

KARYA TULIS ILMIAH



**PENETAPAN KADAR SIANIDA PADA DAUN SINGKONG
YANG DIUKUR DENGAN VARIASI WAKTU PERENDAMAN
PADA LARUTAN NaHCO_3 DAN Ca(OH)_2**

DISUSUN OLEH :

DESLIA RAMADHYAN

201703017

PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS

STIKes MITRA KELUARGA

BEKASI

2020



**PENETAPAN KADAR SIANIDA PADA DAUN SINGKONG
YANG DIUKUR DENGAN VARIASI WAKTU PERENDAMAN
PADA LARUTAN NaHCO_3 DAN Ca(OH)_2**

Karya Tulis Ilmiah

Karya Tulis untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya
Teknologi Laboratorium Medis

**DISUSUN OLEH :
DESLIA RAMADHYAN
201703017**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
STIKes MITRA KELUARGA
BEKASI
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah dengan judul **PENETAPAN KADAR SIANIDA PADA DAUN SINGKONG YANG DIUKUR DENGAN VARIASI WAKTU PERENDAMAN PADA LARUTAN NaHCO_3 DAN Ca(OH)_2** yang disusun oleh Deslia Ramadhyan (201703017) sudah layak diujikan dalam Karya Tulis Ilmiah dihadapan Tim Penguji pada tanggal 18 Juni 2020.

Bekasi, 18 Juni 2020

Pembimbing Karya Tulis Ilmiah



(Siti Nurfajriah, S.Pd., M.Si)

NIDN. 0324128503

Mengetahui ,

Koordinator Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis



(Siti Nurfajriah, S.Pd., M.Si)

NIDN. 0324128503

LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah dengan judul **PENETAPAN KADAR SIANIDA PADA DAUN SINGKONG YANG DIUKUR DENGAN VARIASI WAKTU PERENDAMAN PADA LARUTAN NaHCO_3 DAN Ca(OH)_2** yang disusun oleh Deslia Ramadhyan (201703017) telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** dalam Ujian Sidang dihadapan Tim Penguji pada tanggal 18 Juni 2020.

Bekasi, 18 Juni 2020

Penguji



(Elfira Maya Sari, M.Si)

NIDN. 0308088801

Mengetahui,

Pembimbing



(Siti Nurfajriah, S.Pd., M.Si)

NIDN. 0324128503

PERNYATAAN ORISINILITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah yang saya buat diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medis di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Bekasi, 18 Juni 2020



Deslia Ramadhyan

NIM. 201703017

**PENETAPAN KADAR SIANIDA PADA DAUN SINGKONG YANG
DIUKUR DENGAN VARIASI WAKTU PERENDAMAN PADA LARUTAN
NaHCO₃ DAN Ca(OH)₂**

Oleh :

Deslia Ramadhyan

201703017

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 Fe²⁺ / Fe³⁺ yang terkandung di dalam enzim sitokrom oksidase sehingga mampu menurunkan manfaat oksigen di dalam sel tubuh. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perendaman larutan NaHCO₃ dan larutan 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 NaHCO₃ yaitu 412,656 mg/ml dengan persentase penurunan kadar sianida sebesar 22,05% dan Ca(OH)₂ yaitu 539,218 mg/ml 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 NaHCO₃ dan larutan Ca(OH)₂ dengan variasi waktu perendaman yang telah dilakukan.

Kata kunci: Singkong, Asam sianida, NaHCO₃ dan Ca(OH)₂

**DETERMINATION OF CYANIDE SOLUTION IN THE CASSAVA LEAVES
ARE MEASURED IN VARIANCE OF INUNDATION IN THE NaHCO_3 AND
 Ca(OH)_2**

by :

Deslia Ramadhyan

201703017

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 Fe^{2+} or 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 NaHCO_3 solution and 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 NaHCO_3 solution with 412,656 mg/ml, with a reduction levels of Cyanide by 22.05% and The Ca(OH)_2 with 539,218 mg/ml 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 NaHCO_3 solution and Ca(OH)_2 solution with the time variatons that already done.

Keywords : Cassava, Cyanide Acid, NaHCO_3 and Ca(OH)_2

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahuwata'ala yang telah melimpahkan rahmat-Nya sehingga penyusunan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **“PENETAPAN KADAR SIANIDA PADA DAUN SINGKONG YANG DIUKUR DENGAN VARIASI WAKTU PERENDAMAN PADA LARUTAN NaHCO_3 DAN Ca(OH)_2 ”** dapat diselesaikan.

Karya Tulis Ilmiah ini untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medis di STIKes Mitra Keluarga. Karya tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan atas bimbingan, pengarahan, dan bantuan banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan baik jasmani dan rohani pada penulis dalam melancarkan penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
2. Orang Tua serta keluarga besar yang telah memberikan banyak semangat, do'a serta dukungan moril maupun materi dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
3. Ibu Dr.Susi Hartati, S. Kp., M. Kep., Sp. Kep. An selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga.
4. Ibu Siti Nurfajriah, S.Pd., M.Si selaku Koordinator Progam Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga sekaligus dosen Pembimbing yang telah membimbing dan memberikan masukan kepada penulis dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Eva Larassati Dewi selaku laboran Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis yang telah senantiasa mendukung dan membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.
6. Seluruh Dosen dan Staff Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis
7. Terimakasih kepada tim toksikologi, Anisa Kusumaningsih dan Kholissyotin ma'rufah yang telah membantu dan memberi dukungan kepada saya dan telah membantu dalam menyusun Karya Tulis Ilmiah.

8. Terimakasih kepada teman-teman saya Nur Isnaini, Siti Nur Asiah, Nahdiah Riyanti, Eka Nanda Arsita, Raisa Amieni, Luthfia Ramadhina Aulia yang telah membantu dalam proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
9. Teman – teman seperjuangan Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis yang memberi dukungan satu sama lain agar kita semua dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini tepat waktu dan lulus bersama.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah melancarkan proses penelitian dan penulisan karya tulis ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna, Oleh karena itu, saran dan kritik dari pembaca sangat diharapkan. Semoga Karya Tulis ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Bekasi, 18 Juni 2020

Deslia Ramadhyan

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN ORISINILITAS	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN LAMBANG	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Hipotesis	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Singkong	4
B. Sianida	5
C. Spektrofotometri UV-VIS	6
D. Pemeriksaan Sianida	8
BAB III METODE PENELITIAN.....	10
A. Jenis Penelitian.....	10
B. Waktu dan Tempat Penelitian	10
C. Alat Bahan	10
1. Alat.....	10
2. Bahan	10
D. Cara Kerja	10
E. Variabel Penelitian	13
F. Sampel	13
G. Pengolahan dan Analisa Data	13

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
A. Penentuan Kadar Asam Sianida pada Daun Singkong dengan Spektrofotometer UV VIS	14
1. Preparasi Sampel.....	14
2. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum	16
3. Penetapan Kurva Standar	17
4. Penetapan Kadar Sianida.....	19
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	24
A. Kesimpulan	24
B. Saran	24
DAFTAR PUSTAKA.....	25
LAMPIRAN	28

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spektrum cahaya tampak dan warna-warna komplementer	6
Tabel 2. Nilai Panjang Gelombang Maksimum	16
Tabel 3. Nilai Serapan Spektrofotometer UV VIS Larutan Standar	18
Tabel 4. Hasil Absorbansi Sampel dan Konsentrasi Kadar Sianida	20
Tabel 5. Gambaran Statistik Kadar Sianida pada Daun Singkong yang dipengaruhi Pelarut dan Waktu Perendaman	22
Tabel 6. Hasil Model Summary Kadar Sianida pada Daun Singkong yang dipengaruhi Variasi Larutan dan Waktu Perendaman	23

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tanaman Singkong.....	4
Gambar 2. Proses Linamarin Menjadi Hidrogen Sianogenik.....	5
Gambar 3. Prinsip Spektrofotometer UV-VIS	7
Gambar 4. Reaksi Analisis Kualitatif Sianida.....	9
Gambar 5. Reaksi Penguraian Linamarin	14
Gambar 6. Persamaan Reaksi Ninhidrin dengan Sianida	15
Gambar 7. Grafik Panjang Gelombang Maksimum.....	17
Gambar 8. Larutan Standar	17
Gambar 9. Kurva Standar.....	18

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Bahan.....	28
Lampiran 2. Perhitungan Larutan Sampel	29
Lampiran 3. Perhitungan Konsentrasi Kadar Sianida	30
Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian	33
Lampiran 5. Hasil Spektrofotometer UV-Vis	37
Lampiran 6. Lembar Konsultasi.....	38

DAFTAR SINGKATAN LAMBANG

pH	: <i>power of Hydrogen</i>
HCN	: <i>Hydrogen cyanide</i>
$\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}^{3+}$	: Ferro/Ferri
$^{\circ}\text{C}$	: <i>Derajat celcius</i>
%	: Persen
UV-VIS	: Ultraviolet - Visible
nm	: Nanometer
ppm	: Parts per million
Na_2CO_3	: Natrium karbonat
CN	: Sianida
AgNO_3	: Perak nitrat
AgCN	: Perak sianida
NO_3	: Nitrat
KCNS	: Kalium tiosianat
KNO_3	: Pottasium nitrat
NaOH	: Natrium hidroksida
M	: Molar
NaHCO_3	: Natrium bikarbonat
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	: Kalsium hidroksida
KCN	: Kalium sianida
mL	: Mililiter
mg	: Miligram

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

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 linamarin dan lotraustralin dengan perbandingan 95% linamarin 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. Linamarin 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 β -glukosidase yang membantu metabolisme linamarin 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 NaHCO_3 dan larutan Ca(OH)_2 . NaHCO_3 atau soda kue merupakan bahan pengembang makanan. Perendaman dengan larutan NaHCO_3 mampu melunakkan jaringan daun singkong dalam suasana alkalis sehingga mempermudah pengeluaran linamarin dan lotaustralin di dalam daun singkong (Triana & Kamilla, 2018). Larutan Ca(OH)_2 merupakan larutan kapur sirih yang termasuk ke dalam golongan basa kuat yang dapat menetralkan atau menurunkan kandungan asam. Larutan 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).

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan Triana dan Kamilla pada analisis kadar asam sianida pada ubi kayu yang direndam dalam larutan 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 peneliti ingin melakukan penelitian mengenai kadar asam sianida pada daun singkong yang direndam pada larutan NaHCO_3 dan larutan Ca(OH)_2 dengan variasi waktu perendaman. Larutan NaHCO_3 dan Ca(OH)_2 mampu menurunkan kadar HCN pada sampel karena senyawa sianida akan bereaksi dengan senyawa yang bersifat alkalis. Pemeriksaan kadar sianida pada daun singkong menggunakan metode pemeriksaan kuantitatif dengan Spektrofotometer UV-VIS yang dinyatakan dalam satuan ppm.

B. Rumusan Masalah

1. Berapakah kadar sianida setelah dilakukan perendaman pada larutan NaHCO_3 dan larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dengan variasi waktu perendaman?
2. Bagaimanakah hasil penurunan kadar sianida setelah melalui proses perbedaan perendaman pada larutan NaHCO_3 dan larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$?

C. Hipotesis

Terdapat perbedaan hasil kadar sianida pada perendaman larutan NaHCO_3 dan larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dengan variasi waktu perendaman 1 jam dan 2 jam.

D. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kadar sianida berdasarkan perlakuan perendaman dalam larutan NaHCO_3 dan larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dengan variasi waktu perendaman.
2. Mengetahui larutan yang mampu menurunkan kadar sianida terendah dalam daun singkong.

E. Manfaat Penelitian

1. Masyarakat

Hasil penelitian dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai kadar sianida pada daun singkong.

2. Institusi

Peneliti dapat memberikan informasi mengenai kadar sianida pada daun singkong yang direndam pada larutan NaHCO_3 dan larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dengan variasi waktu perendaman kepada STIKes Mitra Keluarga.

3. Peneliti

Hasil penelitian dapat menambah pengetahuan dan keterampilan peneliti dalam pemeriksaan sianida pada daun singkong. Hasil penelitian dapat menjadi dasar penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Singkong

Menurut Kurnia dan Marwantoen (2013) Klafikasi tanaman singkong (*Manihot utilissima*, Pohl) ,yaitu:

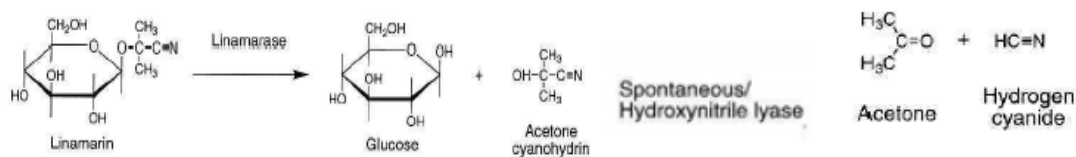
Kingdom	: Plantae
Superdivision	: Spermatophyta
Division	: Magnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Subclass	: Rosidae
Order	: Euphorbiales
Family	: Euphorbiaceae
Genus	: <i>Manihot</i>
Species	: <i>Manihot utilissima</i> Pohl (Kurnia & Marwatoen , 2013).



Gambar 1. Tanaman Singkong (Dinas Pertanian, 2019)

Tanaman singkong atau *Manihot utilissima* merupakan tanaman yang tumbuh di negara tropis dan subtropis. Singkong mengandung 80% sampai 90% karbohidrat yang terdiri dari pati dengan jumlah kecil dari sukrosa, glukosa, fruktosa, dan maltose. Selain itu, singkong memiliki zat beracun yang dapat mengganggu kesehatan tubuh manusia yaitu glikosida sianogenik (Montagnac,

Davis, & Tanumihardjo, 2009). Kandungan glikosida sianogenik lebih tinggi terdapat didaun, batang, dan kulit umbi dibandingkan umbi songkong.



Gambar 2. Proses Linamarin Menjadi Hidrogen Sianogenik (Daniel, Ebisike, Adeeyinwo, Adetunji, Olusunle, & Adewoye, 2013)

Glukosida sianogenik terdiri dari 95% linamarin dan 5% lotaustralin. Linamarin dihidrolisis oleh enzim linamarase menjadi glukosa dan aseton cyanohydrin. Aseton cyanohydrin mengalami 2 tahap reaksi yaitu secara spontan pada pH >4 dengan suhu diatas 30⁰ C dan secara enzim hydroxynitrilelyase pada pH 3,2-6 dengan suhu ≤ 65⁰ C. Reaksi secara enzim hydroxynitrilelyase dapat mengubah aseton cyanohydrin membentuk acetone dan hydrogen sianida (Montagnac, Davis, & Tanumihardjo, 2009).

B. Sianida

Sianida terbentuk secara alami yang sangat beracun bagi tubuh manusia dan hewan. Sianida mengandung 3 atom karbon yang berikatan dengan nitrogen (C≡N) disebut sianogen yang mampu membentuk pigmen berwarna biru (Daniel, Ebisike, Adeeyinwo, Adetunji, Olusunle, & Adewoye, 2013). Senyawa sianida tersedia dalam bentuk gas, cairan (liquid) dan garam (solid). Salah satu bentuk sianida ialah Hidrogen sianida (HCN). HCN merupakan gas yang tidak berwarna namun dapat berwarna menjadi biru apabila dibiarkan dalam suhu kamar dan memiliki bau seperti almond (Cahyawati, Zahran, Jufri, & Noviana, 2017).

Sianida mampu masuk ke tubuh manusia melalui 3 cara yaitu mulut (ingesti), pernapasan (inhalasi) dan kulit. Paparan sianida inhalasi menimbulkan tanda dan gejala lebih cepat. Sianida yang masuk kedalam tubuh akan cepat

dimetabolisme di dalam tubuh dan di ekskresikan melalui ginjal (Hartati & Kurniasari, 2008).

C. Spektrofotometri UV-VIS

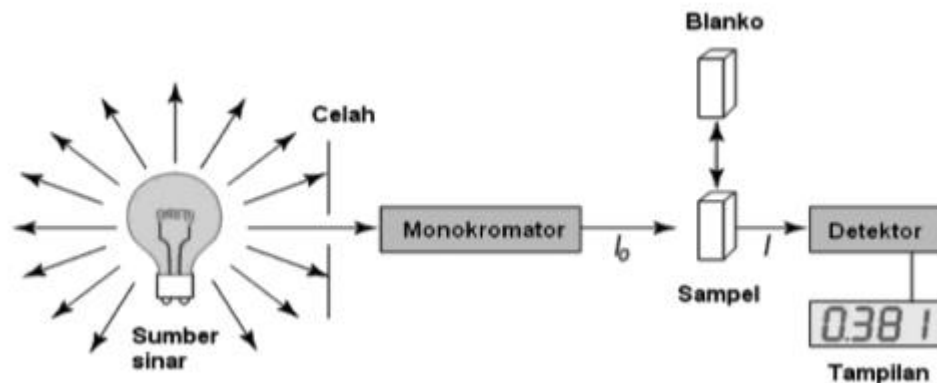
Spektrofotometri adalah metode pengukuran berdasarkan pada jumlah cahaya yang diserap atau pada panjang gelombang tertentu. Spektrofotometri UV-VIS merupakan alat analisis spektroskopik yang menggunakan radiasi elektromagnetik ultra violet dekat (190-380 nm) dan sinar tampak (380-780 nm). Radiasi ultraviolet jauh (100-190 nm) mampu diabsorpsi oleh udara sehingga radiasi elektromagnetik ultraviolet jauh tidak dipakai. Spektrofotometri UV-VIS yang diperdagangkan memiliki panjang gelombang 190-1100 nm yang harus digunakan detector dengan kualitas sensitive terhadap radiasi infra merah (infrared sensitive) (Mulja & Suharman, 1995).

Tabel 1. Spektrum cahaya tampak dan warna-warna komplementer (Day & Underwood, 2002)

PANJANG GELOMBANG (nm)	WARNA DIABSORPSI	WARNA KOMPLEMENTER
400-435	Violet	Kuning-hijau
435-480	Biru	Kuning
480-490	Hijau-biru	Oranye
490-500	Biru-hijau	Merah
500-560	Hijau	Ungu
560-580	Kuning-hijau	Violet
580-595	Kuning	Biru
595-610	Oranye	Hijau-biru
610-750	Merah	Biru-hijau

Prinsip kerja spektrofotometer UV-VIS berdasarkan hukum Lambert-Beer yaitu cahaya yang diserap oleh lampu deuterium yang bersifat polikromatis melalui suatu media (larutan) akan diubah menjadi monokromatis di monokromator. Berkas berkas cahaya pada panjang gelombang tertentu yang akan diterima oleh detector. Cahaya yang diterima oleh detector akan

menghasilkan signal elektrik dan dicatat oleh detektor dalam bentuk angka (Yanlinastuti & Fatimah , 2016).



Gambar 3. Prinsip Spektrofotometer UV-VIS (Gandjar & Rohman Abdul, 2018)

1. Sumber Cahaya

Sumber cahaya pada spektrofotometer memiliki dua lampu terpisah yang mampu menjangkau keseluruhan spectrum ultraviolet dan sinar tampak secara bersama-sama. Sinar tampak yang digunakan yaitu lampu tungsten. Lampu tungsten memiliki panjang gelombang antar 350-2200 nm dalam waktu 100 jam pemakaian (Sembiring, Dayana , & Rianna, 2019). Spektrum ultraviolet menyerap senyawa-senyawa menggunakan lampu deuterium. Lampu deuterium merupakan lampu yang mengandung hydrogen dengan tekanan tinggi yang mampu diserap oleh kaca yang terbuat dari kwartz (Putri, 2017).

2. Monokromator

Monokromator merupakan alat yang mampu memecah cahaya polikromatis menjadi monokromatis dengan panjang gelombang tertentu. Monokromator memiliki empat bagian yaitu prisma, grating, celah optis dan filter. Prisma akan mendispersikan radiasi elektromagnetik untuk mendapatkan resolusi yang baik dari radiasi polikromatis. Grating (kisi difraksi) mampu mendispersi sinar menyebar secara merata sehingga hasil dispersi lebih baik dan mampu menjangkau spektrum. Celah optis digunakan mengarahkan sinar monokromatis melalui prisma sehingga memperoleh

panjang gelombang. Filter berfungsi untuk menyerap warna komplementer yang diteruskan sehingga cahaya berwarna sesuai panjang gelombang yang dipilih (Sembiring, Dayana , & Rianna, 2019).

3. Kuvet

Kuvet merupakan wadah yang digunakan untuk meletakkan sampel yang akan dianalisis. Kuvet yang digunakan untuk spektrofotometer uv, vis, dan uv-vis biasanya terbuat dari kuarsa atau gelas. Hasil absorbansi sangat tergantung pada cara pemakaian dan pemeliharaan kuvet. Sidik jari, lemak atau pengendapan zat pengotor pada dinding kuvet akan mempengaruhi hasil absorbansi (Putri, 2017).

4. Detektor

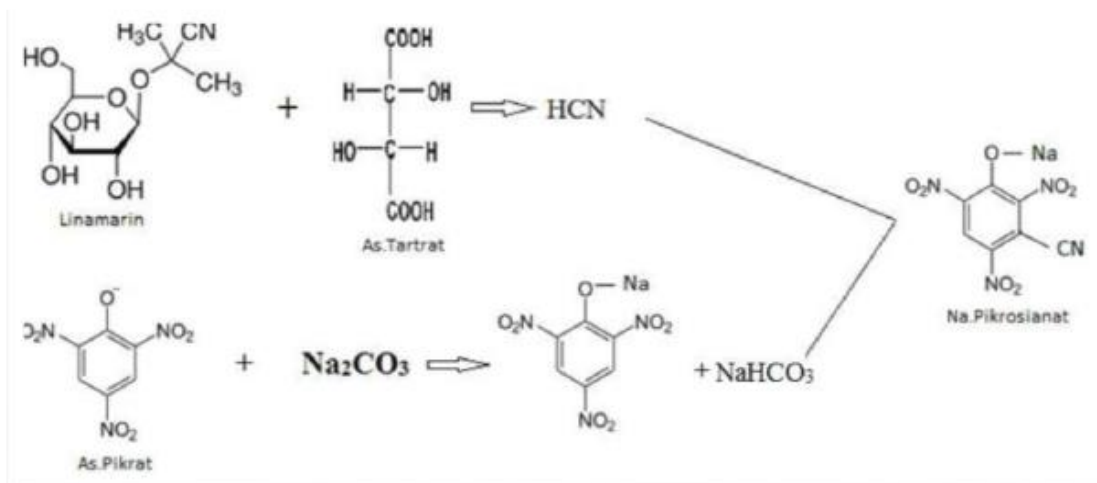
Detektor akan menangkap cahaya yang diteruskan dari sampel menjadi signal listrik oleh amplifier. Signal listrik akan dialirkan ke rekorder dalam bentuk angka (Putri, 2017).

D. Pemeriksaan Sianida

Pemeriksaan sianida secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif bertujuan untuk menemukan dan mengidentifikasi suatu zat, seperti unsur, ion atau senyawa. Analisis kuantitatif bertujuan untuk menentukan jumlah atau banyaknya zat yang berhubungan dengan berapa banyaknya suatu zat tertentu yang ada di dalam sampel. Hasil analisis kuantitatif sampel biasanya dinyatakan dalam bentuk kadar atau konsentrasi seperti molar, gram per liter, atau ppm.

1. Analisis Kualitatif

Prinsip analisis kualitatif yakni HCN larut dalam larutan asam tartarat dalam suasana panas dan asam sianida akan menguap. Uap HCN akan bereaksi dengan ion pikrat dari kertas asam pikrat dan Na_2CO_3 8% membentuk warna kuning menjadi merah (Wididastuti, Ernawati, Fatmadewi, Anindyajati, & Faradina, 2017).



Gambar 4. Reaksi Analisis Kualitatif Sianida
(Wididastuti, Ernawati, Fatmadewi, Anindyajati, & Faradina, 2017)

2. Analisis Kuantitatif

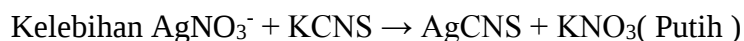
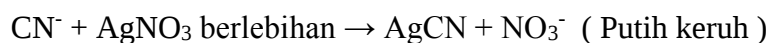
a. Metode Spektrofotometer uv-vis

Prinsip kerja metode spektrofotometer yaitu penambahan ninhidrin pada sianida akan membentuk warna merah pada pH 12-14. Penambahan NaOH berubah menjadi warna biru dengan pH diatas 12 dan warna yang terjadi dibaca pada panjang gelombang 590 nm (Zulfah , Sulistyarti, & Atikah, 2015).

b. Metode Titrimetri

Prinsip metode titrimetri yaitu sampel yang sudah di rendam kemudian didestilasi dalam suasana asam direaksikan dengan larutan baku perak nitrat berlebih, kelebihan larutan baku dititrasi kembali dengan larutan kalium tiosianat menggunakan indikator ferri amonium sulfat (Kurnia & Marwatoen , 2013).

Reaksi Kimia :



Akhir titrasi :



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan yaitu penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui akibat dengan mengkaitkan variabel bebas dan variabel terikat (Prijana & Rohman, 2016). Design penelitian yang digunakan adalah design penelitian eksperimen (Masturoh & T Anggita, 2018).

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian telah dilakukan pada bulan Maret – Juni 2020. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium kimia analitik STIKes Mitra Keluarga.

C. Alat Bahan

1. Alat

Pemeriksaan sianida menggunakan alat spektrofotometer uv-vis (*Thermo scientific*), neraca analitik, pipet ukur, labu ukur, mortar, kuvet, tabung reaksi, pH universal (*Merck*), kaca arloji, kertas saring, waterbath, pinset, batang pengaduk, mikropipet (*Bocorex* dan *Dragon Med*), bulb, dan gelas kimia.

2. Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam proses penelitian adalah NaHCO_3 30% (*Merck*), Ca(OH)_2 20% (*Merck*), aquades, larutan NaOH 1 M (*Merck*), Na_2CO_3 8% (*Merck*), KCN 100 ppm (*Merck*), dan ninhidrin (*Merck*).

D. Cara Kerja

1. Pembuatan Larutan Induk KCN 100 ppm

KCN ditimbang sebanyak 0,025 gram kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan dilarutkan dengan aquades hingga tanda batas.

2. Pembuatan Larutan NaHCO_3 30%

NaHCO_3 ditimbang sebanyak 30 gram kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan dilarutkan dengan aquades hingga tanda batas.

3. Pembuatan Larutan Ca(OH)_2 20%

Ca(OH)_2 ditimbang sebanyak 20 gram kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan dilarutkan dengan aquades hingga tanda batas.

4. Pembuatan Larutan NaOH 1 M

NaOH ditimbang sebanyak 2,4 gram kemudian dilarutkan dengan aquades di dalam labu ukur 50 ml kemudian homogenkan.

5. Pembuatan Larutan Na_2CO_3 8%

Na_2CO_3 ditimbang sebanyak 8 gram kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan dilarutkan dengan aquades hingga tanda batas.

6. Pembuatan Larutan Ninhidrin

Ninhidrin ditimbang sebanyak 1 gram kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan dilarutkan dengan aquades hingga tanda batas.

7. 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 Na_2CO_3 . Kemudian pH larutan disesuaikan dengan larutan 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. Panjang gelombang tertinggi akan digunakan dalam pengukuran absorbansi.

8. 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 Na_2CO_3 . Kemudian pH larutan disesuaikan dengan larutan 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.

9. Preparasi Kontrol dan Sampel

a Kontrol dengan Larutan NaHCO_3 30% (K1)

Daun singkong ditimbang sebanyak 20 gram, kemudian rendam dalam larutan NaHCO_3 30% dalam waktu 15 menit (K1_o). Daun singkong diambil dengan pinset untuk dihaluskan dengan mortar, selanjutnya tambahkan 5 ml Na_2CO_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 rendam dalam larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 20% dalam waktu 15 menit (K2_o). Daun singkong diambil dengan pinset untuk dihaluskan dengan mortar, selanjutnya tambahkan 5 ml Na_2CO_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 NaHCO_3 30% (S1)

Daun singkong ditimbang sebanyak 20 gram, kemudian rendam dalam larutan NaHCO_3 30% dengan variasi waktu selama 1 jam (S1_a) dan 2 jam (S1_b). Daun singkong diambil dengan pinset untuk dihaluskan dengan mortar, selanjutnya tambahkan 5 ml Na_2CO_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 rendam dalam larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 20% dengan variasi waktu selama 1 jam (S2_a) dan 2 jam (S2_b). Daun singkong diambil dengan pinset untuk dihaluskan dengan mortar, selanjutnya tambahkan 5 ml Na_2CO_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.

E. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian diantaranya variabel bebas yaitu kadar sianida dalam daun singkong dan variabel terikat yaitu daun singkong.

F. Sampel

Daun singkong pahit yang akan diambil sebagai sampel penelitian.

G. Pengolahan dan Analisa Data

1. Pengolahan Data

Tahapan yang akan dilakukan pada pengolahan data yang diperoleh berupa nilai kadar setelah dilakukan perhitungan berdasarkan rumus untuk pemeriksaan kadar sianida dengan metode kuantitatif menggunakan alat spektrofotometer uv-vis.

2. Analisis Data

Uji kadar sianida dilakukan untuk mendeteksi adanya kandungan hidrogen sianida yang terdapat dalam daun singkong dengan spektrofotometer uv-vis. Hasil pengolahan data yang diperoleh akan disajikan dalam bentuk tabel.

BAB IV

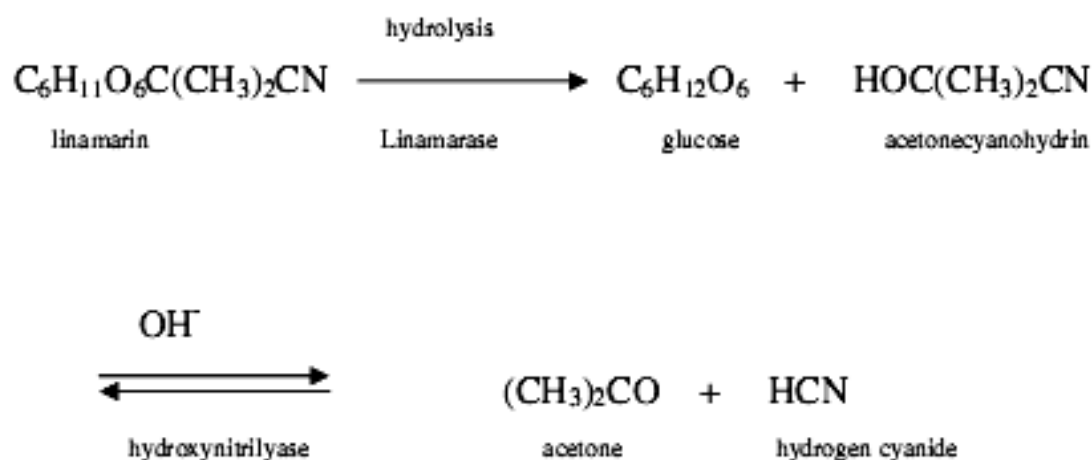
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian kadar sianida pada daun singkong dilakukan di Laboratorium kimia analitik STIKes Mitra Keluarga. Metode yang digunakan yaitu ekstraksi maserasi dan analisa kuantitatif dengan spektrofotometer uv vis.

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

1. Preparasi Sampel

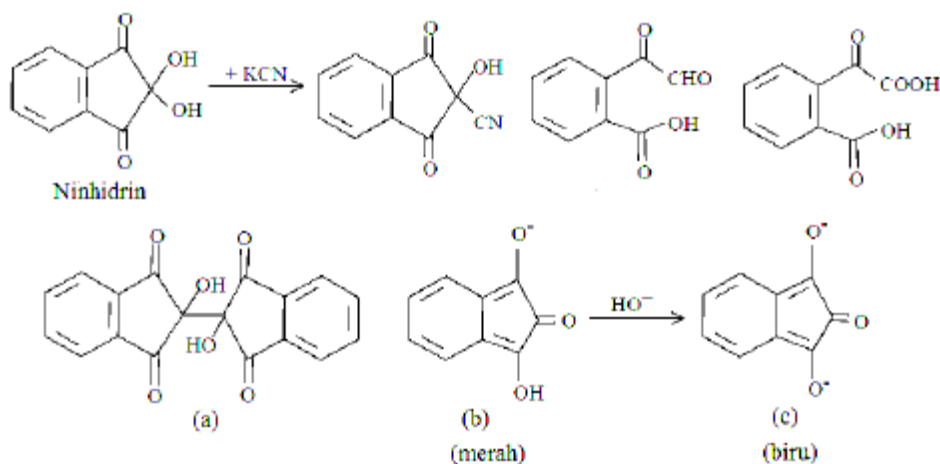
Sampel yang digunakan yaitu daun singkong yang telah melewati maserasi dalam larutan NaHCO_3 dan larutan Ca(OH)_2 . Larutan NaHCO_3 dan larutan Ca(OH)_2 berfungsi untuk melunakkan jaringan daun singkong dan mengeluarkan linamarin dari daun singkong untuk mengurangi asam sianida melalui proses perendaman. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini merupakan salah satu pelarut yang mampu mengurangi asam sianida di dalam daun singkong (Indrawati & Ratnawati, 2017).



Gambar 5. Reaksi Penguraian Linamarin (Hartati & Kurniasari, 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 Na_2CO_3 dan disaring untuk diambil filtratnya. Filtrat yang di dapat diencerkan dengan pengenceran 7,5x . 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. NaOH berguna untuk membentuk suasana basa dalam larutan (Kusumawardhani & Sulistyati, 2015). Larutan menghasilkan warna komplementer biru yang memiliki kisaran panjang gelombang 560-620 nm dalam suasana basa.



Gambar 6. Persamaan Reaksi Ninhidrin dengan Sianida (Zulfah, Sulistyarti, & Atikah, 2015)

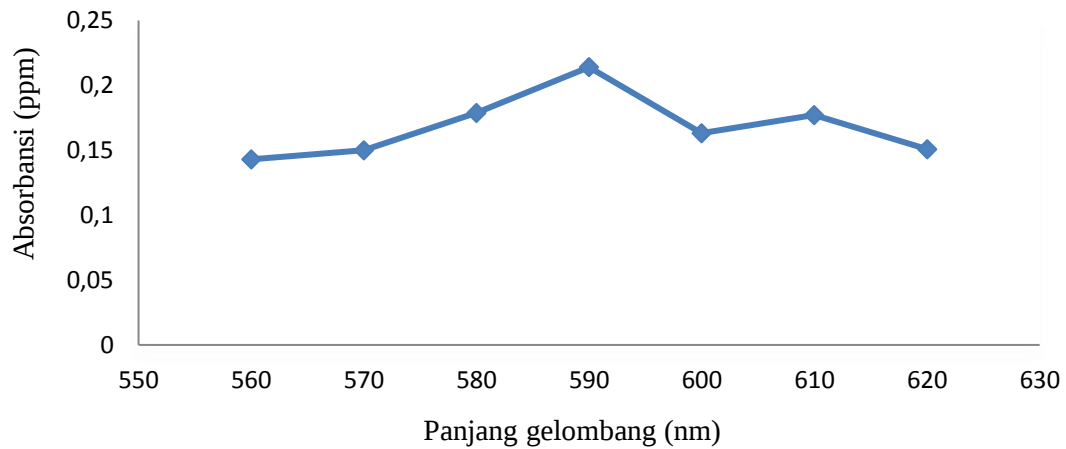
2. Penetapan Panjang Gelombang Maksimum

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 absorpsi 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 2. Nilai Panjang Gelombang Maksimum

NO	PANJANG GELOMBANG (nm)	ABSORBANSI
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

Berdasarkan 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 7. 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 sebagai berikut:

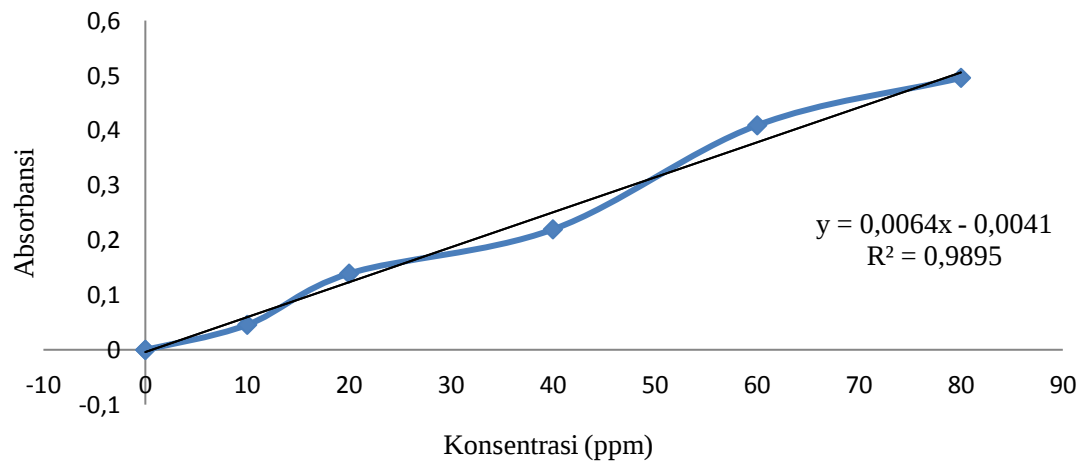


Gambar 8. Larutan Standar

Tabel 3. 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 9. Kurva Standar

Hasil kurva di atas menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai konsentrasi maka nilai absorbansi semakin tinggi. Semakin tinggi konsentrasi maka absorbansi yang dihasilkan semakin tinggi, begitupun sebaliknya semakin rendah konsentrasi absorbansi yang dihasilkan semakin rendah pula. 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 NaHCO_3 dan larutan Ca(OH)_2 selama 1 jam dan 2 jam. Larutan 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 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 Na_2CO_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 4. Hasil Absorbansi Sampel dan Konsentrasi Kadar Sianida

No	Waktu Perendaman	Absorbansi Sampel		Konsentrasi Sianida (mg/ml)	
		NaHCO_3 20%	Ca(OH)_2 30%	NaHCO_3 20%	Ca(OH)_2 30%
1	15 menit	0,196	0,221	321,656	351,718
2	1 jam	0,260	0,341	412,656	539,218
3	2 jam	0,126	0,239	203,280	379,843

Hasil konsentrasi sianida pada sampel daun singkong memiliki konsentrasi yang berbeda. Hasil kadar sianida di dalam daun singkong setelah direndam dengan larutan NaHCO_3 selama 1 jam sebesar 412,656 mg/ml dengan persentase penurunan kadar sianida sebesar 22,05% dan daun singkong yang direndam selama 2 jam memiliki kadar asam sianida sebesar 203,280 mg/ml dengan persentase penurunan kadar asam sianida sebesar - 58,23%. Hasil kadar sianida di dalam daun singkong setelah direndam dengan larutan Ca(OH)_2 selama 1 jam sebesar 539,218 mg/ml dengan persentase penurunan kadar sianida sebesar 34,77% dan daun singkong yang direndam selama 2 jam memiliki kadar sianida sebesar 379,843 mg/ml dengan persentase penurunan kadar sianida sebesar 7,40%. Kadar sianida tertinggi terdapat pada larutan NaHCO_3 yaitu 412,656 mg/ml dengan persentase penurunan kadar sianida sebesar 22,05% dan Ca(OH)_2 yaitu 539,218 mg/ml

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 (Nasyanka, Na'imah, & Aulia, 2020), 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 (Triana & Kamilla, 2018).

Menurut Indrawati dan Ratnawati (2017) setelah perendaman 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 Ca(OH)_2 maka semakin banyak juga kalsium yang mengikat sianida sehingga sianida banyak yang terlepas dari sampel. Jika penambahan 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 NaHCO_3 20% penurunan terbanyak kadar sianida selama 12 jam sebesar 84,22%. Larutan 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 Fe^{3+} / 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 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 statistik deskriptif berdasarkan spss pengaruh larutan dan waktu perendaman pada kadar sianida :

Tabel 5. Gambaran Deskriptif Kadar Sianida pada Daun Singkong yang dipengaruhi Pelarut dan Waktu Perendaman

		Std.				
No		Mean	Median	Devition	Minimum	Maximum
1	NaHCO_3	0,19417	0,19650	0,67030	0,126	0,260
2	Ca(OH)_2	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_3 dan nilai sig = 0,266 pada larutan Ca(OH)_2 . 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 6. 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_3 dan larutan Ca(OH)_2 dengan variasi waktu perendaman yang telah dilakukan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan daun singkong terdapat kandungan asam sianida. Kadar sianida berdasarkan perlakuan perendaman dalam larutan NaHCO_3 memiliki kadar sianida sebesar 412,656 mg/ml dan larutan Ca(OH)_2 memiliki kadar sianida sebesar 539,218 mg/ml dengan waktu perendaman 1 jam. Hasil kadar sianida tertinggi yang di dapat terjadi pada perendaman Ca(OH)_2 dengan nilai persentase penurunan sebesar 34,77%. Hal tersebut terjadi karena 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 NaHCO_3 dan larutan Ca(OH)_2 dengan variasi waktu perendaman 1 jam dan 2 jam.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah konsentrasi larutan ditentukan dengan tepat agar penurunan kadar sianida dalam sampel lebih baik dan penambahan waktu yang lebih lama dalam melakukan perendaman sampel mampu menurunkan kadar sianida secara baik.

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- Chueachot, R., & Chanthai, S. (2014). Spectrophotometric Determination of Trace Cyanide in Fruit Wines by the Catalytic Reaction of Ninhydrin following Micro-distillation. *Oriental Journal of Chemistry*, 119-131.
- 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). Kementrian 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.
- Nasyanka , L., Na'imah , J., & Aulia , R. (2020). *Pengantar Fitokimia*. Pasuruan, Jawa Timur: Penerbit Qiara Media.
- 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 KMnO₄ 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 ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) 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, & Budiyo. (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 Ninhidrin Pada Pembuatan Tes Kit Sianida. *Kimia Student Journal*, 704-710.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Bahan

1. Larutan NaHCO_3 30% = 30 gram dalam 100 mL aquades
2. Larutan Ca(OH)_2 20% = 20 gram dalam 100 mL aquades
3. Larutan NaOH 1M

$$M = \frac{\text{gram}}{\text{mr}} \times \frac{1000}{V}$$

$$1M = \frac{\text{gram}}{40} \times \frac{1000}{60}$$

$$40 \times 1M = \text{gram} \times 16,67$$

$$\text{Gram} = \frac{40}{16,67}$$

$$= 2,4 \text{ g}$$

4. Larutan Na_2CO_3 8% = 8 gram dalam 100 mL aquades
5. Larutan Ninhidrin 1% = 1 gram dalam 100 mL aquades
6. Larutan induk KCN 100 ppm

$$\text{ppm} = \frac{\text{mg}}{L}$$

$$100 \text{ ppm} = \frac{\text{mg}}{0,1}$$

$$\text{mg} = 100 \times 0,1$$

$$= 10 \text{ mg}$$

$$\text{gram} = \frac{10}{1000}$$

$$= 0,01 \text{ g}$$

$$\text{Massa KCN} = \frac{Mr \text{ KCN}}{Ar \text{ CN}} \times \text{massa}$$

$$= \frac{65,12}{26} \times 0,01$$

$$= 0,025 \text{ gram dalam 100 mL aquades}$$

Lampiran 2. Perhitungan Larutan Sampel

1. Larutan standar KCN 10 ppm

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 10 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{100}{100}$$

$$V_1 = 1 \text{ mL}$$

2. Larutan standar KCN 20 ppm

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 20 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{200}{100}$$

$$V_1 = 2 \text{ mL}$$

3. Larutan standar KCN 40 ppm

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 40 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{400}{100}$$

$$V_1 = 4 \text{ mL}$$

4. Larutan standar KCN 60 ppm

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 60 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{600}{100}$$

$$V_1 = 6 \text{ mL}$$

5. Larutan standar KCN 80 ppm

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 80 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{800}{100}$$

$$V_1 = 8 \text{ mL}$$

Lampiran 3. Perhitungan Konsentrasi Kadar Sianida

1. Kontrol larutan NaHCO_3 dalam 0 jam

$$y = 0.0064x - 0.0041$$

$$0,196 = 0,0064x - 0,0041$$

$$0,196 + 0,0041 = 0.0064x$$

$$0,2001 = 0,0064x$$

$$\frac{0,2001}{0,0064} = x$$

$$= 31,2656$$

$$X = 31,2656 \times 10$$

$$X = 321,656 \text{ mg/ml}$$

2. Kontrol larutan Ca(OH)_2 dalam 0 jam

$$y = 0.0064x - 0.0041$$

$$0,221 = 0,0064x - 0,0041$$

$$0,221 + 0,0041 = 0.0064x$$

$$0,2251 = 0,0064x$$

$$\frac{0,2251}{0,0064} = x$$

$$= 35,1718$$

$$X = 35,1718 \times 10$$

$$X = 351,718 \text{ mg/ml}$$

3. Sampel larutan NaHCO_3 dalam 1 jam

$$y = 0.0064x - 0.0041$$

$$0,260 = 0,0064x - 0,0041$$

$$0,260 + 0,0041 = 0,0064x$$

$$0,2641 = 0,0064x$$

$$\frac{0,2641}{0,0064} = x$$

$$= 41,2656$$

$$X = 41,2656 \times 10$$

$$X = 412,656 \text{ mg/ml}$$

4. Sampel larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dalam 1 jam

$$y = 0,0064x - 0,0041$$

$$0,341 = 0,0064x - 0,0041$$

$$0,341 + 0,0041 = 0,0064x$$

$$0,3451 = 0,0064x$$

$$\frac{0,3451}{0,0064} = x$$

$$= 53,9218$$

$$X = 53,9218 \times 10$$

$$X = 539,218 \text{ mg/ml}$$

5. Sampel larutan NaHCO_3 dalam 2 jam

$$y = 0,0064x - 0,0041$$

$$0,126 = 0,0064x - 0,0041$$

$$0,126 + 0,0041 = 0,0064x$$

$$0,1301 = 0,0064x$$

$$\frac{0,1301}{0,0064} = x$$

$$= 20,328$$

$$X = 20,328 \times 10$$

$$X = 203,28 \text{ mg/ml}$$

6. Sampel larutan Ca(OH)_2 dalam 2 jam

$$y = 0.0064x - 0.0041$$

$$0,239 = 0,0064x - 0,0041$$

$$0,239 + 0,0041 = 0.0064x$$

$$0,2431 = 0,0064x$$

$$\frac{0,2341}{0,0064} = x$$

$$= 37,9843$$

$$X = 37,9843 \times 10$$

$$X = 379,843 \text{ mg/ml}$$

Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian



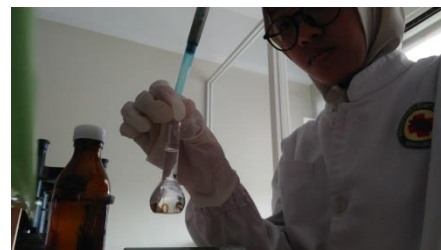
Pengambilan Daun Singkong



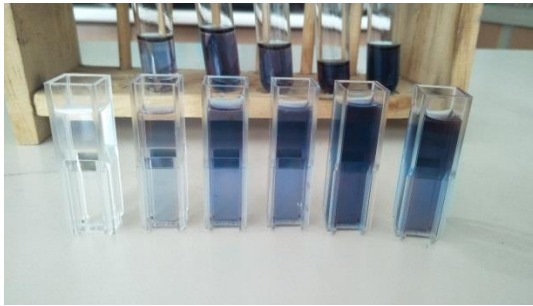
Daun Singkong



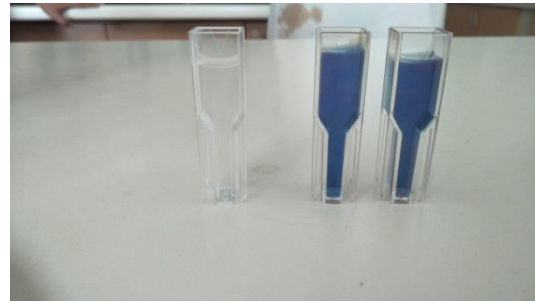
Bahan-bahan Penelitian



Proses Pembuatan Larutan Standar



Larutan Standar



Larutan Blanko dan Larutan Panjang Gelombang



Proses Maserasi Daun Singkong dengan larutan NaHCO_3 dan larutan Ca(OH)_2



Proses Penumbukan / Penghalusan Daun Singkong



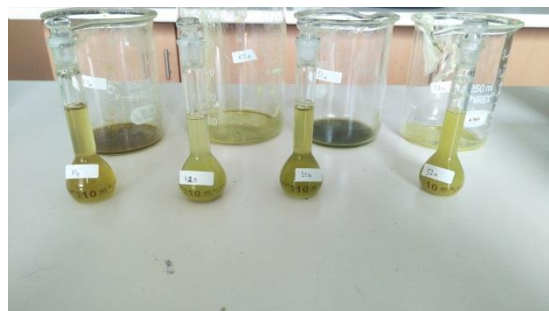
Hasil Penumbukan Daun Singkong



Proses Penyaringan



Hasil Filtrat Sampel

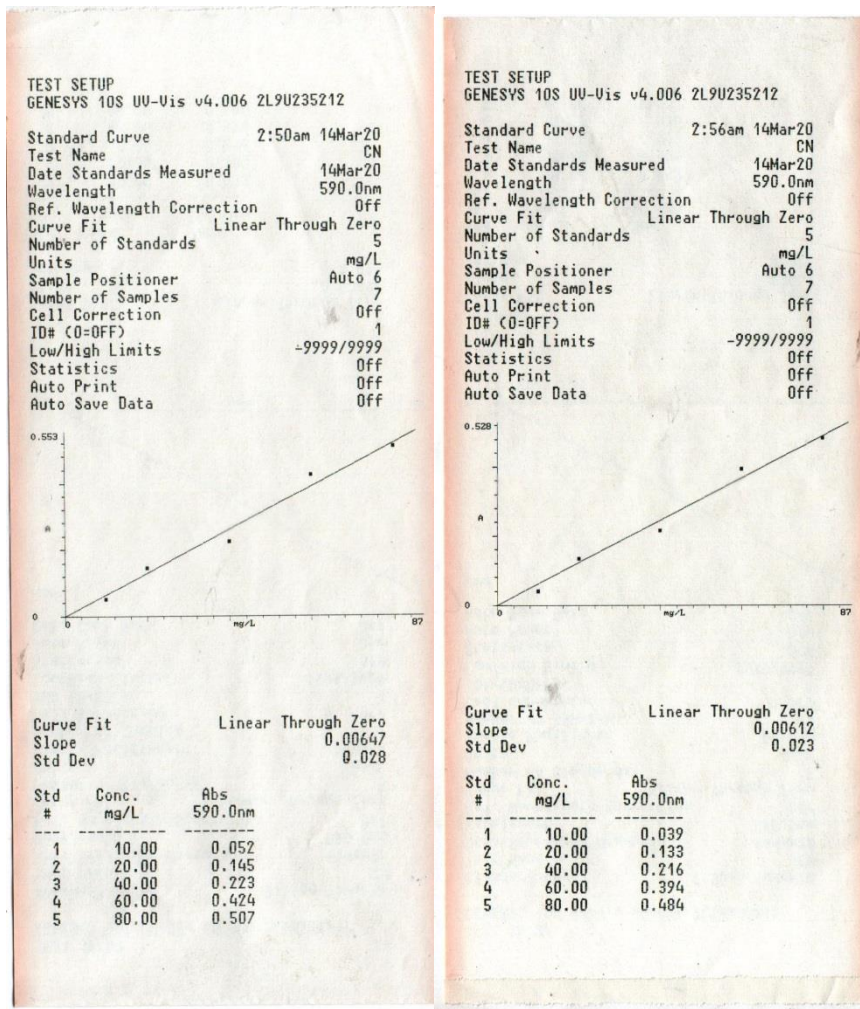


Proses Pengenceran Sampel



Pemeriksaan Sampel dengan Kuvet

Lampiran 5. Hasil Spektrofotometer UV-Vis



Hasil Print Kurva Standar Duplo

Lampiran 6. Lembar Konsultasi

Lampiran 10. Absensi Konsultasi Bimbingan KTI

MP-AKDK-24/P1
No. Revisi 0.0



LEMBAR KONSULTASI KARYA TULIS ILMIAH
PRODI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK

Judul : Kadar Asam Sianida Pada Daun Singkong yang
Drendam pada Larutan NaHCO₃ dan Larutan Ca(OH)₂ dengan
Dosen Pembimbing : Siti Nurfaiziah, S.Pd., Msi variasi waktu Perendaman
Nama Mahasiswa : Dullia Ramadhyan

No	Hari / Tanggal	Topik	Masukan	Paraf	
				Mahasiswa	Pembimbing
1.	5 / 11 -19	Konsul Bab I	Kandungan sianida, Prosedur sianida singkong, Penelitian sebelumnya		
2.	22 / 11 -19	Revisi Bab I	Memperbaiki font, before after, penelitian sebelumnya, penelitian yg akan dilakukan		
3.	28 / 11 -19	Revisi Bab I dan Bab III	Memperbaiki cara kerja, Punsusan masalah, hipotesis, sampel dan warna yg didapat		
4.	24 / 12 -19	Revisi Bab I, Bab III dan PPT SEMPRA	Cara kerja, font, waktu yang dibutuhkan, Reagen		
5.	17 / 01 -20	Revisi Bab III & Judul	Memperbaiki cara kerja secara step by step, memperbaiki judul		
6.	31 / 01 -20	Revisi Bab III	Memperbaiki font, spasi & cek reagen		
7.	31 / 03 -20	Kurva standar dan panjang gelombang	Masukkan kurva kedalam Hasil dan Pembahasan		*Via online
8.	09 / 05 -20	Cara kerja penelitian	Pembahasan waktu Perendaman daun singkong		*via online
9.	12-05-'20 Revisi : 04-06-'20	Penulisan, Bab II, Bab III	Perbaiki penulisan spasi, font, penambahan gambar, perbaikan kata di dalam cara kerja		* via online
10.	05-06-'20 revisi : 08-06-'20	Penulisan, Bab III, Bab IV	Perbaiki penulisan spasi, font, penambahan materi alat dan bahan, penambahan reaksi dan fungsi		* via online

No	Hari / Tanggal	Topik	Masukan	Paraf	
				Mahasiswa	Pembimbing
11.	Kirim email: 0 - 06 - '20 Revisi: 12 - 06 - '20	Daftar singkatan, Penulisan, Bab II, Bab IV, Bab V	Tambahkan daftar singkatan, perbaiki penulisan, lengkapi cara kerja, bahas lebih banyak hasil, isi kesimpulan	<i>[Signature]</i>	*via online
12.	Kirim email: 13 - 06 - '20 Revisi di acc: 14 - 06 - '20	Perbaiki penulisan, perbaiki abstrak, Bab V	Penulisan diperbaiki, penambahan abstrak, kata pengantar, dan melengkapi kesimpulan	<i>[Signature]</i>	*via online
13.					
14.					
15.					
16.					
17.					
18.					
19.					
20.					