

**PENGEMBANGAN METODE ANALISIS KADAR SIANIDA
PADA UMBI GADUNG (*Dioscorea Hispida Dents*) DENGAN
SPEKTROFOTOMETER UV-VIS**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Sains
(S.Si.) pada Program Studi Ilmu Kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia**



Disusun oleh :

ANNISA APRILIA

No. Mahasiswa: 14612008

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2018**

**PENGEMBANGAN METODE ANALISIS KADAR SIANIDA
PADA UMBI GADUNG (*Dioscorea Hispida Dents*) DENGAN
SPEKTROFOTOMETER UV-VIS**

Oleh:

ANNISA APRILIA

No. Mahasiswa: 14612008

Telah Dipertahankan di Hadapan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 13 April 2018

Dewan Penguji

Tanda Tangan

1. Prof. Riyanto, M.Si., Ph.D.

2. Wiyogo Prio Wicaksono, S.Si., M.Si.

3. Argo Khoirul Anas, S.Si., M.Sc.

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia



Prof. Riyanto, M.Si., Ph.D.

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa Laporan Skripsi ini tidak terdapat bagian yang pernah digunakan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains atau gelar lainnya di suatu Perguruan Tinggi dan sepengetahuan saya tidak terdapat bagian yang pernah ditulis dan diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 13 April 2018



Annisa Aprilia
Annisa Aprilia

NIM. 14612008

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu yang telah menciptakan manusia dari segumpal darah

Bacalah, dan Tuhanmulah yang maha mulia yang mengajar manusia dengan pena, Dia yang mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuainya
(QS: Al-‘Alaq 1-5)

Engkau tidak dapat meraih ilmu kecuali dengan enam hal yaitu cerdas, selalu ingin tahu, tabah, punya bekal dalam menuntut ilmu, bimbingan dari guru dan dalam waktu yang lama (Ali bin Abi Thalib)

Karya yang sederhana ini atas izin Allah SWT, ku persembahkan untuk kedua orang tuaku tercinta yang selalu memberiku semangat, do’a dan selalu menguatkan ku untuk melewati masa-masa sulit selama ini. Terimakasih bunda dan ayah yang tidak pernah lelah membimbing dan memotivasi untuk tidak bermalasan serta saran kritik untukku.

Untuk *my little* tercinta indah amalia terimakasih yang selalu menyelipkan sebuah untaian doa agar kakak selalu dimudahkan dalam setiap langkah dan semangat yang selalu kamu berikan.

Terimakasih kepada saudaraku diyogyakarta, mas debi, mas anggoro, tante evita, om ali, mba donna, mba lia, sankha, farid, mas wawan, mas fahri yang selalu mendoa’kan ku, mendengarkan keluh kesahku dan selalu memberiku semangat untuk cepat sidang.

Dan untuk ‘UMMI JAMAN FUTURE’ umma mega, ama zaina, ama atik, suha, dan izzah, terbawel anggita tersayang, terimakasih telah memberiku semangat selama melakukan penelitian dan hingga saat aku sidang. Aku senang bisa berteman dengan kalian selama masa perjuanganku ini. semoga kita semua sukses dan dapat berkumpul kembali di dunia hingga ke surga.

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT berkat nikmat, karunia dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi, serta penulis haturkan shalawat serta salam pada Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarganya. Skripsi yang berjudul ***“Pengembangan Metode Analisis Kadar Sianida Pada Umbi Gadung(Dioscorea Hispida Dents) Dengan Spektrofotometer Uv-Vis”***. ini disusun untuk memenuhi persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Sains (S.Si) Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia.

Penyelesaian skripsi tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penyusun tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat, nikmat, petunjuk dan karunia-Nya serta memberikan perlindungan, kemudahan serta kesabaran dalam setiap pekerjaan sehingga dapat menyelesaikan penelitian skripsi ini dengan sebaik-baiknya.
2. Bapak Fathul Wahid, S.T., M.Sc., Ph.D, selaku Rektor Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
3. Bapak Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
4. Ibu Dr. Is Fatimah, M.Sc, selaku Ketua Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D. selaku Dosen pembimbing tugas akhir Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia.

6. Bapak dan Ibu dosen serta seluruh staff dan karyawan di lingkungan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, terima kasih atas keramahan dan layanan akademik serta bantuannya.

Semoga Allah membalas semua kebaikan kalian dan senantiasa melimpahkan rahmat dan kasih sayang-Nya kepada kita semua.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 13 April 2018

Annisa Aprilia
NIM. 14612008

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB I	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II.....	4
BAB III	9
3.1 Umbi Gadung (<i>Dioscorea Hispida Dents</i>)	9
3.1.1 Pengertian Umbi Gadung	9
3.1.2 Klasifikasi Umbi Gadung.....	10
3.1.3 Racun pada Gadung (<i>Dioscorea spp.</i>).....	11
3.2 Sianida	12
3.2.1 Pengertian Sianida.....	12
3.2.2 Sifat Kimia dan Fisika Sianida.....	14
3.3 Spektrofotometri	15
3.3.1 Pengertian Spektrofotometri	15
3.3.2 Spektrofotometri Sinar Tampak (<i>visible</i>).....	16
3.3.3 Hukum Lambert – Beer	18
3.3.4 Hukum <i>Max Planck</i>	19

BAB IV	21
4.1 Alat	21
4.2 Bahan	21
4.3 Pengambilan Sampel	21
4.4 Cara Kerja.....	21
4.4.1 Panjang Gelombang	21
4.4.2 Penentuan Kestabilan Warna	22
4.4.3 Pembuatan Kurva Kalibrasi Standar	23
4.4.4 Penentuan Kadar Sianida Pada Umbi Gadung.....	23
BAB V.....	24
5.1 Pembuatan Warna Larutan KCN	25
5.2 Panjang Gelombang Larutan KCN	25
5.3 Kestabilan Warna.....	26
5.4 Penentuan Larutan Standar	28
5.5 Penentuan Kadar Sianida.....	29
BAB VI	31
6.1 Kesimpulan.....	31
6.2 Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN.....	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesies gadung yang memiliki khasiat dan beracun.....	4
Tabel 2.2 Kandungan gizi dalam umbi gadung.	5
Tabel 3.1 Panjang gelombang untuk setiap jenis warna.	17
Tabel 5.1 Nilai Absorbansi Umbi Gadung Dalam Berbagai Konsentrasi.	28
Tabel 5.2 Nilai Konsentrasi Pada Umbi Gadung	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kripik Gadung.....	6
Gambar 3.1 <i>Dioscorea Hispida</i> Dennust	9
Gambar 3.2 Radiasi Elektromagnetik dengan panjang gelombang λ	16
Gambar 3.3 Skema kerja spektrofotometer UV-Vis.	20
Gambar 5.1 Reaksi Ninhidrin Dengan Sianida	24
Gambar 5.3 Panjang gelombang Larutan Sianida.....	26
Gambar 5.4 Penentuan Kestabilan Larutan KCN	27
Gambar 5.5 Penentuan Konsentrasi CN^- mg/L	29

DAFTAR LAMPIRAN

A. PEMBUATANLARUTAN.....	30
a.Pembuatan Larutan NaOH 1M Dari NaOH 5M	30
b.Pembuatan Larutan HCl Untuk Melarutkan KCN	30
c.Pembuatan Larutan Standar	30
d.Pembuatan Larutan Pengenceran	35
B.ANALISIS DATA	36
a.Penentuan Kadar Sianida.....	36
C.Gambar Pendukung.....	37
Gambar 1. Pemotongan Umbi Gadung	37
Gambar 2. Rangkaian Alat Destilasi	37
Gambar 3. Hasil Penyaringan Umbi Gadung	38
Gambar 4. Pembuatan Larutan Standar.....	38
Gambar 5. Larutan Sebelum Penambahan Reagen	39
Gambar 6. Setelah Ditambahkan Reagen	39
Gambar 7. Perubahan Warna Setelah Didiamkan 15 Menit	40
Data Hasil Uv-Vis.....	41

**PENGEMBANGAN METODE ANALISIS KADAR SIANIDA PADA UMBI
GADUNG (*Dioscorea Hispida Dennts*) DENGAN
SPEKTROFOTOMETER UV-VIS**

INTISARI

ANNISA APRILIA

14612008

Gadung (*Dioscorea Hispida Dennts*) adalah sejenis umbi-umbian yang mengandung karbohidrat tinggi. Umbi gadung banyak dimanfaatkan masyarakat sebagai sumber alternatif bahan pangan. Namun, kadar sianida yang terkandung didalam umbi gadung cukup tinggi yaitu 362 ppm. Sianida merupakan senyawa yang berbahaya, yang apabila dikonsumsi secara berlebihan akan menghasilkan efek samping diantaranya sesak nafas, sakit kepala, bahkan dapat menyebabkan kematian. Oleh karena itu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui kadar sianida yang aman untuk dikonsumsi. Penelitian ini bertujuan untuk mengukur kadar sianida secara spektrofotometri. Pengukuran kadar sianida dalam umbi gadung telah dilakukan dengan instrumen spektrofotometer UV-VIS. Penelitian ini terdiri atas beberapa tahap yaitu penentuan panjang gelombang maksimum, penentuan waktu kestabilan warna, pembuatan kurva kalibrasi, dan penentuan kadar sianida pada umbi gadung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa panjang gelombang maksimum sebesar 488 nm. Kestabilan warna hanya dapat bertahan selama 20 menit. Kurva kalibrasi persamaan garis yang diperoleh $y = 18,413 x + 0,0733$ dengan nilai regresi linear (R^2) sebesar 0,9779 dan kadar sianida yang diperoleh pada pengenceran 5000 kali nilai konsentrasi sebesar 31,138 ppm.

Kata Kunci: metode analisis, sianida, umbi gadung, spektrofotometer Uv-Vis

**DEVELOPING AN ANALYSIS OF CYANIDE CONCENTRATION
IN DIOSCOREA HISPIDA USING UV-VISIBLE
SPECTROPHOTOMETER METHOD**

ABSTRACT

ANNISA APRILIA

14612008

Gadung (*Dioscorea Hispida Dennts*) is a variety of tuber that contains high carbohydrate. Gadung tuber is widely used by people as an alternative of food sources. However, the cyanide concentration in this tuber is quite high at level of 362 ppm. Cyanide is a dangerous compound. When it is consumed in excess, it will produce some effects such as breathless, headache, and even death for the worst. Therefore, this study was conducted to determine the safe levels of cyanide for consumption. This study aims to measure cyanide levels by using spectrophotometry. The measurement of cyanide concentration in the gadung tuber has been done by using UV-VIS spectrophotometer instrument. This research consists of several stages: max wavelength determination, setting up the color stability time, making the calibration curve, and determining the cyanide concentration in the gadung tuber. The results showed that max wavelength was 488 nm. Then, the color stability can only last for 20 minutes. The calibration curve is in line equation of $y = 18,413 x + 0,0733$ with the linear regression (R^2) of 0,9779. Moreover, the cyanide concentration obtained during the dilution process of 5000 times, respectively the concentration value is 31,138 ppm.

Keywords: *Cyanide, Gadung, Uv-Vis Spectrophotometer*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang mayoritas penduduknya bermata pencaharian dibidang pertanian. Seharusnya sebagai negara agraris diharapkan Indonesia mampu memenuhi kebutuhan pangan untuk warga negaranya sendiri. Namun kenyataannya Indonesia masih mengimport bahan pangan dari negara lain.

Tingkat pertumbuhan penduduk yang sangat tinggi membuat kebutuhan pangan ikut meningkat, maka diperlukan bahan pangan alternatif untuk mengantisipasi kekurangan bahan pangan. Salah satunya bahan pangan alternatif adalah umbi gadung. Ketersediaan umbi gadung sangat berlimbah, namun belum dapat dimanfaatkan dengan maksimal karena umbi gadung memiliki kandungan sianida yang tinggi dan beracun bila dikonsumsi secara langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu (Rahayu, 2009).

Potensi gadung juga cukup prospektif untuk dikembangkan karena mengandung karbohidrat yang cukup tinggi. Kandungan karbohidrat pada gadung sekitar 29,7 gram dalam setiap 100 gram gadung segar. Gadung mengandung zat beracun, Dalam umbi gadung terdapat zat alkaloid yang disebut dioscorin ($C_{13}H_{19}O_2N$), dimana apabila zat ini dikonsumsi dalam tubuh walau dalam kadar yang rendah sekali akan menyebabkan pusing (Rahayu, 2009).

Selain mengandung dioscorin gadung juga mengandung sianida atau yang sering dikenal dengan CN^- . Pada umumnya gadung segar mengandung kadar sianida sekitar 362 ppm, dengan cara pengolahan yang tepat dapat menurunkan kadar sianida hingga ambang batas yang aman untuk dikonsumsi (Hariana, 2004). Disamping untuk memenuhi kebutuhan gizi, mengkonsumsi gadung juga memiliki manfaat karena berkhasiat untuk penyembuhan berbagai penyakit antara lain: keputihan, kencing manis, sakit perut, nyeri empedu, nyeri haid, radang kandung empedu, dan rematik (Hariana, 2004).

Selama ini umbi gadung diolah secara konvensional, seperti dikeringkan di bawah sinar matahari, direndam dengan air garam, dan lain-lain (Rahayu, 2009). Akan tetapi proses-proses tersebut memiliki kekurangan, salah satunya adalah kandungan nutrisi pada umbi gadung menurun, maka dari itu dipilih metode yang dapat mengatasi kekurangan dari metode konvensional tersebut.

Ada berbagai metode yang dikenal dalam analisis sianida secara spesifik menganalisis kelompok sianida tertentu antara lain metode pengukuran CN total dengan destilasi, metode pengukuran Amenable CN, metode pengukuran CN WAD dengan destilasi, metode penentuan CN WAD (*weak acid dissociable cyanide*) dengan asam pikrat, metode penentuan CN free dengan perak nitrat, metode penentuan CN free dengan elektroda ion selektif, metode penentuan sianida reaktif dengan USEPA test (Smith and Mudder, 1991).

Pada penelitian ini menggunakan pengembangan metode yang digunakan untuk menganalisis kadar sianida pada umbi gadung dengan alat instrumen yaitu spektrofotometer Uv-Vis.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah metode spektrofotometri UV-Vis dapat digunakan sebagai penentuan kadar sianida pada umbi gadung?
2. Berapa kadar sianida pada umbi gadung yang terkandung setelah diukur dengan spektrofotometer UV-Vis?
3. Bagaimana pengaruh penambahan NaOH pada analisis sianida dalam umbi gadung menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan yang ada, maka penelitian ini mempunyai tujuan antara lain:

1. Untuk mengetahui metode spektrofotometri UV-Vis dapat digunakan sebagai penentuan kadar sianida pada umbi gadung.
2. Untuk mengetahui berapa kadar sianida pada umbi yang terkandung setelah diukur dengan spektrofotometer UV-Vis.

3. Untuk mengetahui pengaruh penambahan NaOH pada analisis sianida dalam umbi gadung menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui metode spektrofotometri UV-Vis dapat digunakan sebagai penentuan kadar sianida pada umbi gadung.
2. Dapat mengetahui Berapa kadar sianida pada umbi gadung yang terkandung setelah diukur dengan sepktofotometer UV-Vis.
3. Dapat mengetahui pengaruh penambahan NaOH pada analisis sianida dalam umbi gadung menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis..

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Gadung merupakan tanaman merambat yang tumbuh liar pada tanaman berbatang keras terutama pada daerah tropis dan cenderung lembab. Umbi gadung berwarna gading atau coklat muda yang diliputi rambut akar yang besar dan kaku dengan daging umbi berwarna putih gading atau kuning. Gadung termasuk kedalam famili Dioscoreaceae atau suku gadung-gadungan. Famili Dioscoreaceae secara luas tersebar di dunia dan terdiri dari sekitar 870 spesies yang beberapa diantaranya juga memiliki kegunaan dalam bidang kesehatan dan juga dapat beracun. Gadung yang dikenal oleh masyarakat di Indonesia merupakan *Dioscorea hispida*. Beberapa spesies suku gadung-gadungan yang diketahui memiliki khasiat dan beracun seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1 Spesies gadung yang memiliki khasiat dan beracun (Sumber : Slamet, dan Tarwotjo, 1980).

<i>Dioscorea deltoidea</i>	<i>Dioscorea hispida</i> (umbi gadung)
<i>Dioscorea prazeri</i>	<i>Dioscorea tokoro</i>
<i>Dioscorea zingiberensis</i>	<i>Dioscorea floribunda</i>
<i>Dioscorea pyrifolia</i>	<i>Dioscorea laurifolia</i>
<i>Dioscorea piscatorum</i>	<i>Dioscorea filiformis</i>
<i>Dioscorea japonica</i>	<i>Dioscorea bulbifera</i> L. (gembolo)

Tabel 2.2 Kandungan gizi dalam umbi gadung (Sumber : Slamet, dan Tarwotjo, 1980).

Zat Gizi	Satuan	Umbi Gadung	
		Mentah	Kukus
Energi	Kkal	100	88
Protein	g	0,9	0,6
Lemak	g	0,3	0,3
Karbohidrat	g	23,5	20,9
Serat	g	2,1	0,9
Abu	g	0,9	0,8
Kalsium	mg	79	26
Fosfor	mg	66	47
Besi	mg	0,9	0,4
Karoten total	mg	-	-
Vitamin A	mg	-	-
Vitamin B1	mg	0,23	0,03
Vitamin C	mg	1,9	-
Air	g	74,4	77,4
Bdd	%	85	200

Gadung merupakan umbi yang mengandung asam sianida (HCN) dalam bentuk bebas maupun dalam bentuk terikat yang berupa glikosida sianogenik. Pada konsentrasi tinggi, sianida terutama dalam bentuk bebas sebagai HCN dapat mematikan (Purwantisari, 2007). Dari umbi gadung segar bisa dihasilkan sekitar 469, 5 mg/kg sianida bebas. Asam sianida bersifat larut dalam air, keracunan bisa terjadi jika seseorang mengkonsumsi gadung segar atau gadung yang diproses secara kurang tepat sebanyak sekitar 0,5 kg. Menurut Pritchard (2007) dosis letal sianida berada pada kisaran 50-90 mg/kg. HCN dapat dihasilkan dari reaksi hidrolisis yang dikatalis oleh enzim pada tanaman yang mengandung glikosida sianogenik. Pemecahan asam sianida dari glikosida sianogenik umumnya terjadi

setelah gadung dikonsumsi yang kemudian mengalami hidrolisis oleh enzim glikosidase pada usus dan enzim glukosidase pada hati serta organ lainnya. Selain hidrolisis yang terjadi secara alami pada tanaman dan dalam tubuh setelah dikonsumsi, proses hidrolisis glikosida sianogenik menjadi asam sianida juga dapat terjadi selama proses pengolahan makanan. Jika mengonsumsi gadung beresidu HCN rendah, akibat keracunan tidak dirasakan langsung tetapi dapat mengganggu ketersediaan iodium dalam tubuh atau dapat mengakibatkan timbulnya penyakit degeneratif. Sianida dalam tubuh secara normal dimetabolisme menjadi tiosiana oleh enzim yang bergantung pada ketersediaan sulfur.

Sumber sulfur diperoleh dari asam amino yang mengandung sulfur. Bila ketersediaan sulfur rendah, maka sianida diubah menjadi sianat yang menyebabkan penyakit neurodegeneratif pada manusia. Sianida yang diubah menjadi tiosianat merupakan produk metabolit yang kemudian dieliminasi oleh tubuh melalui urin namun tiosianat yang terbentuk akan menghambat penyerapan iodium.

Hasil penelitian Suhaini, dkk. (2009) yang berkaitan dengan pemanfaatan umbi gadung yaitu teknologi penggunaan umbi gadung bebas racun menjadi keripik simulasi. Kripik simulasi merupakan kripik yang dibuat dengan tepung dari bahan baku yaitu umbi gadung. Hasil penelitian melaporkan bahwa formulasi tepung gadung bebas racun dengan tepung tapioka dapat dibuat kripik simulasi. Kandungan gizi yang diperoleh dari kripik tersebut adalah air 3,77%, karbohidrat 69,01%, lemak 23,37%, protein 1,32% dan kadar abu 2,52%.



Gambar 2.1 Kripik Gadung (Sumber : <http://id.wikipedia.org/wiki/Gadung>)

Keripik gadung adalah makanan kering, baik dalam bentuk mentah maupun sudah digoreng (*Dioscorea Hispida Dennst*) dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan yang lain yang diizinkan (SNI, 1996).

Hasil penelitian Samsul Bahri dalam Suroto, dkk. (1995) menunjukkan bahwa perendaman irisan umbi kedalam larutan garam 5% selama 72 jam dapat menurunkan kadar HCN dari 1495 ppm menjadi 21,6 ppm. Sedangkan hasil penelitian Suroto dkk, (1995) menunjukkan dengan merendam irisan umbi kedalam larutan garam 15% selama 24 jam kadar HCN turun menjadi 19,42 ppm. Pengolahan dengan merendam irisan umbi kedalam larutan garam prosesnya lebih sederhana, namun untuk mengolah gadung dalam jumlah besar kurang memadai sebab tahapan pengirisan umbi cukup menyita waktu. Untuk itu perlu dicari alternatif lain untuk mengolah gadung yang lebih mudah, aman bagi kesehatan, dan dapat mengolah dalam jumlah yang banyak dalam waktu yang relatif cepat. Kemungkinan cara yang lebih sesuai apabila umbi akan dibuat menjadi tepung yaitu dengan merendam umbi dalam bentuk parutan kedalam larutan garam, hal ini sering dengan maraknya penggunaan mesin parut kelapa di masyarakat. Umumnya pembuatan tepung dilakukan melalui tahap pencucian, pengupasan, pengecilan ukuran umbi, perendaman, pengeringan, penepungan dan pengayaan (Windrati, dkk. 1999).

BAB III

DASAR TEORI

3.1 Umbi Gadung (*Dioscorea Hispida Dents*)

3.1.1 Pengertian Umbi Gadung

Gadung (*Dioscorea Hispida Dennst*) merupakan tanaman umbi-umbian yang belum banyak juga dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sumber pangan. Potensi gadung cukup prospektif untuk dikembangkan karena mengandung karbohidrat yang cukup tinggi. Karbohidrat dalam gadung didominasi oleh pati. Kandungan karbohidrat pada gadung sekitar 29,7 gram dalam setiap 100 gram gadung segar. Gadung mengandung zat beracun, dalam umbi gadung terdapat zat alkaloid yang disebut dioscorin ($C_{13}H_{19}O_2N$), dimana apabila zat ini dikonsumsi dalam tubuh walau dalam kadar yang rendah sekali akan menyebabkan pusing. Selain mengandung dioscorin, gadung juga mengandung asam sianida atau yang sering dikenal dengan HCN. Pada umumnya gadung segar mengandung kadar sianida sekitar 469 ppm, dengan cara pengolahan yang tepat dapat menurunkan kadar sianida hingga ambang batas yang aman untuk dikonsumsi (Hariana, 2004). Kandungan sianida 50 ppm bahan masih aman untuk dikonsumsi (Winarno, 1995).



Gambar 3.1 *Dioscorea Hispida Dennust* (Sumber

<http://id.wikipedia.org/wiki/Gadung>)

Umbi gadung (*Dioscorea hispida Dennst*) merupakan umbi yang banyak dijumpai dan memiliki beberapa nama. Berikut ini beberapa nama umbi gadung, bunga meraya (Manado), gaung ribo (Sumatera Barat), gadung (Sunda dan Jawa),

skapa (Belitung). Tanaman gadung tumbuh merambat, sedangkan umbinya berwarna putih seperti bengkoang, daunnya berbulu halus seperti labu (Kasno, dkk. 2008).

Di Nusa Tenggara dan Maluku, umbi gadung diolah menjadi makanan pengganti sagu dan jagung pada saat-saat paceklik, terutama di daerah-daerah kering. Di beberapa daerah di Jawa, umbi gadung diolah menjadi makanan khas yang disebut kripik gadung. Menurut asal-usulnya, tanaman gadung berasal dari India bagian barat dan juga ditemukan tumbuh liar di hutan-hutan tanah kering di Himalaya, kemudian dibudidayakan di perkarangan-pekarangan rumah dalam perkembangan selanjutnya, tanaman gadung tersebar ke daerah tropik Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Di wilayah Indonesia, tanaman ini tumbuh dengan baik di daerah dataran rendah sampai dataran tinggi. Keunggulan dari tanaman gadung adalah tidak memerlukan pemeliharaan yang rumit dibandingkan dengan tanaman lainnya, serta gadung dapat tumbuh di mana saja dan mudah untuk dikembangbiakkan (Rukmana, 2001).

Disamping untuk memenuhi kebutuhan gizi, mengkonsumsi gadung juga memiliki manfaat karena berkhasiat untuk penyembuhan berbagai penyakit antara lain : keputihan, kencing manis, sakit perut, nyeri empedu, nyeri haid, radang kandung empedu, dan rematik (Hariana, 2004). Kandungan dalam umbi gadung itu sendiri adalah air 73,5%, karbohidrat 23,2%, protein 2,1%, lemak 0,2% (Direktorat Gizi, Depkes RI, 1996).

3.1.2 Klasifikasi Umbi Gadung

Umbi gadung merupakan salah satu jenis tanaman umbi-umbian yang tumbuh liar di hutan-hutan, pekarangan, maupun perkebunan (Harijono dan Erryana, 2008). Gadung merupakan perdu memanjat yang tingginya dapat mencapai 5-10m, batangnya bulat, berbulu dan berduri yang tersebar sepanjang batang dan tangkai daun. Umbinya bulat diliputi rambut akar yang besar dan kaku, kulit umbi berwarna gading atau coklat muda, daging umbinya berwarna putih gading atau kuning. Umbinya muncul dekat permukaan tanah. Dapat dibedakan dari jenis-jenis *dioscorea* lainnya karena daunnya merupakan daun

majemuk terdiri dari 3 helai daun. Bunga tersusun dalam ketiak daun, berbulu, berbulu dan jarang sekali dijumpai (Rukmana, 2001).

3.1.3 Racun pada Gadung (*Dioscorea spp.*)

Dioscorin dan *Dihydroscorin* *Dioscorin* adalah protein yang terdapat dalam umbi tanaman tropis dari keluarga *Dioscorea spp.* dan merupakan senyawa alkaloid yang memiliki rasa sangat pahit. Alkaloid *dioscorine* berwarna kuning kehijauan, bersifat basa kuat, larut dalam air, alkohol, aseton dan kloroform namun sukar larut dalam eter dan benzen. Kadar alkaloid dalam umbi gadung sekitar 0,38-1,68 mg/100g. *Dihydrodioscorin* adalah alkaloid turunan dihidro dari *dioscorin*. *Dihydroscorin* (*dioscin*) memiliki efek toksik yang sama dengan *dioscorin* namun *dioscorin* lebih toksik dibandingkan *dihydroscorine*. *Dioscorine* dan *dihydroscorine* bersifat racun terhadap saraf (neurotoksik) dan bersifat konvulsan yang dapat menyebabkan paralisis dan kelumpuhan sistem saraf pusat (SSP) pada binatang. Mekanisme keracunan melalui kelumpuhan dan paralisis SSP ini mirip dengan mekanisme pikrotoksin (toksin dari tanaman yang bekerja mempengaruhi SSP). Menurut Oliver and Bever (1989), ekstrak *dioscorine* menyebabkan tekanan darah rendah dalam waktu lama dan kontraksi pada serabut otot halus di usus secara *in vivo* dan *in vitro* saat diberikan pada hewan. *Dioscorine* dan *dihydroscorine* mengakibatkan kejang pada mencit yang kemudian diikuti konvulsi tonik-klonik (kejang pada seluruh tubuh) dan pada lethal dose mengakibatkan kematian dalam 10 menit akibat kontraksi otot (Roberts, dkk. 1998 dan Broadbent, dkk. 1957). Hal ini menjelaskan mengapa umbi gadung banyak digunakan sebagai umpan racun pada ikan, berburu binatang, sebagai pestisida dan insektisida.

Untuk menghilangkan racun yang ada dalam umbi gadung dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain:

I. Penggunaan dengan abu atau kapur

Penggunaan abu atau kapur ini difungsikan untuk mempercepat penghilangan HCN yang terkandung dalam umbi gadung. Tahap penanganan umbi gadung:

1. Umbi dibersihkan dari tanah yang masih melekat dan langsung dikupas kulitnya, pengupasan kulit harus cukup tebal.

2. Umbi gadung selanjutnya diinjak-injak sampai cairan yang mengandung racun itu keluar.
3. Umbi diperam selama 2 x 24 jam dan di atasnya diberi pemberat agar umbi tetap tertekan.
4. Setelah diperam, umbi yang bercampur dengan abu atau kapur itu dijemur sampai kering.
5. Umbi yang telah kering kemudian dibersihkan dengan cara merendamnya kedalam air mengalir selama 2 x 24 jam.
6. Umbi siap digunakan

II. Pengolahan dengan garam

- Pemberian garam berlapis
 - a. Umbi dibersihkan dari tanah langsung dikupas kulitnya, pengupasan kulitnya dilakukan setebal mungkin
 - b. Kupasan umbi diiris tipis-tipis atau diserut
 - c. Keranjang bambu dilapisi garam, kemudian diberi irisan umbi satu lapis, dilapisi garam lagi dan kemudian dilapisi umbi lagi, begitu seterusnya sampai keranjang penuh.
 - d. Bagian terakhir dari lapisan ditutup dengan kain lalu diberi pemberat dan diperam selama satu minggu.
 - e. Pekerjaan terakhir umbi dicuci dalam air yang mengalir sampai garam dan racunnya hilang. Umbi yang telah bersih dapat dicirikan oleh airnya yang jernih dan tidak terasa asin.

3.2 Sianida

3.2.1 Pengertian Sianida

Sianida adalah senyawa kimia monovalen yang membentuk kelompok CN. Kelompok ini, yang dikenal sebagai kelompok sianida, terdiri dari atom karbon yang berikatan rangkap tiga dengan atom nitrogen. Ikatan atom rangkap tiga memiliki kekuatan yang lebih dibanding ikatan tunggal dan ikatan rangkap dua. Sianida merupakan senyawa tidak berwarna, berupa gas, mudah larut, cepat berdifusi dan daya tembusnya besar. Asam sianida cepat terserap oleh organ pencernaan dan masuk ke dalam darah. Gejala yang dialami oleh yang keracunan

sianida adalah sakit kepala, perut terasa mual, muntah, sesak napas, badan lemah, wajah tampak pucat, banyak berkeringat, dan kulit terasa dingin (Ain, 2012).

Gadung merupakan umbi yang mengandung asam sianida (HCN) dalam bentuk bebas maupun dalam bentuk terikat yang berupa glikosida sianogenik. Pada konsentrasi tinggi, sianida terutama dalam bentuk bebas sebagai HCN dapat mematikan. Dari umbi gadung segar bisa dihasilkan sekitar 469, 5 mg/kg sianida bebas. Asam sianida bersifat larut dalam air. Keracunan bisa terjadi jika seseorang mengkonsumsi gadung segar atau gadung yang diproses secara kurang tepat sebanyak sekitar 0,5 kg.

Menurut Pritchard (2007) dosis letal sianida berada pada kisaran 50-90 mg/kg. HCN dapat dihasilkan dari reaksi hidrolisis yang dikatalis oleh enzim pada tanaman yang mengandung glikosida sianogenik. Pemecahan asam sianida dari glikosida sianogenik umumnya terjadi setelah gadung dikonsumsi yang kemudian mengalami hidrolisis oleh enzim glikosidase pada usus dan enzim glukosidase pada hati serta organ lainnya. Selain hidrolisis yang terjadi secara alami pada tanaman dan didalam tubuh setelah dikonsumsi, proses hidrolisis glikosida sianogenik menjadi asam sianida juga dapat terjadi selama proses pengolahan makanan. Jika kita mengkonsumsi gadung beresidu HCN rendah, akibat keracunan tidak dirasakan langsung tetapi dapat mengganggu ketersediaan iodium dalam tubuh atau dapat mengakibatkan timbulnya penyakit degeneratif. Sianida dalam tubuh secara normal dimetabolisme menjadi tiosianat

Sumber sulfur diperoleh dari asam amino yang mengandung sulfur. Bila ketersediaan sulfur rendah, maka sianida diubah menjadi sianat yang menyebabkan penyakit neurodegeneratif pada manusia. Sianida yang diubah menjadi tiosianat merupakan produk metabolit yang kemudian dieliminasi oleh tubuh melalui urin namun tiosianat yang terbentuk akan menghambat penyerapan iodium.

Gejala keracunan sianida kadang dapat ditandai dengan bau kacang almond pahit, namun tanda ini bukan satu-satunya tanda dan banyak orang yang tidak dapat mendeteksi bau tersebut. Tanda keracunan sianida tidak selalu muncul segera, korban dapat mengalami kemerahan kulit, napas cepat, detak jantung

cepat, sakit kepala dan pusing. Tanda keracunan sianida pada umbi gadung adalah:

1. Keracunan ringan: mual, pusing, mengantuk.
2. Keracunan sedang: kehilangan kesadaran, kejang, muntah, sianosis (kebiruan pada kulit)
3. Keracunan parah: koma, pembesaran pupil, gangguan fungsi pernapasan.

• **Penanganan Keracunan Gadung**

1. Pertolongan pertama Korban dengan gejala keracunan ringan dapat dirawat di rumah dengan pertolongan pertama yaitu diberikan banyak minum air putih untuk membantu mempercepat pengeluaran racun dari dalam tubuh secara alami. Namun bila keadaan tidak membaik atau bila jumlah tertelan besar dan terjadi gejala keracunan yang lebih parah segera bawa korban ke rumah sakit untuk mendapatkan pertolongan medis.

2. Penatalaksanaan keracunan di rumah sakit

- a) Dapat dilakukan penatalaksanaan secara simptomatis dan suportif.
- b) Dekontaminasi Dapat dilakukan dengan arang aktif untuk menyerap alkaloid dioscorine dan sianida bila korban sadar, tidak muntah dan jalan napas baik. Bila tertelan dalam jumlah ekstrim dapat dilakukan irigasi usus. Dekontaminasi dapat dilakukan dengan pemberian karbon aktif pada anak-anak dengan dosis 1-2 g/kgBB dan pada dewasa 50-100 g secara oral.
- c) Antidot Tidak ada antidot khusus untuk keracunan gadung.

3.2.2 Sifat Kimia dan Fisika Sianida

Beberapa senyawa sianida anorganik, seperti natrium sianida dan potassium sianida, merupakan kelompok senyawa yang memiliki ion sianida poliatomik bermuatan negatif (CN^-), senyawa ini merupakan garam dari asam hidrosianat yang sangat beracun. Ion sianida adalah isoelektrik dengan karbon monoksida dan molekul nitrogen. Beberapa jenis organik biasanya disebut nitril; pada senyawa ini, gugus CN berikatan kovalen dengan gugus karbon, seperti metil (CH_3) di metil sianida (asetonitril). Karena senyawa nitril tidak melepaskan ion sianida bebas, maka senyawa ini umumnya kurang beracun, atau dalam kasus

polimer tidak larut seperti serat akrilik, pada dasarnya tidak beracun kecuali dibakar.

Asam hidrosianat yang umumnya dikenal sebagai hidrogen sianida atau HCN, adalah cairan yang sangat volatile, digunakan untuk mempersiapkan akrilonitril, yang digunakan dalam produksi serat akrilik, karet sintesis, dan plastik. Sianida digunakan juga di banyak proses kimia, antara lain: Fumigasi, bahan untuk pengerasan besi dan baja, pelarut dalam proses *hydrometallurgy* mineral logam, proses penyepuhan perhiasan logam mulia, dan sebagainya. Larutan HCN sangat mudah mendidih dan menguap. Titik didih dan penguapan HCN berada di kisaran suhu 26 °C, atau hanya sedikit di atas suhu kamar (25 °C). Penguapan mengakibatkan resiko tercemarnya udara di sekitar larutan hidrogen sianida, yang dapat menimbulkan efek keracunan terhadap makhluk hidup yang menghirup udara yang telah tercemar sianida. Uap dari HCN memiliki bau khas menyengat yang keras dan mematikan. Konsentrasi gas hidrogen sianida yang lebih dari 0,3 mg/liter udara dapat membunuh manusia dalam kisaran waktu 10-60 menit. Konsentrasi hidrogen sianida dalam suatu larutan yang lebih dari 3500 ppm (sekitar 3,5 g/liter) akan membunuh manusia di sekitar 1 menit atau lebih (Sibuea dalam Maligan, 2011).

3.3 Spektrofotometri

3.3.1 Pengertian Spektrofotometri

Spektrofotometri merupakan salah satu metode analisis instrumental yang menggunakan dasar interaksi energi dan materi. Spektrofotometri dapat dipakai untuk menentukan konsentrasi suatu larutan melalui intensitas serapan pada panjang gelombang tertentu. Panjang gelombang yang dipakai adalah panjang gelombang maksimum yang memberikan absorbansi maksimum. Salah satu prinsip kerja spektrofotometri didasarkan pada fenomena penyerapan sinar oleh spesies kimia tertentu di daerah ultra violet dan sinar tampak (*visible*).

Pada spektrofotometer, yang penting untuk diperhatikan ialah perbedaan antara spektrofotometer sinar tunggal dan spektrofotometer sinar ganda. Spektrofotometer sinar tunggal biasanya dipakai untuk kawasan spectrum ultraungu dan cahaya yang terlihat. Spektrofotometer sinar ganda dapat

dipergunakan baik dalam kawasan ultraungu dan cahaya yang terlihat maupun dalam kawasan inframerah (Brink, 1985).

3.3.2 Spektrofotometri Sinar Tampak (*visible*)

Spektrofotometri visible disebut juga spektrofotometri sinar tampak. Yang dimaksud sinar tampak adalah sinar yang dapat dilihat oleh mata manusia. Cahaya yang dapat dilihat oleh mata manusia adalah cahaya dengan panjang gelombang 400-800 nm dan memiliki energi sebesar 299–149 kJ/mol. Elektron pada keadaan normal atau berada pada kulit atom dengan energi terendah disebut keadaan dasar (*ground-state*). Energi yang dimiliki sinar tampak mampu membuat elektron tereksitasi dari keadaan dasar menuju kulit atom yang memiliki energi lebih tinggi atau menuju keadaan tereksitasi.

Cahaya atau sinar tampak adalah radiasi elektromagnetik yang terdiri dari gelombang. Seperti semua gelombang, kecepatan cahaya, panjang gelombang dan frekuensi dapat didefinisikan sebagai:

$$C = V \cdot \lambda$$

Dimana:

C = Kecepatan cahaya

V = Frekuensi dalam gelombang per detik (*Hertz*)

λ = Panjang gelombang dalam meter



Gambar 3.2 Radiasi Elektromagnetik dengan panjang gelombang λ (Sumber riastianingrum, 2014)

Benda bercahaya seperti matahari atau bohlam listrik memancarkan spectrum lebar yang tersusun dari panjang gelombang. Panjang gelombang yang dikaitkan dengan cahaya tampak itu mampu mempengaruhi selaput pelangi

manusia yang mampu menimbulkan kesan subyektif akan ketampakan (*visible*) (Underwood dan Day, 1986).

Cahaya atau sinar tampak terdiri pada suatu bagian yang sempit terdapat kisaran panjang gelombang dari radiasi elektromagnetik menyebabkan mata manusia menjadi sensitive. Radiasi dari panjang gelombang ini dapat dirasakan oleh mata kita sebagai warna berbeda, sedangkan jika campuran dari semua panjang gelombang tampak seperti sinar putih. Sinar putih memiliki panjang gelombang mencakup 400-700 nm (Underwood dan Day, 2002).

Warna adalah salah satu kriteria untuk mengidentifikasi suatu obyek. Pada analisis spektrokimia, spectrum radiasi elektromagnetik digunakan untuk menganalisis spesies kimia dan menelaah interaksinya dengan radiasi elektromagnetik. Karena tiap spesies kimia mempunyai kimia mempunyai tingkat energi radiasi yang berbeda, masa transisi perubahan energinya juga berbeda (Khopkar, 2003). Panjang gelombang dari berbagai warna adalah sebagai berikut:

Tabel 3.1 Panjang gelombang untuk setiap jenis warna (Underwood dan Day, 2002).

Jenis Sinar	Panjang Gelombang (nm)
Ultraviolet	< 400
Violet	400-450
Biru	450-500
Hijau	500-570
Kuning	570-590
Oranye	590-620
Merah	620-760
Infra merah	>760

Menurut Mulja dan Suharman (1995) Spektrofotometer UV-Vis dapat melakukan penentuan terhadap sampel yang berupa larutan, gas, atau uap. Untuk sampel yang berupa larutan perlu diperhatikan pelarut yang dipakai antara lain:

1. Pelarut yang dipakai tidak mengandung sistem ikatan rangkap terkonjugasi pada struktur molekulnya dan tidak berwarna

2. Tidak terjadi interaksi dengan molekul senyawa yang dianalisis.
3. Kemurniannya harus tinggi atau derajat untuk analisis

Gangguan-gangguan pada saat pengukuran yang dapat mengganggu hasil analisa adalah:

- a. Sidik jari, kotoran padat yang melekat kuat pada sel yang digunakan, sehingga dapat menyerap radiasi dari sinar yang di hasilkan.
- b. Penempatan sel dalam sinar harus ditiru kembali
- c. Gelembung gas tidak boleh ada dalam lintasan optic, karena dapat mengganggu pada saat pembacaan hasil
- d. Panjang gelombang, ketidakstabilan pada sirkuit harus diteliti dan diperbaiki (Underwood dan Day, 1986).

Dalam analisis spektrofotometri digunakan suatu sumber radiasi yang masuk ke dalam daerah spektrum ultraviolet itu. Dari spektrum ini, dipilih panjang-panjang gelombang tertentu dengan lebar pita kurang dari 1 nm. Proses ini menggunakan instrumen yang disebut spektrofotometer. Alat ini terdiri dari spektrometer yang menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer sebagai alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau yang diabsorpsi.

3.3.3 Hukum Lambert – Beer

Berdasarkan hukum *Lamber Berr* menyatakan bahwa konsentrasi (c) akan berbanding lurus dengan absorbansi (A) suatu zat dalam larutan tersebut. Menurut Suparno (2016). Hukum *Lamber Beer* dinyatakan dalam rumus sebagai berikut :

$$T = \frac{I_t}{I_o} \text{ atau } \%T = \frac{I_t}{I_o} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Absorbansi dinyatakan dengan rumus :

$$A = -\log \frac{I_t}{I_o} \text{ atau } T = -\log \frac{I_t}{I_o} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

I_o = Intensitas cahaya sebelum melewati sampel

I_t = Intensitas cahaya keluar melewati sampel

T = Transmittasi (cahaya yang dihamburkan)

Rumus yang diperoleh dari hukum *Lamber Beer* dapat dituliskan sebagai berikut :

$$A = a \times b \times c \text{ atau } A = a \times b \times c \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

A = Absorbansi

b = Tebal kuvet

ε = Absorptivitas Molar (Mcm)

C = Konsentrasi larutan (M)

3.3.4 Hukum Max Planck

Hukum radiasi *Planck* menunjukkan distribusi (penyebaran) energi yang dipancarkan oleh sebuah benda hitam, pada hukum ini memperkenalkan gagasan baru dalam ilmu fisika yaitu bahwa energi merupakan suatu besaran yang dipancarkan oleh sebuah benda dalam bentuk paket-paket kecil terputus-putus, bukan dalam bentuk pancaran molar, pada paket kecil ini disebut kuantum dan hukum ini kemudian menjadi dasar teori kuantum, kemudian Planck menyimpulkan bahwa atom atom dan molekul dapat memancarkan atau menyerap energi hanya dalam jumlah tertentu, bentuk yang dipancarkan atau diserap oleh atom atau molekul dalam bentuk radiasi elektromagnetik (kuantum), dapat disimpulkan bahwa energi foton (kuantum) berbanding lurus dengan frekuensi cahaya (Brady, 1990).

Hukum Max Planck dapat dinyatakan dalam rumus sebagai berikut dimana energi berbanding lurus dengan frekuensi cahaya :

$$E = h \cdot \nu \quad \text{atau} \quad E = h \cdot \frac{c}{\lambda}$$

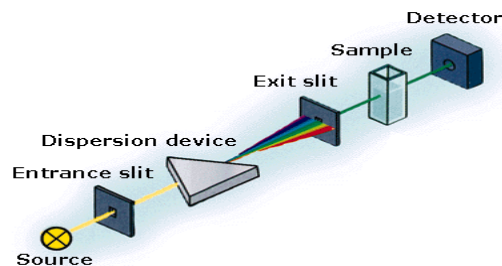
Keterangan :

h = Tetapan planck $6,626 \times 10^{-34}$ J.s

ν = Frekuensi (Hz)

c = Kecepatan cahaya dalam vakum (3×10^8 m det⁻¹)

λ = Panjang Gelombang (m)



Gambar 3.3 Skema kerja spektrofotometer UV-Vis (Kriastianingrum, 2014).

Menurut Day dan Underwood (1986) Unsur-unsur terpenting suatu spektrofotometer adalah sebagai berikut:

1. Sumber-sumber lampu: lampu deuterium digunakan untuk daerah UV pada panjang gelombang dari 190-350 nm, sementara lampu halogen kuarsa atau lampu tungsten digunakan untuk daerah visibel pada panjang gelombang antara 350- 900 nm.
2. Monokromotor: digunakan untuk memperoleh sumber sinar yang monokromatis. Alatnya dapat berupa prisma maupun grating. Untuk mengarahkan sinar monokromatis yang diinginkan dari hasil penguraian.
3. Kuvet (sel): digunakan sebagai wadah sampel untuk menaruh cairan ke dalam berkas cahaya spektrofotometer. Kuvet itu haruslah meneruskan energi radiasi dalam daerah spektrum yang diinginkan. Pada pengukuran di daerah tampak, kuvet kaca atau kuvet kaca corex dapat digunakan, tetapi untuk pengukuran pada daerah ultraviolet harus menggunakan sel kuarsa karena gelas tidak tembus cahaya pada daerah ini. Kuvet tampak dan ultraviolet yang khas mempunyai ketebalan 1 cm, namun tersedia kuvet dengan ketebalan yang sangat beraneka, mulai dari ketebalan kurang dari 1 mm sampai 10 cm bahkan lebih.
4. Detektor: berperan untuk memberikan respon terhadap cahaya pada berbagai panjang gelombang.
5. Suatu amplifier (penguat) dan rangkaian yang berkaitan yang membuat isyarat listrik itu dapat dibaca.
6. Sistem pembacaan yang memperlihatkan besarnya isyarat listrik.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah spektrofotometer UV-Vis *type* UH 5300, seperangkat alat destilasi, gelas beker, gelas arloji, pipet tetes, pengaduk kaca, *pro* pipet, tabung reaksi (Iwaki), pipet ukur, labu ukur 50 mL (Iwaki), labu ukur 100 mL (Pyrex) dan erlenmeyer 250 mL (Herma), neraca analitik *merk* Ohaus, buchner.

4.2 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Umbi Gadung, aquades, asam klorida (HCl) (*Merck*), natrium hidroksida (NaOH) (*Merck*), natrium karbonat (Na₂CO₃) (*Merck*), Ninhydrin (C₉H₆O₄) (*Merck*), kertas saring (Whatman).

4.3 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel umbi gadung dilakukan di pasar *bringharjo* yogyakarta. Saat pengambilan sampel, di pastikan Umbi Gadung dalam keadaan yang baik atau tidak ada kerusakan, sampel umbi gadung didapat di pasar *bringharjo* dan pengambilan dilakukan pada hari Jumat tanggal 15 September 2017, yaitu pada bagian penjualan umbi-umbian.

4.4 Cara Kerja

4.4.1 Penentuan Panjang Gelombang Maksimum pada Sianida

Penentuan Panjang gelombang terbagi menjadi dua diantaranya:

A. Larutan Pengompleks Sianida Menggunakan Penambahan Ninhydrin.

Sebanyak 0,3 gram KCN ditimbang kemudian dilarutkan ke dalam 10 mL HCl 0,37%. Campuran HCl + KCN dimasukkan ke dalam labu leher tiga yang terpasang pada rangkaian alat destilasi dengan menggunakan bantuan batu didih. Kemudian larutan Na₂CO₃ dimasukkan kedalam wadah penampung destilat untuk mengikat HCN. Destilasi dilakukan selama $\pm 1,5$ jam hingga tidak terbentuk

gelembung di dalam wadah penampung destilat. Kemudian diambil 6 mL destilat dan dituangkan ke dalam tabung reaksi, selanjutnya ditambahkan 1 mL ninhydrin sampai terbentuk warna merah. Langkah terakhir pengukuran panjang gelombang maksimum menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis.

B. Larutan Pengompleks Sianida Menggunakan Penambahan Ninhydrin Dan NaOH.

Sebanyak 0,3 gram KCN ditimbang kemudian dilarutkan ke dalam 10 mL HCl 0,37%. Campuran HCl + KCN dimasukkan ke dalam labu leher tiga yang terpasang pada rangkaian alat destilasi dengan menggunakan bantuan batu didih. Kemudian larutan Na_2CO_3 dimasukkan kedalam wadah penampung destilat untuk mengikat HCN. Destilasi dilakukan selama $\pm 1,5$ jam hingga tidak terbentuk gelembung di dalam wadah penampung destilat. Kemudian diambil 6 mL destilat dan dituangkan ke dalam tabung reaksi, selanjutnya ditambahkan 3 mL ninhydrin dan beberapa tetes NaOH sampai terbentuk warna biru. Langkah terakhir pengukuran panjang gelombang maksimum menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis

4.4.2 Penentuan Kestabilan Warna

Penentuan kestabilan warna dibagi menjadi dua dinataranya:

A. Larutan Pengompleks Sianida Menggunakan Penambahan Ninhydrin.

Pengukuran waktu kestabilan sianida dilakukan pada panjang gelombang maksimum yang sudah di peroleh pada pengukuran sebelumnya yaitu sebesar 488nm. Pengukuran di lakukan selama 1 jam, kemudian dilihat pada waktu keberapa warna larutan mulai turun atau tidak stabil.

B. Larutan Pengompleks Sianida Menggunakan Penambahan Ninhydrin Dan NaOH.

Pengukuran waktu kestabilan sianida dilakukan pada panjang gelombang maksimum yang sudah di peroleh pada pengukuran sebelumnya yaitu sebesar 567 nm. Pengukuran di lakukan selama 1 jam, kemudian dilihat pada waktu keberapa warna larutan mulai turun atau tidak stabil.

4.4.3 Pembuatan Kurva Kalibrasi Standar

Membuat larutan induk sianida 1000 ppm ditimbang 0,25046 g KCN dengan volume 100 mL kemudian diencerkan menjadi konsentrasi standar sianida 0,0000; 0,0200; 0,0400; 0,0600; 0,0800; 0,1000; 0,1200 dan 0,1400 ppm ke dalam labu ukur 100 mL dengan aquades. Setelah itu masing – masing standar sianida diambil 6 mL ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 1 mL ninhydrin ditunggu sekitar 15 menit sampai perubahan warna merah dan terakhir diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis panjang gelombang 488 nm.

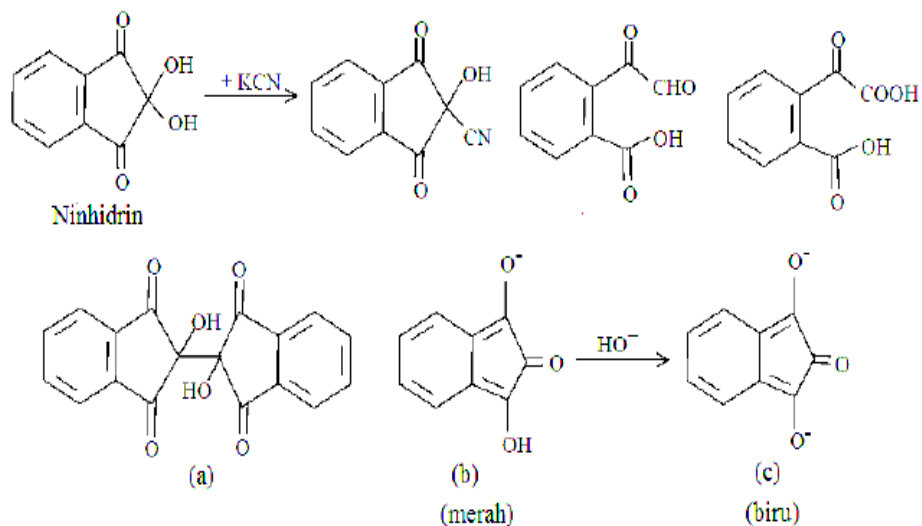
4.4.4 Penentuan Kadar Sianida Pada Umbi Gadung

Umbi gadung dikupas dan dipotong tipis-tipis, kemudian diblender dan didapat umbi gadung yang memiliki ukuran lebih kecil. Ditimbang 5 gram umbi gadung dan dimasukkan ke dalam gelas beker 250 mL aquades kemudian yang sudah diblender disaring dengan kertas saring whatman menggunakan corong buchner hingga menghasilkan warna bening dan tidak keruh. Hasil dari penyaringan didapatkan 500 mL sampel sianida umbi gadung kemudian dilakukan analisis sianida pada umbi gadung dengan Fp 5000 kali. Kemudian larutan tersebut diambil 6 mL ke dalam tabung reaksi ditambahkan ninhydrin 1 mL dan didiamkan selama 15 menit untuk dianalisis menggunakan spektrofotometer Uv-Vis pada panjang gelombang maksimum 488nm.

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sianida atau (CN^-) merupakan senyawa yang dapat menyebabkan kematian dan mengganggu kesehatan serta dapat mengurangi bioavailabilitas nutrisi di dalam tubuh manusia, sehingga sianida perlu untuk dipantau keberadaannya. Metode yang sudah banyak digunakan untuk penentuan sianida adalah spektrofotometri karena memiliki tingkat ketelitian yang tinggi. Dalam penelitian ini dikembangkan penentuan sianida menggunakan reagen ninhidrin sebagai pereaksi dalam suasana basa sehingga dihasilkan hidrindantin berwarna yang kemudian dianalisis secara spektrofotometri pada panjang gelombang sinar tampak. Namun, metode ini memiliki kekurangan karena tidak dapat dilakukan oleh semua masyarakat dikarenakan memerlukan keahlian yang khusus, biaya yang mahal dan waktu yang tidak singkat. Reaksi ninhidrin dengan sianida membentuk hidrindantin dapat dilihat pada Gambar 5.1.

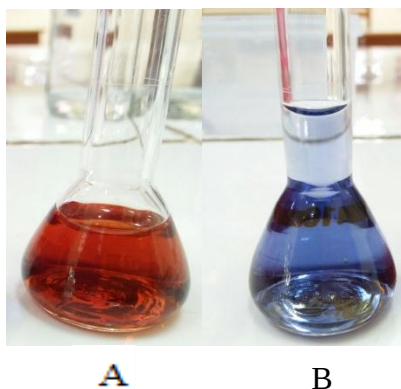


Gambar 5.1 Reaksi Ninhidrin Dengan Sianida (Sumber Drochioiu, 2002)

Penelitian ini terdiri atas beberapa tahap yaitu penentuan panjang gelombang maksimum, penentuan waktu kestabilan warna, pembuatan kurva kalibrasi, penentuan kadar sianida pada umbi gadung.

5.1 Pembuatan Warna Larutan KCN

Pada tahap ini terdapat 2 variabel yaitu perubahan warna. Warna merah yang dihasilkan dari reaksi ninhydrin dengan Na_2CO_3 dan Warna biru yang dihasilkan dengan reaksi ninhydrin dengan NaOH . Reaksi ninhydrin dengan sianida pada larutan netral akan membentuk hidridantin yang tidak berwarna (Gambar 5.1). Ninhydrin akan stabil pada warna merah karena bereaksi dengan natrium karbonat (Na_2CO_3). Ninhydrin yang berwarna merah terbentuk struktur yang dapat dilihat pada (Gambar 5.1 b). Ketika natrium hidroksida (NaOH) ditambahkan beberapa tetes pada larutan yang berwarna merah, maka larutan akan berubah menjadi biru pekat dengan reaksi natrium hidroksida (NaOH) yang strukturnya dapat dilihat pada (Gambar 5.1 c). Setelah itu diukur menggunakan spektrofotometer sinar tampak pada panjang gelombang maksimum 488nm (warna merah) dan 567nm (warna biru). Warna ninhydrin dapat dilihat pada Gambar 5.2.

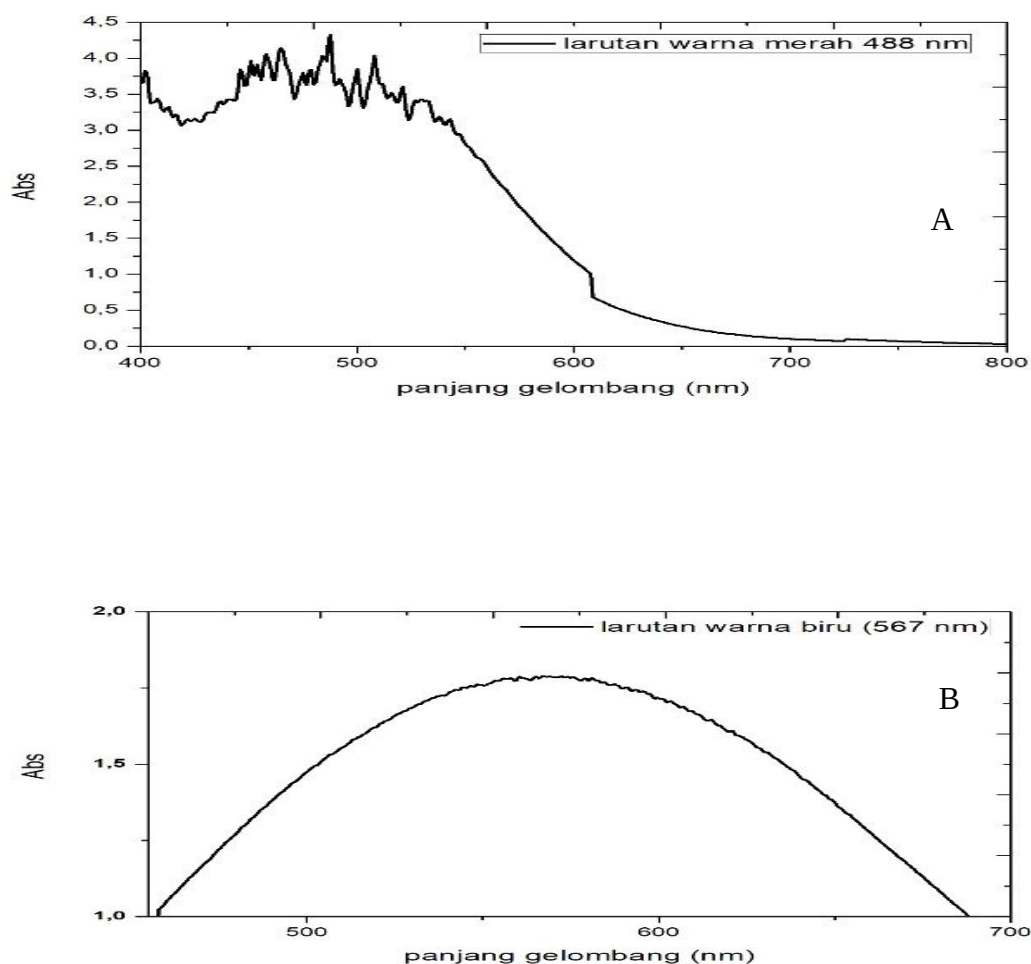


Gambar 5.2 larutan (A) warna merah terbentuk dari tambahan KCN 0,046 M, Na_2CO_3 2% Dan larutan (B) warna biru terbentuk dari tambahan KCN 0,046M, Na_2CO_3 2%, NaOH 1M.

5.2 Panjang Gelombang Larutan KCN

KCN yang terbentuk warna merah dan biru akan diukur absorbansinya dengan kisaran panjang gelombang 400-800 nm karena merupakan larutan berwarna. Hasil yang didapatkan untuk KCN berwarna merah panjang gelombang maksimum yang diperoleh adalah 488nm. Sedangkan untuk panjang gelombang

maksimum KCN berwarna biru adalah 567nm. Panjang gelombang maksimum adalah pengukuran panjang gelombang yang menghasilkan absorbansi

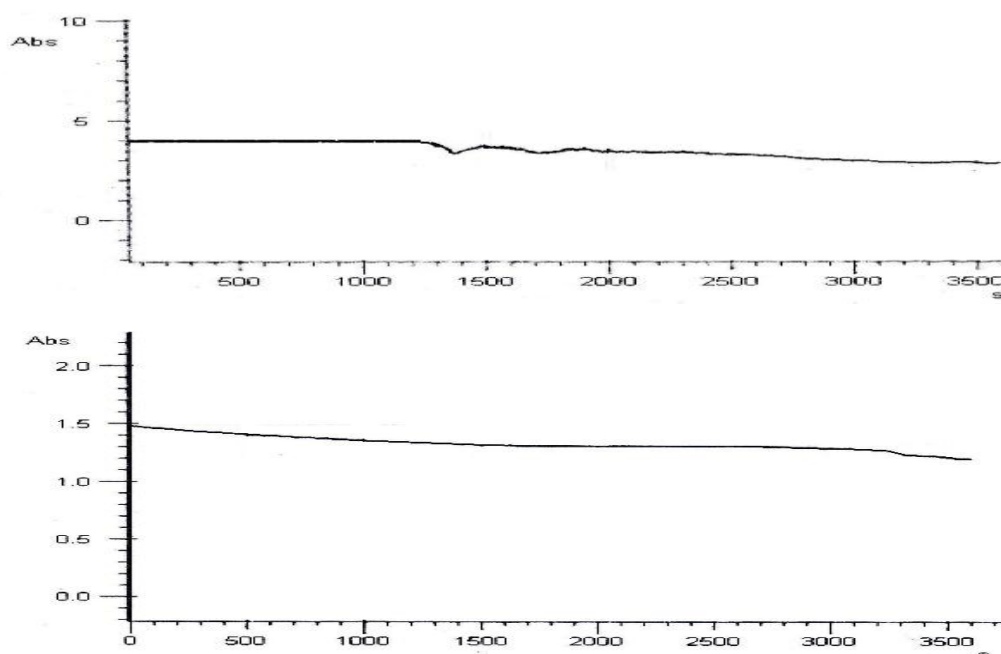


Gambar 5.3 larutan (A) warna merah terbentuk dari tambahan KCN 0,046 M, Na_2CO_3 2% Dan larutan (B) warna biru terbentuk dari tambahan KCN 0,046M, Na_2CO_3 2%, NaOH 1M.

5.3 Kestabilan Warna

Penentuan kestabilan warna dilakukan untuk mengetahui kestabilan ninhydrin terhadap perubahan waktu dan mengetahui waktu yang tepat untuk pengukuran absorbansi ninhydrin. Optimasi waktu kestabilan ninhydrin dilakukan pada detik ke 0, 500, 1000, 1500, 2000, 2500, 3000 dan 3600 detik. Dari ninhydrin yang berwarna merah didapatkan nilai panjang gelombang maksimum 488 nm. Sehingga diperoleh hasil pada (Gambar 5.4 A). Grafik 5.4 A hubungan antara

absorbansi ninhydrin dengan waktu. Dimana dalam grafik tersebut menunjukkan pada detik ke-0 hingga detik ke-500 tidak terjadi penurunan yang signifikan, hal ini menunjukkan bahwa hingga detik ke-500 ninhydrin masih stabil. Namun pada detik ke-1400 mulai terjadi penurunan absorbansi. Sedangkan ninhydrin berwarna biru didapatkan nilai panjang gelombang max 567 nm, optimasi rentang waktu sama dengan ninhydrin berwarna merah sehingga diperoleh hasil pada (Gambar 5.4 B). Grafik 5.4 B hubungan antara absorbansi hidrindantin dengan waktu. Dimana dalam grafik tersebut menunjukkan bahwa pada detik ke-0 hingga detik ke-500 terjadi penurunan yang signifikan, hal ini menunjukkan bahwa hingga detik ke-500 ninhydrin sudah tidak stabil. Ninhydrin yang terbentuk mengalami penguapan disebabkan reagen ninhydrin mudah menguap jika terpapar cahaya sehingga warna ninhydrin pudar seiring dengan bertambahnya waktu. Dari hasil yang diperoleh bahwa larutan yang berwarna merah lebih stabil dibandingkan dengan warna biru yang mengalami proses pemudaran warna lebih cepat, sehingga larutan warna merah dipilih untuk pengukuran kadar sianida. Grafik kestabilan waktu ninhydrin dapat dilihat pada Gambar 5.4.



Gambar 5.4 Penentuan Kestabilan Larutan KCN, (A) Warna Biru Dan (B) Warna Merah

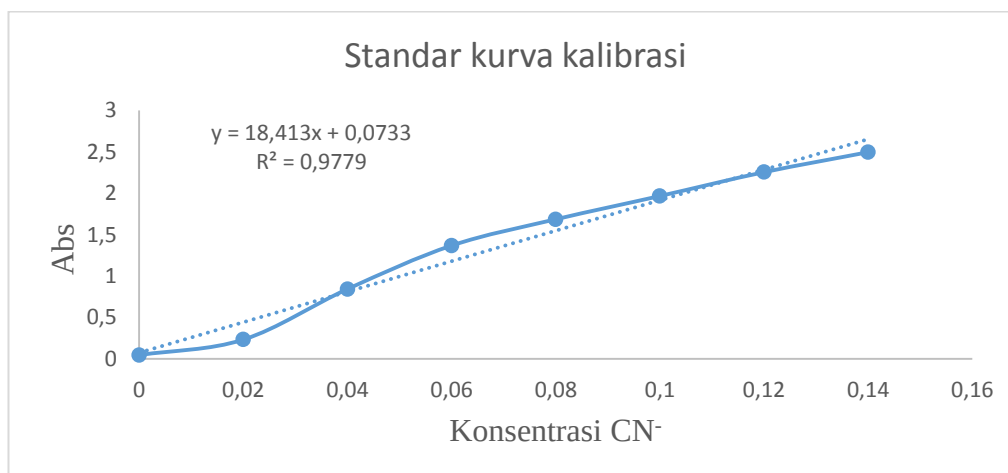
5.4 Penentuan Larutan Standar

Analisa kadar sianida umbi gadung ini digunakan kurva standar yang dibuat dari larutan induk KCN 1000 ppm yang dilarutkan dalam 100 mL 2% Na_2CO_3 . Menurut Haque and Bradbury (2002) kurva standar dibuat untuk kalibrasi pengukuran kadar sianida bahan pangan yang akan dianalisa, dimana jumlah total sianida diperoleh dari ekstrapolasi linier untuk waktu data mulai jam ke-0. Kurva standar dibuat dari 0,1 gram KCN, kemudian masing-masing konsentrasi 0,0000; 0,0200; 0,0400; 0,0600; 0,0800; 0,1000; 0,1200; dan 0,1400 ke dalam labu ukur 100 mL kemudian ditambahkan aquades sampai tanda batas. Setelah itu masing-masing diambil 6 mL ke dalam tabung reaksi untuk ditambahkan 1 mL ninhydrin dan didiamkan selama 15 menit hingga berubah warna merah. Fungsi ninhydrin adalah sebagai reagen dimana dapat mengetahui perubahan warna yang akan diukur absorbansi spektrofotometer. Setelah itu larutan standar diukur pada panjang gelombang 488 nm. Tabel 5.1 yang diperoleh dari data larutan standar KCN dan Na_2CO_3 (warna merah).

Tabel 5.1 Tabel data larutan standar KCN dan Na_2CO_3

No	Konsentrasi CN^- (ppm)	Absorbansi (Abs)
1	0,0000	0,047
2	0,0200	0,234
3	0,0400	0,844
4	0,0600	1,369
5	0,0800	1,686
6	0,1000	1,967
7	0,1200	2,255
8	0,1400	2,496

Dari tabel diatas diperoleh data kurva kalibrasi berdasarkan nilai konsentrasi dan absorbansi. Grafik penentuan konsentrasi CN^- mg/L dapat dilihat pada Gambar 5.5.



Gambar 5.5 Penentuan konsentrasi CN⁻ mg/L

Hasil kurva di atas menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai konsentrasi maka nilai absorbansi semakin tinggi. Hal ini dikarenakan, berdasarkan hukum lambert-beer absorbansi berbanding lurus dengan konsentrasi, karena b atau l harganya 1 cm dapat diabaikan dan ϵ merupakan suatu tetapan. Dengan demikian konsentrasi semakin tinggi maka absorbansi yang dihasilkan semakin tinggi, begitupun sebaliknya konsentrasi semakin rendah absorbansi yang dihasilkan semakin rendah pula.

5.5 Penentuan Kadar Sianida

Penentuan kadar sianida diperoleh dari persamaan garis kurva kalibrasi. Sampel diencerkan sebanyak 5000 kali. Dari hasil pengukuran Spektrofotometer Uv-Vis didapatkan persamaan garis kurva kalibrasi yaitu $y = 18,413x + 0,0733$. Berdasarkan persamaan tersebut konsentrasi sianida yang telah diperoleh sebagai berikut Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Nilai Konsentrasi Pada Umbi Gadung.

Pengenceran (kali)	Absorbansi (Abs)	Konsentrasi rata-rata CN(mg/L)
5000	1,220	31,138

Dari hasil perhitungan diperoleh konsentrasi sianida dalam umbi gadung sebesar 30,138 ppm. Berdasarkan penelitian (Hariana, 2004) pada umumnya gadung segar mengandung kadar sianida sekitar 469 ppm.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Metode spektrofotometri Uv-Vis dapat digunakan untuk penentu kadar sianida (CN^-) dalam umbi gadung karena memiliki tingkat ketelitian yang tinggi.
2. Pengaruh konsentrasi sianida yang terdapat pada umbi gadung masih dalam batas aman, maka hasil dari konsentrasi sianida pada umbi gadung sebesar 30,138 mg/L.
3. Untuk pengaruh penambahan reagen pada analisis sianida lebih baik menggunakan Na_2CO_3 dengan ninhydrin dibandingkan NaOH dengan ninhydrin, karena stabilitas warna yang terbentuk tidak lebih lama waktu pembentukan perubahan warna lebih cepat memudar dan tidak stabil.

6.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan penulis mengharapkan:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kadar sianida umbi gadung dengan menambahkan berbagai variasi dan konsentrasi.
2. Dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan berbagai variasi metode cara menghilangkan sianida didalam umbi-umbian.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahti, 1998, *Teknik Pemisahan Kimia Dan Fisika*, Universitas Padiajaran, Bandung.
- Brink, Flink, and Sobandi., 1985, *Dasar-Dasar Ilmu Instrumen*, Binacipta, Bandung.
- Broadbent, J.L, Schnieden, H. 1957. A Comparison of Some Pharmacological Properties of Dioscorine and Dioscine. *Brit J. Pharmacol.* (1958) 13, 213.
- Direktorat Gizi Depkes RI, 1996. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bhratara Karya Aksara, Jakarta.
- Harijono, S, T. A. dan M, Erryana. 2008. Detoksifikasi Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) dengan Pemanasan Terbatas Dalam Pengolahan Tepung Gadung, *Jurnal Teknologi Pertanian*, Vol. 9 No. 2, 75-82. Malang.
- Hariana A. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Seri 1. Jakarta: penerbit swadaya: 2004.h.135.
- Khopkar, S.M., 2003, *Konsep Dasar Kimia Analitik*, UI Press, Jakarta.
- Oliver-Bever, Bep. 1986. *Medicinal Plants in Tropical West Africa*. Cambridge University Press. Hal. 70-71.
- Prichard, J.D. 2007. Hydrogen cyanide Toxicological Overview. Health Protection Agency.
- Rukmana, R. 2001. *Aneka Kripik Umbi*. Kanisius. Yogyakarta.
- Rahayu,S, Blanching dan Perendaman Gadung untuk Mengubah Kadar HCN dan DioskorinCriping Gadung, *ScientificJournal of Agriculture Science*, vol.11, hal 38-47, 2009.
- Slamet, D. S. dan Tarwotjo, I. 1980.*Komposisi Zat Gizi Makanan Indonesia*. Bogor: Balitan.
- Suhani, Agus. 2009. Implementasi Model Pembelajaran Scramble. http://agussambeng.blogspot.com/2010/10/implementasi_modelpembelajaran.html diakses pada 09 Juli 2015 pukul 21.45.
- Underwood, A.L. dan Day, R.A., 1986, *Analisis Kimia Kuantitatif*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Underwood, A.L. dan Day, R.A., 2002, *Analisis Kimia Kuantitatif*, Edisi. Keenam, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Winarno, F.G. 1995. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia. Jakarta.

LAMPIRAN

A. PEMBUATAN LARUTAN

a. Pembuatan Larutan NaOH 1M Dari NaOH 5M

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$5 \text{ M} \times V_1 = 1 \text{ M} \times 100 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{100 \text{ mL}}{5}$$

$$V_1 = 20 \text{ mL dari } 5 \text{ M}$$

b. Pembuatan Larutan HCl Untuk Melarutkan KCN

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$37\% \times 10 \text{ mL} = M_2 \times 100 \text{ mL}$$

$$M_2 = 0,37\%$$

c. Pembuatan Larutan Standar

1. 0

2. 0,0200 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 0,0200 \text{ ppm} \times 100 \text{ mL}$$

$$1000 V_1 = 2 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{2 \text{ mL}}{1000}$$

$$V_1 = 0,002 \text{ mL}$$

3. 0,0400 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 0,0400 \text{ ppm} \times 100 \text{ mL}$$

$$1000 V_1 = 4 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{4 \text{ mL}}{1000}$$

$$V_1 = 0,004 \text{ mL}$$

4. 0,0600 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 0,0600 \text{ ppm} \times 100 \text{ mL}$$

$$1000 V_1 = 6 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{6 \text{ mL}}{1000}$$

$$V_1 = 0,006 \text{ mL}$$

5. 0,0800 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 0,0800 \text{ ppm} \times 100 \text{ mL}$$

$$1000 V_1 = 8 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{8 \text{ mL}}{1000}$$

$$V_1 = 0,008 \text{ mL}$$

6. 0,1000 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 0,1000 \text{ ppm} \times 100 \text{ mL}$$

$$1000 V_1 = 10 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ mL}}{1000}$$

$$V_1 = 0,01 \text{ mL}$$

7. 0,1200 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 0,1200 \text{ ppm} \times 100 \text{ mL}$$

$$1000 V_1 = 12 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{12 \text{ mL}}{1000}$$

$$V_1 = 0,012 \text{ mL}$$

8. 0,1400 ppm

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 0,1400 \text{ ppm} \times 100 \text{ mL}$$

$$1000 V_1 = 14 \text{ mL}$$

$$V_1 = \frac{14 \text{ mL}}{1000}$$

$$V_1 = 0,014 \text{ mL}$$

d. Pembuatan Larutan Pengenceran**1. Faktor Pengenceran 5000 kali**

$$FP = \frac{V \text{ Akhir}}{V \text{ Awal}}$$

$$5000 = \frac{500}{x}$$

$$X = \frac{5000}{500}$$

$$X = 10 \text{ mL}$$

B. ANALISIS DATA

a. Penentuan Kadar Sianida

1. FP 5000 kali

$$\begin{aligned}
 y &= 18,413x + 0,0733 & y &= 1,220 \\
 1,220 &= 18,413x + 0,0733 \\
 x &= \frac{1,220 - 0,0733}{18,413} \\
 x &= 0,062276 \text{ ppm} \\
 \text{Cs} &= \frac{0,062276 \frac{\text{mg}}{\text{L}} \times 0,5 \text{ L} \times 5000}{5 \cdot 10^{-3}} \\
 x &= 31,138 \text{ ppm}
 \end{aligned}$$

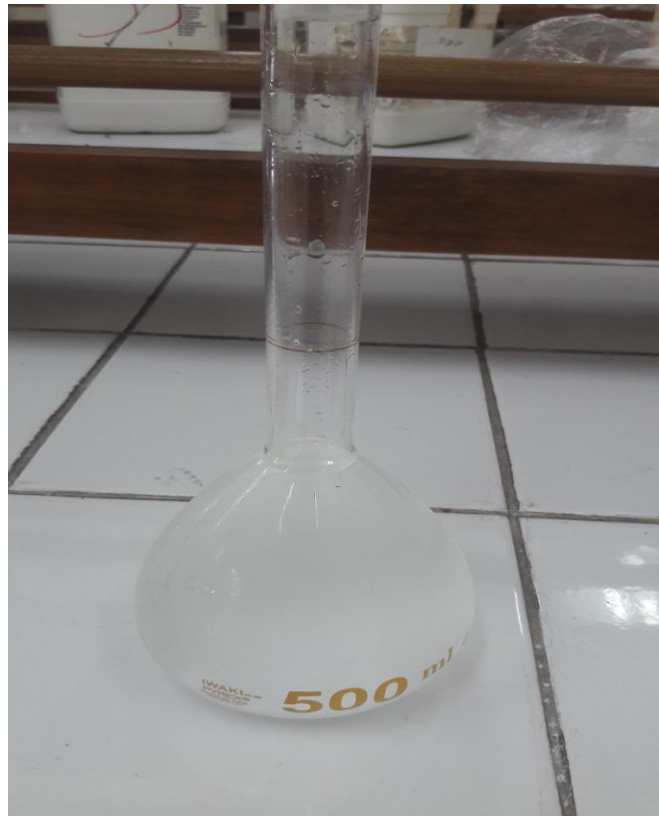
C. Gambar Pendukung



Gambar 1. Pemotongan Umbi Gadung



Gambar 2. Rangkaian Alat Destilasi



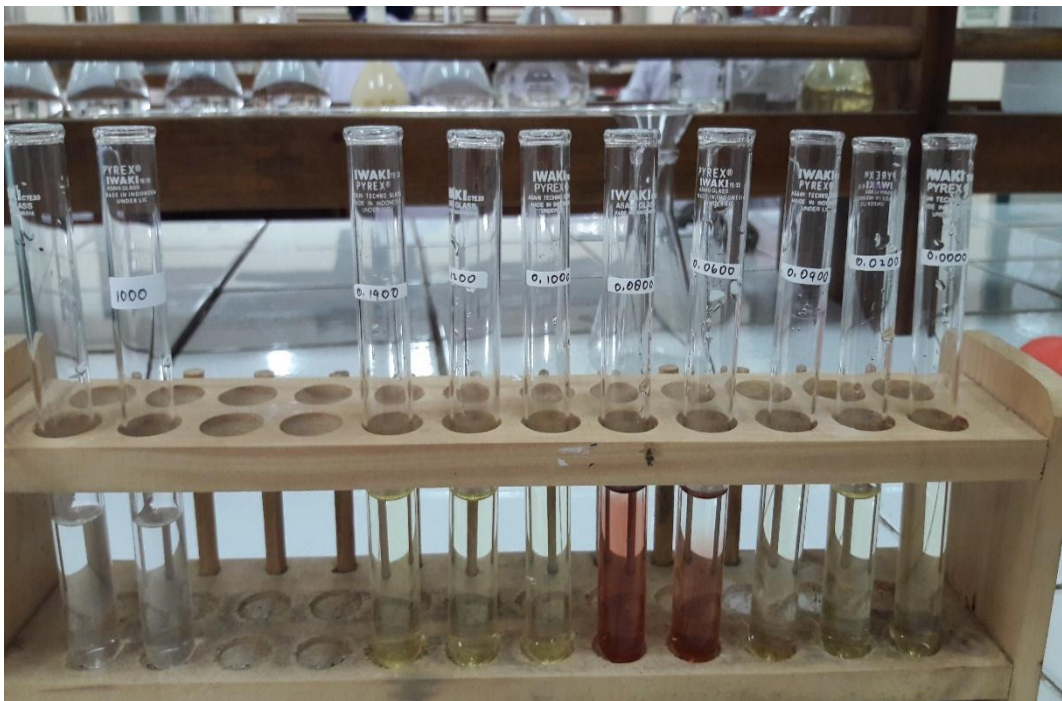
Gambar 3. Hasil Penyaringan Umbi Gadung



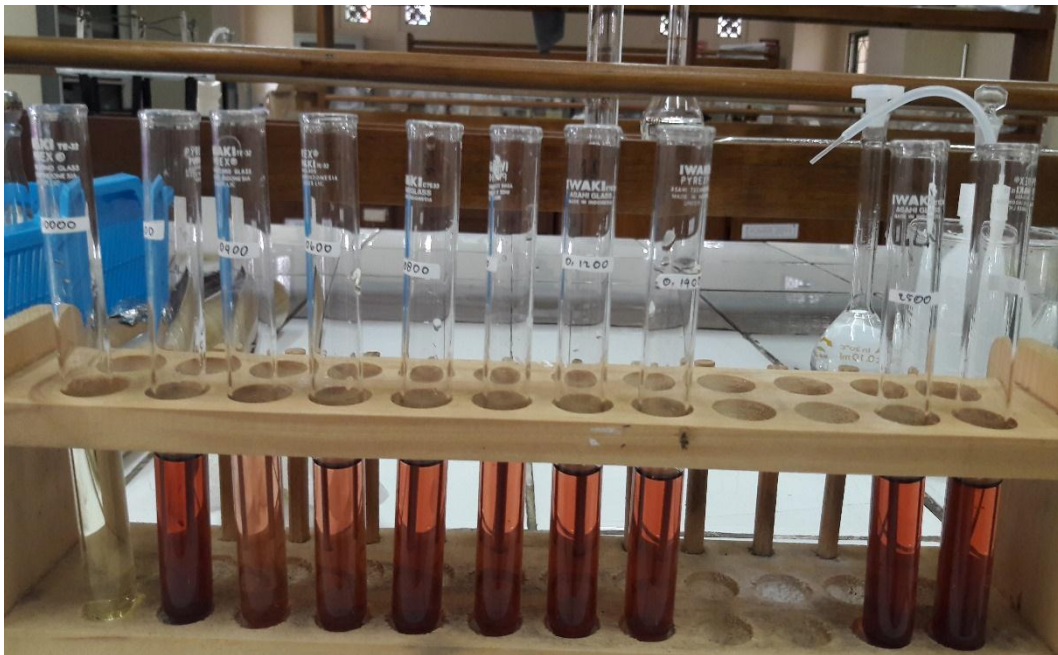
Gambar 4. Pembuatan Larutan Standar



Gambar 5. Larutan Sebelum Penambahan Reagen



Gambar 6. Setelah Ditambahkan Reagen Dan Menunggu Perubahan Warna



Gambar 7. Perubahan Warna Setelah Didiamkan 15 Menit

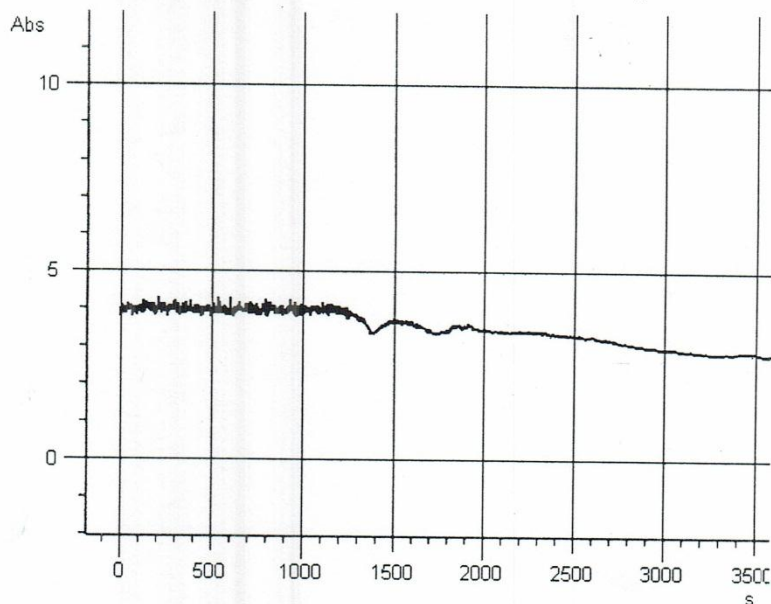
Data Hasil Uv-Vis

UH5300

23/03/18 22:40

Report :

2018/03/23 15:50



Sample Name :
File Name :
Run Date :
Operator :

sianida kestabilan
sianida kestabilan
2018/01/24 13:09

Spectrophotometer

Model :

UH5300 Spectrophotometer

SERIAL No. :

2734-017

(CPU1) Program No. :

3J15300-04

(CPU2) Program No. :

3J15310-08

Option :

6 Cell

Instrument Parameter

Measurement Mode :

Time Scan

Bandpass(nm) :

1.0

Data Mode :

Abs

Response :

Medium

WL(nm) :

488.0

Lamp Economy Mode :

ON

Scan Time(s) :

3600

Data Interval(s) :

1.0

Initial Delay(s) :

0

UH5300

23/03/18 22:40

Rate Calculation

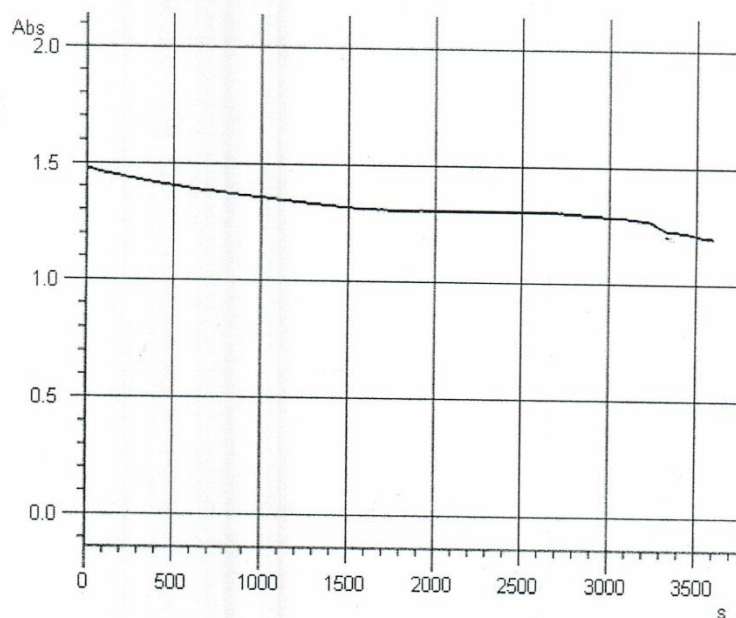
Start(s) :	0.0
End(s) :	3600.0
K-factor :	1
Slope(Δ Abs/min) :	-0.003322
Activity :	-0.0033218
R :	0.9396
R2 :	0.8828

UH5300

05/01/18 22:13

Report :

2018/01/05 15:22



Sample Name : sianida kestabilan
File Name : sianida kestabilan
Run Date : 2018/01/05 15:22
Operator :

Spectrophotometer

Model : UH5300 Spectrophotometer
SERIAL No. : 2734-017
(CPU1)Program No. : 3J15300-04
(CPU2)Program No. : 3J15310-08
Option : 6 Cell

Instrument Parameter

Measurement Mode :	Time Scan	Bandpass(nm) :	1.0
Data Mode :	Abs	Response :	Medium
WL(nm) :	567.0	Lamp Economy Mode :	ON
Scan Time(s) :	3600		
Data Interval(s) :	1.0		
Initial Delay(s) :	0		

UH5300

05/01/18 22:13

Rate Calculation

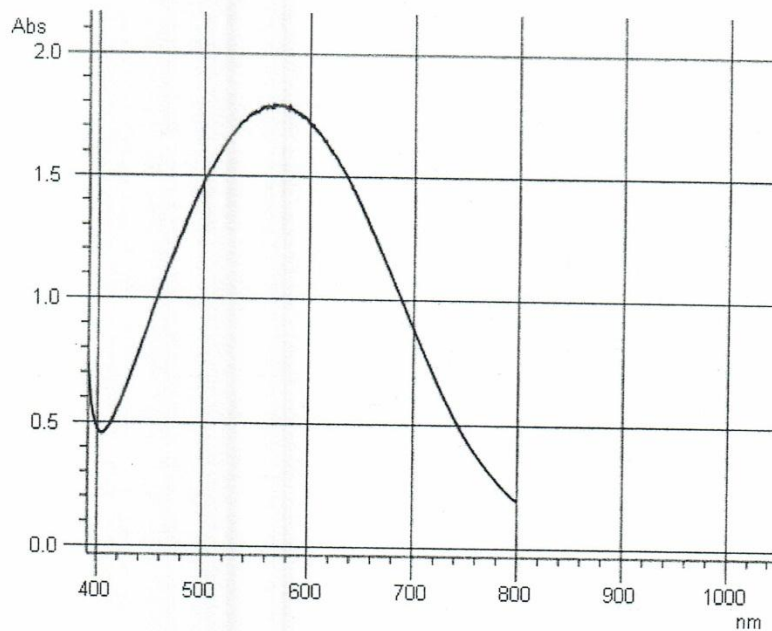
Start(s) :	0.0
End(s) :	3600.0
K-factor :	1
Slope(Δ Abs/min) :	-0.003322
Activity :	-0.0033218
R :	0.9396
R2 :	0.8828

UH5300

05/01/18 17:33

Report :

2018/01/05 10:42



Sample Name : sianida
File Name : sianida
Run Date : 2018/01/05 10:32
Operator :

Control Item
Control item 1 : holmium

Spectrophotometer
Model : UH5300 Spectrophotometer
SERIAL No. : 2734-017
(CPU1) Program No. : 3J15300-04
(CPU2) Program No. : 3J15310-08
Option : 6 Cell

Instrument Parameter			
Measurement Mode :	WL Scan	Bandpass(nm) :	1.0
Data Mode :	Abs	Response :	Medium
Start WL(nm) :	800.0	6 Cell Mode :	Auto
End WL(nm) :	200.0	Baseline Correction :	Cell A
Scan Speed(nm/min) :	100	Number of Sample :	1
Data Interval(nm) :	0.5		
Initial Delay(s) :	0		

UH5300

05/01/18 17:29

Peak

Threshold : 0.010
Sensitivity : 2

Peak Table

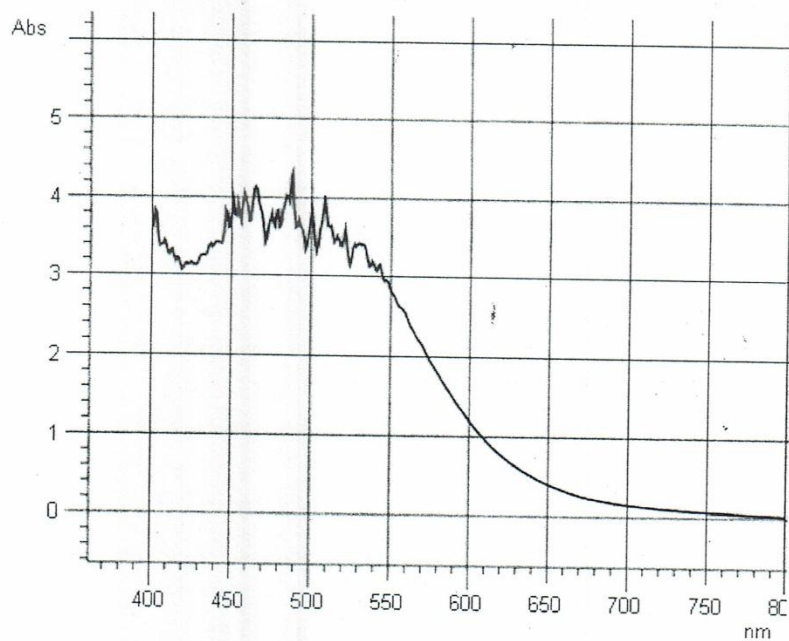
No.	WL (nm)	Peak	WL (nm)	Valley
1	567.0	1.790		
2	352.5	3.889		
3	305.5	*****		
4	285.5	4.258		
5	276.0	4.091		
6	257.5	4.321		
7	244.5	5.148		
8	228.0	4.384		
9	209.0	4.401		

UH5300

24/01/18 18:56

Report :

2018/01/24 12:05



Sample Name : sianida
File Name : sianida
Run Date : 2018/01/24 12:04
Operator :

Spectrophotometer

Model : UH5300 Spectrophotometer
SERIAL No. : 2734-017
(CPU1) Program No. : 3J15300-04
(CPU2) Program No. : 3J15310-08
Option : 6 Cell

Instrument Parameter

Measurement Mode :	WL Scan	Bandpass (nm) :	1.0
Data Mode :	Abs	Response :	Medium
Start WL (nm) :	800.0	6 Cell Mode :	Auto
End WL (nm) :	400.0	Baseline Correction :	Cell A
Scan Speed (nm/min) :	200	Number of Sample :	1
Data Interval (nm) :	1.0		
Initial Delay (s) :	0		

Peak

Threshold : 0.010
Sensitivity : 2

UH5300

24/01/18 18:56

Peak Table

No.	WL (nm)	Peak	WL (nm)	Valley
1	488.0	4.323		
2	465.0	4.144		

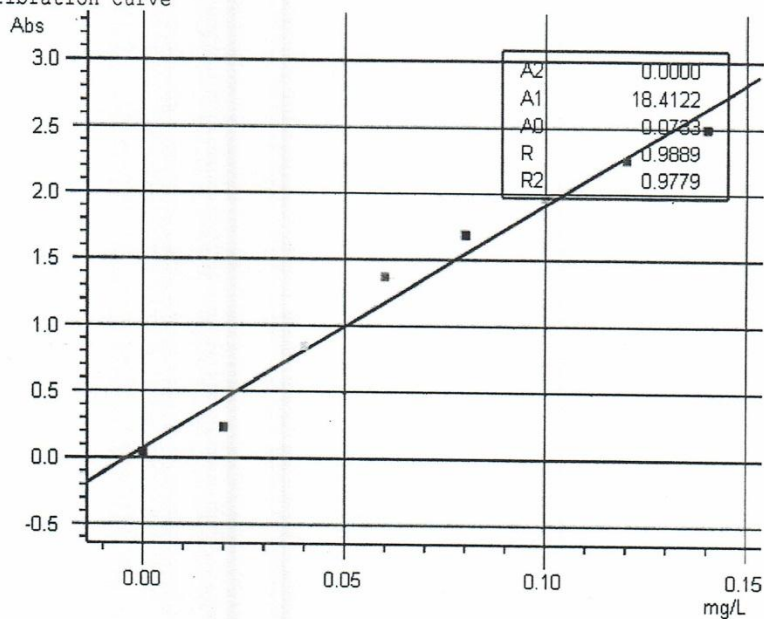
UH5300

22/02/18 20:51

Report :

2018/02/22 14:01

Calibration Curve



Sample Name : sianida
 File Name : sianida
 Run Date : 2018/02/22 14:00
 Operator :

Spectrophotometer

Model : UH5300 Spectrophotometer
 SERIAL No. : 2734-017
 (CPU1) Program No. : 3J15300-04
 (CPU2) Program No. : 3J15310-08
 Option : 6 Cell

Instrument Parameter

Measurement Mode :	Concentration	Bandpass (nm) :	1.0
Data Mode :	Abs	Replicate Measurement :	OFF
Number of WL :	1	Statistics :	OFF
WL1 (nm) :	488.0	6 Cell Mode :	Auto
Initial Delay(s) :	0	Autozero :	Cell A
		STD Autozero :	BLK
		Sample Autozero :	ON
		Autozero Interval :	5
		Number of Sample :	1

UH5300

22/02/18 20:51

STD

STD No.	Abs	CONC (mg/L)	DIFF	RD	T
STD1	0.047	0.0000	-0.0014	-0.10444	-0.19321
STD2	0.234	0.0200	-0.0113	-0.82798	-1.53173
STD3	0.844	0.0400	0.0018	0.13431	0.24847
STD4	1.369	0.0600	0.0104	0.76227	1.41016
STD5	1.686	0.0800	0.0076	0.55672	1.02991
STD6	1.967	0.1000	0.0029	0.20980	0.38812
STD7	2.255	0.1200	-0.0015	-0.11143	-0.20615
STD8	2.496	0.1400	-0.0084	-0.61924	-1.14558

Curve Information

Calibration Curve Type : 1st Order
 Calibration Curve Formula : Abs=f(CONC)
 Through Zero : OFF
 CONC Min : 0.0000
 CONC Max : 100.0000
 Calibration Curve Factor : A0 : 0.0733 A1 : 18.4122
 Factor : Correlation Coefficient: R =0.9889
 Determination Coefficient: R2 =0.9779

Sample

Sample ID	Abs	CONC (mg/L)
2500	1.225	0.0625
5000	1.220	0.0623

