

## ORIGINAL ARTICLE

### KANDUNGAN ASAM SIANIDA DENDENG DARI LIMBAH KULIT SINGKONG

#### *The Level of Cyanide Acid in Cassava's Skinned Flaky*

Fitri Dian Nila Sari<sup>1\*</sup>, Rara Astili<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Staf Pengajar Program Studi Ilmu Gizi Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Utara, Indonesia

<sup>2</sup>Staf Pengajar Program Studi Manajemen Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Utara, Indonesia

\*Penulis Korespondensi

#### ABSTRACT

**Background;** People usually only use cassava's skin for feeding cattle or even just thrown away, whereas cassava's skin still contains nutrients. In 100 grams of cassava's skin contains 8.11 grams of protein; 15.20 grams of coarse fiber; 0.22 grams of pectin; 1.29 grams of fat; 0.63 gram of calcium.

**Objectives;** to find out the content of cyanide acid from cassava skin jerky.

**Materials dan Methods;** type of research used experimental comparative. The object of this research which is processed into jerky was bread cassava. Cassava skin jerky then tested the content of cyanide acid and nutrient content in it. The experiment was done with 3 repetitions.

**Results;** there was a decrease of cyanide content 88,68% (419,8 mg/kg) from 472,8 mg/kg to 53,5 mg/kg. After dried and fried into jerky, it was found that the cyanide content in the jerky also decreased to 4.8 mg/kg, so the total decrease of cyanide was 96.10%.

**Conclusions;** the processing on the cassava skin jerky is effective in reducing the cyanide content.

**Keywords** : Cassava's Skin, Jerky, Cyanide Acid

#### ABSTRAK

**Latar Belakang;** Masyarakat biasanya hanya memanfaatkan kulit singkong untuk pakan ternak atau bahkan hanya dibuang, padahal kulit singkong masih mengandung zat gizi. Dalam 100 gram kulit singkong terkandung 8,11 gram protein; 15,20 gram serat kasar; 0,22 gram pektin; 1,29 gram lemak; 0,63 gram kalsium.

**Tujuan;** untuk mengetahui kadar asam sianida dendeng dari limbah kulit singkong.

**Bahan dan Metode;** jenis penelitian yang digunakan yaitu komparatif eksperimental. Kulit singkong yang diolah menjadi dendeng yaitu kulit singkong jenis roti. Dendeng kulit singkong kemudian diuji kadar asam sianida di dalamnya. Percobaan dilakukan dengan 3 kali pengulangan.

**Hasil;** penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar sianida sebesar 88,68% (419,8 mg/kg) dari 472,8 mg/kg menjadi 53,5 mg/kg. Setelah dijemur dan digoreng menjadi dendeng didapatkan hasil bahwa kadar sianida pada dendeng juga semakin berkurang menjadi 4,8 mg/kg sehingga total penurunan sianida sebanyak 96,10%.

**Kesimpulan;** proses pengolahan pada dendeng kulit singkong efektif dalam mereduksi kadar sianida.

**Kata Kunci** : Kulit Singkong, Dendeng, Asam Sianida

**Korespondensi:** Fitri Dian Nila Sari: Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Utara, Jalan H. A. Manaf Lubis/ Gaperta Ujung No. 2, Medan Helvetia, Medan, Indonesia 20123. Hp. 08537333320. Email: [firawadit6@gmail.com](mailto:firawadit6@gmail.com)

## **PENDAHULUAN**

Pada tahun 2011 produksi singkong di Indonesia mencapai 24.044.025 ton, sedangkan pada tahun 2015 meningkat menjadi 21.801.415 ton (1). Dalam pemanfaatan tanaman singkong selain umbinya, masyarakat juga memanfaatkan seluruh bagian dari tanaman ini mulai dari batang, daun, serta kulitnya. Semakin tinggi jumlah produksi singkong, maka semakin tinggi pula kulit yang dihasilkannya. Kulit singkong mencapai 10-20 % dari umbi, dan lapisan periderm mencapai 0,5-2,0 % dari total berat umbi (2), lapisan cortex yang berwarna putih mencapai 8-19,5%. Dengan data tersebut maka limbah kulit singkong mencapai 2,3 juta ton – 4,6 juta ton per tahun.

Singkong adalah jenis umbi yang cukup penting sebagai bahan pangan, dan cukup besar andilnya dalam penyediaan sumber karbohidrat, walaupun selama ini makanan pokok kita masih tertumpu pada beras (3). Tanaman pangan ini dapat tumbuh di segala iklim dan daerah dengan hasil yang memuaskan. Pemeliharaannya hampir tidak diperlukan. Kecuali pada awal penanaman. Namun, dari jenis singkong yang ditanam terdapat jenis singkong yang mengandung senyawa sianida yang dapat menimbulkan keracunan (4). Senyawa sianida 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. Dosis mematikan sianida adalah 0.5 - 3.5 mg per kg berat badan (4, 5).

Jenis singkong yang mengandung senyawa sianida umumnya memiliki umbi yang besar (gemuk). Umbinya tersusun rapat, tidak bertangkai dan mengandung pati yang lebih banyak (6). Jenis singkong ini tidak dikonsumsi, walaupun secara singkong ini dapat dikonsumsi. Namun, dengan cara pengolahan tersebut, kehilangan senyawa

sianida hanya 50% (7). Walaupun tidak secara langsung dapat menimbulkan keracunan, senyawa ini juga bersifat goitrogenik, yaitu menghambat penyerapan iodium yang dapat menimbulkan kekurangan zat yodium (8).

Sampai saat ini kulit singkong masih belum dimanfaatkan secara optimal. Masyarakat biasanya hanya memanfaatkan kulit singkong untuk pakan ternak atau bahkan hanya dibuang, padahal kulit singkong masih mengandung zat gizi. Dalam 100 gram kulit singkong terkandung 8,11 gram protein; 15,20 gram serat kasar; 0,22 gram pektin; 1,29 gram lemak; 0,63 gram kalsium (9). Kulit singkong mengandung serat yang cukup tinggi yaitu 15,20 gram per 100 gram kulit singkong.

Senyawa sianida di dalam tanaman secara alami sebagian besar terikat dengan senyawa sakarida berupa monosakarida maupun polisakarida dengan bentuk glukosida sianogenik. Secara alami senyawa glukosida sianogenik tersebut mengurai menghasilkan asam sianida (5, 8). 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 (3). Padahal jenis singkong ini memiliki umbi yang besar (gemuk), umbinya tersusun rapat, tidak bertangkai dan mengandung pati yang lebih banyak daripada singkong biasa yang tidak pahit (10). Cara zat racun dalam atau dalam bahan makanan lain yang biasa dilakukan masyarakat adalah melalui perendaman dan perebusan yang berulang. Menurut hasil penelitian Nijholt (8) melaporkan bahwa

senyawa sianida dalam singkong yang diolah seperti itu hanya dapat hilang sebesar 50%.

Kulit singkong lebih banyak mengandung racun asam biru dibanding daging umbi yakni 3-5 kali lebih besar, tergantung rasanya yang manis atau pahit. Jika rasanya manis, kandungan asam birunya rendah sedangkan jika rasanya pahit, kandungan asam birunya lebih banyak. (11). Dosis letal dari HCN pada manusia ialah sekitar 60-90 mg (12). Menurut Richana (13) asam sianida mudah hilang selama diproses, sianida hilang dalam perendaman, pengeringan, perebusan, dan fermentasi. Pemanfaatan kulit singkong menjadi produk makanan ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah dari singkong dan menambah nilai gizi serat kasar pada hasil produk tersebut. Hasil penelitian Purwati (14) menunjukkan bahwa perebusan dapat menurunkan kadar sianida dalam singkong sebesar 27,78%.

Secara tradisional, dikenal beberapa proses pengolahan ubi kayu untuk mengurangi kadar HCN, antara lain dengan cara pencucian, perendaman, pemasakan, dan pengeringan hingga terbentuk gaplek. Perendaman dan perebusan yang berulang hanya dapat menghilangkan kadar HCN 50% serta terjadi pengurangan kadar pati dalam ubi kayu. Cara tersebut membutuhkan waktu yang lama dan penurunan kadar HCN yang belum optimal (15).

Sampai saat ini kulit singkong masih belum dimanfaatkan secara optimal. Masyarakat biasanya hanya memanfaatkan kulit singkong untuk pakan ternak atau bahkan hanya dibuang, padahal kulit singkong masih mengandung zat gizi. Dalam 100 gram kulit singkong terkandung 8,11 gram protein; 15,20 gram serat kasar; 0,22 gram pektin; 1,29 gram lemak; 0,63 gram kalsium (9). Kulit singkong mengandung serat yang cukup tinggi yaitu 15,20 gram per 100 gram kulit singkong. Serat telah lama diketahui sebagai komponen pangan yang menyehatkan pencernaan. Serat berperan

dalam pencegahan kanker kolon (16), berguna mengurangi asupan kalori sehingga mencegah obesitas (17), menurunkan kadar kolesterol, serta baik bagi penderita Diabetes Mellitus.

Bila di masyarakat telah dikenal makanan yang berasal dari singkong, maka saat ini kami berinovasi untuk menghasilkan dendeng dari kulit singkong. Makanan ini merupakan salah satu jawaban atas keinginan masyarakat untuk mengkonsumsi dendeng sehat, bernilai gizi, dapat dikonsumsi oleh semua orang (vegetarian dan non vegetarian) dengan harga yang lebih terjangkau dibandingkan daging.

Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik melakukan penelitian mengenai dendeng dari limbah kulit singkong untuk mengetahui bagaimana cara meningkatkan nilai tambah kulit singkong agar menjadi produk makanan yang baru serta bagaimana strategi pemasaran yang efektif dan efisien kepada masyarakat.

## **BAHAN DAN METODE**

Metode penelitian ini menggunakan komparatif eksperimental. Percobaan dilakukan dengan 3 kali pengulangan untuk memperoleh cita rasa dendeng yang nikmat. Proses pembuatan dendeng kulit singkong dilaksanakan di rumah salah satu penulis, Jl. Sukarno Hatta Kota Binjai. Untuk uji laboratorium dilakukan di Balai Riset dan Standardisasi Industri Medan. Penelitian ini dilakukan sejak Bulan Maret - Agustus 2017. Uji coba awal pembuatan dendeng kulit singkong dilaksanakan pada bulan Maret 2017 sebanyak 2 kali. Pretest pertama dilaksanakan pada tgl 4 Maret – 6 Maret 2017 dan pretest kedua pada tgl 12 Maret - 14 Maret 2017.

Adapun Objek penelitian ini adalah dendeng dari limbah kulit singkong. Kulit singkong diperoleh peneliti dari limbah sisa pengolahan pada produksi keripik singkong yang dimiliki oleh Bpk. M. Muhdi, S.Ag. Dari pengusaha tersebut didapatkan 4 jenis kulit

singkong yaitu singkong adira, singkong roti, singkong kalimantan, dan singkong malaysia. Sedangkan kulit Singkong yang akan diolah menjadi dendeng yaitu kulit singkong jenis roti.

Alat yang digunakan adalah yang digunakan untuk membuat dendeng kulit singkong antara lain: pisau, baskom, cobek dan ulekan, tampah, panci, wajan, sodet, pengaduk, talenan, saringan, kompor, tabung gas, timbangan, sealer, spinner.

Penelitian ini menggunakan anova klasifikasi tunggal yang dilanjutkan dengan uji deskriptif prosentase dengan konsentrasi bahan yang berbeda setiap perlakuannya. Pelaksanaan penelitian dilakukan dimulai dari kulit singkong yang telah dibersihkan dan dikupas kulit luarnya, kemudian kulit singkong direbus dengan penambahan garam dapur (NaCl) dan dilanjutkan kembali dengan perendaman dengan garam dapur (NaCl) yang terlebih dahulu dilarutkan pada air sehingga didapat larutan garam sebesar 5 %, kulit singkong direndam selama 3 hari untuk mereduksi kadar asam sianidanya (HCN) kemudian kulit singkong dihaluskan dengan bumbu dan dijemur selama 3 hari dan digoreng hingga matang dan siap saji.

Teknik pengumpulan data menggunakan teknik eksperimen di laboratorium Balai Riset dan Standardisasi Industri Medan secara langsung sehingga hasil yang didapat jelas mengenai kadar asam

sianiida dan kandungan gizi yang terkandung di dalamnya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui cara pembuatan dendeng kulit singkong, dan mengetahui kadar asam sianida yang terdapat pada dendeng dari limbah kulit singkong.

## HASIL

### Kualitas Kulit Singkong Sebelum diolah

Dalam penelitian ini peneliti melakukan uji laboratorium kadar sianida pada singkong sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan. Dari 4 (empat) jenis singkong tersebut peneliti menggunakan kulit singkong jenis singkong roti. Hal tersebut dikarenakan singkong jenis singkong roti memiliki kandungan asam sianida yang paling mendekati tingkat median ( $med = 487,9$ ) sejumlah 472,8 mg/kg di antara 3 (tiga) jenis lainnya yang secara berturut dari paling besar ke yang paling kecil singkong adira (618,2 mg/kg), singkong malaysia (562,9 mg/kg), singkong roti (472,8 mg/kg), dan singkong kalimantan (357,6 mg/kg). Selain itu singkong jenis roti merupakan singkong yang paling mudah ditemukan di pasaran dan paling dikenal masyarakat, sehingga apabila masyarakat mengolahnya dengan proses yang sama seperti yang dilakukan oleh peneliti maka diharapkan makanan olahan dari kulit singkong tersebut dapat aman dikonsumsi.

**Tabel 1. Kandungan Asam Sianida Pada Kulit Singkong**

Jenis Singkong	Kadar Asam Sianida (mg/kg)
Singkong Adira	618,2
Singkong Malaysia	562,9
Singkong Roti	472,8
Singkong Kalimantan	357,6

### Kualitas Kulit Singkong Setelah Diolah

Pembuatan dendeng kulit singkong ini membutuhkan waktu selama 7 hari. 1 (satu) hari untuk proses pemisahan kulit singkong bagian dalam dengan kulit bagian luar,

pencucian, dan perebusan kulit. 3 (tiga) hari untuk perendaman kulit singkong. Setelah selesai direndam kulit singkong langsung dihaluskan bersama bumbu. Pembuatan bumbu dan pencampuran dengan kulit singkong

dilakukan di hari yang sama. 3 (tiga) hari untuk proses penjemuran kulit singkong, setelah proses penjemuran yaitu proses penggorengan.

Berdasarkan hasil pengukuran laboratorium di Balai Riset dan Standardisasi

Industri Medan didapatkan bahwa terjadi penurunan kandungan asam sianida yang sangat signifikan pada kulit singkong yang telah diolah.

**Tabel 2. Kandungan Asam Sianida Pada Kulit Singkong Setelah Perlakuan**

Jenis Singkong	Sebelum Perlakuan (mg/kg)	Sesudah Perlakuan (mg/kg)	Penurunan (mg/kg)	Persentase (%)
Roti	472,8	53,5	419,3	88,68

Setelah mengalami proses perebusan, dan perendaman terjadi penurunan kadar sianida sebesar 88,68 % (419,8 mg/kg) dari 472,8 mg/kg menjadi 53,5 mg/kg. Setelah dijemur dan digoreng menjadi dendeng didapatkan hasil bahwa kadar sianida pada dendeng juga semakin berkurang menjadi 4,8 mg/kg sehingga total penurunan sianida sebanyak 98,9%. Menurut FAO dalam Putra (20) batas tersebut yaitu untuk aman dikonsumsi dan tidak berbahaya yaitu kurang dari 50 mg HCN/kg bahan segar. Kadar bersifat beracun sedang yaitu 50-100 mg HCN/kg bahan segar, dan bersifat sangat berbahaya pada kadar lebih dari 100 mg HCN/kg bahan segar.

## PEMBAHASAN

Kulit singkong memiliki kandungan asam sianida yang cukup tinggi. Berdasarkan hasil penelitian Balai Besar Industri Hasil Pertanian Bogor, singkong juga mengandung unsur yang tidak dikehendaki dan bersifat racun, yaitu sianida (HCN). Kandungan HCN di dalam singkong dapat mempengaruhi cita rasa dari singkong tersebut (18).

Umbi yang rasanya manis menghasilkan paling sedikit 20 mg HCN per kilogram umbi segar, dan 50 kali lebih banyak pada umbi yang rasanya pahit. Pada penelitian ini peneliti meneliti kandungan asam sianida pada kulit singkong, sehingga dari hasil uji laboratorium tidak dapat kita simpulkan rasa

singkong yang diperoleh dilihat dari kadar sianidanya, karena bukan buah/daging singkongnya yang diteliti melainkan kulitnya. Senyawa HCN itu sendiri merupakan suatu jenis racun yang bekerja dengan sangat cepat. Kematian dapat ditimbulkan dalam beberapa menit apabila HCN ditelan dalam keadaan lambung kosong. HCN dalam bentuk cair dapat diserap oleh kulit dan mukosa. Dosis letal dari HCN pada manusia ialah sekitar 60-90 mg (12).

Senyawa HCN ini dapat dikurangi dengan melakukan pemrosesan seperti pengeringan, pemutihan, dan perebusan. Singkong sendiri sebenarnya mengandung enzim rhodanase yang dapat mendetoksifikasi HCN dengan membentuk *thiocyanate*. Meskipun demikian, detoksifikasi alamiah ini tidak dapat mengeliminasi HCN secara efektif (19). Enzim rhodanase akan mengkatalis perpindahan sulfur dari senyawa thiosulfat ke sianida yang akan membentuk senyawa *thiocyanate* yang tidak beracun (20).

Pengupasan bertujuan untuk memisahkan umbi dengan kulitnya dan proses ini dilakukan dengan menggunakan pisau, sedangkan pencucian dilakukan untuk menghilangkan kotoran dan tanah yang masih melekat pada ubi kayu.

Senyawa HCN mudah menguap pada proses perebusan, pengukusan, dan proses memasak lainnya, karena sifat HCN yang

mudah menguap pada suhu kamar, mempunyai bau khas HCN, dan mudah berdifusi (21).

Secara tradisional, dikenal beberapa proses pengolahan ubi kayu untuk mengurangi kadar HCN, antara lain dengan cara pencucian, perendaman, pemasakan, dan pengeringan hingga terbentuk gaplek. Perendaman dan perebusan yang berulang hanya dapat menghilangkan kadar HCN 50% serta terjadi pengurangan kadar pati dalam ubi kayu (15). Cara tersebut membutuhkan waktu yang lama dan penurunan kadar HCN yang belum optimal. Salah satu cara yang dapat menurunkan kadar HCN secara optimal adalah perendaman dengan menggunakan natrium bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ). Perendaman ubi kayu yang telah dibelah menjadi empat potongan di dalam larutan natrium bikarbonat konsentrasi 4% mampu memengaruhi permeabilitas dinding sel sehingga senyawa HCN dapat dikeluarkan dari dalam sel (22).

Pada penelitian ini proses perendaman menggunakan larutan garam dapur ( $\text{NaCl}$ ) 5%, dilakukan agar ubi kayu yang sudah dibentuk sesuai ukuran mengalami fermentasi yang terjadi secara spontan. Proses ini menggunakan perlakuan air rendaman yang diganti setiap 24 jam sekali selama 3 (tiga) hari. Cara tersebut sesuai dengan yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Menurut Zuniati (23) tentang cara menghilangkan racun sianida pada gadung dengan menghambat terjadinya reaksi antara substrat linamarin dan metilinarin dengan enzim linamarase. Agar proses tersebut lebih efektif maka terlebih dulu dilakukan pengecilan ukuran yaitu dengan memotongnya lalu dilakukan perendaman menggunakan  $\text{NaCl}$  8%. Penelitian tersebut dilakukan dengan perendaman gadung menggunakan  $\text{NaCl}$  8% selama 24 jam, 48 jam, 72 jam, dan 96 jam didapatkan hasil tertinggi 73,43% dengan perendaman 96 jam. Hardjo (25), menunjukkan bahwa dengan perendaman irisan umbi di dalam larutan garam 7,5% selama 72 jam dapat menurunkan kadar HCN

dari 100,69 mg/kg menjadi 18,75 mg/kg. Pambayun (26) melaporkan bahwa pembuatan chips gadung dengan cara merendam irisan umbi setebal 2 mm dalam larutan garam 8% selama tiga hari mampu menurunkan HCN sampai pada kadar 5,45 ppm. Sedangkan menurut Astuti (27) pada proses perendaman pada kacang koro terjadi penurunan kadar sianida dari kulit singkong. HCN bersifat sangat larut dalam air sehingga selama perendaman HCN akan larut dalam air dan ketika air tersebut diganti setiap 6 jam, HCN dalam air akan ikut terbuang.

Perendaman yang semakin lama juga mengakibatkan melunaknya struktur kulit singkong yang mempermudah air lebih masuk ke dalam struktur sel kulitnya sehingga sianida yang ada dalam sel akan keluar dan larut dalam air. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Suhaidi (28) mengenai pengaruh lama perendaman kedelai dan jenis penggumpal terhadap mutu tahu menunjukkan bahwa lama perendaman kedelai memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter mutu tahu, dimana semakin lama perendaman kedelai maka kadar protein, pH, rasa, aroma, dan tekstur tahu semakin menurun sedangkan kadar air semakin meningkat dengan kondisi lama perendaman yang optimum selama 4 jam.

Secara umum senyawa racun berada dalam vakuola sel dan enzimnya berada pada sitoplasma. Rusaknya jaringan menyebabkan kedua senyawa bertemu dan terjadi reaksi. Namun dengan perendaman dalam air, senyawa yang terbentuk akibat reaksi tersebut akan terlarut, sedangkan senyawa-senyawa yang berada dalam sel akan terdifusi keluar. Dengan melunaknya jaringan umbi maka senyawa racun maupun senyawa lain yang terdapat di dalam sel akan keluar (29). Di dalam proses perendaman, air akan menyebabkan senyawa linamarin terhidrolisis dan membentuk asam sianida yang larut dalam air, ketika air rendaman diganti, HCN yang larut dalam air tersebut akan ikut terbuang

bersama dengan air, sehingga rerata kadar HCN yang terukur lebih rendah, (30).

Fermentasi menyebabkan terjadinya pemecahan senyawa linamarin menjadi sianida bebas yang disebabkan adanya akitivitas enzim linamarase dari umbi ubi kayu (31). Reduksi HCN ini dengan metode fermentasi disebabkan adanya peningkatan konsentrasi mikroorganisme selama fermentasi tetap, yang mempercepat kerusakan glikosida sianogenik, (32). Semakin lama proses perendaman maka makin tinggi persentase reduksi kadar HCN.

Setelah direndam, kulit singkong kemudian direbus selama 30 menit dan berubah warna menjadi kuning kecoklatan. Hal ini berdasarkan penelitian sebelumnya oleh Aman (33) bahwa pemanasan dalam air mendidih selama 30 menit bisa mengakibatkan enzim linamarase dan glukosidase tidak aktif dan pembentukan asam sianida pun menjadi terputus. Sehingga sianida tidak akan terbentuk karena enzim-enzim tersebut tidak aktif. Penelitian Amalia (22) juga menyebutkan penurunan kadar sianida dengan perebusan dengan waktu dari 0 menit sampai 15 menit sebesar : 37,3%, 15 sampai 30 menit : 23,6%, 30 sampai 45 menit : 38,9%. Dan penurunan kadar sianida yang mengalami proses pengukusan 0 sampai 15 menit : 19,5%, 15

sampai 30 menit : 23,8%, 30 sampai 45 menit : 31,5%. Untuk itu dengan perlakuan dan waktu yang berbeda akan memberikan hasil penurunan kadar sianida yang berbeda. Semakin lama perlakuan maka semakin besar penurunan kadar sianida di dalam singkong.

Hasil penelitian Rahmawan dan Mansyur (34) menunjukkan bahwa pengolahan bungkil biji karet (BBK) dengan cara pengukusan, perebusan dan perendaman dalam air mengalir sangat nyata ( $P < 0,01$ ), kandungan HCN dari BBK hasil perebusan lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan HCN BBK hasil perendaman dalam air mengalir. Semakin lama waktu pengukusan dan perebusan kandungan HCN semakin menurun karena semakin banyak HCN yang dirombak. Penurunan kandungan HCN dari BBK hasil pengukusan dan perebusan, karena HCN dengan adanya pemanasan mudah menguap sebab titik didih HCN rendah yaitu 26°C, sedangkan suhu pengukusan dan perebusan adalah 100°C. Dilihat secara kimiawi BBK hasil pengukusan selama 30 menit mengandung kadar air cukup tinggi (22,07%), protein kasar cukup tinggi (27,35%), lemak kasar paling rendah (15,18%) dan kandungan HCN paling rendah (39,11%).

**Tabel 3. Kandungan Asam Sianida Pada Kulit Singkong Setelah Pemasakan Menjadi Dendeng**

Jenis Singkong	Sebelum Perlakuan (mg/kg)	Setelah jadi dendeng (mg/kg)	Total Penurunan (mg/kg)	Persentase (%)
Roti	53,5	4,8	48,7	90.68

Pada penelitian Ojiako dan Chikezie (35) menyebutkan tidak ada perbedaan pada sampel masakan garri (masakan dari Nigeria terbuat dari singkong) yang ditambahkan minyak dalam fermentasi, tetapi penelitian dari Olorunfemi dan Afobhokhan (36) juga menyebutkan bahwa minyak mempengaruhi penurunan kadar sianida pada sampel yang diberi perlakuan dengan minyak. Perbedaan ini disebabkan pada penelitian Ojiako dan

Chikezie yaitu sampel yang tidak ditumbuk dan durasi fermentasi sampel yang digoreng dengan minyak relatif singkat yaitu ( $t \leq 48$  jam) dibandingkan pada penelitian Olorunfemi dan Afobhokhan dengan sampel yang ditumbuk terlebih dahulu dan durasi fermentasi lebih lama ( $t > 72$  jam).

Jamarun dan Herawati (37) melaporkan bahwa semakin tinggi suhu dan lama waktu pemanasan akan semakin banyak

penurunan kandungan HCN karena HCN mudah larut dalam air dan mudah menguap karena panas serta semakin banyak perombakan HCN.

### **KESIMPULAN**

1. Dari 4 (empat) jenis singkong yang diujikan kandungan sianidanya didapatkan hasil bahwa singkong adira (618,2 mg/kg), singkong malaysia (562,9 mg/kg), singkong roti (472,8 mg/kg), dan singkong kalimantan (357,6 mg/kg).
2. Proses pencucian, perebusan, perendaman, penjemuran, dan pemasakan efektif dalam mereduksi kandungan asam sianida yang terdapat pada kulit singkong.
3. Kadar sianida yang terkandung dalam kulit singkong roti berhasil direduksi sebanyak 98,9%, dari 472,8 mg/kg sebelum perlakuan menjadi 4,8 mg/kg setelah perlakuan.
4. Untuk membuat dendeng kulit singkong secara manual membutuhkan waktu selama seminggu, dan dalam proses penjemuran lamanya waktu yang dibutuhkan sangat tergantung pada cahaya matahari.

### **SARAN**

1. Bagi peneliti selanjutnya agar mencari metode pengeringan dan penjemuran yang lebih efisien daripada dengan menjemur di bawah sinar matahari langsung
2. Diperlukan alat/ teknologi yang efektif dan efisien namun dengan harga yang terjangkau bagi masyarakat umum dalam mengolah dendeng kulit singkong

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Pada kesempatan ini, peneliti ingin mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada berbagai pihak yang telah membantu terwujudnya penelitian ini:

1. Kementerian Riset dan Teknologi Pendidikan Tinggi khususnya DP2M DIKTI

yang telah memberikan pendanaan dalam proses penelitian.

2. Ibu Novita Anggraini sebagai Ketua Lembaga Penelitian, Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat – UNUSU atas dukungan yang diberikan.
3. Bpk. Muhammad Muhandi, S.Ag sebagai Pengusaha Keripik Singkong Kreasi Lutvi yang telah bersedia menjadi pemasok kulit singkong yang peneliti gunakan dalam mengolah dendeng kulit singkong.
4. Berbagai pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

### **KONFLIK KEPENTINGAN**

Tidak ada konflik dalam publikasi artikel ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

1. BPS Indonesia. Produksi Ubi Kayu Menurut Provinsi (ton), 1993-2015. 2015. Diakses 20 Januari 2017. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/880/>.
2. Onwueme, I.C. The Tropical Tuber Crops-Yams, Cassava, Sweet potato and Cocoyams. John Wiley and Sons, Chichester. 1978; 3-97.
3. Suharno P. Tepung Singkong Bahm Pangan Masa Depan. Pangan. 1990; (1) : 63-67.
4. 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; 101-104.
5. Conn E.E. Cyanogenic glucosides. Dalam: A.G. Van Veen (ed). Toxicants Occuring Naturally in Foods. New York: Academic Press. 1980; 299-306.
6. Lingga P. Bertanam Ubi-ubian. Penebar Swadaya. Jakarta. 1993.



7. Darjanto. Chasiat, ralun, dan masakan ketela pohon. Djakarta: Pusat Djawatan Pertanian Rakjat, 1959.
8. Montogornery D.R. Cyanogen. Dalam: I.E. Liener (ed). Toxic constituents of plant foodstuffs. New York: Academic Press, 1980; 143-157.
9. Rukmana, R. Ubi Kayu: Budi Daya Pascapanen. Kanisius, Yogyakarta. 1997.
10. Legras J.L. Kaakeh M.R., Amaud A., Galzy P. Purification and Properties of The Glucosidase from A Nibile Hydratase - Producing Brevibacterium sp. strain R312. Journal Basic Microbiology. 1989; 10 : 655 - 669.
11. Salim, Emil. Mengolah Singkong Menjadi Tepung Mocaf Bisnis Produk. Alternatif pengganti Terigu. Yogyakarta: Lily Publisher. 2011.
12. Muhlisin, A. Keracunan Singkong. 2014. Diakses 30 Agustus 2014. <http://mediskus.com/penyakit/keracunan-singkong.html>.
13. Richana, N, dkk. Budidaya Singkong. ITB. Bandung. 2012.
14. Purwati, Yeni, dkk. Kadar Sianida Singkong Rebus dan Singkong Goreng. Medical Laboratory Technology Journal. 2016; 2 (2) : 46-50.
15. Purawisastra, S. 2001. Detoksifikasi dan Peningkatan Kadar Protein Singkong Pahit. Badan Litbang Kesehatan. <http://digilib.litbang.depkes.go.id>. 20 Juni 2015.
16. Daldiyono, Ismail A., Rani A., Manan C dan Sumadibrata R. Kanker kolon dan Peran Diit Tinggi Serat Kejadian di Negara Barat. Gizi Indonesia. 1990; 15 (1) : 73-75.
17. Ranakusuma, B. Obesitas dan Manfaat Serat. Gizi Indonesia. 1990; 15 (1): 76-80.
18. Suprpti, M. L. Tepung Kasava. Pembuatan dan Pemanfaatannya. Kanisius. Yogyakarta. 2002.
19. Arisman. Gizi dalam Daur Kehidupan: Buku Ajar Ilmu Gizi. Edisi Ke-2. EGC. Jakarta. 2008.
20. Cipollone, R., Ascenzi, P., Tomao, P., Imperi, F., dan Visca, P. Enzymatic detoxification of cyanide : clues from *Pseudomonas aeruginosa Rhodanase*. J Mol Microbiol Biotechnol. 2008; 15 (2-3) : 199-211.
21. Putra, I Nengah Kencana. Efektifitas Berbagai Cara Pemasakan terhadap Penurunan Kandungan Asam Sianida Berbagai Jenis Rebung Bambu. Agrotekno. 2009; 15 : 40 – 42.
22. Amalia E.R. Penurunan Kadar HCN pada Ubi Kayu Jenis Karet (*Manihot glaziovii Muell*) Karena Pengaruh Waktu Perebusan dan Pengukusan. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Semarang. 2011.
23. Hutami, F.D dan Harijono. Pengaruh Penggantian Larutan dan Kosentrasi  $\text{NaHCO}_3$  terhadap Penurunan Kadar HCN pada Pengelolaan Tepung Ubi Kayu. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2014; 2 (4) : 220-230.
24. Zuniati. Penurunan Kadar HCn pada Umbi Gadung dalam NaCl 8% dengan Variasi Lama Perendaman. Jurnal Universitas 17 Agustus Semarang. 2011.
25. Hardjo, M. Tepung Gadung (*Dioscorea Hispida Dennst*) Bebas Sianida dengan Merendam Parutan Umbi dalam Larutan Garam, Jurnal Matematika, Sains, dan Teknologi. 2005; 6 (2) : 92-99.
26. Pambayun, R. Hydro Cianic Acid and Organoleptic Test on Gadung Instant Rice From. Various Methods of Detoxification. Prosiding Seminar Nasional Industri Pangan 2000,. Surabaya. PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta. 2000.
27. Astuti, B. C. Karakteristik Moromi yang Dihasilkan dari Fermentasi Moromi Kecap Koro Pedang (*Canavalia ensiformis L.*) pada Kondisi Fermentasi

- yang Berbeda. Tesis. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 2012.
28. Suhaidi, I. Pengaruh Lama Perendaman Kedelai dan Jenis Zat Penggumpal Terhadap Mutu Tahu. USU Digital Library. Universitas. 2003.
  29. Djafaar, T.F., Rahayu, S., Gardjito, M. Pengaruh Blanching dan Waktu Perendaman dalam Larutan Kapur terhadap Kandungan Racun pada Umbi dan Ceriping Gadung. Artikel Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 2009; 28: 192-198.
  30. Irzam, F. N. Pengaruh Pergantian Air dan Penggunaan  $\text{NaHCO}_3$  dalam Perendaman Ubi Kayu Iris (*Manihot Esculenta Crantz*) terhadap Kadar Sianida pada Pengolahan Tepung Ubi Kayu. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2014; 2 (4) : 188-199.
  31. Yeoh, H. H., Tatsuma, T. and Oyama, N. Monitoring the cyanogenic potential of cassava: the trend towards biosensor development. Trend in Analytical Chemistry. 1998; 17 : 234-240.
  32. Rasulu, Hamidin. Yuwono, Sudarminto S., Kusnadi, Joni. Karakteristik Tepung Ubi Kayu Terfermentasi sebagai Bahan Pembuatan Sagukasbi. Jurnal Teknologi Pertanian. 2012; 13 (1) : 1-7.
  33. Aman, L.O. Efektifitas Penjemuran dan Perendaman dalam Air Tawar untuk Menurunkan Kandungan Toksik HCN Ubi Hutan (*Dioscorea hispida Dennst*). Artikel. Jurusan Pendidikan Kimia, FMIPA. Universitas Negeri Gorontalo. 2010.
  34. Rahmawan, O. dan Mansyur. Detoksifikasi HCN dari Bungkil Biji Karet (BBK) melalui Berbagai Perlakuan Fisik. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Bandung. 2008.
  35. Ojiako, O. A., Chikezie, P. C. Cyanide and Aflatoxin Loads of Processed Cassava (*Manihot esculenta*) Tubers (Garri) in Njaba, Imo State, Nigeria. Jurnal Penelitian Toxicologi Internation. 2013; 20 (3), 261–267.
  36. Olorunfemi, D. I., & Afobhokhan, C. O. Effect of Selected Vegetable Oils on The Cyanide Content of Cassava (*Manihot esculenta Cranz.*). Ife J Sci. 2012; 14: 259-267.
  37. Jamarun. N dan Herawati R. Pengaruh Suhu dan Lama Perendaman terhadap Kandungan Protein Kasar, Serat Kasar, dan HCN Biji Karet. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang. Journal Andalas. 2001; 13 (35): 36-41.