zat goitrogenik tinggi (Ningtyias *dkk.*, 2007). Kejadian serupa juga ditemukan di negara lain, seperti di bagian barat Tunisia (El-May *et. al.*, 1994), Sundarban Propinsi Bengal Barat, India (Chandra *et. al.*, 2005).

Tingginya konsumsi bahan makanan dengan kandungan senyawa sianogenik dan sianida telah menjadi pemicu kejadian penyakit gondok di berbagai daerah, maka berbagai penelitian dilakukan untuk menurunkan kandungan senyawa-senyawa tersebut di dalam bahan makanan. Teknologi yang diperoleh pun beragam, sangat dipengaruhi oleh macam bahan makanan, kesederhanaan teknik, biaya yang murah, dan dapat dilakukan dengan skala besar.

Teknik pengolahan bahan makanan dalam bentuk sayuran telah banyak diteliti (Chandra *et. al.*, 2004; Priyadarshani *et. al.*, 2004; Kobawila *et. al.*, 2005; Kuti dan Konoru, 2006; Saka, 2008). Secara umum, kandungan sianogenik dalam sayuran dapat berkurang lebih dari 95% dengan memasaknya, membilas, dan menganginkannya dalam waktu tertentu.

Berbeda dengan pengolahan sayuran, bahan makanan dari umbi segar membutuhkan proses lebih panjang. Tahapan tersebut dimulai dari memilih umbi yang baik, membersihkannya, mengupas, memasak, menganginkan/menjemur, dan fermentasi. Teknik fermentasi dalam pengolahan umbi untuk menurunkan kadar sianida menggunakan jamur *Aspergillus* sp. (Zvauya dan Muzondo, 1995), sedangkan untuk menurunkan kadar sianogenik menggunakan jamur *Lactobacillus* sp. (Ezeala dan Okoro, 2007). Teknik ini dapat menurunkan kadar sianida bebas dan terikat sampai di bawah ambang batas toleransi dikonsumsi menurut WHO (< 10 ppm).

Beberapa kelompok masyarakat memanfaatkan bahan makanan dari singkong dalam bentuk tepung. Teknik pengolahan tepung singkong agar aman dikonsumsi dari senyawa sianogenik relatif sama dengan pengolahan umbi lainnya. Perbedaannya terletak pada pemakaian air saat fermentasi. Air yang dipakai dalam fermentasi tepung singkong sangatlah sedikit, sekedar membuat tepung tersebut lembab dan tidak sampai menjadi adonan (Kemdirim *et. al.*, 1995; Cumbana *et. al.*, 2007). Tujuan penelitian adalah untuk memperoleh metode reduksi sianogenik yang paling tepat untuk setiap jenis singkong lokal Jember agar aman dikonsumsi dan menyehatkan (kandungan gizi/karbohidrat tetap tinggi).

## Bahan dan Metode

### Bahan

Bahan baku penelitian adalah ubikayu varietas Ubi Kuning (Malang 2), Ubi Ketan (Darul Hidayah) dan Sambung yang banyak ditanam oleh masyarakat di daerah endemik gondok. Biakan jamur *Aspergillus* sp., pisau, panci, nampan, dan pamarut. Bahan-bahan kimia untuk analisis kandungan sianida dan tiosianat.

### Metode

Ketiga jenis umbi singkong tersebut masing-masing difermentasi sesuai prosedur yang digunakan Zvauya dan Muzondo (1995), perebusan sesuai prosedur Agatemor (2009), perajangan dan pamarutan mengikuti prosedur Kahn (1988), sedangkan penjemuran mengikuti prosedur Saka (2008). Sehingga diperoleh 3 x 5 kombinasi perlakuan yang masing-masing percobaan diulang 3 kali. Umbi yang telah dirajang, diparut, dan dijemur selanjutnya digoreng sebagaimana menu makanan penduduk lokal.

Data diperoleh dengan melakukan pengukuran kadar sianida dan tiosianat umbi singkong sebelum dan sesudah perlakuan. Pengujian kadar sianida mengikuti prosedur Bradbury *et. al.* (1999), sedangkan pengujian kadar tiosianat mengikuti prosedur Tripathi *et. al.* (2006). Monitoring terhadap mutu umbi yang telah memperoleh perlakuan, dilakukan pengamatan terhadap kadar pati, dengan metode *Direct Acid Hydrolysis* (Sudarmadji *dkk.*, 1997). Sedangkan analisis data menggunakan deskriptif statistik.

## Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketiga jenis umbi singkong memiliki kandungan sianida yang berbahaya untuk dikonsumsi oleh manusia menurut standar WHO (< 10 ppm) (Tabel 1). Kandungan tiosianat pada sampling relatif tinggi, meskipun demikian biasanya senyawa ini diproduksi dari perombakan HCN. Hal ini memberi indikasi bahwa selama proses pengupasan umbi, terjadi pula derivasi sianida menjadi tiosianat.

Tabel 1. Kandungan sianida dan tiosianat umbi segar tiga jenis singkong lokal Jember

Jenis singkong	Kandungan sianida (ppm)	Kandungan tiosianat (ppm)
Malang 2	320,6 ± 1,8	12,2 ± 1,2
Darul Hidayah	300,4 ± 1,6	10,4 ± 1,1

Sambung	362,8 ± 2,2	14,3 ± 1,2
---------	-------------	------------

Keterangan: Angka dalam setiap kolom merupakan hasil rata-rata ± sd dari 3 pengukuran.

Teknik fermentasi mampu menurunkan kadar sianida umbi singkong tertinggi dibandingkan dengan teknik yang lainnya (Tabel 2).

Tabel 2. Kandungan sianida umbi singkong setelah mendapat perlakuan tertentu

Jenis singkong	Kandungan sianida (ppm) setelah perlakuan				
	Fermentasi	Perebusan	Perajangan	Pemarutan	Penjemuran
Malang 2	7,8 ± 0,8	6,4 ± 0,6	221,0 ± 1,1	200,9 ± 1,3	260,0 ± 1,8
Darul Hidayah	8,0 ± 1,0	5,5 ± 0,6	188,3 ± 1,6	160,6 ± 1,1	286,7 ± 1,2
Sambung	9,4 ± 0,8	5,4 ± 0,8	208,2 ± 1,4	182,4 ± 1,2	320,9 ± 1,2

Keterangan: Angka dalam setiap kolom merupakan hasil rata-rata ± sd dari 3 pengukuran.

Fermentasi dan perebusan mampu menghilangkan kandungan sianida sebesar ± 95%, namun perajangan, pamarutan dan penjemuran hanya menurunkan sianida dalam kisaran 25 – 40%. Umbi yang mengalami perlakuan dengan ketiga metode terakhir (perajangan, pamarutan, dan penjemuran), setelah digoreng ternyata tidak menunjukkan kandungan sianida atau tidak terdeteksi. Dengan demikian, metode reduksi sianida dengan penjemuran, perajangan, dan pamarutan harus diikuti dengan memasak umbi singkong tersebut agar aman untuk dikonsumsi.

Berbeda dengan kandungan sianida, kandungan tiosianat meningkat pada semua umbi yang mendapat perlakuan dengan fermentasi dan berkurang atau relatif tetap pada perlakuan yang lain (Tabel 3).

Tabel 3. Kandungan tiosianat umbi singkong setelah mendapat perlakuan tertentu

Jenis singkong	Kandungan tiosianat (ppm) setelah perlakuan				
	Fermentasi	Perebusan	Perajangan	Pemarutan	Penjemuran
Malang 2	38,2 ± 1,3	10,0 ± 1,1	12,0 ± 1,0	12,8 ± 1,2	11,2 ± 1,0
Darul Hidayah	40,1 ± 1,0	9,4 ± 1,0	10,0 ± 1,1	10,6 ± 1,1	10,4 ± 1,1
Sambung	40,6 ± 1,2	10,5 ± 1,0	14,0 ± 1,0	13,8 ± 1,1	13,0 ± 1,2

Keterangan: Angka dalam setiap kolom merupakan hasil rata-rata ± sd dari 3 pengukuran.

Sianida (CN) dikonversi menjadi tiosianat melalui reaksi penambahan sulfur (SCN) sehingga tingkat toksisitasnya lebih rendah bagi manusia. Proses konversi ini berlangsung lebih cepat setelah dalam proses pencernaan. Oleh karena itu, dengan perlakuan fermentasi mampu meningkatkan kandungan tiosianat pada umbi singkong dibandingkan perlakuan lainnya.

Meskipun demikian tingkat meracunnya (toksisitasnya) lebih rendah dibandingkan sianida, dan bentuk tiosianat inilah yang menghambat asupan Iod oleh kelenjar tiroid, sehingga memicu pembesaran kelenjar guna meningkatkan asupan Iod. Kejadian inilah yang kita kenal sebagai penyakit gondok.

Hasil analisis pati menunjukkan umbi yang mendapat perlakuan fermentasi dan perebusan kandungan patinya lebih rendah dibandingkan tiga perlakuan lain (Tabel 4).

Tabel 4. Kandungan pati umbi singkong setelah mendapat perlakuan tertentu

Jenis singkong	Kandungan pati (%) setelah perlakuan				
	Fermentasi	Perebusan	Perajangan	Pemarutan	Penjemuran
Malang 2	18,2 ± 1,0	22,7 ± 1,3	24,0 ± 1,2	24,4 ± 1,4	24,0 ± 2,2
Darul Hidayah	20,1 ± 1,0	24,6 ± 1,2	24,8 ± 1,6	25,4 ± 1,6	24,6 ± 1,4
Sambung	20,6 ± 1,2	24,8 ± 1,4	24,6 ± 1,6	25,0 ± 1,4	24,8 ± 1,4

Keterangan: Angka dalam setiap kolom merupakan hasil rata-rata ± sd dari 3 pengukuran.

Kandungan pati tepung tapioka dapat mencapai 70% berat keringnya, namun pati perlakuan pengeringan tidak tampak terjadinya peningkatan pati. Hal ini dapat disebabkan karena pengeringan tidak sampai mengubah bentuk umbi menjadi partikel lebih kecil sehingga lebih kering seperti bentuk tepungnya.

Besarnya kandungan pati mengindikasikan tidak banyak terjadi kehilangan gizi pati umbi singkong selama proses penurunan atau penghilangan senyawa sianogenik.

### Kesimpulan Dan Saran

Umbi singkong mengandung senyawa sianida yang berbahaya bagi kesehatan untuk dikonsumsi. Perlakuan fermentasi dan perebusan sangat baik untuk menurunkan kandungan sianida tersebut sampai dibawah batas aman untuk dikonsumsi. Sementara perajangan, pamarutan dan penjemuran di bawah terik matahari masih perlu dilanjutkan dengan menggorengnya agar aman untuk dikonsumsi. Metode reduksi sianida tersebut kesemuanya tidak berpengaruh besar terhadap kandungan pati umbi singkong.

### Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Kepala Lembaga Penelitian Universitas Jember yang telah memberikan dukungan dana melalui Program Hibah Bersaing DIPA Universitas Jember tahun 2010. Rasa terimakasih juga disampaikan kepada Dr. J. H. Bradbury

the School of Botany and Zoology, Australian National University (ANU), Canberra, yang telah menyumbangkan kertas pikrat untuk prosedur protokol kit B2.

#### Daftar Pustaka

- Anonim. 2009. *Cyanide poisoning, cyanide diseases and stunting of children*. CCDN (Cassava Cyanide Diseases Network) [online] <http://www.anu.edu.au/BoZo/CCDN/two.html>, diakses 15 Februari 2009.
- Agatemor, C. 2009. Cooking time and steeping time effects on the cyanide content and sensory quality of cassava slices. *EJEAF Che* 8 (3): 189-194.
- Bradbury, J. H., 2010. *Staff Profile, School of Botany and Zoology – ANU*, [online] [www.anu.edu.au/BoZoo/staffandstudents/staffprofiles/bradbury.php](http://www.anu.edu.au/BoZoo/staffandstudents/staffprofiles/bradbury.php). Updated: 5 juli 2010, diakses 12 juli 2010.
- Bradbury, M. G., S. V. Egan, and J. H. Bradbury. 1999, Picrate paper kits for determination of total cyanogens in cassava roots and all forms of cyanogens in cassava products, *Journal Science and Food Agriculture* 79: 593-601.
- Chandra, A. K., S. Mukhopadhyay, D. Lahari, and S. Tripathy, 2004, Goitrogenic content of Indian cyanogenic plant foods & their in vitro anti-thyroidal activity, *Indian Journal Medical Res* 119: 180-185 pp.
- Chandra, A.K., S. Tripathy, D. Ghosh, A. Debnath and S. Mukhopadhyay. 2005. Iodine nutritional status & prevalence of goitre in Sundarban delta of South 24-Parganas, West Bengal, *Indian Journal Medical Res* 122: 419-424.
- Cumbana, A., E. Mirione, J. Cliff, and J. H. Bradbury. 2007. Reduction of cyanide content of cassava flour in Mozambique by the wetting method. *Food Chemistry* 101(3): 894-897.
- Djayusmantoko. 2004. *Konsumsi zat yodium dan zat goitrogenik sebagai faktor resiko gaky pada anak sekolah dasar di Kecamatan Tabir Ulu, Kabupaten Merangin, Propinsi Jambi*, Tesis S-2, Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat - Jurusan Ilmu-ilmu Kesehatan, Program Pascasarjana - Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- El-May, M.V., R. Bourdoux, K. Boukhris and S. Mtimet, 1994. Paradoxical urinary iodine concentration in an endemic goitre area of Tunisia. *European Journal of Epidemiology* 10: 353-354.
- Ezeala, D. O. dan N. Okoro, 2007. Processing Techniques and Hydrocyanic Acid Content of Cassava-Based Human Foodstuffs in Nigeria. *Journal of Food Biochemistry* 10 (2): 125 – 132.

- Kahn, S.S., 1988. *An overview of traditional processing and utilization of cassava in Africa*. Proceedings of the IITA/ILCA/University of Ibadan Workshop on the Potential Utilization of Cassava as Livestock Feed in Africa, 14-18 November 1988, Ibadan, Nigeria.
- Kemdirim, O.C., O.A. Chukwu, and S.C. Achinewhu, 1995., Effect of traditional processing of cassava on the cyanide content of gari and cassava flour, *Plant Foods Hum. Nutr.* 48(4):335-339.
- Kobawila, S. C., D. Louembe, S. Keleke, J. Hounhouigan, and C. Gamba, 2005, Reduction of the cyanide content during fermentation of cassava roots and leaves to produce bikedi and ntoba mbodi, two food products from Congo. *African Journal of Biotechnology* 4 (7): 689-696.
- Kuti, J.O., dan H.B. Konoru, 2006, Cyanogenic glycosides content in two edible leaves of spinach (*Cnidocolus* spp.). *Journal of Food Composition and Analysis* 19 (6-7): 556-561.
- Mlingi, N.V., V. D. Assey, A. B. M. Swai, D. G. McLarty, H. Karlen and H. Rosling, 1995. Determinants of cyanide exposure from cassava in a konzo-affected population in northern Tanzania, *International Journal of Food Sciences and Nutrition Volume 44 (2)*: 137 – 144.
- Ningtyias, F. W., 2006. Hubungan Kadar Yodium, Tiosianat, Nitrat dan Selenium dengan Kejadian Gondok pada Anak Sekolah Dasar di Daerah Endemik dan Non-Endemik Gondok di Kabupaten Jember. Tesis S-2. Program Pascasarjana Universitas Airlangga Surabaya.
- Ningtyias, F. W., Sulistiyani, and L. Y. Ratnawati, 2007, *Faktor-faktor yang mempengaruhi Kejadian Gondok pada Anak Sekolah Dasar di Daerah Endemik dan Non Endemik Gondok di Kabupaten Jember*, Laporan penelitian, Lembaga Penelitian Universitas Jember.
- Ningtyias, F.W., Sulistiyani, and L. Y. Ratnawati, 2008. *Peran Pola Konsumsi Tiosianat Terhadap Kejadian Gondok Pada Siswa Sekolah Dasar Di Daerah Endemik Dan Non-Endemik Gondok Di Kabupaten Jember*, Laporan Penelitian, Lembaga Penelitian Universitas Jember.
- Priyadarshani, A.M.B., E.R. Jansz, H. Peiris, dan S. Jayasinghe, 2004, Detoxification of Cassava Leaves, *J. Natn. Sci. Foundation Sri Lanka* 32 (1-2): 61-68.
- Saka, J.D.K., 2008, *Reduction of Cyanide Content During Cooking and Sun-drying of Cassava (Manihot esculenta Crantz) Leaves*, Region 10 S & T Information, Department of Science and Technology, Philippine.

Setiadi, E., 1980. Sifat Goitrogenik Singkong (*Manihot utilissima*), *Cermin Dunia Kedokteran* 17: 43-45.

Sihotang, U., 2007. *Hubungan asupan yodium dan asupan goitrogenik dengan status gangguan akibat kekurangan yodium (GAKY) pada anak sekolah dasar di Kabupaten Dairi Provinsi Sumatera Utara*, Tesis S-2, Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat - Jurusan Ilmu-ilmu Kesehatan, Sekolah Pascasarjana - Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Tripathi, S., N. Singh, S. Shakya, A. Dangi, S. Misra-Bhattacharya, A. Dube, and N. Kumar, 2006, Landrace/gender-based differences in phenol and thiocyanate contents and biological activity in *Piper betle* L., *Current Science*, volume 91 (6): 746-749.

Zvauya, R. and M.I. Muzondo, 1995, Reduction of cyanide levels in cassava during sequential sundrying and solid state fermentation. *International Journal Food Science and Nutrition* 46 (1):13-16