

Efektivitas Perebusan dan Perendaman NaCl dalam Menurunkan Toksisitas HCN pada Daun Singkong (*Manihot esculanta Crantz*)

Inayah, Wahyuni Sahani, Hamsir Ahmad, Amelia Cahyani

Jurusan Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar

*Corresponding author : inayahmahmud.500@gmail.com

Info Artikel: Diterima bulan September 2025 ; Disetujui bulan Nopember 2025 ; Publikasi bulan Desember 2025

ABSTRACT

Cassava leaves (*Manihot esculanta Crantz*) are widely used by the community as a vegetable, however they contain high levels of cyanide acid (HCN), for this reason they need to be processed properly and correctly. This research aims to determine the processing process to reduce cyanide acid (HCN) levels in cassava leaves (*Manihot esculanta Crantz*). This type of research is a quasi-experiment with a Pre-Post Test Control Design design by immersing in NaCl solution using a concentration of 2% and a boiling process for 40 minutes and replication 3 times. The data obtained based on the results of observations during experiments were then presented in written and tabular form and then analyzed descriptively regarding the reduction in cyanide acid (HCN) levels in cassava leaves (*Manihot esculanta Crantz*). The results of the research showed that before treatment, the HCN level was found to be 0.0156 mg/kg, whereas after treatment, namely soaking with 2% NaCl solution, the average result was 0.00725 mg/kg with a decrease of 53.5% and for boiling it was 0.00181 mg/kg with a reduction of 88.3%. The conclusion of this research is that the boiling process has a greater effect on reducing cyanide acid (HCN) levels in cassava leaves (*Manihot esculanta Crantz*) compared to the soaking process with NaCl solution. It is recommended to apply cassava leaf processing using the boiling method to reduce HCN levels.

Keywords: Cyanide Acid (HCN); Cassava Leaves; Processing

ABSTRAK

Daun singkong (*Manihot esculanta Crantz*) banyak dimanfaatkan oleh Masyarakat sebagai sayuran akan tetapi mengandung kadar asam sianida (HCN) yang tinggi, untuk itu perlu dilakukan pengolahan yang baik dan benar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pengolahan dalam menurunkan kadar asam sianida (HCN) pada daun singkong (*Manihot esculanta Crantz*). Jenis penelitian merupakan eksperimen semu dengan rancangan Pre-Post Test Control Design dengan melakukan perlakuan perendaman larutan NaCl menggunakan konsentrasi 2% dan proses perebusan dengan waktu 40 menit serta replikasi sebanyak 3 kali. Data yang diperoleh berdasarkan hasil pengamatan saat melakukan eksperimen kemudian disajikan dalam bentuk tulisan dan tabel kemudian dianalisis secara deskriptif terhadap penurunan kadar asam sianida (HCN) pada daun singkong (*Manihot esculanta Crantz*). Hasil penelitian menunjukkan sebelum perlakuan ditemukan kadar HCN sebesar 0,0156 mg/kg sedangkan setelah perlakuan yaitu perendaman dengan larutan NaCl 2% didapatkan hasil rata-rata sebanyak 0,00725 mg/kg dengan penurunan 53,5% dan untuk perebusan sebanyak 0,00181 mg/kg dengan penurunan 88,3%. Kesimpulan pada penelitian ini yaitu proses perebusan lebih berpengaruh terhadap penurunan kadar asam sianida (HCN) pada daun singkong (*Manihot esculanta Crantz*) dibandingkan dengan proses perendaman dengan larutan NaCl. Disarankan dapat menerapkan proses pengolahan daun singkong dengan metode perebusan guna menurunkan kadar HCN.

Kata Kunci: Asam Sianida (HCN); Daun Singkong; Pengolahan

PENDAHULUAN

Sumber daya alam seperti flora dan fauna melimpah di Indonesia, ada berbagai aset alam lainnya, khususnya makanan yang merupakan kebutuhan pokok bagi manusia karena mengandung sumber energi untuk melakukan segala aktivitas dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu sumber energi pada makanan adalah karbohidrat yang terdapat di dalam tanaman seperti padi, jagung, dan umbi-umbian. Salah satu tanaman umbi-umbian yang merupakan bahan makanan yang banyak dikonsumsi dan diolah oleh masyarakat Indonesia sebagai makanan pokok pengganti nasi karena memiliki sumber karbohidrat dan vitamin di dalamnya adalah singkong (*Manihot esculanta Crantz*).

Singkong (*Manihot esculanta Crantz*) merupakan tanaman yang banyak ditemukan di negara tropis dan subtropis seperti Afrika, Asia dan Amerika Latin. Karena tanaman ini dapat bertahan di daerah dengan curah hujan rendah dan lahan pinggir. Singkong dapat tumbuh dengan baik karena daya tumbuhnya yang tidak bergantung terhadap musim dan dapat menjadikan tanah subur, dimana tanaman pangan pokok lainnya tidak dapat tumbuh tanpa sumber air yang banyak. Peningkatan produksi singkong pada tahun 2019-2020 disebabkan pada peningkatan efisiensi yang didukung melalui

teknologi maju dengan pertumbuhan selama lima tahun berikutnya rata-rata 284,31 Ku/Ha atau peningkatan sebesar 3,56% setiap tahunnya.

Bagian tanaman singkong yang paling banyak dikonsumsi dan memiliki kandungan gizi yang tinggi adalah bagian ubi dan daun-daun muda. Daun muda tanaman singkong merupakan bagian yang paling banyak dikonsumsi dan padat nutrisi (Winarno, 2004). Akan tetapi daun singkong muda lebih sedikit yang tumbuh dibandingkan dengan daun singkong tua sehingga para pedagang lebih banyak menjual daun singkong yang sudah tua daripada daun muda.

Bagi masyarakat yang terbiasa mengkonsumsinya, daun singkong merupakan salah satu sayuran yang menarik dan dapat memicu nafsu makan seseorang (Subeki dkk, 2017). Daun singkong dapat dijadikan salah satu sayuran yang baik untuk dikonsumsi, mudah didapat dan mudah diolah. Daun singkong sering ditemui sebagai sayuran pelengkap nasi padang atau pecel, rasanya yang agak pahit diperkirakan mengandung sianida yang berbahaya jika masuk ke dalam pencernaan manusia, sianida ini dapat diubah menjadi asam sianida (HCN) yang dapat menimbulkan keracunan bila dikonsumsi dalam jumlah banyak.

Kusnadi (2021) mengungkapkan, pada tanggal 28 Juli 2021 masyarakat Tanoh Gayo khususnya di Bener Meriah dan Aceh Tengah telah terjadi kasus keracunan yang disebabkan karena mengonsumsi singkong bakar dan sistem penanganannya yang salah sehingga kadar HCN pada singkong malah melebihi batas aman.

Menurut penelitian Akbar Maulida A. (2018), keberadaan glukosida sianogenik sangat menghambat pertumbuhan daun singkong. Senyawa yang terdapat pada daun singkong dengan potensi toksisitas tertinggi disebut glukosida sianogenik. Hal ini berarti bahwa masyarakat juga sering menjadi korban dari keracunan daun singkong, selain dari hewan (Espinoza et al, 1992). Arifin et al melaporkan pada tahun 1992 ada tiga anak di Malaysia dengan keracunan daun singkong pada tahun yang sama. Robert J. dkk (2006), mempunyai informasi bahwa tingkat kontaminasi pangan berbahan dasar singkong di daerah tropis masih sangat tinggi jika dibandingkan dengan negara-negara maju, karena negara-negara tropis justru memanfaatkan singkong sebagai bahan baku pangan utama, termasuk Indonesia. Menurut Rustaman (2020) bahwa sebanyak 40 warga Desa Getasrejo, Kabupaten Grobogan mengalami keracunan massal setelah menyantap makanan hidangan dari tetangganya yang berbahan dasar daun singkong. Hal ini disebabkan karena cara masak yang salah sehingga tidak mengurangi asam sianida (HCN) pada daun singkong tersebut.

Permasalahan yang didapatkan dalam masyarakat adalah kurangnya pemahaman dan pertimbangan terhadap kejadian kasus keracunan dan kematian di beberapa negara, termasuk Indonesia, akibat mengonsumsi daun singkong. Daun singkong dengan kadar asam sianida (HCN) yang tinggi, dapat dijumpai pada daun yang sudah tua, mempunyai rasa yang pahit sehingga dapat menimbulkan masalah bagi masyarakat saat memakannya, sehingga masyarakat memanfaatkan daun singkong yang pahit sebagai makanan untuk pakan ternak atau malah dibuang begitu saja. Pada dasarnya, daun singkong yang pahit dapat diturunkan kadar asam sianidanya dengan pengolahan yang tepat. Kadar HCN dalam makanan yang diperbolehkan adalah sekitar 1 mg/kg atau 0,1 mg/100 gram, sebagaimana tercantum dalam SNI 01-7152-2006.

Berdasarkan penelitian Nur Ilma Usman (2017), perendaman larutan garam (NaCl) selama 30 menit pada daun singkong pahit dengan konsentrasi 8% mengandung kadar asam sianida sebesar 0,0291% sehingga menyebabkan penurunan kadar HCN sebesar 79,63%. Dapat dikatakan bahwa penambahan NaCl dapat menurunkan kadar asam sianida. Namun, merebus daun singkong dengan kadar asam sianida 0,0491% selama 15 menit menghasilkan penurunan sebesar 65,64 persen. Hasil percobaan dapat dikatakan bahwa semakin lama perebusan maka kadar asam sianida akan semakin berkurang sehingga penurunan kadar asam sianida tinggi.

Telah banyak penelitian yang dilakukan mengenai upaya penurunan kadar sianida pada daun singkong (*Manihot esculanta Crantz*) perbandingan dengan penelitian sebelumnya yaitu waktu perendaman larutan NaCl selama 40 menit agar menghasilkan penurunan kadar HCN lebih efektif tetapi konsentrasi yang digunakan hanya 2% karena adanya keterbatasan sampel dari pihak laboratorium. Perebusan dilakukan 40 menit lebih lama dari penelitian sebelumnya dengan pertimbangan bahwa penurunan HCN yang sebelumnya hanya 65,64% akan lebih meningkat. Jenis daun singkong (*Manihot esculanta Crantz*) yang digunakan adalah karet yang dipetik pada bagian daun tuanya karena berdasarkan hasil observasi dan pengalaman daun singkong yang dijual di Pasar kebanyakan daun yang

sudah tua dibandingkan muda dengan perkiraan banyak mengandung asam sianidanya (HCN) di dalamnya. Oleh karena itu, peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai pengaruh proses pengolahan terhadap penurunan kadar asam sianida (HCN) pada daun singkong (*Manihot esculanta Crantz*).

Penelitian ini diharapkan mampu menjadi bahan masukan bagi instansi Kesehatan dalam melakukan edukasi terkait kanduangan HCN yang terdapat pada daun singkong serta sebagai penunjang bagi masyarakat dalam mengimplementasikan salah satu metode dalam melakukan pengolahan terhadap penurunan HCN pada daun singkong yaitu perendaman larutan NaCl dan perebusan.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode quasi eksperimen dengan desain Pre-Post Test Control Group, untuk menguji pengaruh perendaman larutan NaCl 2% dan perebusan selama 40 menit terhadap penurunan kadar asam sianida (HCN) pada daun singkong (*Manihot esculanta Crantz*). Kelompok kontrol tidak diberi perlakuan, dan tiap perlakuan direplikasi sebanyak tiga kali.

Sampel daun singkong diambil dari Kebun Singkong Dusun Bantimurung, Kecamatan Simbang, Kabupaten Maros, dan pengujian dilakukan di BBLK Makassar. Variabel bebas adalah perendaman dan perebusan, variabel terikat adalah kadar HCN, dan variabel pengganggu adalah suhu.

Pengambilan sampel dilakukan dengan purposive sampling, berdasarkan pertimbangan bahwa daun singkong jenis karet yang biasa dikonsumsi perlu diolah agar kadar HCN-nya berkurang. Setiap sampel sebanyak 200 gram, terdiri dari 6 sampel perlakuan dan 1 sampel kontrol, total 7 sampel.

Data primer diperoleh melalui uji spektrofotometri test kit, sedangkan data sekunder berasal dari literatur, jurnal, buku, dan regulasi yang relevan. Pengolahan data dilakukan secara manual dan komputerisasi, disajikan dalam bentuk tabel dan narasi. Analisis dilakukan secara deskriptif berdasarkan hasil pengamatan selama eksperimen untuk mengetahui penurunan kadar HCN.

HASIL

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Makassar dan pemeriksaan sampel dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar. Dengan jumlah sampel sebanyak 1.400 gr daun singkong jenis karet yang dipetik berdominan daun tua dibandingkan muda dengan perkiraan banyak mengandung kadar asam sianida (HCN) di dalamnya. Pada proses perendaman NaCl, perebusan, dan sebelum perlakuan masing-masing menggunakan 200 gr sampel daun singkong.

Sebelum tahap pemeriksaan, terlebih dahulu dilakukan perlakuan terhadap daun singkong (*Manihot esculanta Crantz*) untuk proses perendaman larutan NaCl sebanyak 10 gram garam dan proses perebusan, kedua perlakuan ini dilakukan selama 40 menit menggunakan 200 gram daun singkong dengan 3 kali replikasi. Diperoleh hasil pemeriksaan dari Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar (BBLK) sebagai berikut :

Tabel 1 Hasil Pemeriksaan Kandungan Asam Siniada (HCN) Pada Daun Singkong (*Manihot esculanta Crantz*)

No	Sampel	Hasil Uji (mg/kg)			Rata-Rata	Ket	Penurunan (%)
1	Sebelum Perlakuan	0,0156					
	Perlakuan	I	II	III			
2	Perendaman NaCl	0,00524	0,00663	0,0099	0,00725	MS	53,5%
3	Perebusan	0,00172	0,00149	0,00224	0,00181	MS	88,3%

Pada tabel 1 menunjukkan hasil pemeriksaan kandungan sianida pada daun singkong (*Manihot esculanta Crantz*) untuk sebelum perlakuan ditemukan kadar HCN sebanyak 0,0156 mg/kg. Sedangkan proses perlakuan yaitu perendaman larutan NaCl 2% dalam 200 gram daun singkong dan proses

perebusan dalam waktu 40 menit dengan replikasi percobaan sebanyak 3 kali didapatkan hasil rata-rata untuk perendaman NaCl sebanyak 0,00725 mg/kg dengan penurunan 53,5% dan untuk perebusan sebanyak 0,00181 mg/kg dengan penurunan 88,3%. Adanya perbedaan disetiap replikasi dipengaruhi oleh cara pengambilan sampel daun singkong yang bercampur antara daun muda dengan tua.

PEMBAHASAN

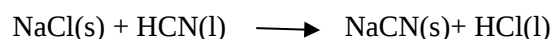
Berdasarkan hasil penelitian, kadar asam sianida (HCN) pada daun singkong alami adalah 0,0156 mg/kg. Penurunan kadar HCN terjadi setelah diberikan perlakuan, yaitu sebesar 53,5% melalui perendaman dalam larutan NaCl dan 88,3% melalui perebusan. Penurunan ini dapat dijelaskan melalui mekanisme enzimatik dan termal.

Pada proses perebusan, penurunan HCN yang signifikan disebabkan oleh dua faktor utama. Pertama, suhu tinggi menonaktifkan enzim β -glukosidase dan hidrosinitril liase, sehingga menghambat konversi linamarin menjadi HCN. Kedua, HCN yang telah terbentuk menguap karena sifat volatilnya dan terlepas selama proses pemanasan. Sementara itu, mekanisme penurunan HCN melalui perendaman NaCl terutama terjadi melalui proses fisika-kimia. Larutan NaCl 2% meningkatkan kekuatan ionik air rendaman, yang mempercepat difusi HCN dari jaringan daun ke dalam larutan. Namun, karena perendaman tidak menonaktifkan enzim secara efektif, pembentukan HCN dapat terus berlangsung, meskipun sebagian HCN yang terbentuk berhasil terekstraksi. Hal ini menjelaskan mengapa efektivitas perendaman lebih rendah dibandingkan dengan perebusan, yang menggabungkan mekanisme inaktivasi enzim dan penguapan HCN secara simultan.

Pengaruh Proses Perendaman Larutan NaCl Terhadap Penurunan Kadar Asam Sianida (HCN) Pada Daun Singkong (*Manihot esculanta Crantz*)

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa proses perendaman larutan NaCl dengan konsentrasi 2% dalam 200 gram daun singkong dapat berpengaruh terhadap penurunan kadar asam sianida (HCN). Berdasarkan tabel 5.1 menunjukkan hasil pemeriksaan kandungan asam sianida (HCN) pada daun singkong (*Manihot esculanta Crantz*) dengan menggunakan 10 gram garam setiap 200 gr daun singkong (*Manihot esculanta Crantz*) yang direndam selama 40 menit dengan 3 kali replikasi menunjukkan rata-rata hasil sebanyak 0,00725 mg/kg dapat menurunkan kadar HCN sebesar 53,5%.

Salah satu faktor yang dapat menurunkan kadar asam sianida (HCN) pada daun singkong adalah penghalusan sampel. Penghalusan digunakan untuk mempercepat ekstraksi zat aktif dan memperluas lapisan luar sehingga sianida di dalamnya dapat terekstraksi dengan baik. Kemudian, dilakukan penambahan NaCl karena dapat melarutkan HCN. Salah satu sifat HCN adalah mudah bereaksi dengan NaCl pada saat merendam daun singkong, sehingga menghasilkan reaksi sebagai berikut:



Natrium klorida bereaksi dengan korosif sianida membentuk natrium sianida dan korosif hidroklorik. Akibatnya partikel CN yang terikat pada Na^+ akan hilang dalam air rendaman sehingga menurunkan kadar HCN pada daun singkong secara signifikan. Selain itu, penambahan NaCl juga lebih baik, lebih mudah didapat dan lebih mudah digunakan oleh masyarakat (Winarmo, 2004). Menurut Usman 2018, perendaman dengan NaCl juga dapat memisahkan atau memperburuk korosi sianida dari efek glikosida sianogenik, sehingga sebagian besar HCN terurai dan terbawa oleh air. Difusi dan osmosis juga terjadi selama perendaman. Konsentrasi asam sianida menurun seiring dengan lamanya waktu perendaman dalam NaCl.

Pembuatan larutan garam ini menggunakan jenis garam halus yang beryodium. Kandungan yodium berhubungan dengan zat tiosianat. Tiosianat merupakan penghambat kompetitif dari sodium iodide symporter (NIS) pada tingkat tiosianat biasanya ditemukan dalam darah. Tiosianat dalam jumlah besar dihasilkan pada orang dengan asupan sianida yang tinggi. Pada individu yang terpapar tiosianat tingkat tinggi, efek buruk dapat dicegah dengan meningkatkan asupan yodium (Petrus Laurberg et al , 2009).

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian Nur Ilma Usman (2017) yang menunjukkan bahwa daun singkong sambiloto mengalami penurunan kadar HCN sebesar 79,63 persen pada konsentrasi natrium klorida optimal 8 %, dengan kadar asam sianida sebesar 0,0291%. Hal ini dapat

dikatakan bahwa penambahan NaCl dapat menurunkan kadar korosif sianida. Dalam penelitian ini, konsentrasi yang digunakan hanya 2% karena jumlah sampel untuk pemeriksaan dilaboratorium terbatas.

Pengaruh Proses Perebusan Terhadap Penurunan Kadar Asam Sianida (HCN) Pada Daun Singkong (*Manihot esculanta Crantz*)

Dapat dilihat pada tabel 5.1 bahwa perlakuan dengan menggunakan proses perebusan terhadap daun singkong (*Manihot esculanta Crantz*) merupakan bagian dari pemanasan dengan media air menggunakan suhu panas sekitar 1.000°C (setara dengan nyala api sedang pada kompor gas) didapatkan rata-rata hasil untuk replikasi sebanyak 3 kali yaitu 0,00181 mg/kg yang menghasilkan penurunan kadar asam sianida (HCN) dengan persentase sebesar 88,3%, hasil ini menunjukkan bahwa proses perebusan juga berpengaruh terhadap penurunan kadar asam sianida (HCN) pada daun singkong (*Manihot esculanta Crantz*).

Degradasi glikosida linamarin pada daun singkong oleh enzim linamarase yang menghasilkan glukosa dan aseton sianohidrin kemudian melepaskan hidrogen sianida, dan suhu yang panas menyebabkan kadar asam sianida (HCN) mudah menguap dan larut dalam air, mempengaruhi penurunan sianida. kadar asam (HCN) selama proses perebusan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nur Ilma Usman (2017), daun singkong pahit mempunyai waktu perebusan yang optimum yaitu 15 menit dengan tingkat asam sianida sebesar 0,0491% dan mengalami penurunan kadar HCN sebesar 65,64%. Dalam penelitian ini, peneliti menambahkan waktu pada proses perebusan karena rendahnya tingkat penurunan pada penelitian sebelumnya. Semakin lama pemanasan maka kadar asam sianida akan semakin berkurang sehingga laju penurunannya semakin tinggi. Menurut Pembayun (2007), perebusan juga dapat menonaktifkan enzim dan menguapkan HCN yang dihasilkan karena adanya senyawa volatil tersebut. Perebusan akan menyebabkan protein b-glukosidase pada daun menjadi laten sehingga rantai enzimatisnya dapat terputus. Sistem pemanasan dengan penggelembungan dapat menurunkan kadar HCN sebesar 60-90% dan meningkatkan waktu penggelembungan akan mengurangi penurunan asam sianida sebesar 70-80%.

Hasil penelitian dari kedua perlakuan tersebut dengan penurunan rata-rata untuk perendaman dengan larutan NaCl yaitu 0,00725 mg/kg dan perebusan sebanyak 0,00181mg/kg masuk ke kategori kandungan sianida tidak beracun karena < 0,5 mg/kg, sehingga perlakuan ini dapat bersifat efektif terhadap penurunan kadar asam sianida (HCN) pada daun singkong (*Manihot esculanta Crantz*) terutama jenis daun singkong karet yang memiliki rasa pahit yang disebabkan oleh asam sianida (HCN). Asam sianida pada daun singkong (*Manihot esculanta Crantz*) terbentuk secara enzimatik dari dua prekursor (zat beracun), yaitu linamarin dan mertil linamarin. Kedua prekursor ini akan bersentuhan dengan enzim linamarin dan oksigen dari udara untuk memecah daun menjadi glukosa, aseton, dan sianida jika mengalami kerusakan mekanis (seperti terpotong atau tergores) atau kerusakan fisiologis (seperti terpotong atau tergores) rusak setelah panen) (Wahyuningsih dan Haslina, 2018). Kerusakan ini akan menimbulkan dampak buruk terhadap daun singkong (*Manihot esculanta Crantz*).

Kandungan zat asam sianida dapat dibedakan menjadi empat, yaitu kelompok tidak beracun yang mengandung HCN 0,5 mg/kg, beracun sedikit mengandung HCN antara 0,5 – 0,8mg/kg, beracun mengandung HCN antara 0,8 - 1 mg/kg, sangat beracun dengan kandungan HCN > 1 mg/kg (Muchtadi, 2010). Kandungan HCN pada daun singkong (*Manihot esculanta Crantz*) bervariasi, namun diperkirakan menyebabkan keracunan adalah di atas 0,5 mg/kg.

Penelitian ini menggunakan sampel daun singkong sebanyak 200 gram dengan konsentrasi HCN 0,0156 mg/kg (masih memenuhi SNI 01-7152-2006). Namun, jika mengonsumsi daun singkong lebih dari 200 gram setiap hari berisiko mengalami keracunan yang berdampak buruk bagi kesehatan. Hal ini dikarenakan adanya kandungan HCN pada daun singkong sehingga sangat cepat terserap oleh sistem pencernaan masuk ke dalam saluran darah dan diikat dengan oksigen. Bahaya HCN terhadap kesehatan terutama pada sistem pernafasan, dimana oksigen dalam darah terikat oleh senyawa HCN dan sistem pernafasan terganggu (sulit bernafas). Tergantung pada jumlah yang dikonsumsi, HCN dapat menyebabkan kematian pada dosis 0,5-3,5 mg HCN/kg berat badan (Winarno, 2004). Gas sianida sangat berisiko jika terpapar konsentrasi tinggi. Dalam 15 detik, tubuh akan merespons dengan hiperpnea, dan 15 detik kemudian, orang tersebut akan kehilangan kesadaran. Tiga menit kemudian akan mengalami apnea, yaitu penyumbatan udara yang masuk ke paru-paru. Dalam waktu 5-8 menit, aktivitas otot

jantung akan terhambat akibat hipoksia sehingga mengakibatkan kematian. Dalam konsentrasi rendah, efek sianida muncul sekitar 15 -30 menit setelah kemudian, sehingga masih bisa diselamatkan dengan pemberian antidotum.

Keracunan hidrogen sianida ditandai dengan timbulnya efek toksik yang sangat tiba-tiba termasuk muntah, kejang, koma, napas terengah-engah, dan kolaps kardiovaskular, yang menyebabkan kematian dalam hitungan menit. Efek ini dapat terjadi dari semua jalur paparan (Bhattacharya R, 2015). Berdasarkan SNI 01-7152-2006 bahwa syarat diperbolehkan mengonsumsi sianida bagi tubuh yaitu 1 mg/kg. Berdasarkan hasil penelitian bahwa proses perebusan sangat efektif dilakukan karena menurunkan kadar HCN sebanyak 0,0883% terhadap daun singkong. Perebusan ini sudah menjadi faktor kebiasaan masyarakat dalam membuat sayuran sehingga tingkat kasus keracunan dalam mengolah daun singkong maupun jenis sayuran lainnya masih rendah.

Keterbatasan dalam penelitian ini adalah jenis daun singkong yang dijadikan sampel yaitu tua sedangkan masyarakat mengolahnya menjadi sayuran dengan jenis daun muda.

SIMPULAN DAN SARAN

Proses pengolahan dapat menurunkan kadar asam sianida (HCN) pada daun singkong (*Manihot esculanta* Crantz) dengan uraian sebagai berikut : 1) Proses perendaman larutan NaCl memenuhi syarat dengan persentase penurunan sebesar 53,5%. 2) Proses perebusan memenuhi syarat dengan persentase penurunan sebesar 88,3% .Disarankan 1) Bagi masyarakat dapat menerapkan proses perebusan dalam pengolahan daun singkong ini karena mampu menurunkan kadar HCN sebesar 88,3%. 2) Bagi peneliti selanjutnya yang melakukan penelitian serupa dapat meneliti pengaruh variasi jenis daun singkong dengan memvariasikan konsentrasi yang digunakan atau dapat mengganti variasi bahan lain sebagai variable. 3) Bagi instansi perlu adanya sosialisasi tentang bahaya keracunan sianida pada daun singkong. Serta pengolahan daun singkong yang baik dan benar secara sederhana menggunakan rendaman larutan NaCl dan perebusan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). (2006). *Toxicological profile for Cyanide*. Atlanta, GA: U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service.
- Akerlof, Robert J. (2006). *A Theory of Social Motivation*. Unpublished Manuscript : Cambridge, MA.
- Arifin, W.A S. Karanedi. (1992). Cassava (Ubi Kayu) Poisoning In Childern . Med.J. Malaysia. 47 (3) : 231-232.
- Bhattacharya R, Flora SJS. (2015). *Cyanide toxicity and treatment: Handbook of toxicology of chemical warfare agents*. Cambridge.
- Erlani, dkk. (2023). Buku Panduan Penulisan Proposal Penelitian Dan Skripsi. Makassar, DC: Poltekkes Kemenkes Makassar.
- Ezpanosa, O. B, M. Perez, dan M.S. Ramirez. (1992). *Bitter Cassava Poisoning in Eight Childern : A Case Report*. Vet.Hum.Toxicol. 34 (1) : 65, (Online), <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1621366/>. Diakses pada 07 Januari 2024.
- Feliana, Firga.(2020). *Kandungan Gizi Dua Jenis Varietas Singkong Berdasarkan Umur Panen Di Desa Siney Kecamatan Tinombo Selatan Kabupaten Parigi Moutong*. e-Jiplol 2, no. 3 : h. 1-10.
- Haidah, N. (2021). *Buku Ajar Metodologi Penelitian*. Makassar, DC: Poltekkes Kemenkes Makassar.
- Hastono, S.P. (2006). *Analisa Data*. Depok, DC: Universitas Indonesia.
- Kusnadi. (Redaktur). (2021). *Mengonsumsi Singkong, Benarkah Bisa Sebabkan Keracunan?*, DC : Info Publik.
- Maulida, Akbar. (2018). *Efek Toksikitas Ekstrak Etanol Daun Singkong (Manihot Ezculenta)*, Skripsi, Fakultas Kedokteran Universitas Jember.
- Pambayun Rindit.(2007) *Kiat Sukses Teknologi Pengolahan Umbi Gadung*. Yogyakarta: Ardana Media.
- Petrus Laurberg et al (2009) *Hubungan Antara Tiosianat dan Yodium*. Germany: Sciene Direct.
- Rustaman. (Redaktur). (2020). *Keracunan Massal Akibat Mengonsumsi Daun Singkong Desa*

- Getasrejo Kabupaten Grobogan*, DC : Detik News.
- SNI 01-7152-(2006). *Aditif Persyaratan Perisa Dan Penggunaan Dalam Produk Pangan*. DC: Badan Standarisasi Nasional.
- SNI 19-6964-1-6-(2003). *Cara Uji Total Sianida (CN-) Dengan 4-Piridin Asam Karboksilat-Pirazolon Secara Spektrofotometri*. DC: Badan Standarisasi Nasional.
- Subeki et al. (2017). *Kajian Formulasi Daun Singkong (Manihot Esculenta) Dan Rumput Laut (Eucheuma Cottonii) Terhadap Sifat Sensori Dan Kimia Nori*, Skripsi, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Lampung.
- Usman, Nur Ilma. (2017). *Penentuan Konsentrasi Optimum Natrium Klorida (NaCl) Dan Waktu Optimum Perebusan Umbi Dan Daun Singkong Pahit (Manihot esculanta Crantz) Terhadap Penurunan Kadar Asam Sianida (HCN)*, Skripsi, Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, (Online), <http://repository.uin-alauddin.ac.id/8199/>. Diakses pada 07 Januari 2024.
- Usman, N. I. (2018). *Penentuan Konsetrasi Optimum Natrium Klorida (NaCl) dan Waktu Optimum Perebusan Umbi dan Daun Singkong Pahit (Manihot esculanta Crantz) terhadap Penurunan Kadar Asam Sianida (HCN)*. Jurnal Kimia Riset, 4(3), 20.
- Vita, Nurmasari. (2019). *Higiene Dan Sanitasi Dalam Penyelenggaraan Makanan*. Yogyakarta, DC: K-Media.
- Wahyuningsih, Sri Budi dan Haslina.(2018). *Kajian Degradasi Asam Sianida Pada Berbagai Metode Prose Pembuatan Tepung Mokal*. Jurnal pangan. 29, no. 1Kurniawan, A. 2019. *Dasar-Dasar Analisis Kualitas Lingkungan*. Hal. 99. Malang : Penerbit Wineka Media.
- Winarno, (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta, DC: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Yeni Purwati, et al. (2018). *Kadar Sianida Pada Daun Singkong*, Journal of Medical Laboratory Technology, Vol.04 No.01.
- Yulianti, Risda et al. (2022). *Keamanan Dan Ketahanan Pangan*. Sumatera Barat : Pt Global Eksekutif Teknologi Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022.
- Zulhaida, Lubis. (2019). *Analisis Kandungan Tiosianat (SCN) Pada Singkong, Kol, Dan Daun Singkong*, Skripsi, Jurusan Gizi Universitas Sumatera Utara.