

Analisis Perubahan Kadar Sianida dan Aktivitas Sitotoksik pada Umbi Singkong Segar yang Diolah Menjadi Tape

Analysis of Changes in Cyanide Levels and Cytotoxic Activity in Fresh Cassava Tubers Processed into Tape

Rahmat Budiman*, Laode Rijai, Erwin Samsul

Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian "Farmaka Tropis", Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Email : rahmatb908@gmail.com

Abstract

Cassava in Indonesia is the third staple food after rice and corn. In addition, cassava can also be used as a process for other food products such as cassava tape, cassava crackers, opak, getuk, tapioca flour and cassava ejects. Besides containing carbohydrates, cassava also contains cyanide which is a poisonous compound. Cyanide acid is able to cause respiratory distress to death by inhibiting the performance of the respiratory enzymes, causing disturbances in the respiratory system. This study aims to determine changes in cyanide levels and cytotoxic activity in cassava tuber preparations. Qualitative analysis was performed using FeCl_3 and AgNO_3 reagents, quantitative tests used argentometric titration method. Meanwhile, the cytotoxic test used the Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) method. The cyanide content test results obtained in fresh cassava were 41,56 mg, which was categorized as quite toxic, the toxicity level of fresh cassava was classified as toxic, namely 505.82 ppm. Whereas on the processed tape, the test results showed negative results containing cyanide. Cassava tuber cytotoxic test is classified as non-toxic, which is equal to 4216.96 ppm.

Keywords: Cassava Tape, Cyanide, Argentometric Titration

Abstrak

Singkong di Indonesia dijadikan makanan pokok ketiga setelah padi dan jagung. Disamping itu, singkong juga dapat dijadikan olahan produk makanan lain seperti tape singkong, kerupuk singkong, opak, getuk, tepeung tapioka serta eyek-eyek singkong. Singkong selain mengandung karbohidrat juga mengandung sianida yang merupakan salah satu senyawa yang bersifat beracun. Asam sianida ini mampu menyebabkan sakit gangguan pernapasan hingga kematian dengan cara menghambat

kinerja enzim pernapasan sehingga terjadi gangguan pada sistem pernapasan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan kadar sianida dan aktivitas sitotoksik pada olahan tape umbi singkong. Analisis kualitatif dilakukan dengan menggunakan pereaksi FeCl_3 dan AgNO_3 , uji kuantitatif menggunakan metode titrasi argentometri. Sedangkan untuk uji sitotoksik menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). Hasil uji kadar sianida diperoleh pada singkong segar sebesar 441,56 masuk kategori cukup toksik, tingkat toksisitas singkong segar tergolong toksik yaitu sebesar 505,82 ppm. Sedangkan pada olahan tape hasil uji menunjukkan hasil negatif mengandung sianida. Uji sitotoksik tape umbi singkong tergolong tidak toksik yaitu sebesar 4216,96 ppm.

Kata Kunci : Tape singkong, Sianida, Titrasi Argentometri

DOI: <https://doi.org/10.25026/mpc.v13i1.459>

1 Pendahuluan

Salah satu hasil pertanian bumi Indonesia yang khas yaitu tanaman singkong. Tanaman yang masuk kedalam keluarga *Euphorbiaceae* ini mudah tumbuh dimana saja baik pada tanah yang kering dan miskin serta singkong merupakan tanaman yang dapat dikatakan tahan terhadap tanaman pengganggu seperti gulma dan tahan terhadap serangan penyakit. Di Indonesia singkong merupakan makanan pokok ketiga setelah padi dan jagung. Tanaman singkong juga merupakan salah satu makanan kaya karbohidrat yang menjadi favorit dikalangan masyarakat dengan berbagai olahannya. Biasanya bagian yang umumnya dikonsumsi masyarakat adalah bagian daun-daun muda (pucuk) dan bagian ubi kayunya^[6].

Ubi singkong yang umumnya diolah menjadi tape adalah singkong manis yang berwarna putih atau kekuningan. Beberapa orang beranggapan bahwa tape ubi singkong kuning lebih enak daripada yang putih. Hal ini karena singkong kuning dagingnya lebih halus tanpa ada serat-serat yang kasar. Umur singkong yang biasa digunakan untuk diolah menjadi tape biasanya berkisar antara 6-12 bulan. Jika kurang dari 6 bulan singkong masih memiliki kadar air yang tinggi dan zat tepungnya masih sedikit. Sebaliknya, jika lebih dari satu tahun maka akan banyak mengandung serat dan patinya juga sudah mulai berkurang serta tidak enak dimakan^[1]. Menurut Departmen Kesehatan RI (1992) kandungan kimia singkong antara lain protein 1,2 gram, lemak 0,3 gram, karbohidrat 34,7

gram, kalsium 33 mg, fosfor 40 mg, besi 0,7 mg, vitamin B1 0,06 mg, vitamin C 30 mg dan air 62,5 gram^[3].

Tape merupakan makanan yang sangat dikenal masyarakat Indonesia, belum diketahui sejak kapan tape dibuat namun sekurang-kurangnya pada abad ke-19 penjual tape sudah dieritakan dalam buku-buku bacaan anak-anak terbitan Belanda yang memiliki usaha di Indonesia. Masyarakat sering mengkonsumsi tape biasanya menjadi makanan kudapan^[4].

Tape mempunyai tekstur yang lunak, rasanya asam, manis dan sedikit mengandung alkohol. Selama proses fermentase tape mengalami berbagai macam perubahan biokimia akibat mikroorganisme. Berdasarkan bahannya, bahan yang memiliki kandungan karbohidrat tinggi dapat diolah menjadi tape. Dikenal berbagai jenis tape seperti tape ketan, tape beras, tape pisang, tape ubi jalar, tape singkong, dan tape sukun, akan tetapi dewasa ini yang paling populer adalah tape singkong dan tape ketan^[1].

Tape singkong memiliki kandungan gizi air 56,1 gram, energi 173 kkal, protein 0,5 gram, lemak 0,1 gram, karbohidrat 42,5 gram, abu 2,8 gram, kalsium 30 mg, fosfor 30 mg, tiamin 0,07 mg^[6].

Umbi singkong selain mengandung protein, karbohidrat, dan zat lainnya juga mengandung sianida. Sianida merupakan senyawa yang memiliki gugus siano ($-\text{C}\equiv\text{N}$) yang terdapat didalam bentuk yang berbeda-beda^[5]. Di alam, sianida dapat diklasifikasikan sebagai sianida sederhana, sianida bebas, senyawa turunan sianida dan

kompleks sianida Sianida bebas merupakan penentu ketoksikan senyawa sianida yang dapat didefinisikan sebagai molekul (HCN) dan ion (CN⁻) dari sianida yang dibebaskan melalui proses pelarutan dan disosiasi senyawa sianida^[7].

Tingkat ketoksikan sianida ditentukan jenis, konsentrasi dan pengaruhnya terhadap organisme hidup. Ketoksikan sianida umumnya berhubungan dengan pembentukan kompleks dengan logam yang berperan sebagai kofaktor enzim. Sebagai contoh, sianida berikatan dengan enzim yang mengandung logam yang berperan dalam respirasi sehingga proses respirasi terganggu. Sianida dalam bentuk hydrogen sianida (HCN) dapat menyebabkan kematian yang sangat cepat jika dihirup dalam konsentrasi tertentu. Konsentrasi HCN yang fatal bagi manusia jika dihirup selama 10 menit adalah 546 ppm. Selain itu, sistem saraf juga menjadi sasaran utama sianida. Paparan HCN secara lama dalam konsentrasi tinggi dapat menstimulasi sistem saraf pusat yang kemudian diikuti oleh depresi, kejang-kejang, lumpuh dan kematian. HCN dapat terserap cepat kedalam tubuh dan terbawa hingga ke dalam plasma^[2].

Penelitian kali ini bertujuan untuk mengetahui apakah umbi singkong yang telah diolah menjadi tape mengandung sianida atau tidak, jika ada berapa kadarnya dan bagaimana efek sitotoksik yang dihasilkan.

2 Metode Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah aerator, akuarium, labu erlenmeyer, alat destilasi, buret, statif dan klem, pipet tetes, tabung reaksi. Sedangkan bahan yang digunakan adalah umbi singkong segar, tape umbi singkong, FeCl₃, NaCl, AgNO₃, HNO₃, KSCN, indikator ferri ammonium sitrat serta aquadest.

2.2 Metode Pengujian

a. Uji Kualitatif

Sampel sebanyak 10 gam dihaluskan kemudian diberi 100 ml aquadest dan didiamkan ± 2 jam lalu disaring. Dimasukkan 1 ml sampel kedalam tabung reaksi (1) dan 1 ml sampel pada tabung reaksi (2). Panaskan

kedua tabung reaksi pada suhu 100°C selama 10 menit. Ditetesi tabung (1) dengan FeCl₃ 1% dan AgNO₃ pada tabung (2) sebanyak 1-2 tetes. Hasil positif ditunjukkan dengan endapan orange jika direaksikan dengan FeCl₃ dan endapan putih jika direaksikan dengan AgNO₃.

b. Uji Kuantitatif

Sampel sebanyak 20 gram dihaluskan kemudian diberi 200 ml aquadest dan didiamkan ± 2 jam. Kemudian larutan sampel didestilasi, destilat ditampung dalam erlenmeyer berisi 20 ml AgNO₃ dan 1 ml HNO₃. Destilat yang diperoleh dibagi kedalam tiga erlenmeyer yang masing-masing berisi 25 ml destilat. Destilat yang telah dibagi dititrasi dengan KSCN dengan penambahan indikator ferri ammonium sitrat hingga larutan timbul warna merah.

c. Uji Sitotoksik

Sampel sebanyak 100 mg yang telah halus ditambahkan air laur 100 ml sehingga didapatkan larutan stock 1000 ppm. Dibuat larutan seri konsentrasi 10 ppm, 100 ppn, 1000 ppm. Dimasukkan larva udang *Artemia salina* Leach. yang sudah berusia 48 jam sebanyak 10 ekor kedalam masing-masing seri konsentrasi. Kemudian diamati kematian larva setelah 24 jam.

3 Hasil dan Pembahasan

Uji Kualitatif Sianida

Uji Kualitatif menggunakan pereaksi tetes yaitu FeCl₃ 1% dan AgNO₃ 1% sebagai pereaksi untuk menentukan ada atau tidaknya sianida pada sampel umbi singkong segar dan tape umbi singkong.



Gambar 1. Hasil pengujian umbi singkong segar (a) Pereaksi AgNO₃ 1% (b) Pereaksi FeCl₃ 1%.



Gambar 2. Hasil Pengujian sampel tape umbi singkong dengan pereaksi AgNO_3 dan pereaksi FeCl_3

Berdasarkan gambar 1, hasil pengujian sampel umbi singkong segar menunjukkan bahwa umbi singkong segar positif mengandung sianida yang ditunjukkan dengan adanya endapan putih saat diberi pereaksi AgNO_3 dan adanya endapan orange saat diberi pereaksi FeCl_3 . Sedangkan pada sampel tape umbi singkong hasil pengujian pada gambar 2 menunjukkan bahwa tape umbi singkong tidak mengandung kadar sianida setelah direaksikan dengan AgNO_3 maupun FeCl_3 .

Uji Kuantitatif

Penentuan kadar sianida pada umbi singkong segar dan tape umbi singkong menggunakan metode titrasi, sampel yang sudah dihaluskan ditambahkan aquades dan didiamkan selama ± 2 jam. Kemudian dilakukan destilasi uap, uap HCN ditampung didalam erlenmeyer yang berisi AgNO_3 dan HNO_3 sehingga uap HCN ditangkap oleh AgNO_3 .

Tabel 1. Hasil Titrasi Sampel

Sampel	V. Sampel	V. KSCN
Umbi Singkong Segar	25 ml	21,66 ml
Tape Umbi Singkong	-	-

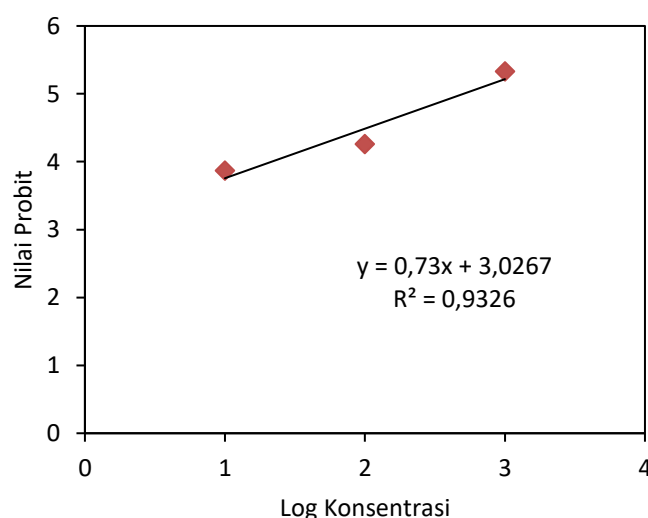
Analisis kadar sianida pada umbi singkong segar dan tape umbi singkong ditentukan dengan metode titrasi argentometri dimana ion Ag^+ dari ion AgNO_3 bereaksi dengan CN^- pada HCN membentuk

endapan AgCN membentuk endapan putih, reaksi berlangsung hingga uap HCN telah habis. Kelebihan AgNO_3 dititrasi dengan KSCN menggunakan penambahan indikator ferri ammonium sitrat membentuk AgSCN . Reaksi ini berlangsung hingga ion Ag^+ habis bereaksi yang ditandai dengan terbentuknya ion kompleks $[\text{Fe}(\text{SCN})_6]^{-3}$ yang berwarna merah. Hasil pengujian yang ditunjukkan pada tabel 1 bahwa umbi singkong segar yang mengandung sianida berdasarkan uji kuantitatif mengandung kadar sianida sebanyak 41,56 mg sedangkan tape umbi singkong sudah menunjukkan hasil negatif yang ditunjukkan dengan tidak adanya endapan AgCN .

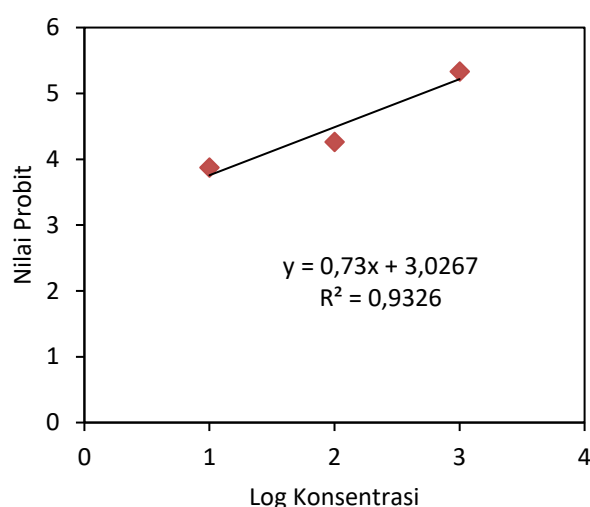
Uji Sitotoksik

Pengujian dilakukan menggunakan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT). Larva udang yang sudah berusia 48 jam dimasukkan kedalam masing-masing larutan seri konsentrasi yaitu 10 ppm, 100 ppm, 1000 ppm, sebanyak 10 ekor pada masing-masing konsentrasi.

Berdasarkan nilai regresi linier pada gambar 3, didapatkan nilai LC_{50} dari umbi singkong segar sebesar 505,82 ppm. Hasil ini menunjukkan bahwa umbi singkong segar termasuk kategori toksik sedangkan berdasarkan gambar 4 nilai LC_{50} dari tape umbi singkong adalah 4216,96 ppm yg menunjukkan bahwa tape umbi singkong tidak masuk kategori toksik.



Gambar 3. Regresi nilai LC_{50} Umbi Singkong Segar



Gambar 4. Regresi nilai LC_{50} Tape Umbi Singkong

4 Kesimpulan

- Umbi segar positif mengandung sianida sedangkan tape umbi singkong tidak mengandung sianida.
- Kadar sianida pada umbi singkong segar sebesar 41,56 mg.

- Nilai LC_{50} dari umbi singkong segar sebesar 505,82 ppm sedangkan nilai LC_{50} dari tape umbi singkong adalah sebesar 4216,96 ppm.

5 Daftar Pustaka

- [1] Astawan, M., 2004. *Tetap Sehat Dengan Produk Makanan Olahan*. Solo: Tiga Serangkai.
- [2] ATSDR, 2006. *Toxicological Profile for Cyanide*. Registry, A.f.T.S.a.D. (ed).
- [3] Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI. 1992. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bharata. Jakarta.
- [4] Harmayani, Eni, Umar Santoso, Mudijati Gardjito, 2016. *Makanan Tradisional Indonesia Seri 1*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- [5] Kjeldsen, P. 1991. *Behaviour of Cyanide in Soil and Groundwater: A review*. *Water, air and soil pollution* 115(1-4), 279-307.
- [6] Kurnia, Nova, Fatmi Marawtoen, 2013. Penentuan Kadar Sianida Daun Singkong Dengan Variasi Umur Daun dan Waktu Pemetikan, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia "Hydrogen" Vol. 1 No. 2*.
- [7] Smith, A., and Mudder, T., 1991. *The Chemistry and Treatment of Cyanide Waste*, Mining Journal Books Ltd., London.