

## PERBANDINGAN SENYAWA SIANIDA PADA DAUN SINGKONG DENGAN PERENDAMAN $\text{NaHCO}_3$ DAN $\text{Ca(OH)}_2$

Elfira Maya Sari<sup>1\*</sup>, Siti Nurfaejriah<sup>2</sup>, Deslia Ramadhyan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi DIII TLM STIKes Mitra Keluarga

\*[Email : Elfira.mayasari.0808@gmail.com](mailto:Elfira.mayasari.0808@gmail.com)

---

### Abstrak

Singkong mengandung 80 – 90% karbohidrat, sedangkan daun singkong mengandung protein, mineral, vitamin, dan racun yang disebut glukosida sianogenik. Glukosa sianogenik dapat terhidrolisis menjadi asam sianida yang dapat berikatan dengan  $\text{Fe}^{2+}$  /  $\text{Fe}^{3+}$  yang terkandung di dalam enzim sitokrom oksidase sehingga mampu menurunkan manfaat oksigen di dalam sel tubuh. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbandingan perendaman larutan  $\text{NaHCO}_3$  dan larutan  $\text{Ca(OH)}_2$  dengan variasi waktu perendaman terhadap kadar sianida pada daun singkong. Penentuan kadar sianida di dalam daun singkong menggunakan Spektrofotometer uv vis. Data dianalisis statistik menggunakan uji two way anova. Berdasarkan hasil penelitian kadar sianida tertinggi terdapat pada larutan  $\text{NaHCO}_3$  yaitu 41,2656 ppm dengan persentase penurunan kadar sianida sebesar 22,05% dan  $\text{Ca(OH)}_2$  yaitu 53,9218 ppm dengan persentase penurunan kadar sianida sebesar 34,77% dalam waktu perendaman 1 jam. Secara statistik diperoleh nilai p yaitu 0,106 dan 0,116 ( $p > 0,05$ ) menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan perendaman larutan  $\text{NaHCO}_3$  dan larutan  $\text{Ca(OH)}_2$  dengan variasi waktu perendaman yang telah dilakukan.

Kata kunci: Singkong, Asam sianida,  $\text{NaHCO}_3$  dan  $\text{Ca(OH)}_2$

### Abstract

*Cassava contains the 80-90% carbohydrates, while Cassava leaves contain proteins, minerals, vitamins, and toxins that called Glucocide Cyanogenic. Glucose Cyanogenic can be hydrolyzed into Cyanide Acid which can bond with  $\text{Fe}^{2+}$  or  $\text{Fe}^{3+}$  in blood so that be able to degrade oxygen levels in the body cells. The purpose of this study is to know the effects of submersion  $\text{NaHCO}_3$  solution and  $\text{Ca(OH)}_2$  solution with time variations of submersion to the levels of cyanide in the cassava leaves. The pressence of Cyanide in the cassava leaves uses UV vis Spectrophotometer. The data was statistically analyzed by using a two-way anova test. According to the research, the highest levels of Cyanide found in  $\text{NaHCO}_3$  solution with 41,2656 ppm, with a reduction levels of Cyanide by 22.05% and The  $\text{Ca(OH)}_2$  with 53,9218 ppm with a reduction of Cyanide levels by 34.77% in 1 hour soaking. A statistical value of 0.106 and 0.116 ( $p > 0.05$ ) indicates that there is no differences of submersion of  $\text{NaHCO}_3$  solution and  $\text{Ca(OH)}_2$  solution with the time variatons that already done.*

*Keywords : Cassava, Cyanide Acid,  $\text{NaHCO}_3$  and  $\text{Ca(OH)}_2$*

---

## Pendahuluan

Tanaman singkong (*Manihot utilissima*) merupakan tanaman yang tumbuh di negara tropis dan subtropis. Singkong mengandung 80 – 90% karbohidrat, sedangkan daun singkong mengandung protein, mineral dan vitamin. Tanaman singkong selain mengandung karbohidrat dan zat besi, terdapat juga racun yang disebut glukosida sianogenik (Montagnac, Davis, & Tanumihardjo, 2009). Glukosida sianogenik terdiri dari linamirin dan lotraustralin dengan perbandingan 95% linamirin dan 5% lotraustralin yang tersebar di seluruh jaringan tanaman singkong (Asskurrahman, 2010). Proses hidrolisis terjadi di dalam dinding sel tanaman singkong pada pH > 4 dan suhu diatas 30 °C. Linamirin dihidrolisis didalam tanaman singkong pada saat jaringan tanaman rusak sehingga mampu melepas hidrogen sianida, sedangkan lotraustralin dihidrolisis menjadi sianohidrin dan glukosa (Hartati & Kurniasari, 2008).

Hidrogen sianida (HCN) adalah racun yang mengakibatkan gangguan pernapasan sehingga menyebabkan sakit hingga kematian (Purwati, Thuraidah, & Rakhmina, 2016). HCN yang masuk ke dalam tubuh akan diedarkan oleh darah. Sianida akan berikatan dengan  $Fe^{2+} / Fe^{3+}$  yang terdapat di dalam enzim sitokrom oksidase di mitokondria sehingga mampu menurunkan manfaat oksigen didalam sel. Tubuh manusia memiliki dua jenis enzim yaitu enzim lactase phlorizin hydrolase dan sitosolik  $\beta$ -glukosidase yang membantu metabolisme linamirin didalam saluran pencernaan menjadi sianohidrin. Sianohidrin akan dihidrolisis kembali menjadi sianida dan menghambat proses respirasi sel (Wahyuni & Sumarsono, 2017).

Hasil penelitian Kurniati dan Kusdiyantin (2015) menunjukkan bahwa kandungan sianida pada daun singkong sebesar 551,628 ppm, sedangkan pada umbi singkong kandungan sianida sebesar 306,108 ppm. Peneliti menyatakan bahwa kandungan sianida terdapat pada daun dan umbi singkong, dengan kadar sianida tertinggi pada daun singkong (Kurniati & Kusdiyantini, 2015).

Penurunan kadar sianida dapat dilakukan perendaman dengan larutan  $\text{NaHCO}_3$  dan larutan  $\text{Ca(OH)}_2$ .  $\text{NaHCO}_3$  atau soda kue merupakan bahan pengembang makanan. Perendaman dengan larutan  $\text{NaHCO}_3$  mampu melunakkan jaringan daun singkong dalam suasana alkalis sehingga mempermudah pengeluaran linamarin dan lotaustralin di dalam daun singkong (Triana & Kamilla, 2018). Larutan  $\text{Ca(OH)}_2$  merupakan larutan kapur sirih yang termasuk ke dalam golongan basa kuat yang dapat menetralkan atau menurunkan kandungan asam. Larutan  $\text{Ca(OH)}_2$  dapat menaikkan pH dan merusak dinding sel daun singkong sehingga mampu menarik keluar sianida yang terdapat di dalam daun singkong (Indrawati & Ratnawati, 2017). Larutan  $\text{NaHCO}_3$  dan  $\text{Ca(OH)}_2$  mampu menurunkan kadar HCN pada sampel karena senyawa sianida akan bereaksi dengan senyawa yang bersifat alkalis.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan Triana dan Kamilla pada analisis kadar asam sianida pada ubi kayu yang direndam dalam larutan  $\text{NaHCO}_3$  20% dengan variasi waktu mampu menurunkan kadar asam sianida pada perendaman 12 jam. Perendaman 12 jam mampu menurunkan kadar asam sianida pada ubi kayu sebesar 9,76 mg/kg dengan persentase sebesar 84,22% (Triana & Kamilla, 2018). Menurut penelitian Indrawati dan Ratnawati pada pengaruh perendaman larutan kapur sirih terhadap kadar asam sianida pada biji karet mampu menurunkan kadar asam sianida pada konsentrasi 0,9%. Penurunan kadar asam sianida pada konsentrasi 0,9% sebesar 96,42% (Indrawati & Ratnawati, 2017).

Berdasarkan latar belakang diatas maka dilakukan penelitian mengenai kadar asam sianida pada daun singkong yang direndam pada larutan  $\text{NaHCO}_3$  dan larutan  $\text{Ca(OH)}_2$  dengan variasi waktu perendaman. Pemeriksaan kadar sianida pada daun singkong menggunakan metode pemeriksaan kuantitatif dengan Spektrofotometer UV-VIS yang dinyatakan dalam satuan ppm.

## Metode

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu penelitian eksperimen. Pemeriksaan sianida menggunakan alat spektrofotometer uv-vis (*Thermo scientific*), neraca analitik, peralatan gelas, pH universal (*Merck*), kertas saring, waterbath, mikropipet (*Bocorex* dan *Dragon Med*). Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah  $\text{NaHCO}_3$  30% (*Merck*),  $\text{Ca(OH)}_2$  20% (*Merck*), aquades, larutan  $\text{NaOH}$  1 M (*Merck*),  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  8% (*Merck*), KCN 100 ppm (*Merck*), dan Ninhidrin (*Merck*). Menurut Widiastuti, dkk, 2017, cara kerja yang dilakukan sebagai berikut:

### 1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Panjang gelombang maksimum ditentukan dengan larutan standar kalium sianida pada konsentrasi 20 ppm. Larutan standar kalium sianida konsentrasi 20 ppm ditambahkan 1 ml ninhidrin dan 1 ml  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Kemudian pH larutan disesuaikan dengan larutan  $\text{NaOH}$  1M hingga pH mencapai 12 dan dilarutkan hingga batas 10 ml pada labu ukur. Absorbansi diukur pada panjang gelombang 560 – 620 dengan kisaran 10 nm menggunakan spektrofotometer uv-vis. Panjang gelombang tertinggi akan digunakan dalam pengukuran absorbansi.

### 2. Penentuan Kurva Standar

Konsentrasi yang digunakan dalam penentuan kurva standar yaitu 10 ppm; 20 ppm; 40 ppm; 60 ppm; dan 80 ppm. Larutan KCN 100 ppm diambil sebanyak 1 ml untuk konsentrasi 10 ppm, 2 ml untuk konsentrasi 20 ppm, 4 ml untuk konsentrasi 40 ppm, 6 ml untuk konsentrasi 60 ppm, dan 8 ml untuk konsentrasi 80 ppm dan dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml. Setiap larutan ditambahkan 1 ml ninhidrin dan 1 ml  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Kemudian pH larutan disesuaikan dengan larutan  $\text{NaOH}$  1 M hingga pH mencapai 12 dan dilarutkan hingga batas 10 ml pada labu ukur. Larutan standar diukur pada panjang gelombang maksimum yang telah ditentukan menggunakan spektrofotometer uv-vis.

### 3. Preparasi Kontrol dan Sampel

#### a Kontrol dengan Larutan $\text{NaHCO}_3$ 30% (K1)

Daun singkong ditimbang sebanyak 20 gram, kemudian direndam dalam larutan  $\text{NaHCO}_3$  30% dalam waktu 15 menit (K1<sub>o</sub>). Daun singkong diambil dengan pinset untuk dihaluskan dengan mortar, selanjutnya tambahkan 5 ml  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dan homogenkan selama 5 menit. Sampel dipisahkan menggunakan kertas saring. Selanjutnya, hasil penyaringan pada sampel filtratnya ditambahkan 1 ml ninhidrin dan 1 ml NaOH 1 M hingga pH mencapai 12 diukur dengan pH universal. Absorbansi sampel dapat diukur dengan spektrofotometer uv-vis pada panjang gelombang maksimum.

#### b Kontrol dengan Larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 20% (K2)

Daun singkong ditimbang sebanyak 20 gram, kemudian direndam dalam larutan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  20% dalam waktu 15 menit (K2<sub>o</sub>). Daun singkong diambil dengan pinset untuk dihaluskan dengan mortar, selanjutnya tambahkan 5 ml  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dan homogenkan selama 5 menit. Sampel dipisahkan menggunakan kertas saring. Selanjutnya, hasil penyaringan pada sampel filtratnya ditambahkan 1 ml ninhidrin dan 1 ml NaOH 1 M hingga pH mencapai 12 diukur dengan pH universal. Absorbansi sampel dapat diukur dengan spektrofotometer uv-vis pada panjang gelombang maksimum.

#### c Sampel dengan Larutan $\text{NaHCO}_3$ 30% (S1)

Daun singkong ditimbang sebanyak 20 gram, kemudian direndam dalam larutan  $\text{NaHCO}_3$  30% dengan variasi waktu selama 1 jam (S1<sub>a</sub>) dan 2 jam (S1<sub>b</sub>). Daun singkong diambil dengan pinset untuk dihaluskan dengan mortar, selanjutnya tambahkan 5 ml  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dan homogenkan selama 5 menit. Sampel dipisahkan menggunakan kertas saring. Selanjutnya, hasil penyaringan pada sampel filtratnya ditambahkan 1 ml ninhidrin dan 1 ml NaOH 1 M hingga pH mencapai 12 diukur dengan pH

universal. Absorbansi sampel dapat diukur dengan spektrofotometer uv-vis pada panjang gelombang maksimum.

d Sampel dengan Larutan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  20% (S2)

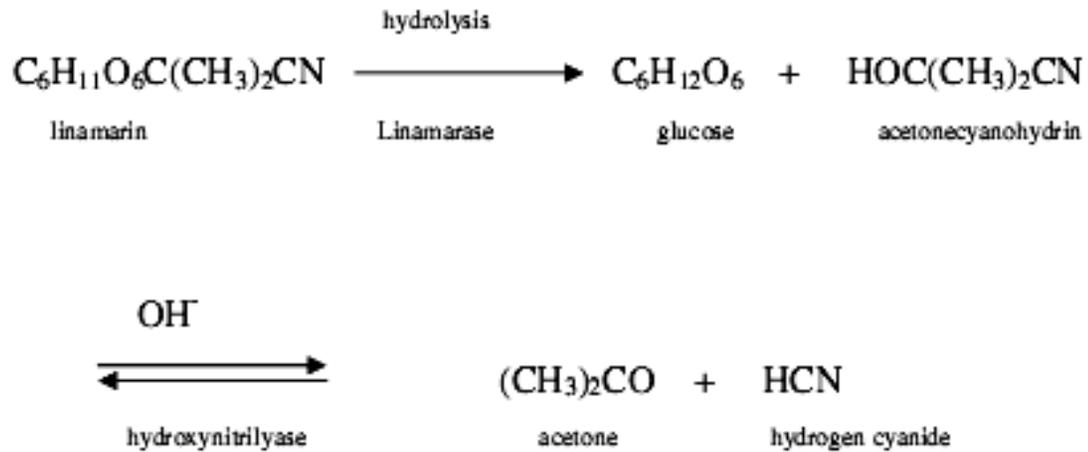
Daun singkong ditimbang sebanyak 20 gram, kemudian direndam dalam larutan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  20% dengan variasi waktu selama 1 jam (S2<sub>a</sub>) dan 2 jam (S2<sub>b</sub>). Daun singkong diambil dengan pinset untuk dihaluskan dengan mortar, selanjutnya tambahkan 5 ml  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dan homogenkan selama 5 menit. Sampel dipisahkan menggunakan kertas saring. Selanjutnya, hasil penyaringan pada sampel filtratnya ditambahkan 1 ml ninhidrin dan 1 ml NaOH 1 M hingga pH mencapai 12 diukur dengan pH universal. Absorbansi sampel dapat diukur dengan spektrofotometer uv-vis pada panjang gelombang maksimum.

## Hasil dan Pembahasan

### A. Penentuan Kadar Asam Sianida pada Daun Singkong dengan Spektrofotometer UV VIS

#### 1. Preparasi Sampel

Sampel yang digunakan yaitu daun singkong yang telah melewati maserasi dalam larutan  $\text{NaHCO}_3$  dan larutan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Larutan  $\text{NaHCO}_3$  dan larutan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  berfungsi untuk melunakkan jaringan daun singkong dan mengeluarkan linamarin dari daun singkong untuk mengurangi asam sianida melalui proses perendaman. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini merupakan salah satu pelarut yang mampu mengurangi asam sianida di dalam daun singkong (Indrawati & Ratnawati, 2017).



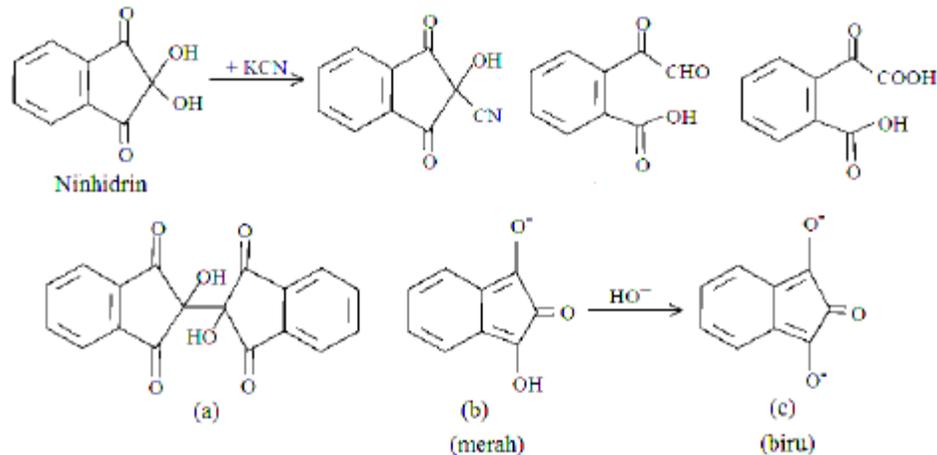
Gambar 1. Reaksi Penguraian Linamarin (Hartati & Kurniasari, 2008)

Proses penguraian linamarin terjadi karena adanya reaksi hidrolisis oleh enzim linamarase yang disebabkan oleh proses mekanis (proses persiapan bahan baku) atau akibat aktivitas mikrobial (proses fermentasi seperti pada gambar 1. Proses ini menunjukkan penguraian hidrolisa yang terjadi dalam dua tahap yaitu pembentukan senyawa intermediate dan reaksi spontan yang berubah menjadi aseton dan hidrogen (Yeoh, dkk dalam Hartati, dkk, 2008).

Maserasi merupakan proses perendaman sampel dalam suhu ruangan yang mampu memecah dinding sel tumbuhan sehingga dapat larut dalam pelarut organik yang dapat diatur waktu perendamannya (Hasrianti, Nururrahmah, & Nurasia, 2016). Menurut Nasyanka (2020) waktu maserasi yang dibutuhkan untuk mendapatkan hasil ekstraksi yang lebih baik yaitu selama 6 – 24 jam (Nasyanka, Na'imah, & Aulia, 2020). Sampel yang telah melewati masa maserasi dengan waktu yang ditentukan akan di tumbuk halus kemudian ditambahkan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dan disaring untuk diambil filtratnya. Filtrat yang di dapat diencerkan dengan pengenceran 0,75x. Pengenceran dilakukan dengan menambahkan 15

tetes hasil filtrat dengan aquades dalam labu ukur 10 ml. Pengenceran berguna untuk memudahkan sampel terbaca oleh spektrofotometer.

Hasil pengenceran ditambahkan ninhidrin dan NaOH 1M. Ninhidrin berguna untuk membentuk senyawa kompleks yang berwarna dalam larutan. Ninhidrin akan bereaksi dengan larutan sianida dan NaOH berguna untuk membentuk suasana basa dalam larutan (Kusumawardhani & Sulistyati, 2015). Larutan menghasilkan perubahan warna merah menjadi warna komplementer biru yang memiliki kisaran panjang gelombang 560-620 nm dalam suasana basa seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Persamaan Reaksi Ninhidrin dengan Sianida (Zulfah , Sulistyarti, & Atikah, 2015)

## 2. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum

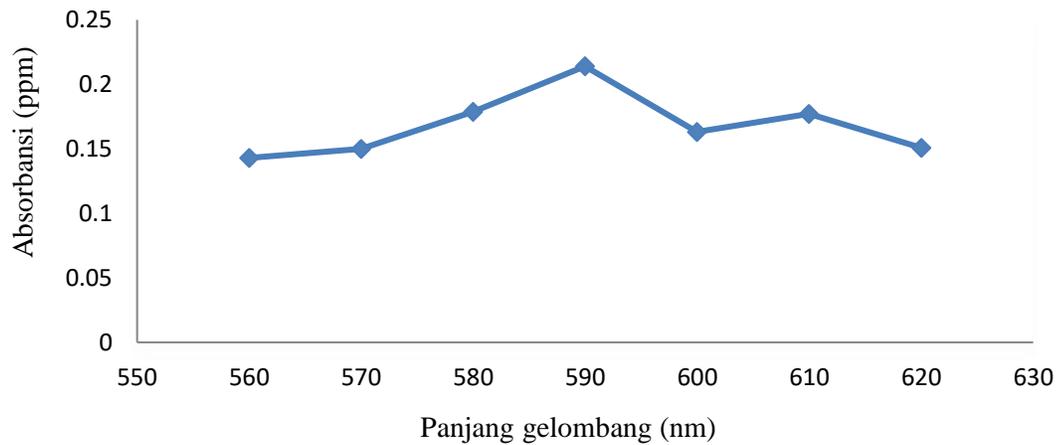
Penetapan panjang gelombang maksimum berfungsi untuk melihat perubahan absorbansi setiap konsentrasi dengan kepekaan analisis yang tinggi sehingga diperoleh panjang gelombang maksimum (Rahayu , Utami, & Fajar, 2009). Penetapan panjang gelombang maksimum KCN berdasarkan penelitian Widiastuti,dkk (2017) dengan penambahan ninhidrin membentuk warna merah dan biru pada kisaran panjang gelombang 560-620 nm memperoleh panjang gelombang

maksimum yaitu 590 nm (Wididastuti, Ernawati, Fatmadewi, Anindyajati, & Faradina, 2017). Penentuan panjang gelombang maksimum pada KCN 100 ppm bertujuan untuk mengetahui nilai absorbansi dari panjang gelombang tertinggi pada kisaran panjang gelombang 560-620 nm. Kisaran Panjang gelombang tersebut digunakan karena warna yang tampak yaitu biru dengan warna yang diserap yaitu kuning. Hasil panjang gelombang maksimum sebagai berikut:

Tabel 1. Nilai Panjang Gelombang Maksimum

<b>NO</b>	<b>PANJANG GELOMBANG (nm)</b>	<b>ABSORBANSI</b>
1	560	0.143
2	570	0.15
3	580	0.179
4	590	0.214
5	600	0.163
6	610	0.177
7	620	0.151

Bedasarkan data tabel 2 dapat diperoleh Panjang gelombang maksimum yaitu pada Panjang gelombang 590 nm sesuai dengan literatur. Warna yang tampak adalah biru dan menunjukkan gambar grafik Panjang gelombang maksimum sebagai berikut:



Gambar 3. Grafik Panjang Gelombang Maksimum

### 3. Penetapan Kurva Standar

Penetapan kurva standar berfungsi untuk menunjukkan besarnya konsentrasi larutan sampel yang belum diketahui nilainya (Putri, 2017). Kurva standar dibuat dari induk KCN 100 ppm yang terbagi menjadi 5 konsentrasi yaitu 10 ppm, 20 ppm, 40 ppm, 60 ppm, dan 80 ppm. Konsentrasi yang telah ditentukan kemudian dilakukan penambahan ninhidrin dan NaOH. Larutan standar yang telah dibuat akan diperiksa dengan spektrofotometer uv vis dan dilakukan secara 2 kali. Hasil absorbansi dari larutan standar ditunjukkan pada tabel 2.

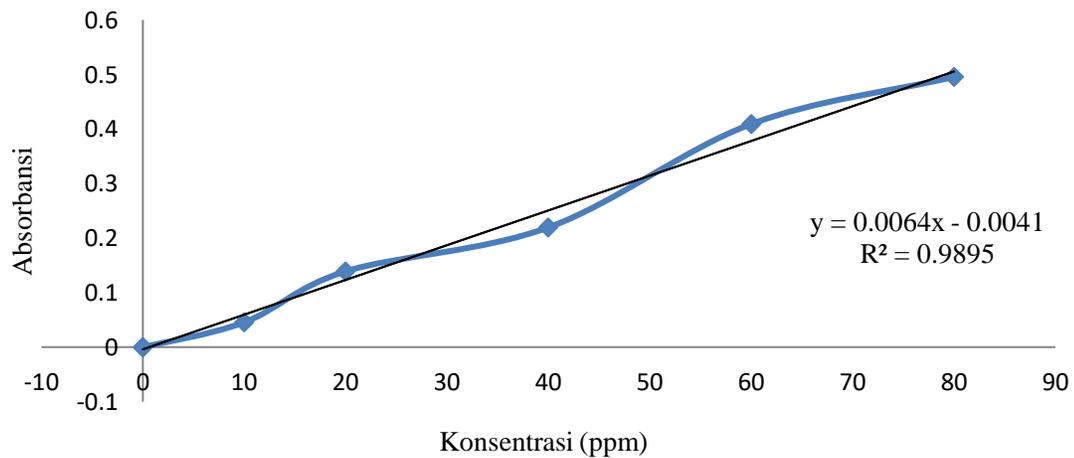


Gambar 4. Larutan Standar

Tabel 2. Nilai Serapan Spektrofotometer UV VIS Larutan Standar

NO	KONSENTRASI (ppm)	ABSORBANSI
1	0	0,000
2	10	0,0455
3	20	0,139
4	40	0,2195
5	60	0,409
6	80	0,4955

Tabel diatas diperoleh data kurva kalibrasi berdasarkan nilai konsentrasi dan absorbansi yang didapat sebagai berikut:



Gambar 5. Kurva Standar

Hasil kurva di atas menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai konsentrasi maka nilai absorbansi semakin tinggi, begitupun sebaliknya semakin rendah konsentrasi absorbansi yang dihasilkan semakin rendah pula nilainya. Grafik kurva standar memperoleh persamaan linear dengan y sebagai absorbansi dan x sebagai konsentrasi (Putri, 2017). Persamaan linear yang diperoleh yaitu  $y = 0.0064x - 0.0041$  dengan nilai  $R^2 = 0.9895$ .

Penetapan linearitas dinyatakan dengan koefisien korelasi ( $r$ ) yang digambarkan dengan persamaan garis lurus. Nilai koefisien korelasi ( $r$ ) yang baik terletak pada kisaran  $0,9 \leq R^2 \leq 1$ . Hasil kurva kalibrasi antara konsentrasi dengan absorban memberikan hasil yang linier dengan nilai  $R^2 = 0,9895$ . Koefisien korelasi yang dihasilkan menunjukkan hasil yang linear sesuai dengan hukum lambert beer (Wrono & Syamsudin, 2013).

#### 4. Penetapan Kadar Sianida

Bagian tanaman singkong pahit yang di jadikan sampel dalam penelitian ini yaitu daun singkong. Daun singkong merupakan salah satu bagian tanaman singkong yang mengandung glikosida sianogenik tertinggi yang terdiri dari linamirin dan loustralin. Linamirin akan dihidrolisis oleh enzim linamirase menjadi aseton sianhidrin dan mengalami reaksi spontan membentuk hydrogen sianida. Hydrogen sianida ini dapat masuk ke tubuh melalui mulut, hidung dan kulit (Cahyawati , Zahran , Jufri, & Noviana, 2017) sehingga diperlukannya pengurangan asam sianida yang terkandung di dalam daun singkong dengan cara maserasi.

Maserasi merupakan proses perendaman yang bertujuan untuk melunakkan jaringan daun (Hasrianti, Nururrahmah, & Nurasia, 2016). Perendaman dilakukan menggunakan 2 larutan yaitu larutan  $\text{NaHCO}_3$  dan larutan  $\text{Ca(OH)}_2$  selama 1 jam dan 2 jam. Larutan  $\text{NaHCO}_3$  dapat merubah suasana air rendaman yang semula asam menjadi basa sehingga mampu menghidrolisis linamirin yang akan membentuk asam sianida di dalam air melalui proses perendaman (Sari , R Jenny , & Syari, 2019). Larutan  $\text{Ca(OH)}_2$  juga bersifat basa dan akan berikatan dengan HCN yang bersifat asam sehingga mampu melunakkan jaringan daun singkong dan menghidrolisis linamirin di dalam daun singkong melalui proses perendaman (Toro, Roosmarianto, & Rahayu , 2014).

Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini bersifat basa yang mampu mengurangi senyawa sianida.

Daun Singkong yang telah melewati proses maserasi akan di tumbuk halus bertujuan untuk mempercepat proses melepaskan zat sianida (Toro, Roosmarianto, & Rahayu , 2014). Daun singkong yang telah ditumbuk akan disaring untuk diambil filtratnya dan diencerkan untuk mempermudah pembacaan pada spektro. Hasil pengenceran sampel ditambahkan ninhidrin dan NaOH yang membentuk warna hijau. Warna hijau yang didapat dapat dipengaruhi oleh konsentrasi larutan ninhidrin, konsentrasi NaOH dan konsentrasi  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (Chueachot & Chanthai, 2014).

Hasil yang didapat setelah proses pembacaan pada spektro untuk tiap-tiap sampel yang telah direndam dalam waktu yang telah ditentukan sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Absorbansi Sampel dan Konsentrasi Kadar Sianida

No	Waktu Perendaman	Absorbansi Sampel		Konsentrasi Sianida (ppm)	
		$\text{NaHCO}_3$ 20%	$\text{Ca(OH)}_2$ 30%	$\text{NaHCO}_3$ 20%	$\text{Ca(OH)}_2$ 30%
1	15 menit	0,196	0,221	32,1656	35,1718
2	1 jam	0,260	0,341	41,2656	53,9218
3	2 jam	0,126	0,239	20,3280	37,9843

Hasil konsentrasi sianida pada sampel daun singkong memiliki konsentrasi yang berbeda. Hasil kadar sianida di dalam daun singkong setelah direndam dengan larutan  $\text{NaHCO}_3$  selama 1 jam sebesar 41,2656 ppm dengan persentase penurunan kadar sianida sebesar 22,05% dan daun singkong yang direndam selama 2 jam memiliki kadar asam sianida sebesar 20,3280 ppm dengan persentase penurunan kadar asam sianida sebesar - 58,23%. Hasil kadar sianida di dalam daun singkong setelah direndam dengan larutan  $\text{Ca(OH)}_2$  selama 1 jam sebesar 53,9218 ppm dengan persentase penurunan kadar sianida

sebesar 34,77% dan daun singkong yang direndam selama 2 jam memiliki kadar sianida sebesar 37,9843 ppm dengan persentase penurunan kadar sianida sebesar 7,40%. Kadar sianida tertinggi terdapat pada larutan  $\text{NaHCO}_3$  yaitu 41,2656 ppm dengan persentase penurunan kadar sianida sebesar 22,05% dan  $\text{Ca(OH)}_2$  yaitu 53,9218 ppm dengan persentase penurunan kadar sianida sebesar 34,77% dalam waktu perendaman 1 jam.

Penurunan kadar asam sianida pada waktu 1 jam lebih banyak dibandingkan dengan penurunan kadar asam sianida pada waktu 2 jam. Hal tersebut dapat terjadi karena beberapa faktor selama proses preparasi sampel. Waktu yang digunakan dalam perendaman (maserasi) daun singkong dapat mempengaruhi banyaknya pengeluaran linamarin dari daun singkong. Waktu maserasi yang dibutuhkan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik yaitu selama 6-24 jam, semakin lama waktu perendaman semakin banyak pengeluaran linamarin dari daun singkong. Pemipetan pada saat melakukan pengulangan pengenceran sampel juga dapat mempengaruhi hasil pembacaan spektro. Konsentrasi suatu larutan mampu mempercepat dan juga memperlambat pengeluaran linamarin dari sampel.

Menurut Indrawati dan Ratnawati (2017) setelah perendaman  $\text{Ca(OH)}_2$  selama 6 jam dengan konsentrasi 0,9% mampu menurunkan kadar sianida lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 0,3%, 0,6%, 1,2%, dan 1,5% dengan konsentrasi sianida sebesar 16,70 mg/kg dengan persentase 96,42 %. Hal tersebut disebabkan semakin banyak penambahan  $\text{Ca(OH)}_2$  maka semakin banyak juga kalsium yang mengikat sianida sehingga sianida banyak yang terlepas dari sampel. Jika penambahan  $\text{Ca(OH)}_2$  terlalu tinggi akan terjadi titik kejenuhan pengikatan kalsium terhadap sianida yang menyebabkan semakin lamban hingga tidak ada kalsium yang mengikat sianida (Indrawati & Ratnawati, 2017).

Berdasarkan penelitian Triana dan Kamilla (2018), kadar asam sianida dengan larutan  $\text{NaHCO}_3$  20% penurunan terbanyak kadar sianida selama 12 jam sebesar 84,22%. Larutan  $\text{NaHCO}_3$  memiliki kepekatan lebih tinggi dari air yang menyebabkan sianida yang terdapat dalam ubi kayu lebih cepat tertarik keluar dan dapat merubah suasana air rendaman yang semula asam menjadi alkalis sehingga menyebabkan jaringan ubi kayu rusak (Triana & Kamilla, 2018). Hal tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi pelarut sangat berpengaruh dalam penurunan kadar sianida. Waktu perendaman juga mempengaruhi penurunan kadar asam sianida secara efektif.

Menurut BPOM (2006) jumlah sianida yang masuk ke dalam tubuh tidak boleh melebihi 1 mg/kg berat badan/hari. Gejala keracunan yang muncul antara lain respirasi cepat, penurunan tekanan darah, denyut nadi cepat, pusing, sakit kepala, sakit perut, muntah, diare, kebingungan mental, berkedut dan kejang-kejang. Hidrogen sianida yang masuk ke dalam tubuh dengan cepat didistribusikan ke seluruh tubuh oleh darah. Hidrogen sianida akan mengikat  $\text{Fe}^{3+}$  /  $\text{Fe}^{2+}$  yang terkandung enzim sitokrom oksidase di dalam mitokondria sel. Hal ini menyebabkan penurunan dalam pemanfaatan oksigen dalam jaringan. Organ yang sensitif terhadap kondisi kurangnya  $\text{O}_2$  akan sangat menderita terutama jaringan otak sehingga dapat menimbulkan asfiksia, hipoksia dan kejang (Cahyawati, Zahran, Jufri, & Noviana, 2017).

Data hasil pemeriksaan yang telah diperoleh akan diujikan terlebih dahulu dengan uji statistik deskriptif untuk mengetahui nilai mean, nilai median, standar deviasi, nilai tertinggi dan nilai terendah. Berikut data statistic deskriptif berdasarkan spss pengaruh larutan dan waktu perendaman pada kadar sianida :

Tabel 4. Gambaran Deskriptif Kadar Sianida pada Daun Singkong yang dipengaruhi Pelarut dan Waktu Perendaman

No		Mean	Median	Std.	Minimum	Maximum
				Devition		
1	NaHCO <sub>3</sub>	0,19417	0,19650	0,67030	0,126	0,260
2	Ca(OH) <sub>2</sub>	0,26700	0,23900	0,64715	0,221	0,341
3	15 menit	0,20875	0,20875	0,017324	0,197	0,221
4	1 jam	0,30050	0,30050	0,057276	0,260	0,341
5	2 jam	0,18250	0,18250	0,79903	0,126	0,239

Uji normalitas data yang digunakan yaitu Shapiro-Wilk dengan nilai sig = 0,942 pada larutan NaHCO<sub>3</sub> dan nilai sig = 0,266 pada larutan Ca(OH)<sub>2</sub>. Data tersebut berdistribusi normal jika nilai p > 0,05. Analisa data dilanjutkan dengan uji Two way anova untuk mengetahui pengaruh larutan dan waktu perendaman pada kadar asam sianida.

Tabel 5. Hasil Model Summary Kadar Sianida Pada Daun Singkong Yang Dipengaruhi Variasi Larutan Dan Waktu Perendaman

Source	Type II Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
LARUTAN	.008	1	.008	7.925	.106
WAKTU	.015	2	.008	7.646	.116

Berdasarkan hasil uji Two way Anova nilai p yaitu 0,106 dan 0,116 (p > 0,05). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan perendaman larutan NaHCO<sub>3</sub> dan larutan Ca(OH)<sub>2</sub> dengan variasi waktu perendaman yang telah dilakukan. Hal ini disebabkan durasi maserasi yang lebih pendek hanya 1 – 2 jam, sedangkan menurut Triana & Kamilla, 2018, proses perendaman harus dilakukan kurang lebih 12 jam.

## Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan daun singkong terdapat kandungan asam sianida. Kadar sianida berdasarkan perlakuan perendaman dalam larutan  $\text{NaHCO}_3$  memiliki kadar sianida sebesar 41,2656 ppm dan larutan  $\text{Ca(OH)}_2$  memiliki kadar sianida sebesar 53,9218 ppm dengan waktu perendaman 1 jam. Hasil kadar sianida tertinggi yang di dapat terjadi pada perendaman  $\text{Ca(OH)}_2$  dengan nilai persentase penurunan sebesar 34,77%. Hal tersebut terjadi karena  $\text{Ca(OH)}_2$  salah satu basa kuat yang mampu melunakkan jaringan daun singkong dan mampu mengikat sianida keluar dari jaringan. Berdasarkan hasil spss dengan uji two way anova penelitian yang dilakukan tidak memiliki perbedaan hasil kadar sianida terhadap perendaman larutan  $\text{NaHCO}_3$  dan larutan  $\text{Ca(OH)}_2$  dengan variasi waktu perendaman 1 jam dan 2 jam.

## Daftar Referensi

- Asskurrahman. (2010). Isolasi Dan Karakterisasi Linamarase Hasil Isolasi Dari Umbi Singkong (*Manihot Esculenta Crantz*). *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 4(2), 138-145.
- Cahyawati , N., Zahran , I., Jufri, I., & Noviana. (2017). Keracunan Sianida. *Jurnal Lingkungan & Pembangunan* , 1(1), 80-87.
- Cardoso, A., Mirione, E., Ernesto, M., Massaza, f., Cliff, J., Haque, M., et al. (2005). Processing of Cassava Roots to Remove Cyanogens. *Journal of Food Composition and Analysis*, 18, 451-460.
- Daniel, A., Ebisike, Adeeyinwo, Adetunji, Olusunle, & Adewoye. (2013). Production of Sodium Cyanide from Cassava Wastes. *Internasional Journal of Science and Technology*, 2(10), 707-709.
- Day, R., & Underwood, A. (2002). *Analisis Kimia Kuantitatif* (Edisi Keenam ed.). Jakarta: Erlangga.
- Dinas Pertanian. (2019, Januari 03). *Budidaya Tanaman Singkong*. Retrieved Januari 03, 2019, from Website Resmi Pemerintah Kabupaten Buleleng: <https://www.bulelengkab.go.id/detail/artikel/budidaya-tanaman-singkong-41>

- Gandjar, G., & Rohman Abdul. (2018). Spektroskopi Molekuler Untuk Analisis Farmasi. In Tanti, & Nanik, *Spektroskopi Molekuler Untuk Analisis Farmasi* (p. 50). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Hartati, I., & Kurniasari, L. (2008). Inaktivasi Enzimatis Pada Produksi Linamarin Dari Daun Singkong Sebagai Senyawa Anti Neoplastik. *Jurnal Ilmiah Momentum*, 4(2), 1-6.
- Hasrianti, Nururrahmah, & Nurasia. (2016). Pemanfaatan Ekstrak Bawang Merah Dan Asam Asetat Sebagai Pengawet Alami Bakso. *Jurnal Dinamika*, 9-30.
- Indrawati, R., & Ratnawati, J. (2017). Pengaruh Perendaman Larutan Kapur Sirih Terhadap Kadar Asam Sianida Pada Biji Karet. *JURNAL LABORATORIUM KHATULISTIWA*, 1(1), 58-56.
- Kurnia, N., & Marwatoen, F. (2013). Penentuan Kadar Sianida Daun Singkong Dengan Variasi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia "Hydrogen"*, 1(2338-6480), 2.
- Kurniati, E., & Kusdiyantini, E. (2015). Optimasi Linamarase pada Umbi Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) dan Umbi. *Jurnal Biologi*, 4(4), 14-19.
- Kusumawardhani, N., & Sulistyati, h. (2015). Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Dan Ph Optimum Dalam Pembuatan Tes Kit Sianida Berdasarkan Pembentukan Hidrindantin. *Kimia Student Journal*, 711-717.
- Masturoh, I., & T Anggita, N. (2018). Metodolgi Penelitian Kesehatan. In *Bahan Ajar Rekam Medis dan Informasi Kesehatan (RMK)* (p. 307). Kementerian Kesehatan Republik Indonesia: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan .
- Montagnac, J., Davis, C., & Tanumihardjo, S. (2009). Processing Techniques to Reduce Toxicity an Antinutrients of Cassava for Use as a Staple Food. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 8, 17-27.
- Mulja, M., & Suharman. (1995). *Analisis Instrumental* (Cetakan Pertama ed.). Surabaya: Airlangga University Press.
- Prijana, & Rohman, S. (2016). Studi Eksperimen Mengenai Metode Baca Good Reading. *Lentera Pustaka*, 2(2), 71-81.
- Purwati, Y., Thuraidah, A., & Rakhmina, D. (2016). Kadar Sianida Singkong Rebus dan Singkong Goreng. *Medical Laboratory Technology Journal*, Vol 2(2):46-50.

- Putri, E. (2017). Penentuan Konsentrasi Senyawa Berwarna  $KMnO_4$  Dengan Metoda Spektroskopi UV Visible. *NATURAL SCIENCE JOURNAL*, 3(1), 391-398.
- Rahayu , S., Utami, I., & Fajar, I. (2009, Desember 03). Penetapan Kadar Tablet Ranitidin Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis Dengan Pelarut Metanol. *PHARMACY*, 06(03).
- Sari , K., R Jenny , G., & Syari, P. (2019). Perbedaan Kadar Asam Sianida Pada Ubi Kayu Sebelum Dan Sesudah Direndam Dengan Larutan Nahco3 Konsentrasi 5, 10 Dan 15% Selama 12 Jam. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 2(2), 57-59.
- Sari , N., & Astili, R. (2018). Kandungan Asam Sianida Dendeng dari Limbah Kulit Singkong . *Jurnal Dunia Gizi* , Vol 1(1): 20-29.
- Sembiring, T., Dayana , I., & Rianna, M. (2019). *Alat Penguji Material*. Medan: Guepedia Publisher.
- Toro, N., Roosmarianto, & Rahayu , M. (2014). Pengaruh Lama Perendaman Koro Bengu (*Mucuna Pruriens*) Dalam Air Kapur ( $Ca(OH)_2$ ) Terhadap Kadar Asam Sianida ( $Hcn$ ). *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 1.
- Triana, L., & Kamilla, I. (2018). Analisis Kadar Asam Sianida Pada Ubi Kayu yang Direndam Dalam Larutan  $NaHCO_3$  20 % Dengan Variasi Waktu. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, Vol 2(2):130-136.
- Triyati , E. (1985). Spektrofotometer Ultra-Violet Dan Sinar Tampak. *Oseana*, 10(1), 39-47.
- Triyati, E. (1985). Spektrofotometer Ultra-Violet Dan Sinar Tampak Serta Aplikasinya Dalam Oseanologi. *Oseana*, X(1), 39-47.
- Tsani , A., Sulistiyani, & Budiyono. (2018). Analisis Risiko Paparan Sianida Pada Masyarakat Desa Ngemplak Kidul Kecamatan Margoyoso Kabupaten Pati. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 6(4), 159-165.
- Wahyuni, F., & Sumarsono, H. (2017). Pengaruh Linamarin Terhadap Penampilan Reproduksi Induk Mencit (*Mus Musculus L.*). *Jurnal Ipteks Terapan*, 11(i4), 288-299.
- Wididastuti, V., Ernawati, E., Fatmadewi, V., Anindyajati, S., & Faradina, N. (2017). Analysis of Cyanide Content on Yams Using. *Indonesian Journal of Chemistry and Environment*, 7-14.
- Wrono , D., & Syamsudin. (2013). Unjuk Kerja Spektrofotometer Untuk Analisa Zat Aktif Ketoprofen. *KONVERSI*, 2.

Yanlinastuti, & Fatimah , S. (2016). Pengaruh Konsentrasi Pelarut Untuk Menentukan Kadar Zirkonium Dalam Paduan U-Zr Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. 22-33.

Zulfah , L., Sulistyarti, H., & Atikah. (2015). Pengaruh Waktu Pembentukan Dan Kestabilan Hidrindantin Serta Konsentrasi Nihidrin Pada Pembuatan Tes Kit Sianida. *Kimia Student Journal*, 704-710.