

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN DENGAN
LARUTAN KAPUR SIRIH TERHADAP KADAR
ASAM SIANIDA (HCN) PADA PATI GADUNG
(*Dioscorea hispida* Dennst.)**

SKRIPSI



Oleh :

RAHMIZA TRI ANDINNI
NIM : 2120112247

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
2025**

PERNYATAAN ORISINILITAS DAN PENYERAHAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahmiza Tri Andinni
NIM : 2120112247
Judul Skripsi : Pengaruh Lama Perendaman dengan Larutan Kapur Sirih terhadap Kadar Asam Sianida (HCN) pada Pati Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.)

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi yang saya tulis merupakan hasil karya saya sendiri, terhindar dari unsur plagiarisme, dan data beserta seluruh isi skripsi tersebut adalah benar adanya
2. Saya menyerahkan hak cipta dari skripsi tersebut ke Fakultas Farmasi Universitas Perintis Indonesia untuk dapat dimanfaatkan dalam kepentingan akademis

Padang, 4 September 2025



Rahmiza Tri Andinni

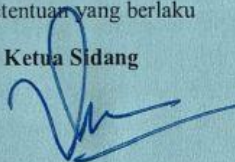
Lembar Pengesahan Skripsi

Dengan ini dinyatakan bahwa:

Nama : Rahmiza Tri Andinni
NIM : 2120112247
Judul Skripsi : Pengaruh Lama Perendaman dengan Larutan Kapur Sirih terhadap Kadar Asam Sianida (HCN) pada Pati Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.)

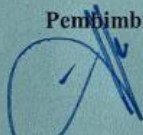
Telah diuji dan disetujui skripsinya sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) melalui ujian sarjana yang diadakan pada tanggal 4 September 2025 berdasarkan ketentuan yang berlaku

Ketua Sidang



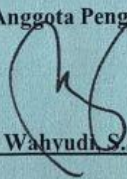
Dr. apt. Vewawati, M.Farm

Pembimbing I



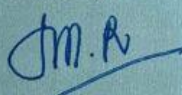
apt. Dedi Nofiandi, M.Farm

Anggota Penguji I



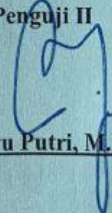
apt. Rino Wahyudi, S.Si, M.Farm (Klin)

Pembimbing II



Dr. apt. Roslinda Rasvid, M.Si

Anggota Penguji II



apt. Noni Rahayu Putri, M.Farm

Mengetahui:

Ketua Prodi S1 Farmasi

apt. Revi Yenti, M.Si

PERSEMBAHAN



“Barang siapa yang menempuh suatu jalan dalam menuntut ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga”

(HR. Muslim)

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga karya ini dapat terselesaikan sebagai bagian dari doa, harapan, dan cita-cita. Dengan segenap kasih tulisan sederhana ini kupersembahkan untuk orang-orang tercinta yang selalu menjadi alasan untuk bertahan, jadi tempat pulang dari segala lelah, serta penopang di setiap langkahku:

Dengan segenap cinta dan kerendahan hati, karya ini Andin persembahkan untuk Papa (Mukhtaruddin) dan Mama (Ratna Ningsih) sebagai orang tua yang Andin sayangi dan cintai, dua sosok luar biasa yang tanpa kenal lelah bekerja siang dan malam demi melihat anaknya meraih masa depan yang lebih baik. Teruntuk Papa tercinta, terima kasih atas setiap cucuran keringat dan kerja keras yang Papa tukarkan menjadi sebuah nafkah demi Andin bisa sampai kepada tahap ini, terima kasih juga sudah menjadi seorang laki-laki yang telah bertanggung jawab penuh terhadap keluarga. Teruntuk Mama tercinta, terima kasih atas segala motivasi, pesan, doa, dan harapan yang selalu mendampingi setiap langkah dan ikhtiar Andin untuk menjadi seseorang yang berpendidikan, terima kasih atas semua kasih sayang Mama yang tak lekang oleh waktu, atas kesabaran pengorbanan yang selalu mengiringi perjalanan hidup Andin, terima kasih telah menjadi sumber kekuatan dan inspirasi hidup Andin. Segala pengorbanan Papa dan Mama adalah cahaya yang menuntun Andin hingga sampai di titik ini. Semoga keberhasilan kecil ini menjadi bukti cinta, rasa hormat, dan terima kasih Andin yang tak akan mampu sebanding dengan besarnya cinta Papa dan Mama. Semoga Allah SWT selalu senantiasa memberikan kesehatan dan kebahagiaan kepada Papa dan Mama. Hiduplah lebih lama Pa, Ma. Cita-cita Andin masih panjang, semoga Papa dan Mama akan selalu ada di setiap langkah Andin dalam meraih mimpi untuk membahagiakan Papa dan Mama. Andin sayang Papa dan Mama.

Untuk abang (Berry), kakak (Vanny), kakak ipar (Putri), adik (Faathir), dan keponakanku tersayang (Mikha dan Maliq), terima kasih atas kehangatan, canda, dan dukungan moril maupun materil, yang selalu mengiringi setiap langkah Andin. Kalian adalah bagian berharga yang membuat perjalanan ini terasa lebih ringan dan penuh warna. Dari tawa sederhana hingga doa yang diam-diam terucap, semuanya menjadi kekuatan yang menuntun Andin sampai di titik ini.

Teruntuk Bapak apt. Dedi Nofiandi, M.Farm dan Ibu Dr. apt. Roslinda Rasyid, M.Si selaku pembimbing, kepada Ibu Dr. Epi Supri Wardi, M.Si selaku pembimbing akademik. Terima kasih sebesar-besarnya Andin ucapkan kepada bapak dan ibu dosen yang telah memberikan nasihat serta bimbingan untuk Andin.

Untuk sepupuku (Chika) yang selalu ada selama aku menempuh kuliah di Padang, terima kasih telah menjadi teman dalam suka dan duka, tempat bercerita di kala penat, dan keluarga yang membuat setiap hari terasa lebih ringan. Setiap kebersamaan, tawa, dan perhatian tulusmu akan selalu menjadi bagian indah dari perjalanan hidup dan perjuanganku hingga sampai di titik ini.

Untuk sahabat dan teman seperjuangan yang tidak dapat Andin sebutkan satu per satu, terima kasih telah menjadi sandaran saat lelah, penghibur di kala resah, dan penguat di setiap langkah. Semoga persahabatan ini tetap terjalin indah hingga akhir perjuangan kita.

Terakhir, Andin ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada diri sendiri, Rahmiza Tri Andinni. Terima kasih telah bertahan sejauh ini untuk setiap malam yang dihabiskan dalam kelelahan, setiap pagi yang disambut dengan keraguan namun tetap dijalani, serta setiap ketakutan yang berhasil dilawan dengan keberanian. Terima kasih kepada hati yang tetap ikhlas, meski tidak semua hal berjalan lancar sesuai harapan. Semoga kedepannya jiwa ini tetap lapang dalam menghadapi setiap proses kehidupan. Mari terus bekerja sama untuk tumbuh dan berkembang, menjadi pribadi yang lebih baik lagi.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi Sarjana Farmasi ini dengan judul “PENGARUH LAMA PERENDAMAN DENGAN LARUTAN KAPUR SIRIH TERHADAP KADAR ASAM SIANIDA (HCN) PADA PATI GADUNG (*Dioscorea hispida* Dennst.)”. Skripsi Sarjana Farmasi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Strata-1 Farmasi di Universitas Perintis Indonesia.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang tak terhingga kepada:

1. Bapak apt. Dedi Nofiandi, M.Farm selaku dosen pembimbing I dan Ibu Dr. apt. Roslinda Rasyid, M.Si selaku dosen pembimbing II dengan penuh perhatian dan kesabaran telah meluangkan waktu untuk memberikan petunjuk, arahan dan nasehat dalam menyelesaikan penelitian.
2. Ibu Dr. Yaslina, M.Kep, Ns. selaku Rektor Universitas Perintis Indonesia yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh perkuliahan di Universitas Perintis Indonesia.
3. Ibu Dr. apt. Vewawati, M.Farm selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Perintis Indonesia yang telah berperan dalam meningkatkan kualitas Fakultas Farmasi menjadi lebih baik.

4. Ibu Dr. Epi Supri Wardi, M.Si selaku pembimbing akademik yang telah banyak memberikan motivasi dan bimbingan akademis selama ini.
5. Bapak/Ibu dosen, seluruh civitas akademik beserta staf karyawan/karyawati dan analis labor Fakultas Farmasi, Universitas Perintis Indonesia, yang telah mendidik dan memberikan ilmu tak ternilai dalam membantu penulis selama menjalankan proses perkuliahan.
6. Seluruh pihak keluarga yang telah memberikan dukungan serta motivasi untuk penulis menjalankan proses perkuliahan dan menyelesaikan skripsi.

Semoga Allah SWT membalas dan melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan penulis demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis juga berharap skripsi ini dapat bermanfaat dan menjadi sumbangan yang bernilai bagi ilmu pengetahuan dan bermanfaat bagi kita semua.

Padang, 4 September 2025

Penulis

Rahmiza Tri Andinni

ABSTRAK

Umbi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) merupakan sumber karbohidrat potensial, tetapi mengandung senyawa racun sianida (HCN) dalam kadar tinggi yang berbahaya jika dikonsumsi tanpa pengolahan. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh lama perendaman dalam larutan kapur sirih terhadap penurunan kadar asam sianida pada pati gadung. Perlakuan perendaman dilakukan selama 0, 24, dan 48 jam. Pati gadung hasil perendaman didestilasi untuk memperoleh HCN, yang kemudian ditangkap dengan larutan KOH sehingga terbentuk KCN. Selanjutnya, KCN direaksikan dengan ninhidrin dan NaOH hingga terbentuk warna biru yang diukur menggunakan spektrofotometri visibel pada panjang gelombang 567,00 nm. Hasil menunjukkan bahwa rata-rata kadar sianida pada perendaman 0 jam sebesar 839,19 mg/kg, 24 jam sebesar 404,19 mg/kg, dan 48 jam sebesar 177,63 mg/kg. Uji statistik One-Way ANOVA pada taraf 5% menunjukkan nilai $p < 0,05$, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antar perlakuan. Semakin lama waktu perendaman, semakin rendah kadar asam sianida pada pati gadung. Namun, kadar sianida yang diperoleh pada semua perlakuan masih melebihi batas aman sesuai SNI 01-7152-2006 yaitu 50 mg/kg, sehingga belum memenuhi syarat sebagai bahan pangan yang aman dikonsumsi.

Kata kunci: *Dioscorea hispida* D., asam sianida, perendaman kapur sirih, spektrofotometer UV-Vis

ABSTRACT

Gadung tuber (*Dioscorea hispida* Dennst.) is a potential carbohydrate source but contains a high level of the toxic compound cyanide (HCN), which is hazardous if consumed without proper processing. This study aimed to determine the effect of soaking duration in lime solution on the reduction of cyanide content in gadung starch. The soaking treatments were conducted for 0, 24, and 48 hours. The starched obtained from the soaking process was distilled to release HCN, which was then absorbed by KOH to form KCN. Subsequently, KCN was reacted with ninhydrin and NaOH to produce a blue color, which was measured using a visible spectrophotometer at a wavelength of 567,00 nm. The results showed that the average cyanide content at 0 hours of soaking was 839,19 mg/kg, at 24 hours was 404,19 mg/kg, and at 48 hours was 177,63 mg/kg. One-Way ANOVA statistical analysis at a 5% significance level showed a p-value < 0,05, indicating a significant difference among the treatments. The longer the soaking time, the lower the cyanide content in gadung starch. However, the cyanide levels obtained in all treatments still exceeded the safety limit set by SNI 01-7152-2006 of 50 mg/kg, and therefore did not meet the requirements as a safe food material for consumption.

Keywords: *Dioscorea hispida* D., hydrocyanic acid, soaking in lime solution, UV-Vis spectrophotometer

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINILITAS DAN PENYERAHAN HAK CIPTA Error!

Bookmark not defined.

Lembar Pengesahan Skripsi iError! Bookmark not defined.

PERSEMBAHAN iv

KATA PENGANTAR vi

ABSTRAKviii

DAFTAR ISI x

DAFTAR LAMPIRAN xiii

DAFTAR TABEL xiv

DAFTAR GAMBAR xv

BAB I. PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 3

1.3 Tujuan Penelitian 3

1.4 Manfaat Penelitian 3

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA 4

2.1 Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) 4

2.1.1 Klasifikasi 4

2.1.2 Penyebaran 5

2.1.3 Morfologi 5

2.1.4 Komposisi Nutrisi dan Khasiat Umbi Gadung	6
2.2 Kandungan Sianida dalam Umbi Gadung (<i>Dioscorea hispida</i> D.).....	9
2.3 Tinjauan Kapur Sirih	11
2.4 Metodologi Analisis Sianida	13
2.4.1 Analisa Kualitatif	13
2.4.2 Analisa Kuantitatif	15
BAB III. METODE PENELITIAN	20
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.1.1 Waktu	20
3.1.2 Tempat	20
3.2 Alat dan Bahan	20
3.2.1 Alat	20
3.2.2 Bahan	20
3.3 Prosedur Penelitian	21
3.3.1 Pengambilan Umbi Gadung	21
3.3.2 Identifikasi Umbi Gadung	21
3.3.3 Pembuatan Pati Gadung	21
3.3.4 Evaluasi Pati Gadung	22
3.3.5 Analisa Data	26
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil Penelitian	30

4.2 Pembahasan	31
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 . Tumbuhan dan Umbi Gadung (<i>Dioscorea hispida</i> Dennst.)	47
Lampiran 2 . Hasil Identifikasi Spesies Tanaman Umbi Gadung	48
Lampiran 3 . Batas Aman Kadar Sianida dalam Pangan Berdasarkan SNI	49
Lampiran 4 . Pembuatan Pati Gadung	50
Lampiran 5 . Kadar Air Pati Gadung	51
Lampiran 6 . Analisa Kadar Abu Pati Gadung	52
Lampiran 7 . Identifikasi Sianida dalam Pati Gadung	53
Lampiran 8 . Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum	54
Lampiran 9 . Pembuatan Deret Kurva Kalibrasi	55
Lampiran 10 . Penetapan Kadar Sianida	56
Lampiran 11 . Proses Destilasi Sampel	57
Lampiran 12 . Perhitungan Bahan	58
Lampiran 13 . Perhitungan Larutan Sampel	59
Lampiran 14 . Hasil Rendemen Pati Gadung	61
Lampiran 15 . Hasil Perhitungan Kadar Air Pati Gadung	62
Lampiran 16 . Hasil Perhitungan Kadar Abu Pati Gadung	63
Lampiran 17 . Hasil Uji Kualitatif Sampel	64
Lampiran 18 . Spektrum Panjang Gelombang dan Serapan Maksimum KCN	65
Lampiran 19 . Kurva Hubungan antara Konsentrasi dan Absorban Larutan	66
Lampiran 20 . Penentuan Persamaan Regresi Linear Larutan Standar	67
Lampiran 21 . Perhitungan Nilai SBr, BD dan BK	69
Lampiran 22 . Penetapan Kadar Sianida dalam Pati Gadung	71
Lampiran 23 . Analisis Data Statistik <i>One-Way</i> ANOVA	74

DAFTAR TABEL

Tabel 1 . Kandungan gizi umbi gadung per 100 gram bahan	7
Tabel 2 . Perhitungan Rendemen Pati Gadung	61
Tabel 3 . Hasil Kadar Air Pati Gadung	62
Tabel 4 . Hasil Kadar Abu Pati Gadung	63
Tabel 5 . Hasil Uji Kualitatif Menggunakan Kertas Pikrat, FeCl_3 , dan AgNO_3	64
Tabel 6 . Hasil Panjang Gelombang Serapan Maksimum dan Abs Standar KCN	65
Tabel 7 . Nilai Serapan Spektrofotometri UV-Vis Larutan Standar	66
Tabel 8 . Hasil Perhitungan Persamaan Regresi KCN	67
Tabel 9 . Hasil Perhitungan Nilai SBr, BD dan BK	69
Tabel 10 . Hasil Perhitungan Kadar Sianida	71
Tabel 11 . Hasil Uji Normalitas Kadar Asam Sianida	74
Tabel 12 . Hasil Deskriptif	74
Tabel 13 . Hasil Uji Homogenitas	74
Tabel 14 . Hasil ANOVA	75
Tabel 15 . Hasil Uji Duncan Kadar Asam Sianida	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 . Umби Gadung	4
Gambar 2 . Proses Pembentukan Hidrogen Sianogenik dari Linamirin	10
Gambar 3 . Reaksi Ninhidrin dengan Sianida	18
Gambar 4 . Reaksi Analisis Sianida menggunakan Kertas Pikrat	33
Gambar 5 . Reaksi Sianida dengan Ninhidrin	35
Gambar 6 . Tumbuhan Gadung (<i>Dioscorea hispida</i> Dennst.)	47
Gambar 7 . Umби Gadung (<i>Dioscorea hispida</i> Dennst.)	47
Gambar 8 . Hasil Identifikasi Spesies Tanaman Umби Gadung	48
Gambar 9 . Batas Aman Kadar Sianida dalam Pangan Berdasarkan SNI	49
Gambar 10 . Alat Destilasi Sampel untuk Perolehan KCN	57
Gambar 11 . Hasil uji menggunakan kertas pikrat	64
Gambar 12 . Hasil uji menggunakan FeCl ₃	64
Gambar 13 . Hasil uji menggunakan AgNO ₃	64
Gambar 14 . Spektrum Panjang Gelombang Maksimum KCN	65
Gambar 15 . Kurva Hubungan antara Konsentrasi dan Absorban	66
Gambar 16 . Larutan Standar KCN	66

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Umbi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) merupakan jenis tanaman umbi-umbian yang tumbuh liar di hutan, halaman, dan perkebunan.. Tanaman ini mengandung karbohidrat dalam jumlah tinggi, dengan pati sebagai komponen utama. Selain kandungan karbohidrat, umbi gadung juga memiliki kandungan racun sianida yang berpotensi menyebabkan keracunan bahkan kematian. Karena itu, diperlukan proses pengolahan untuk mengurangi atau menghilangkan kandungan sianida agar umbi gadung aman dan layak dikonsumsi (Sumunar & Estiasih, 2015). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Harjono *et al.* (2008), pada umbi gadung, kandungan sianida terukur sebesar 469 mg/kg. Standar Nasional Indonesia (SNI), 2006 mengenai bahan tambahan pangan menetapkan batas maksimum kadar sianida yang diizinkan dalam produk yang mengandung umbi-umbian sebesar 50 mg/kg.

Di beberapa daerah di Indonesia, umbi gadung umumnya diolah dengan cara perebusan, dicuci menggunakan air mengalir, perendaman dalam larutan garam, atau pembaluran dengan abu, untuk mengurangi kadar sianida dan menjadikannya aman untuk dikonsumsi. Salah satu hasil olahan yang umum adalah keripik gadung. Menurut Putri Agustina (2014), gadung dapat diolah sebagai bahan pangan dengan berbagai cara, seperti mengiris tipis umbinya, mencuci dengan air

bersih, merebusnya beberapa kali dalam air garam, atau merendamnya dalam air mengalir.

Penelitian terdahulu menunjukkan perendaman menggunakan larutan kapur dengan konsentrasi 15% selama 24 jam dapat menurunkan kadar HCN pada umbi gadung dari 62,66 ppm menjadi 9,93 ppm, penurunan hingga 84,15% (Sihny *et al.*, 2020). Penelitian (Nasta'in & Wiyarsi, 2019) mengungkapkan bahwa perendaman dalam larutan NaCl 0,5 M selama 30 menit dapat menurunkan kadar HCN dari 0,19641 menjadi 0,16620, berkurang sekitar 15,38%. Sedangkan Penelitian (Ardiansari, 2012) menunjukkan perebusan umbi gadung selama 15 menit menurunkan kadar sianida hingga 0,424 ppm (38%). Menurut hasil penelitian sebelumnya, peneliti tertarik untuk menyelidiki pengaruh lama perendaman dalam larutan kapur sirih terhadap kadar sianida pada umbi gadung. Umbi gadung, yang secara umum dimanfaatkan sebagai sumber pangan, memiliki potensi besar untuk digunakan dalam industri farmasi sebagai bahan alternatif sumber pati. Dengan proses pengolahan yang tepat sehingga kandungan sianidanya dapat dihilangkan, pati umbi gadung diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam formulasi obat.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana pengaruh lama perendaman dengan larutan kapur sirih 15% terhadap penurunan kadar asam sianida (HCN) dalam pati gadung?
- b. Apakah hasil perendaman dengan larutan kapur sirih pada pati gadung mencapai standar aman untuk dikonsumsi berdasarkan SNI 01-7152-2006?

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui pengaruh lama perendaman larutan kapur sirih 15% terhadap penurunan kadar asam sianida (HCN) dalam pati gadung.
- b. Untuk mengetahui apakah kadar asam sianida pada pati gadung memenuhi syarat batas aman konsumsi berdasarkan SNI 01-7152-2006.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini dapat memberikan pemahaman lebih dalam mengenai metode pengolahan umbi gadung dan kontribusi kapur sirih dalam mengurangi racun alami.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi masyarakat dalam mengolah umbi gadung secara aman dan efektif.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.)

2.1.1 Klasifikasi

Tanaman Umbi Gadung (*D. hispida*) dalam tanaman tumbuhan atau sistematika (taksonomi) tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Dioscoreales
Famili	: Dioscoreaceae
Genus	: Dioscorea
Spesies	: <i>Dioscorea hispida</i> D.



Gambar 1. Umbi Gadung (Pambayun, 2007)

2.1.2 Penyebaran

Umbi gadung dapat tumbuh di berbagai jenis ekosistem, termasuk hutan tropis dengan curah hujan tinggi, hutan kering, serta di tanah lempung, tanah merah, tanah hitam, dan tanah berpasir. Tanaman ini mampu berkembang di antara tanaman lain dan umumnya ditemukan di dataran rendah, seperti di Indonesia, meskipun juga bisa tumbuh di daerah dengan ketinggian hingga 1200 meter di atas permukaan laut. Selain tumbuh secara alami, gadung juga dapat dibudidayakan dengan menanam umbi atau potongan umbinya (Pambayun, 2007).

2.1.3 Morfologi

Gadung merupakan tanaman perdu merambat yang dapat tumbuh hingga mencapai ketinggian 5–10 meter. Bentuk dari batangnya bulat seperti galah, dengan permukaan berbulu serta terdapat duri yang tumbuh menyebar di sepanjang batang maupun tangkai daunnya. Umbi tanaman ini berbentuk bulat dan dilapisi rambut akar yang tebal dan kaku. Kulit umbi memiliki warna krem atau coklat muda, sementara daging umbi berwarna putih hingga kekuningan. Umbi gadung umumnya berkembang di area dekat permukaan tanah. Tanaman ini dapat dibedakan dari spesies *Dioscorea* lain melalui ciri khas daunnya yang berbentuk majemuk dengan tiga helai daun. Daun tersebut berwarna hijau, dengan panjang sekitar 20–25 cm dan lebar 1–12 cm. Helaianya tipis dan lemas, berbentuk lonjong dengan ujung meruncing, pangkal tumpul, serta permukaan yang kasar (Ndaru, 2012).

Bunga tanaman gadung tumbuh di ketiak daun (*axillaris*), memiliki bentuk bulir, bertekstur berbulu, dan sangat jarang ditemukan. Buahnya berbentuk lonjong dengan panjang sekitar 1 cm, berwarna coklat atau kekuningan ketika matang. Tanaman ini memiliki akar serabut (Harijono *et al.*, 2008). Dalam satu tahun, gadung dapat menghasilkan umbi berbentuk rimpang besar. Umbinya berukuran besar, berbentuk bulat, memiliki lapisan kulit berwarna kuning kecoklatan dan permukaan yang kasar serta berserabut (Pambayun, 2007).

2.1.4 Komposisi Nutrisi dan Khasiat Umbi Gadung

Umbi gadung memiliki kadar kalori dan karbohidrat yang relatif besar, menjadikannya sumber energi yang potensial. Kandungan karbohidratnya yang dominan memberikan nilai positif sebagai bahan pangan alternatif, terutama di musim kemarau. Selain itu, umbi gadung juga berpotensi digunakan dalam industri pengolahan tepung dan berbagai produk olahan lainnya (Pambayun, 2007).

Umbi gadung juga memiliki protein yang mengandung asam amino glutamat dalam jumlah yang cukup signifikan. Asam amino ini dikenal memberikan rasa umami atau gurih saat dikonsumsi, sehingga olahan dari umbi gadung cenderung memiliki rasa gurih yang lebih kuat dibandingkan jenis olahan umbi-umbian lain (Pambayun, 2007). Kandungan gizi gadung dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Kandungan gizi umbi gadung per 100 gram bahan (Hariana, 2004)

No.	Parameter	Jumlah
1.	Kalori (kal)	101,00
2.	Protein (g)	2,00
3.	Lemak (g)	0,20
4.	Karbohidrat (g)	23,23
5.	Kalsium (mg)	20,00
6.	Phospor (mg)	69,00
7.	Zat besi (mg)	0,60

Selain mengandung zat-zat yang bergizi, umbi gadung (*Dioscorea hispida* D.) juga mengandung senyawa kimia toksik dari golongan alkaloid. Alkaloid adalah senyawa organik yang banyak ditemukan di alam, terutama berasal dari tumbuhan tingkat tinggi. Senyawa ini tersebar luas di berbagai jenis tumbuhan, dengan konsentrasi lebih banyak pada tanaman dikotil dibandingkan dengan monokotil, yang umumnya memiliki kadar alkaloid lebih rendah. Fungsi utama alkaloid pada tumbuhan adalah sebagai mekanisme perlindungan terhadap parasit, hama, atau pemangsa.

Alkaloid dalam umbi gadung memiliki tingkat toksisitas yang tinggi dan dapat mengganggu sistem saraf jika dikonsumsi tanpa pengolahan yang tepat (Djaafar *et al.*, 2009). Pada umbi gadung, senyawa alkaloid ini mencakup Dioskorin dan Dihidroskorin.

Dioskorin adalah protein yang terkandung dalam umbi tanaman tropis dari keluarga *Dioscorea sp.*, yang termasuk alkaloid dengan rasa pahit (Sumunar dan

Estiasih, 2015). Protein ini berfungsi sebagai cadangan nutrisi pada umbi gadung. Senyawa dioskorin ($C_{13}H_{19}O_2N$) bersifat racun dan dapat menyebabkan pusing bila dikonsumsi, baik dalam jumlah kecil maupun besar (Ndaru, 2012). Senyawa ini dapat dengan mudah larut dalam air, asam, basa, serta alkohol, tetapi memiliki kelarutan rendah pada eter dan benzena. Efeknya dapat menyebabkan hemolisis pada sistem saraf, yang berpotensi memicu kelumpuhan. Gejala keracunan akibat konsumsi gadung yang tidak diolah dengan benar meliputi iritasi pada tenggorokan, pusing, lesu, muntah, pingsan, dan nyeri perut (Pambayun, 2007).

Dihidroskorin, yang juga disebut dioskin, merupakan turunan alkaloid dihidro dari dioskorin. Walaupun menimbulkan efek toksik serupa, tingkat racun dioskorin lebih kuat dibandingkan dihidrodioskorin. Kedua senyawa ini bersifat neurotoksik dan dapat menyebabkan kejang serta kelumpuhan sistem saraf pusat (SSP) pada hewan. Mekanisme keracunannya menyerupai pikrotoksin, toksin tumbuhan yang memengaruhi fungsi SSP. Menurut penelitian Oliver dan Bever (1986), ekstrak dioskorin dapat menurunkan tekanan darah secara signifikan dan menyebabkan kontraksi pada otot polos usus baik dalam percobaan *in vivo* maupun *in vitro* pada hewan. Walaupun umbi gadung mengandung senyawa beracun, tanaman ini memiliki khasiat kesehatan, seperti untuk pengobatan diabetes melitus dan rematik (Hariana, 2004).

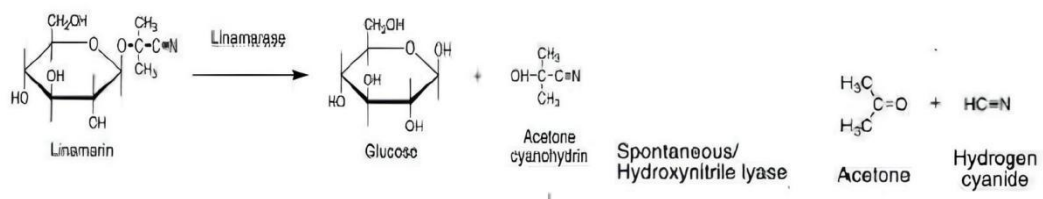
2.2 Kandungan Sianida dalam Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* D.)

Menurut penelitian (Harjono *et al.*, 2008), gadung mengandung sianida hingga 469 ppm. Winarno (2004) mengatakan, HCN memiliki sifat mudah menguap di udara, terutama ketika suhu melebihi 25°C. Dalam keadaan bebas, sianida hadir sebagai asam sianida (HCN), sementara dalam bentuk terikat ditemukan pada senyawa glikosida, misalnya linamarin dan lotaustralin. Asam sianida berperan sebagai zat anti-nutrisi yang dihasilkan dari hidrolisis glukosida sianogenik. Ketika jaringan tanaman rusak, asam sianida dilepaskan sebagai strategi perlindungan. Tahap awal degradasi dimulai dengan pelepasan molekul glukosa yang dikatalisis oleh enzim glukosidase. Sianohidrin yang terbentuk kemudian dapat melepaskan asam sianida beserta aldehida atau keton melalui disosiasi non-enzimatis. Namun, pada tanaman, reaksi ini umumnya berlangsung dengan bantuan enzim (Widodo, 2005).

Menurut Prichard (2007), asam sianida memiliki dosis letal antara 50 hingga 90 mg/kg. Hidrolisis yang dikatalisis enzim pada tanaman penghasil glikosida sianogenik menghasilkan HCN. Pelepasan asam sianida dari glikosida sianogenik biasanya terjadi setelah konsumsi gadung, dengan bantuan enzim glikosidase di usus serta enzim glukosidase di hati dan organ lain, dan dapat juga berlangsung selama pengolahan makanan. Jika gadung dengan kandungan residu sianida rendah dikonsumsi, efek keracunan mungkin tidak langsung terasa, tetapi senyawa ini dapat menghambat penyerapan yodium dalam tubuh atau memicu

munculnya penyakit degeneratif. Pada kondisi normal, sianida diubah menjadi tiosianat melalui proses metabolisme.

Glukosida sianogenik terdiri dari 95% linamarin dan 5% lotaustralin. Enzim linamarase mengkatalisis hidrolisis linamarin, sehingga menghasilkan glukosa dan asetil sianohidrin. Selanjutnya, aseton sianohidrin menjalani dua tahap reaksi, di mana reaksi pertama berlangsung secara spontan pada pH di atas 4 dan suhu lebih dari 30°C. Reaksi kedua melibatkan enzim hydroxynitrile lyase yang terjadi pada pH 3,2 hingga 6 dengan suhu di bawah 65°C, yang menghasilkan aketon dan hidrogen sianida (Montagnac *et al.*, 2009).



Gambar 2. Proses Pembentukan Hidrogen Sianogenik dari Linamirin

(Daniel et al., 2013)

Sianida yang dihasilkan secara alami memiliki tingkat toksisitas yang tinggi bagi manusia dan hewan. Senyawa tersebut memiliki tiga atom karbon yang terhubung dengan atom nitrogen melalui ikatan rangkap tiga (C≡N), yang dikenal sebagai sianogen, dan dapat menghasilkan pigmen berwarna biru. (Daniel *et al.*, 2013). Hidrogen sianida (HCN) merupakan gas transparan yang dapat berubah menjadi warna biru saat disimpan pada suhu kamar, serta memiliki aroma khas menyerupai almond. (Cahyawati *et al.*, 2017).

Sianida dapat memasuki tubuh manusia melalui tiga mekanisme utama, yaitu melalui konsumsi oral (ingesti), pernapasan (inhalasi), serta kontak langsung dengan kulit. Paparan melalui inhalasi menimbulkan gejala lebih cepat. Setelah diserap, sianida cepat dimetabolisme dan diekskresikan melalui ginjal (Hartati & Kurniasari, 2008).

2.3 Tinjauan Kapur Sirih

Hidrogen sianida (HCN) merupakan asam lemah yang secara alami ditemukan dalam berbagai tumbuhan, termasuk kacang-kacangan dan umbi-umbian. Karena mudah larut dalam air, kandungannya dapat berkurang. Selain itu, senyawa sianida juga dapat menurun ketika bereaksi dengan senyawa basa seperti kalsium hidroksida (Ca(OH)_2), di mana ion CN^- dalam HCN berikatan dengan kalsium hidroksida membentuk garam sianida kompleks (Nofita dan Agustina, 2016).

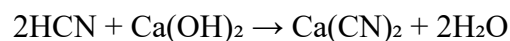
Racun dalam umbi gadung dapat dihilangkan dengan menggunakan larutan kapur sirih. Larutan kapur sirih digunakan untuk mempercepat proses pengurangan hidrogen sianida (HCN) dari umbi gadung. Kapur sirih mengandung basa kuat berupa kalsium (Ca). Asam sianida bereaksi dengan kalsium dari kapur sirih membentuk kalsium sianida (Ca(CN)_2) yang mudah larut dalam air, sehingga kandungan sianida pada umbi gadung berkurang. (Alma'arif *et al.*, 2012).

Larutan kapur sirih, atau kalsium hidroksida (Ca(OH)_2), memiliki berat molekul 74,09 g/mol dan dapat berbentuk kristal bening maupun bubuk putih.

Senyawa ini diperoleh dari reaksi kalsium oksida (CaO) dengan air, dan dapat bereaksi dengan sejumlah asam serta logam bila air tersedia. Ketika karbondioksida dilewatkan melalui larutan ini, terjadi pengendapan kalsium karbonat yang membuat larutan menjadi keruh (Kurniawan, 2010).

Proses penghilangan HCN berlangsung melalui reaksi antara HCN dan kalsium hidroksida (Ca(OH)₂). Ketika Ca(OH)₂ dilarutkan, ia menghasilkan ion Ca²⁺ dan OH⁻. Ca²⁺ menarik ion bermuatan negatif, sedangkan OH⁻ menarik ion bermuatan positif. Di sisi lain, HCN terurai menjadi H⁺ dan CN⁻; H⁺ berikatan dengan OH⁻ membentuk air, dan CN⁻ bereaksi dengan Ca²⁺ membentuk endapan putih kalsium sianida yang mudah larut dalam air. (Suciati, 2012).

Salah satu cara untuk menurunkan kadar racun pada umbi gadung adalah dengan merendamnya dalam kalsium hidroksida (Ca(OH)₂). Penggunaan basa seperti Ca(OH)₂ terbukti efektif dalam mengurangi kandungan asam sianida pada umbi gadung. Berikut adalah reaksi yang terjadi ketika senyawa HCN bereaksi dengan Ca(OH)₂:



Konsentrasi rendah Ca(OH)₂ dengan waktu perendaman yang lama akan meningkatkan penurunan kadar HCN. Namun, jika konsentrasi Ca(OH)₂ terlalu tinggi dan waktu perendaman diperpanjang, hal ini dapat menghambat penyerapan sianida oleh umbi. Umumnya, kapur memiliki kemurnian sekitar 92%, sehingga

beberapa mineral lain masih menempel pada kapur. Selain itu, penggunaan larutan kapur dapat meningkatkan kekerasan tekstur umbi, sehingga penyerapan sianida menjadi terhambat atau bahkan sianida tertahan di dalam jaringan umbi. (Djaafar *et al.*, 2009).

2.4 Metodologi Analisis Sianida

Sianida dapat ditentukan baik secara kualitatif maupun kuantitatif melalui metode analisis yang sesuai. Analisis kualitatif digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya suatu zat dalam sampel, termasuk unsur, ion, atau senyawa. Sementara itu, analisis kuantitatif menitikberatkan pada pengukuran jumlah atau konsentrasi zat, yang hasilnya dapat ditunjukkan dalam satuan molaritas, g/L, atau ppm.

2.4.1 Analisa Kualitatif

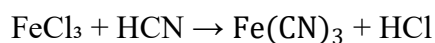
1. Analisis Sianida Menggunakan Kertas Pikrat

Analisis Kualitatif HCN dapat dilakukan dengan analisis menggunakan kertas pikrat. Prinsip analisis kualitatif melibatkan pelarutan HCN dalam larutan asam tartrat di bawah kondisi panas. Asam sianida yang terbentuk kemudian menguap, dan ion pikrat pada kertas celupan akan bereaksi dengan uap HCN dalam larutan asam pikrat dan Na_2CO_3 8%, menyebabkan perubahan warna dari kuning ke merah (Wididastuti *et al.*, 2017).

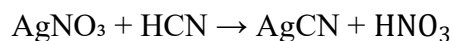
Menurut Pitoi (2015) uji kualitatif dengan kertas pikrat dapat mengetahui keberadaan sianida dalam sampel. Kertas saring yang digunakan terlebih dahulu dicelupkan ke dalam larutan asam pikrat jenuh. Awalnya kertas pikrat berwarna kuning, dan akan berubah menjadi merah bata ketika terpapar uap sianida. Perubahan warna ini terjadi akibat reaksi antara ion pikrat (PO^-) dan ion H^+ yang berasal dari sianida. Reaksi tersebut dapat terjadi pada pH sekitar 10,8, di mana untuk mencapainya, perlu ditambahkan larutan NaHCO_3 untuk menjaga kestabilan ion pikrat dan memastikan reaksi berlangsung dengan baik. Perubahan warna pada kertas pikrat menggambarkan tingkat konsentrasi HCN yang terkandung dalam sampel.

2. Analisis Sianida Menggunakan Larutan FeCl_3 dan AgNO_3

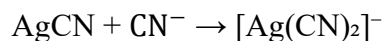
Reaksi sianida dengan FeCl_3 menghasilkan kompleks yang dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan sianida. Dalam penelitian, analisis kualitatif menunjukkan bahwa penambahan FeCl_3 pada sampel yang mengandung sianida menghasilkan warna orange, yang menandakan reaksi positif (Ramdan *et al.*, 2017).



Sedangkan larutan AgNO_3 menghasilkan endapan putih AgCN , yang mudah larut dalam kelebihan larutan sianida karena membentuk ion kompleks $\text{Ag}(\text{CN})_2^-$ (Sahirman, 2013). Reaksi pembentukan endapan perak sianida:



Reaksi pembentukan kompleks jika CN^- berlebih:



2.4.2 Analisa Kuantitatif

1. Argentometri (Titrimetri)

Sianida dapat dianalisis baik secara kualitatif maupun kuantitatif. Salah satu metode yang umum digunakan untuk analisa kandungan sianida melalui metode kuantitatif adalah argentometri (titrimetri). Prinsip dari metode ini adalah titrasi sianida dalam suasana basa menggunakan larutan perak nitrat (AgNO_3), yang menghasilkan pembentukan kompleks $(\text{AgCN})_2^-$. Setelah itu, ion Ag^+ yang tersisa setelah bereaksi dengan sianida akan berinteraksi dengan indikator ρ -dimetilaminobenzalrhodanin (rhodamin), menyebabkan larutan berubah warna dari kuning menjadi merah muda. (Clesceri *et al.*, 1989).

Metode titrimetri ini bekerja dengan cara merendam sampel, kemudian mendestilasinya dalam kondisi asam. Sampel tersebut kemudian direaksikan dengan larutan baku perak nitrat berlebih. Kelebihan perak nitrat yang tidak bereaksi selanjutnya dititrasi menggunakan larutan kalium tiosianat dengan bantuan indikator ferri amonium sulfat untuk mendeteksi titik akhir titrasi (Kurnia & Marwatoen, 2013).

Metode argentometri memiliki beberapa kelemahan, di antaranya adalah pengaruh ion-ion sejenis yang dapat memengaruhi kelarutan. Selain itu, gangguan dari ion-ion lain seperti bromida (Br^-), tiosulfat, dan ion-ion pengganggu lainnya

dapat menyebabkan ketidakakuratan dalam analisis sianida (CN^-) (Sari *et al.*, 2022).

2. Test Kit

Test kit adalah metode yang digunakan untuk mengukur konsentrasi senyawa tertentu dengan tingkat ketelitian yang tinggi dan mudah dioperasikan oleh berbagai pengguna. Metode ini memiliki keunggulan berupa sensitivitas dan selektivitas yang tinggi, tanpa perlu melalui tahapan pemanasan atau ekstraksi. Kompleks yang terbentuk akan menghasilkan warna merah pada pH antara 8 hingga 12, dan warna biru pada pH 11 sampai 13 (Hlaing *et al.*, 2011)

Prinsip kerja pembuatan test kit sianida dimulai dengan melarutkan sampel sianida dalam larutan Na_2CO_3 pada rentang pH 9–11, untuk menjaga kestabilan sianida dan mencegah penguapan sebagai gas HCN. Pada pH di atas 10, sianida akan berada dalam bentuk ion CN^- yang lebih stabil. Selanjutnya, larutan sianida tersebut direaksikan dengan pereaksi ninhidrin 1%, yang menghasilkan kompleks berwarna merah. Jika pH larutan dinaikkan menjadi 12–14 dengan penambahan NaOH, warna kompleks akan berubah menjadi biru akibat kondisi basa yang sangat kuat.

3. Spektrofotometri UV-Vis

Spektrofotometri merupakan teknik analisis yang mengukur tingkat penyerapan cahaya oleh suatu zat ketika terkena radiasi elektromagnetik. Pada metode ini, cahaya UV-Vis diarahkan ke sampel, dimana molekul dalam sampel

menyerap energi pada panjang gelombang tertentu, sehingga elektron dalam ikatan molekul tereksitasi ke tingkat energi yang lebih tinggi. Pada dasarnya, ketika cahaya monokromatik melewati sebuah sampel, sebagian dari cahaya tersebut akan diserap oleh sampel, sebagian dipantulkan, dan sebagian lagi dipancarkan kembali. (Sitorus, 2009).

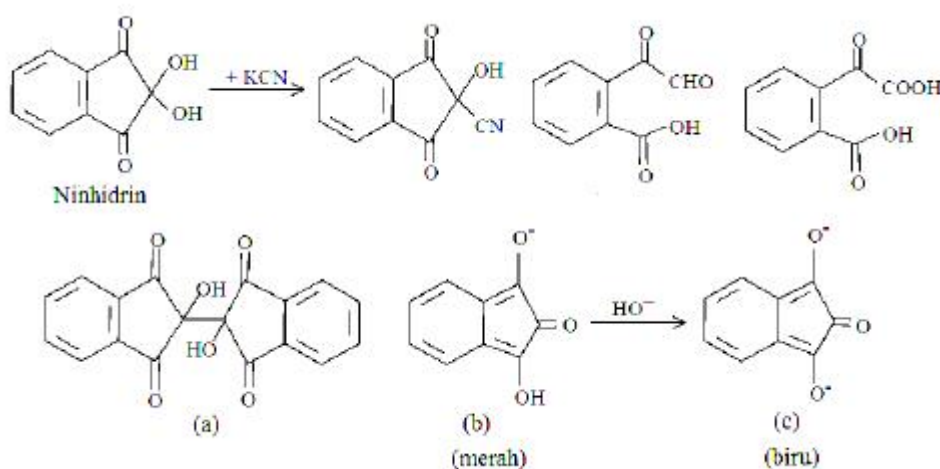
Spektrofotometri UV-Vis adalah teknik analisis yang bertujuan mengukur penyerapan radiasi elektromagnetik oleh molekul atau atom dalam suatu zat kimia, khususnya pada wilayah spektrum ultraviolet (190–380 nm) dan cahaya tampak (380–780 nm). Instrumen yang digunakan, spektrofotometer UV-Vis, memanfaatkan sumber radiasi elektromagnetik untuk analisis ini (Fatoni, 2010)

Metode spektrofotometri menjadi pilihan unggul dalam analisis sianida dibandingkan metode lainnya. Metode piridin-pirazolon, piridin-p-fenilenediamin, piridin-benzidin, dan piridin-asam barbiturat sering digunakan dalam analisis, namun masing-masing memiliki kekurangan. Misalnya, reagen pada metode piridin-pirazolon kurang stabil, pembentukan warna pada piridin-p-fenilenediamin berlangsung lambat, benzidin diketahui bersifat karsinogenik, dan warna yang dihasilkan oleh metode piridin-asam barbiturat cepat memudar. (Nagaraja, 2002).

Metode spektrofotometri yang sering digunakan untuk analisis sianida adalah teknik asam piridin-barbiturat. Pada tahap preparasi, sampel sianida didistilasi untuk memperoleh sianida bebas yang kemudian dikumpulkan dalam larutan dengan suasana alkali. Larutan tersebut selanjutnya direaksikan dengan

asam piridin-barbiturat sehingga terbentuk kompleks berwarna merah kebiruan, yang absorbansinya diukur pada rentang panjang gelombang 575–582 nm. Metode ini mampu mendeteksi sianida pada konsentrasi antara 0,02 hingga 0,2 ppm. (APHA, AWWA, WPCF, 2011). Akan tetapi, warna kompleks yang terbentuk relatif mudah memudar, sehingga diperlukan pengembangan metode dengan penggunaan reagen alternatif. (Nagaraja, 2002).

Alternatif yang dapat digunakan adalah ninhidrin, yang memiliki sensitivitas dan selektivitas tinggi terhadap sianida, dengan batas deteksi mencapai 0,025 mg/L serta perubahan warna yang mudah diamati. Prinsip metode spektrofotometer melibatkan penambahan ninhidrin ke dalam larutan sianida yang menghasilkan warna merah pada rentang pH 12-14. Ketika larutan diberi tambahan NaOH sehingga pH melebihi 12, warnanya berubah menjadi biru. Pengukuran warna yang terbentuk dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 590 nm (Zulfah *et al.*, 2015).



Gambar 3. Reaksi Ninhidrin dengan Sianida (Zulfah *et al.*, 2015)

Reaksi ninhidrin dengan sianida berlangsung dalam larutan natrium karbonat, menghasilkan hidridantin sebagai produk utama, yang kemudian membentuk senyawa 2-siano-1,2,3-trihidroksi-2H inden. Senyawa tersebut bersifat sangat tidak stabil, terutama jika terpapar oksigen. (APHA, AWWA, WPCF, 2011). Saat ninhidrin bereaksi dengan sianida pada media netral, terbentuk hidridantin yang tidak berwarna. Senyawa ini kemudian berubah menjadi merah yang stabil pada larutan natrium karbonat dengan pH antara 8 hingga 12. Jika pH dinaikkan ke 12 atau lebih dengan menambahkan natrium hidroksida, warna kompleks akan berubah menjadi biru. Kombinasi sensitivitas dan kemudahan pengamatan membuat metode ini menjadi salah satu pilihan dalam analisis sianida (Nagaraja, 2002).

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

3.1.1 Waktu

Penelitian ini telah dilakukan pada periode Januari hingga Juli 2025.

3.1.2 Tempat

Kegiatan penelitian telah dilakukan di Laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Perintis Indonesia.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Peralatan penelitian meliputi pisau, parutan, kain saring, timbangan analitik, oven pengering, furnace, desikator, beaker glass, tabung reaksi, erlenmeyer, spektrofotometer UV-Vis, kertas saring, pengangas air, dan pH meter.

3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang diperlukan terdiri dari umbi gadung segar, larutan kapur sirih 15%, aquades, kloroform, larutan Na_2CO_3 8%, larutan asam tartrat 5%, larutan FeCl_3 1%, larutan AgNO_3 1%, larutan KOH 2%, larutan standar KCN 100 ppm, larutan ninhidrin 1%, dan larutan NaOH 1 M.

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Pengambilan Umbi Gadung

Umbi gadung diambil dari tumbuhan gadung yang tumbuh secara liar di hutan Desa Sukarami, Kecamatan Arga Makmur, Kabupaten Bengkulu Utara.

3.3.2 Identifikasi Umbi Gadung

Spesies tanaman umbi gadung diidentifikasi di Herbarium ANDA, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Andalas (UNAND) Padang.

3.3.3 Pembuatan Pati Gadung

Umbi gadung ditimbang sebanyak 3 kg. Setelah itu umbi gadung dibersihkan dengan cara dikupas kemudian dicuci di bawah air mengalir untuk menghilangkan sisa kotoran. Umbi gadung yang telah bersih kemudian diparut dengan tebal ± 2 mm. Setelah diparut, umbi ditimbang kembali sebanyak 500 g untuk setiap perlakuan. Parutan umbi direndam dalam larutan kapur sirih 15% dengan durasi 24 dan 48 jam pada suhu kamar. Sementara itu, umbi dengan tanpa perendaman (0 jam) langsung digunakan untuk pembuatan pati.

Untuk membuat pati gadung, umbi yang telah selesai direndam/tanpa perendaman terlebih dahulu dibersihkan kembali menggunakan air mengalir. Setelah bersih, umbi diblender hingga halus, kemudian diperas lalu dilakukan penyaringan menggunakan kain saring. Perasan yang diperoleh didiamkan selama ± 8 jam agar pati dapat mengendap. Setelah itu, air di bagian atas dibuang, dan endapan pati yang terbentuk dikeringkan di bawah sinar matahari ± 24 jam sampai

kelembapannya hilang sepenuhnya. Pati gadung yang telah kering siap untuk dilakukan pengujian kadar sianida.

3.3.4 Evaluasi Pati Gadung

1. Rendemen Pati Gadung

Rendemen dihitung sebagai persentase dari berat produk akhir terhadap berat bahan baku, yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{hasil produk}}{\text{bahan produk}} \times 100\%$$

2. Analisa Kadar Air Pati Gadung (AOAC, 1990)

Cawan kosong terlebih dahulu dikeringkan dalam oven selama 15 menit, kemudian didinginkan dalam desikator sebelum ditimbang dan dicatat beratnya (a gram). Setelah itu, sampel seberat 1 hingga 2 gram ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan yang sudah disiapkan (b gram). Sampel yang berada dalam cawan dikeringkan di oven dengan suhu 100–105°C selama satu jam. dengan memastikan sampel tidak bersentuhan dengan dinding oven. Setelah itu, cawan berisi sampel didiamkan di desikator selama kira-kira 30 menit untuk didinginkan, lalu dilakukan penimbangan (c gram). Kadar air dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(b-c)}{(b-a)} \times 100\%$$

3. Analisa Kadar Abu Pati Gadung (AOAC, 2005)

Cawan yang akan dipakai terlebih dahulu dikeringkan dalam oven dengan pemanasan pada suhu 100–105°C selama 30 menit, selanjutnya didinginkan di

dalam desikator dan ditimbang (a gram). Sebanyak 2 gram sampel ditimbang ke dalam cawan yang telah dikeringkan (b gram), lalu dilakukan pengabuan menggunakan furnace pada suhu mencapai 600°C selama 4 jam hingga diperoleh abu. Sampel yang telah melalui proses pembakaran kemudian didinginkan di dalam desikator sebelum ditimbang kembali (c gram). Kadar abu selanjutnya dihitung berdasarkan rumus berikut:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{(c-a)}{(b-a)} \times 100\%$$

4. Identifikasi Sianida dalam Pati Gadung

a. Analisis Sianida Menggunakan Kertas Pikrat (Mardiono, 2020)

Kertas saring dipotong menjadi bentuk persegi panjang berukuran 1 x 10 cm, kemudian dilakukan pencelupan ke dalam larutan asam pikrat jenuh dan dilanjutkan dengan pengeringan. Sebanyak 5 gram sampel dilarutkan dalam 50 mL aquades, lalu dibiarkan selama 15 menit. Setelah itu, campuran disaring untuk memisahkan filtratnya. Filtrat yang diperoleh kemudian ditambahkan 5 mL larutan asam tartrat 5%. Kertas pikrat yang telah dikeringkan ditempatkan di atas mulut erlenmeyer dan dibasahi dengan larutan Na₂CO₃ 8%, kemudian ditutup rapat agar kertas tidak langsung bersentuhan dengan cairan di dalam erlenmeyer. Erlenmeyer tersebut kemudian dipanaskan dalam penangas air pada suhu 50°C selama 30 menit. Jika warna kertas pikrat berubah dari kuning menjadi merah, hal ini menunjukkan adanya kandungan asam sianida (HCN) dalam sampel.

b. Analisis Sianida Menggunakan Larutan FeCl_3 (Ramdan *et al.*, 2017)

Sebanyak 0,5 g pati ditimbang dan dilarutkan dalam 5 mL aquades. Setelah larutan terbentuk, disaring menggunakan kertas saring biasa. Selanjutnya, 1 mL filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dipanaskan dalam air mendidih pada suhu 100°C selama 15 menit. Setelah proses pemanasan, ditambahkan 2 tetes larutan FeCl_3 1% ke dalam tabung. Terbentuknya endapan berwarna oranye menunjukkan hasil positif, yang mengindikasikan keberadaan sianida.

c. Analisis Sianida Menggunakan Larutan AgNO_3 (Ramdan *et al.*, 2017)

Sebanyak 0,5 g pati gadung ditimbang dan dilarutkan dalam 5 mL aquades. Setelah larutan tercampur rata, filtrasi dilakukan menggunakan kertas saring. Kemudian, 1 mL filtrat dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan dipanaskan dalam air mendidih pada suhu 100°C selama 15 menit. Setelah pemanasan, ditambahkan 2 tetes larutan AgNO_3 1% ke dalam tabung tersebut. Terbentuknya endapan putih menandakan hasil positif yang menunjukkan keberadaan sianida.

5. Penentuan Kadar Sianida pada Pati Gadung (Sari *et al.*, 2022)

a. Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan menggunakan larutan standar KCN pada konsentrasi 25 ppm. Sebanyak 1 mL larutan ninhidrin dan 1 mL larutan Na_2CO_3 ditambahkan ke larutan tersebut.

Selanjutnya, pH larutan disesuaikan dengan menyesuaikan pH hingga 12 menggunakan larutan NaOH 1 M, kemudian volumenya ditambahkan hingga 10 mL dalam labu ukur. Absorbansi larutan diukur pada panjang gelombang antara 560 - 620 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Panjang gelombang dengan nilai absorbansi tertinggi akan digunakan untuk pengukuran berikutnya.

b. Pembuatan Deret Kurva Kalibrasi

Larutan standar KCN dengan konsentrasi 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm, 30 ppm, dan 35 ppm digunakan untuk penentuan kurva standar. Untuk setiap konsentrasi tersebut, volume larutan KCN 100 ppm yang diambil berturut-turut adalah 1,5 mL (15 ppm), 2 mL (20 ppm), 2,5 mL (25 ppm), 3 mL (30 ppm), dan 3,5 mL (35 ppm), kemudian masing-masing dilarutkan ke dalam labu ukur berkapasitas 10 mL. Selanjutnya, setiap larutan ditambahkan 1 mL larutan ninhidrin dan 1 mL larutan natrium karbonat (Na_2CO_3). Selanjutnya, pH larutan diatur menggunakan NaOH 1 M hingga mencapai pH 12, kemudian volumenya ditambah hingga mencapai 10 mL. Selanjutnya, larutan standar tersebut dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis untuk mengukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum baku pembandingnya dengan persamaan $y = bx + a$ dan dihitung koefisien korelasi (r).

c. Penetapan Kadar Sianida

Sebanyak 4 gram pati gadung yang telah diperoleh dari masing-masing perlakuan didestilasi menggunakan alat destilasi dilarutkan dengan menambahkan

125 mL aquades serta 2,5 mL kloroform ke dalam labu destilasi. Selanjutnya, larutan KOH 2% sebanyak 10 mL ditambahkan ke dalam wadah penampung destilat sebagai media penampung senyawa yang teruapkan. Proses destilasi dilakukan hingga sampel kering, sehingga diperoleh hasil akhir berupa larutan kalium sianida (KCN). Destilat KCN dimasukkan ke dalam labu ukur 250 mL. Volume ditambahkan hingga tanda batas menggunakan aquades. Selanjutnya larutan KCN dipipet sebanyak 5 mL. Kemudian, ke dalam larutan KCN sampel, ditambahkan 1 mL larutan ninhidrin dan 1 mL larutan Na_2CO_3 . Setelah itu, pH larutan disesuaikan menggunakan NaOH 1 M hingga mencapai pH 12. Pengukuran absorbansi larutan sampel dilakukan dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh.

3.3.5 Analisa Data

Hasil pengukuran absorbansi pada larutan standar digunakan untuk menyusun kurva kalibrasi. Selanjutnya, konsentrasi larutan sampel ditentukan dengan merujuk pada kurva kalibrasi tersebut.

1. Perhitungan Kadar Sampel

Konsentrasi sianida dalam sampel dihitung menggunakan persamaan garis lurus dari kurva baku sianida, yaitu:

$$Y = a + bx$$

Keterangan:

$$Y = \text{absorban}$$

x = konsentrasi

a = intersep

b = koefisien regresi/slope

Dari persamaan regresi $Y = a + bx$, diperoleh konsentrasi (x). Kemudian dicari kadar sampel.

$$\text{Kadar} = \frac{C \times Fp \times V}{Bs}$$

Keterangan:

C = Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)

V = Volume sampel (mL)

Fp = Faktor pengenceran (mL)

Bs = Berat sampel (g)

2. Validasi Metode Penetapan Kadar Sianida pada Pati Gadung secara Spektrofotometri UV-Vis

a. Linearitas

Pengujian linearitas pada analisis kadar sianida dilakukan dengan mengukur absorbansi larutan standar KCN pada beberapa konsentrasi, yaitu 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm, 30 ppm, dan 35 ppm. Pengukuran dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 567,00 nm. Hubungan linearitas dianalisis menggunakan persamaan $y = a + bx$ dan dihitung koefisien korelasi (r), yang diterima jika berada dalam rentang $0,990 \leq r \leq 1$ (Harmita, 2004).

- b. Simpangan Baku Residual, Batas Deteksi (BD) dan Batas Kuantitasi (BK),
Simpangan Baku dan Koefisien Variasi

- 1) Simpangan baku residual dapat ditentukan melalui persamaan berikut ini:

$$SBr = \sqrt{\frac{\Sigma(y-y_i)^2}{n-2}}$$

- 2) Batas Deteksi (BD) dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$BD = \frac{3 \times SBr}{slope (b)}$$

- 3) Batas Kuantitasi (BK) dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$BK = \frac{10 \times SBr}{slope (b)}$$

Keterangan:

SBr = Simpangan Baku Residual

BD = Batas Deteksi (µg/mL)

BK = Batas Kuantitasi (µg/mL)

- c. Uji Presisi

- 1) Simpangan baku dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$SD = \sqrt{\frac{\Sigma(x-\bar{x})^2}{n-1}}$$

- 2) Simpangan baku relatif atau koefisien variasi (KV) adalah:

$$KV = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100\%$$

Keterangan:

KV = Koefisien Variasi

$\bar{X}$ = Konsentrasi rata-rata kadar

x = Konsentrasi

3. Uji Statistik

Data hasil pengukuran dianalisis secara statistik. Uji *One-Way* ANOVA pada SPSS 31 digunakan untuk mengetahui perbedaan kadar sianida pada umbi gadung terhadap variasi waktu dengan tingkat kesalahan 0,05 (5%).

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

1. Sampel umbi gadung dengan nomor identifikasi 198/K-ID/ANDA/III/2025 telah diidentifikasi di Herbarium Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Andalas, Padang. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah spesies *Dioscorea hispida* Dennst.
2. Hasil persentase rendemen pati gadung yang didapatkan pada sampel 0 jam sebesar 15,44%, 24 jam sebesar 16,70%, dan 48 jam sebesar 18,91%.
3. Hasil analisa kadar air dan kadar abu pati gadung didapatkan kadar air pada sampel 0 jam sebesar 8,68%, 24 jam sebesar 6,99%, dan 48 jam sebesar 7,32%. Sementara itu, kadar abu pada sampel 0 jam sebesar 0,077%, 24 jam sebesar 15,51%, dan 48 jam sebesar 19,96%.
4. Berdasarkan hasil uji kadar sianida pati gadung menggunakan kertas pikrat, FeCl_3 , dan AgNO_3 didapatkan hasil bahwa masing-masing sampel bernilai positif mengandung sianida.
5. Pada rentang panjang gelombang 560-620 nm, hasil pengukuran menunjukkan bahwa panjang gelombang serapan maksimum KCN adalah 567,00 nm dengan nilai absorbansi sebesar 0,442.
6. Hasil dari perhitungan kurva kalibrasi KCN didapatkan persamaan regresi linear $y = 0,01936x - 0,0438$ dengan nilai $r = 0,9996$

7. Berdasarkan uji kuantitatif, kadar rata-rata sianida pada sampel pati gadung dengan waktu perendaman 0 jam yaitu 839,19 mg/kg, 24 jam sebesar 404,19 mg/kg, dan 48 jam sebesar 177,63 mg/kg.
8. Analisis data menggunakan *One-Way* ANOVA melalui program SPSS 31 dengan tingkat kesalahan 5% menghasilkan nilai signifikansi $<0,05$. Hal ini mengindikasikan adanya perbedaan signifikan pada kadar asam sianida antara waktu perendaman 0 jam, 24 jam, dan 48 jam.

4.2 Pembahasan

Sampel umbi gadung telah diidentifikasi di Herbarium Jurusan Biologi, Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Andalas, Padang. Berdasarkan hasil identifikasi, sampel tersebut termasuk spesies *Dioscorea hispida* Dennst., yang umum dikenal sebagai umbi gadung.

Penelitian ini mengungkapkan bahwa rendemen pati gadung mengalami peningkatan seiring dengan lamanya waktu perendaman dalam larutan kapur sirih 15%. Menurut Aini *et al.*, (2009) peningkatan rendemen ini disebabkan oleh terjadinya hidrasi dan pelunakan jaringan sel umbi selama perendaman. Perendaman umbi gadung dalam larutan kapur sirih menyebabkan jaringan umbi menjadi lunak, sehingga granula pati lebih mudah terlepas saat proses pamarutan dan penyaringan. Selain itu, perendaman dalam larutan alkali seperti kapur sirih dapat menyebabkan pelarutan hemiselulosa dan pektin dalam dinding sel,

sehingga jaringan menjadi lebih lunak dan mudah dihancurkan (Gonzales *et al.*, 2004).

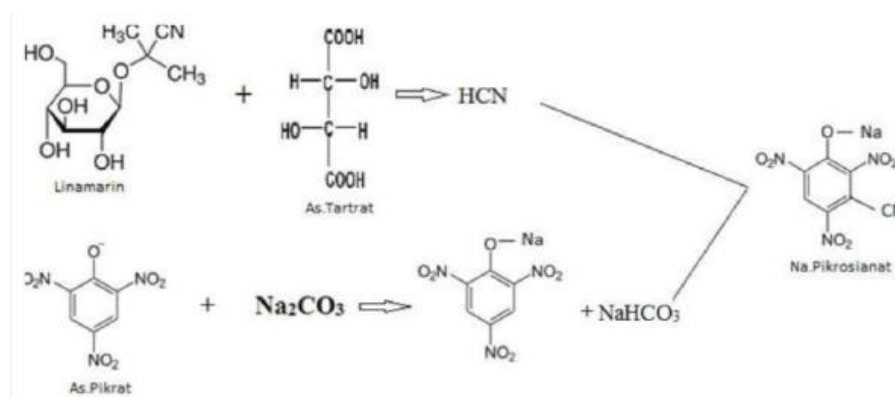
Kadar air pati gadung menurun setelah perendaman dalam larutan kapur sirih 15%. Kadar air paling tinggi, yaitu 8,68%, ditemukan pada sampel yang tidak mengalami perendaman (0 jam) mendekati hasil penelitian (Paramitha & Wulan, 2017) yang mendapatkan kadar air awal sebesar 8,11%. Kemudian kadar air pati gadung menurun menjadi 6,99% pada perlakuan 24 jam dan sedikit meningkat menjadi 7,32% pada 48 jam.

Menurut Puspasari (2012), perlakuan seperti perendaman dapat meningkatkan permeabilitas dinding sel, sehingga air lebih mudah keluar dari jaringan. Ion kalsium (Ca^{2+}) dalam kapur sirih juga berikatan dengan molekul pati dan menurunkan kemampuan bahan dalam mengikat air, sehingga kadar air menjadi lebih rendah (Bryant & Hamaker, 1997). Selain itu, perendaman menyebabkan kerusakan sel dan membuat tekstur lebih lunak serta berpori, yang mempermudah pengeringan (Ridal, 2003).

Hasil kadar abu pati gadung meningkat seiring lamanya perendaman dalam larutan kapur sirih 15%. Perlakuan tanpa perendaman menghasilkan kadar abu terendah sebesar 0,077% yang masih berada dalam kisaran normal pati umbi, yaitu 0,02-0,49% (Rickard *et al.*, 1991). Sedangkan perendaman selama 24 dan 48 jam menghasilkan kadar abu masing-masing sebesar 15,51% dan 19,96%. Peningkatan ini disebabkan oleh penyerapan mineral anorganik, terutama kalsium

dari kapur sirih, selama proses perendaman. Djafaar *et al.*, (2009) menyatakan bahwa perendaman bahan pangan dalam media mengandung mineral dapat meningkatkan kadar abu karena adanya tambahan komponen anorganik. Kadar abu dapat mencerminkan kandungan mineral dalam bahan (Lidiasari *et al.*, 2006).

Analisis kualitatif menggunakan kertas pikrat dilakukan pada sampel umbi gadung untuk mendeteksi keberadaan sianida. Larutan filtrat dari sampel yang telah disaring dipindahkan ke erlenmeyer dan kemudian diberi tambahan larutan asam tartrat 5% yang berfungsi untuk menghasilkan uap HCN. Pada reaksi yang ditunjukkan, linamarin bereaksi dengan asam tartrat yang berfungsi tidak hanya sebagai penyangga, tetapi juga sebagai pereaksi yang memutus ikatan glikosida. Uap HCN muncul akibat interaksi ion hidrogen dari asam tartrat dengan ion sianida dalam larutan air, membentuk senyawa HCN berupa gas. Reaksi yang berlangsung dapat dituliskan sebagai berikut: $2\text{CN}^- + 2\text{H}^+ \rightarrow 2\text{HCN}$ (Mardiono, 2020).



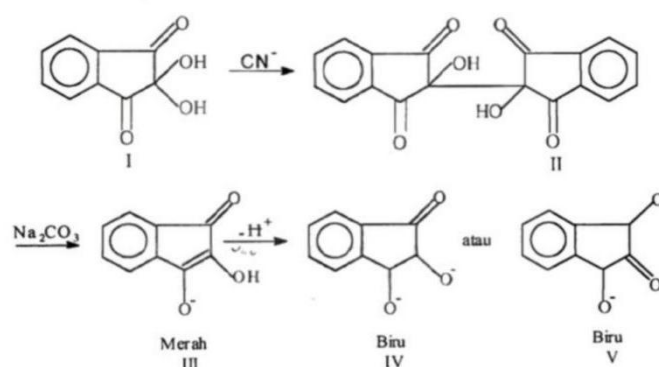
Gambar 4. Reaksi Analisis Sianida menggunakan Kertas Pikrat (Wididastuti *et al.*, 2017)

Berdasarkan hasil uji kualitatif menggunakan kertas pikrat, ketiga sampel yang diuji memberikan hasil positif terhadap keberadaan sianida. Hal ini terlihat dari perubahan warna kertas pikrat yang semula kuning menjadi merah bata. Perubahan warna ini terjadi akibat reaksi antara ion pikrat (PO^-) dan ion H^+ yang berasal dari sianida. Reaksi tersebut berlangsung ketika asam pikrat dan HCN mengalami ionisasi. Untuk mendukung berlangsungnya reaksi secara optimal, diperlukan kondisi pH sekitar 10,8. Oleh karena itu, larutan Na_2CO_3 ditambahkan guna menjaga kestabilan ion pikrat serta memfasilitasi penangkapan ion H^+ berbanding lurus dengan konsentrasi HCN, maka intensitas perubahan warna pada kertas pikrat dapat digunakan sebagai indikator konsentrasi HCN dalam sampel (Kurnia & Marwatoen, 2013).

Tahap berikutnya dalam analisis kualitatif sianida melibatkan penggunaan larutan pereaksi FeCl_3 1% dan AgNO_3 1%. Pada sampel 0 jam, terbentuk endapan orange dengan FeCl_3 dan endapan putih dengan AgNO_3 yang menunjukkan hasil positif. Sampel 24 jam menghasilkan endapan orange samar dengan FeCl_3 dan endapan putih samar dengan AgNO_3 , menandakan penurunan kadar sianida. Sementara itu, sampel 48 jam hanya membentuk endapan kuning pada FeCl_3 dan endapan putih samar dengan AgNO_3 , menandakan kadar sianida yang rendah.

Metode spektrofotometri UV-Vis digunakan untuk menentukan kadar sianida secara kuantitatif dalam penelitian ini, berdasarkan reaksi antara ion sianida dengan ninhidrin dan natrium karbonat (Na_2CO_3) dalam suasana basa.

Ninhidrin (I) bereaksi dengan sianida dalam medium netral berair untuk membentuk hidridantin tak berwarna (II). Pada medium natrium karbonat, hidridantin ini menghasilkan warna merah tua yang stabil, namun warnanya berubah menjadi biru tua ketika berada dalam medium natrium hidroksida yang juga mengandung air. Warna merah (III) dan biru (IV dan V) yang terbentuk berasal dari dua bentuk anion ninhidrin. Warna merah muncul pada pH 8 hingga 12, kemudian beralih menjadi biru pada kisaran pH 12 sampai 12,8. Ion sianida bertindak sebagai katalisator dasar yang spesifik dalam proses reaksi ini (Nagaraja *et al.*, 2002). Reaksi yang terjadi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Reaksi Sianida dengan Ninhidrin (Nagaraja *et al.*, 2002)

Perubahan warna dari merah menjadi biru pada reaksi di atas disebabkan oleh penambahan NaOH yang membuat larutan menjadi basa. Penambahan basa tersebut menyebabkan pelepasan ion H^+ dari ikatan OH pada senyawa berwarna merah. Dengan hilangnya ion H^+ , ikatan oksigen menjadi bermuatan negatif, sehingga warna larutan berubah menjadi biru, yang kemudian diukur tingkat serapannya.

Tahap awal dalam metode spektrofotometri UV-Vis adalah menentukan panjang gelombang serapan maksimum. Proses ini dilakukan dengan mengukur larutan standar KCN pada konsentrasi 25 ppm. Kisaran panjang gelombang yang digunakan adalah 560 hingga 620 nm, disesuaikan dengan warna biru yang terbentuk pada larutan, di mana warna komplementernya yang diserap adalah kuning (Wididastuti et al., 2017). Pada penentuan panjang gelombang serapan maksimum, hasil pengukuran menunjukkan bahwa panjang gelombang serapan maksimum tercapai pada 567,00 nm dengan nilai absorban sebesar 0,442. Panjang gelombang sebesar 567,00 nm selanjutnya digunakan sebagai dasar pengukuran dalam pembuatan kurva kalibrasi, penetapan kadar KCN awal, dan analisis kadar asam sianida dari berbagai waktu perendaman.

Kurva kalibrasi dibuat dengan cara mengencerkan larutan induk KCN 100 ppm menjadi lima konsentrasi berbeda, yaitu 15 ppm, 20 ppm, 25 ppm, 30 ppm, dan 35 ppm. Setiap larutan standar tersebut kemudian ditambahkan larutan ninhidrin dan NaOH, lalu dianalisis menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 567 nm. Absorbansi yang diperoleh dari setiap konsentrasi larutan standar disajikan dalam Tabel 7, sementara kurva kalibrasi yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi dan absorbansi dapat dilihat pada Gambar 11.

Dari pembuatan kurva kalibrasi, diperoleh persamaan regresi $Y = 0,0194x - 0,0438$ dengan koefisien korelasi sebesar $r = 0,9996$, yang menunjukkan

hubungan linear antara konsentrasi dan absorbansi. Hal ini menandakan bahwa data memenuhi prinsip hukum Lambert-Beer. Selain itu, nilai absorbansi berada dalam rentang 0,2 hingga 0,8, yang merupakan wilayah linear di mana hukum Lambert-Beer dapat diterapkan dengan baik. Berdasarkan kurva kalibrasi tersebut, dilakukan analisis terhadap sampel pati gadung yang telah diberi perlakuan perendaman dalam larutan kapur sirih.

Larutan kapur sirih yang bersifat basa mampu berinteraksi dengan sianida yang memiliki sifat asam. Interaksi ini dapat melunakkan jaringan umbi gadung serta menghidrolisis senyawa linamarin selama proses perendaman (Toro *et al.*, 2014). Pelarut alkali yang diaplikasikan dalam penelitian ini berperan dalam menurunkan kadar senyawa sianida.

Setelah melalui proses perendaman, umbi gadung diblender hingga halus untuk mempercepat pelepasan kandungan sianida (Toro *et al.*, 2014). Proses ini bertujuan untuk memaksimalkan pelepasan senyawa sianogenik dari jaringan umbi. Pati yang diperoleh kemudian diproses melalui destilasi guna memisahkan asam sianida (HCN) dari campuran. Destilasi digunakan karena HCN merupakan senyawa volatil dengan titik didih rendah, sehingga mudah menguap dan dapat dipisahkan secara efektif dari bahan padat seperti pati.

Selama proses destilasi, uap HCN yang terbentuk ditangkap dalam larutan alkali berupa KOH, yang kemudian bereaksi membentuk kalium sianida (KCN),

senyawa yang lebih stabil. Filtrat hasil destilasi tersebut kemudian diencerkan untuk mempermudah analisis menggunakan spektrofotometri UV-Vis.

Selanjutnya, larutan hasil pengenceran ditambahkan ninhidrin dan NaOH. Pada kadar sianida yang rendah, reaksi ini menghasilkan warna kuning (Chueachot & Chanthai, 2014), sedangkan pada konsentrasi lebih tinggi, warna yang terbentuk dapat berkembang menjadi merah hingga biru tergantung pada pH dan intensitas reaksi. Nilai absorbansi warna yang terbentuk diukur pada panjang gelombang 567 nm untuk menentukan kadar sianida dalam sampel.

Kadar sianida pada sampel pati gadung menunjukkan konsentrasi yang bervariasi berdasarkan waktu perendaman. Pada sampel tanpa perendaman (0 jam), rata-rata kadar sianida tercatat sebesar 839,19 mg/kg. Setelah perendaman selama 24 jam dengan larutan kapur sirih 15% kadar sianida menurun menjadi 404,19 mg/kg, yang berarti terjadi penurunan sekitar 51,84%. Sementara itu, perendaman selama 48 jam menghasilkan kadar sianida sebesar 177,63 mg/kg, yang menunjukkan penurunan sekitar 78,83%.

Analisis data dengan uji *One-Way* ANOVA pada tingkat signifikansi 5% menghasilkan nilai signifikansi $<0,05$, yang mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar asam sianida pada waktu perendaman 0 jam, 24 jam, dan 48 jam. Hal ini menegaskan bahwa perlakuan perendaman memiliki pengaruh yang nyata terhadap penurunan kadar HCN pada sampel pati gadung.

Hasil penelitian mengungkapkan bahwa kandungan sianida pada umbi gadung mencapai sebesar 839,19 mg/kg, yang tergolong tinggi dan menunjukkan potensi toksisitas yang signifikan apabila tidak dilakukan pengolahan yang tepat. Penelitian oleh Saleha *et al.* (2018) melaporkan kadar sianida gadung (*Dioscorea hispida*) berkisar antara 379 hingga 729 mg/kg tergantung lokasi pengambilan sampel. Temuan tersebut menunjukkan bahwa kadar sianida yang tinggi pada umbi gadung merupakan karakteristik alami yang dapat bervariasi tergantung lingkungan tumbuh, serta mendukung pentingnya proses detoksifikasi sebelum konsumsi.

Penurunan kadar asam sianida setelah perendaman selama 48 jam lebih besar dibandingkan perendaman selama 24 jam. Walaupun begitu, penelitian ini menunjukkan bahwa perendaman selama 48 jam masih belum berhasil mengurangi kadar sianida hingga ambang batas aman konsumsi (50 mg/kg), dengan nilai rata-rata 177,63 mg/kg. Perbedaan penurunan antara 24 jam dan 48 jam dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor selama tahap preparasi sampel. Salah satu faktor utamanya adalah lamanya waktu perendaman, yang memengaruhi jumlah linamarin yang terlepas dari pati gadung. Waktu perendaman yang lebih lama menyebabkan lebih banyak linamarin terurai dan keluar dari sampel. Selain itu, konsentrasi larutan perendaman juga memengaruhi laju pelepasan linamarin dari bahan (Triana & Kamila, 2018).

Tingginya kandungan sianida pada penelitian ini diduga terkait dengan tidak dilakukannya pencucian ulang setelah proses pengendapan pati, sehingga masih terdapat kandungan kalsium (Ca) dari larutan kapur sirih yang mengikat ion sianida (CN^-) dan belum terbilas sempurna oleh air. Semakin besar konsentrasi ion kalsium, semakin banyak ion yang dapat membentuk ikatan dengan sianida, mempercepat proses pengeluaran sianida dari sampel. Namun, jika konsentrasi terlalu tinggi, dapat terjadi titik kejenuhan, yaitu kondisi di mana kemampuan kalsium untuk mengikat sianida menurun secara signifikan sehingga efektivitas pengikatan menjadi lambat atau bahkan berhenti (Indrawati & Ratnawati, 2017).

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa:

- a. Perendaman umbi gadung dalam larutan kapur sirih 15% dengan varian waktu 0 jam (tanpa perendaman), 24 jam, dan 48 jam dapat menurunkan kadar asam sianida yang signifikan berdasarkan uji *one-way* ANOVA dengan nilai $p < 0,05$.
- b. Kadar asam sianida yang diperoleh masih melebihi batas aman yang ditetapkan dalam SNI 01-7152-2006 yaitu 50 mg/kg, sehingga belum memenuhi syarat untuk dapat dikonsumsi sebagai bahan pangan dari umbi-umbian.

5.2 Saran

Sebaiknya pada penelitian selanjutnya dilakukan perlakuan tambahan untuk hasil yang lebih optimal, seperti perendaman lebih lama atau kombinasi dengan bahan perendaman lain dengan tujuan menurunkan kadar sianida hingga di bawah ambang batas aman konsumsi, yakni 50 mg/kg.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini N, Hariyadi P, Muchtadi TR, Andarwulan N. 2009. Hubungan sifat kimia dan rheologi tepung jagung putih dengan fermentasi spontan butiran jagung. *Forum Pas- casarjana* 32(1): 33-43.
- Alma'arif, A. L., Wijaya, A., & Murwowono, D. (2012). PENGHILANGAN RACUN ASAM SIANIDA (HCN) DALAM UMBI GADUNG DENGAN MENGGUNAKAN BAHAN PENYERAP ABU. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 1(1), 14–20.
- Ardiansari, Y. M. (2012). Pengaruh jenis gadung dan lama perebusan terhadap kadar sianida gadung. Bagian Gizi Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Jember. Skripsi.
- AOAC, [Assn of Official Analytical Chemist], 1990. *Official methods of analisis*. Method 985.29.15 th (eds). Washington D.C.
- AOAC, 2005. *Official methods of analysis. association of official analytical chemists*. Benjamin Franklin Station, Washington.
- APHA, AWWA, WPCF. 2011. *Standard Method for The Examination of Water and Wastewater 18th Edition*. American Public Health Association, Washington DC.
- Badan Standarisasi Nasional, 2006, *Bahan Tambahan Pangan-Persyaratan Perisa dan penggunaan Dalam Produk Pangan*, SNI 01-7152-2006, BSN, Serpong.
- Bimantoro, R., (1981). Uwi (*Dioscorea Spp.*). *Bahan Pangan Non-Beras yang Belum Diolah*. Buletin Kebun Raya. vol. 5, hal 8-10.
- Bryant, C. M., & Hamaker, B. R. (1997). Effect of lime on gelatinization of corn flour and starch. *Cereal chemistry*, 74(2), 171-175.
- Cahyawati , N., Zahran, I., Jufri, I., & Noviana. (2017). Keracunan Sianida. *Jurnal Lingkungan & Pembangunan* , 1(1), 80-87.
- 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.

- Clesceri, L.S., Greenberg, A.E. and Trussel, R.R., 1989, *Standart Methods for The Examination of Water andWaste Water*, 17th ed., American Public Health Association, Washington, 420-427, 442 444
- 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.
- DARMININGSIH, L., Wikanta, W., & Listiana, L. (2016). *Pengaruh Insektisida Nabati Filtrat Umbi Gadung (Dioscorea Hispida Dennst) Terhadap Respon Belalang Kembara (Locusta Migratoria) Dan Implementasinya Sebagai Bahan Ajar Mata Kuliah Bioterapan* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surabaya).
- Djaafar, T. F. S, Rahayu. M, Gardjito. 2009. Pengaruh Blanching dan Waktu Perendaman dalam Larutan Kapur terhadap Kandungan Racun pada Umbi dan Ceriping Gadung. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 28, no. 3: h.192-198.
- Fadel, E. A. M. A. J. Sekine. M. Hishinuma, and K. Hamana. 2003 Effect of amoniasi, urea plus calcium hydroxide and animal urine treatment on chemical composition and in sacco degradability of rice straw. *Asian Aust. J. Anim. Sci.* 16(3) : 368-373.
- Fatoni ahmad. 2010. “Analisis Secara Kuanlitatif dan Kuantitatif Kadar Kafein dalam Kopi Bubuk Lokal yang Beredar Di Kota Palembang Menggunakan Spketrofotometri UV-Vis”. *Skripsi*. Palembang: Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Bhakti Pertiwi.
- González R, Reguera E, Mendoza L, Figueroa JM, Sán- chez-Sinencio F. 2004. Physicochemical changes in the hull of corn grains during their alkaline cooking. *J Agric Food Chem* 52(12): 3831-3837.
- Hardjo muljo. 2005. Tepung Gadung (Dioscorea Hispida Dennst) Bebas Sianida Dengan Merendam Parutan Umbi Dalam Larutan Garam. *Jurnal matematika, Sains dan Teknologi* 6 (2):92-99.
- Hariana, A. 2004. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Harjono, 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.

- Harmita. (2004). Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya. *Majalah Ilmu kefarmasian*, 1 (3), 117 - 135.
- Hartati, I., & Kurniasari, L. (2008). Inaktivasi Enzimatis Pada Produksi Linamari Dari Daun Singkong Sebagai Senyawa Anti Neoplastik. *Jurnal Ilmiah Momentum*, 4(2), 1-6.
- Hlaing, A., Naing, K., Myint, S.S., Aung, Y.M. (2011), Study on Reaction between Ninhydrine and Cyanide and its Analytical Applications, *University Research Journal*, Vol. 4(3), 283-300.
- Kurnia, N., Marwatoen, F. (2013). Penentuan Kadar Sianida Daun Singkong Dengan Variasi Umur Daun Dan Waktu Pemetikan. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 1(2), 117.
- Kurniawan, S. 2010. Pengaruh Lama Fermentasi Dan Konsentrasi Ca(OH)_2 Untuk Perendaman Terhadap Karakteristik Tepung Mocaf (Modified Cassava Flour) Varietas Singkong Pahit. *Skripsi Fakultas Kimia Dan Sains*. UIN Ulauddin, Makassar.
- Mardiono. (2020). Penetapan Kadar Asam Sianida Pada Talas (*Colocasia Esculenta*) Dengan Variasi Waktu Perendaman Secara Argentometri. *Analisis Farmasi*, 5(1), 30–37.
- Montagnac, J., Davis, C., & Tanumihardjo, S. (2009). Processing Techniques to Reduce Toxicity and Antinutrients of Cassava for Use as a Staple Food. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 8, 17-27.
- Nagaraja, P., M.S. Kumar, H.S. Yathirajan, and J.S. Prakash, 2002, Novel Sensitive Spectrophotometric Method for the Trace Determination of Cyanide in Industrial Effluent, *The Japan Society for Analytical Chemistry*, Vol. 18, 1027- 1030.
- Nasta'in, L., & Wiyarsi, A. (2019). Analisis Kadar dan Lama Perendaman Larutan Natrium Klorida (NaCl) dalam Detoksifikasi Asam Sianida (HCN) pada Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.). *Science Tech: Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 5(1), 6-14.
- Ndaru, Hasri. 2012. *Artikel Umbi Gadung*. Universitas Diponegoro: Semarang.
- Nofita dan Agustina Retnaningsih. (2016). “Penetapan Kadar Asam Sianida pada Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) dengan Variasi Waktu Perendaman secara Argentometri” *Analisis Farmasi* 1, no. 3: h. 157-162.

- Oliver-Bever, Bep. 1986. Medicinal Plants in Tropical West Africa. Cambridge University Press. Hal. 70-71.
- Pambayun, R. 2007. *Kiat Sukses Teknologi Pengolahan Umbi Gadung*. Ardana Media. Yogyakarta.
- Pitoy, M. M. (2015). Sianida: klasifikasi, toksisitas, degradasi, analisis (Studi Pustaka). *Jurnal MIPA*, 4(1), 1-4.
- Paramitha, A. R., & Wulan, S. N. (2017). Detoksifikasi sianida umbi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) dengan kombinasi perendaman dalam abu sekam dan perebusan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 5(2).
- Prangdimurti, E. (1991). Fortifikasi Zat Besi pada Mie Kering yang Dibuat dari Campuran Tepung Terigu dan Tepung Singkong.
- Prichard, J.D. 2007. Hydrogen cyanide Toxicological Overview. Health Protection Agency.
- Puspasari, F. M. 2012. Pemanfaatan Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) Terfermentasi sebagai Bahan Baku pembuatan Beras Tiruan (Kajian Proporsi Tepung Kimpul Terfermentasi: Tepung Mocaf). Skripsi THP FTP UB. Malang.
- Putri Agustina, Serly. (2014). *Pembuatan Plastik Biodegradable Menggunakan Pati Dari Umbi Gadung*. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Ramdan, Ummy Mardiana, Dian Oktaviani dan Hesty Nita Hasanah. 2017. Identifikasi Kadar Sianida Pada Biji Melinjo (*Gnetum Gnemon* L). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada* Volume 17 Nomor 2.
- Rickard, J.E., M. Asaoka, & J.M.V. Blanshard. 1991. The physicochemical properties of cassava starch. *Trop. Sci.* 31:189-207.
- Ridal, S. 2003. Karakterisasi Sifat Fisiko-Kimia Tepung dan Pati Talas (*Colocasia Esculenta*) dan Kimpul (*Xanthosoma* Sp) dan Uji Penerimaan Alfa Amilase Terhadap Patinya. Skripsi. Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Bogor.
- Sahirman, S. (2013). *Analisis kimia dasar kelas X semester 2*.

- Saleha, S., Saidi, N., Rasnovi, S., & Iqbalsyah, T. M. (2018). Nutritional composition of *Dioscorea hispida* from different locations around Leuser ecosystem area. *Jurnal Natural*, 18(1), 1-6.
- Sari, Elfira Maya, and Siti Nurfajriah. (2022). Perbandingan Senyawa Sianida pada Daun Singkong dengan Perendaman NaHCO₃ dan Ca(OH)₂. *Journal of Research and Education Chemistry* 4.1:9-9.
- Sitorus Marham s. *Spektroskopi, Edukasi Struktur Molekul Organik*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009.
- Siqhny, Z. D., Sani, E. Y., & Fitriana, I. (2020). Pengurangan kadar HCN pada umbi gadung menggunakan variasi abu gosok dan air kapur. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*, 15(2), 1-9.
- Suciati, Andi. 2012. "Pengaruh Lama Perendaman Dan Fermentasi Terhadap Kandungan HCN Pada Tempe Kacang Koro (*Canavalia ensiformis L*)" *Skripsi Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar*.
- Sumunar, S.R. & Estiasih, T., 2015. Umbi Gadung (*Dioscorea Hispida* Dennst) Sebagai Bahan Pangan Mengandung Senyawa Bioaktif : Kajian Pustaka Wild Yam (*Dioscorea Hispida* Dennst) As Bioactive Compounds Containing Food : A Review. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol., 3(1), pp.108–112.
- Toro, N., Roosmariantono, & Rahayu, M. (2014). Pengaruh Lama Perendaman Koro Bengu (*Mucuna Pruriens*) Dalam Air Kapur (Ca(OH)₂) Terhadap Kadar Asam Sianida (HCN). *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 1.
- 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.
- Widodo, W. 2005. *Tanaman Beracun Dalam Kehidupan Ternak*. Malang UMMPress.
- Winarno, F.G. 2004. *Keamanan Pangan*. Bogor: M-Brio Press.
- Zulfah, L., Sulistyarti, H., & Atikah. (2015). Pengaruh Waktu Pembentukan Dan Kestabilan Hidrindantin Serta Konsentrasi Nihidrin Pada Pembuatan Tes Kit Sianida. *Kimia Student Journal*, 704-710.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tumbuhan dan Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.)



Gambar 6. Tumbuhan Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.)



Gambar 7. Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.)

Lampiran 2. Hasil Identifikasi Spesies Tanaman Umbi Gadung

**HERBARIUM UNIVERSITAS ANDALAS (ANDA)**
Departemen Biologi FMIPA Universitas Andalas Kampus Limau Manih Padang
Sumbar Indonesia 25163 Telp. +62-751-777427 e-mail: herbariumanda@yahoo.com

Nomor : 198/K-ID/ANDA/III/2025
Lampiran : -
Perihal : Hasil Identifikasi

Kepada yth,
Rahmiza Tri Andini
Di
Tempat

Dengan hormat,
Sehubungan dengan surat permohonan determinasi sampel dari Universitas Perintis Indonesia No. 26/ADK/FAK.FARMASI-UPERTIS/I/2025 tanggal 16 Januari 2025 di Herbarium Universitas Andalas Departemen Biologi FMIPA Universitas Andalas, kami telah membantu mengidentifikasi tumbuhan yang dibawa, dari:

Nama : Rahmiza Tri Andini
NIM : 2120112247
Instansi : Universitas Perintis Indonesia

Berikut ini diberikan hasil identifikasi yang dikeluarkan dari Herbarium Universitas Andalas.

No	Family	Spesies
1.	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea hispida</i> Dennst.

Demikian surat ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

Padang, 20 Maret 2025
Kepala,

Dr. Nurajinas
NIP. 196908141995122001



Gambar 8. Hasil Identifikasi Spesies Tanaman Umbi Gadung

Lampiran 3. Batas Aman Kadar Sianida dalam Pangan Berdasarkan SNI



SNI 01-7152-2006

6.3.5.3 Asam sianida (*hydrocyanic acid*), Nomor CAS. 74-90-8

6.3.5.3.1 Asam sianida tidak boleh ditambahkan langsung ke dalam produk pangan.

6.3.5.3.2 Asam sianida hanya boleh terdapat dalam produk pangan secara alami atau sebagai akibat dari penambahan perisa alami.

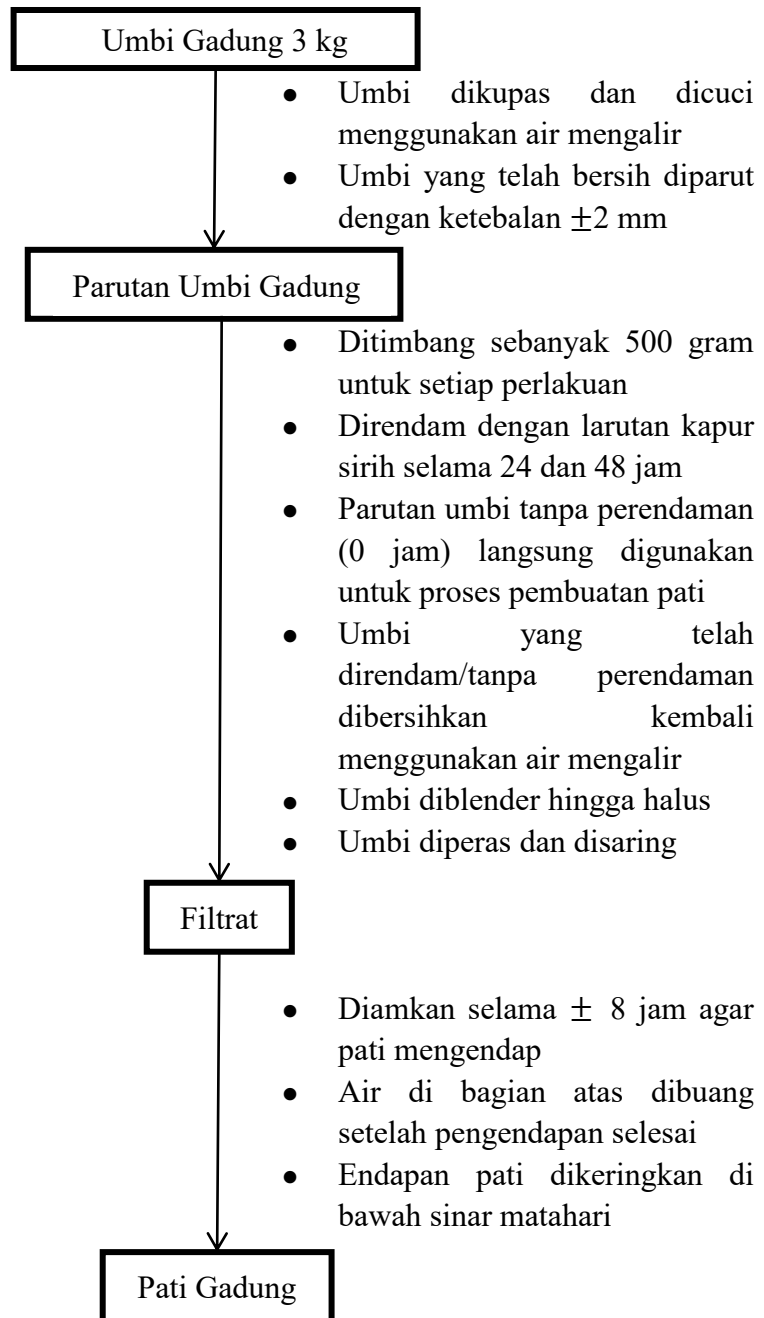
6.3.5.3.3 Batas maksimum asam sianida dalam produk pangan sebagaimana dimaksud pada 6.3.5.3.2 sesuai dengan Tabel 3, dihitung terhadap produk siap dikonsumsi.

Tabel 3 Batasan asam sianida dalam produk pangan

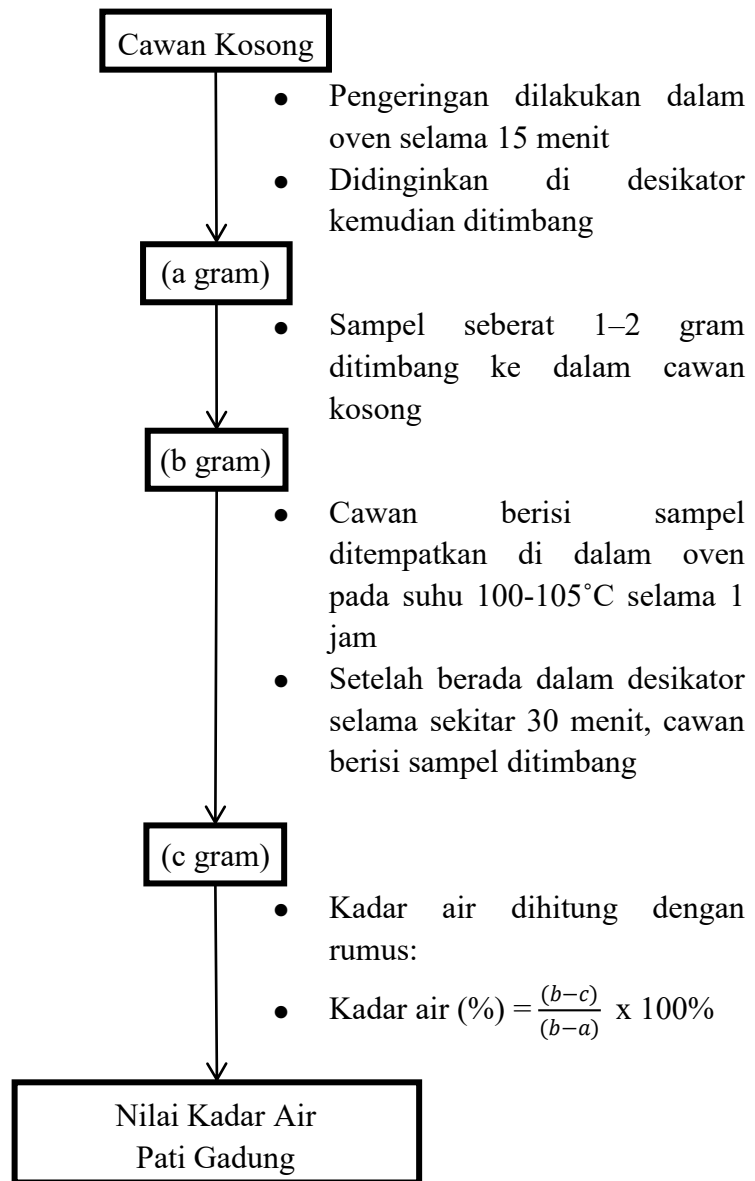
No.	Produk pangan	Batas maksimum
1	Makanan	1 mg/kg
2	Minuman	1 mg/kg
3	Pengecualian pada:	
	- Kembang gula	25 mg/kg
	- Sari buah berbiji tunggal	5 mg/kg
	- Minuman beralkohol	1 % per volume
	- Produk yang mengandung kacang-kacangan dan umbi-umbian	50 mg/kg

Gambar 9. Batas Aman Kadar Sianida dalam Pangan Berdasarkan SNI

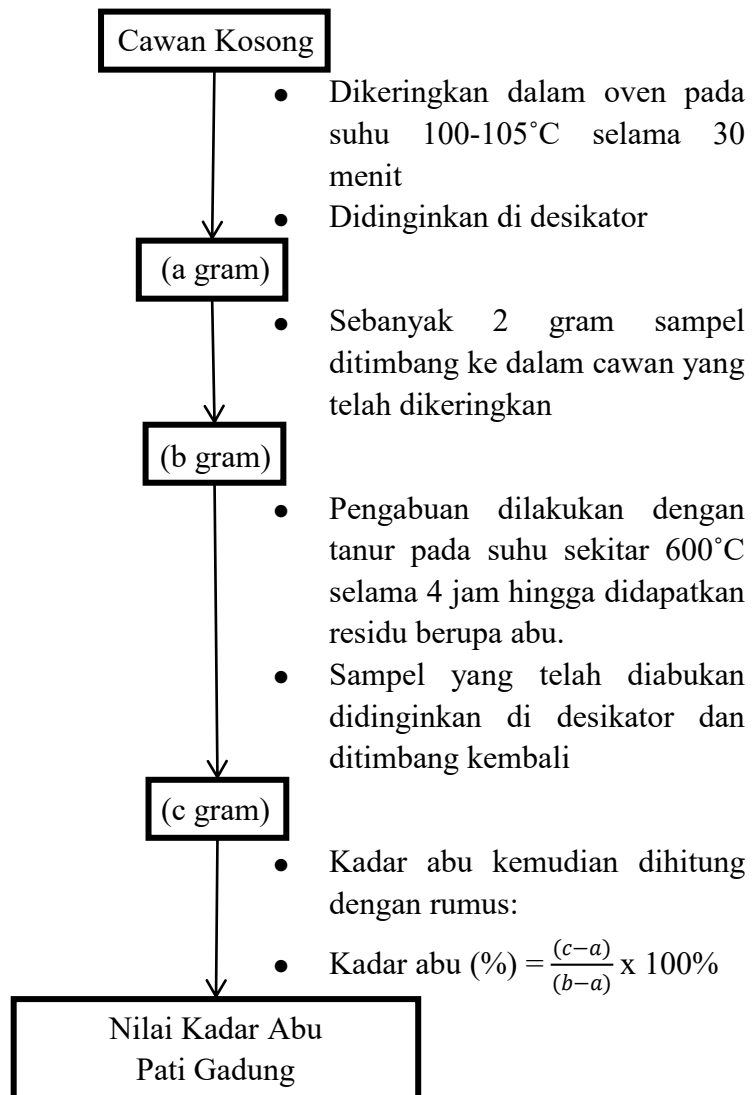
Lampiran 4. Pembuatan Pati Gadung



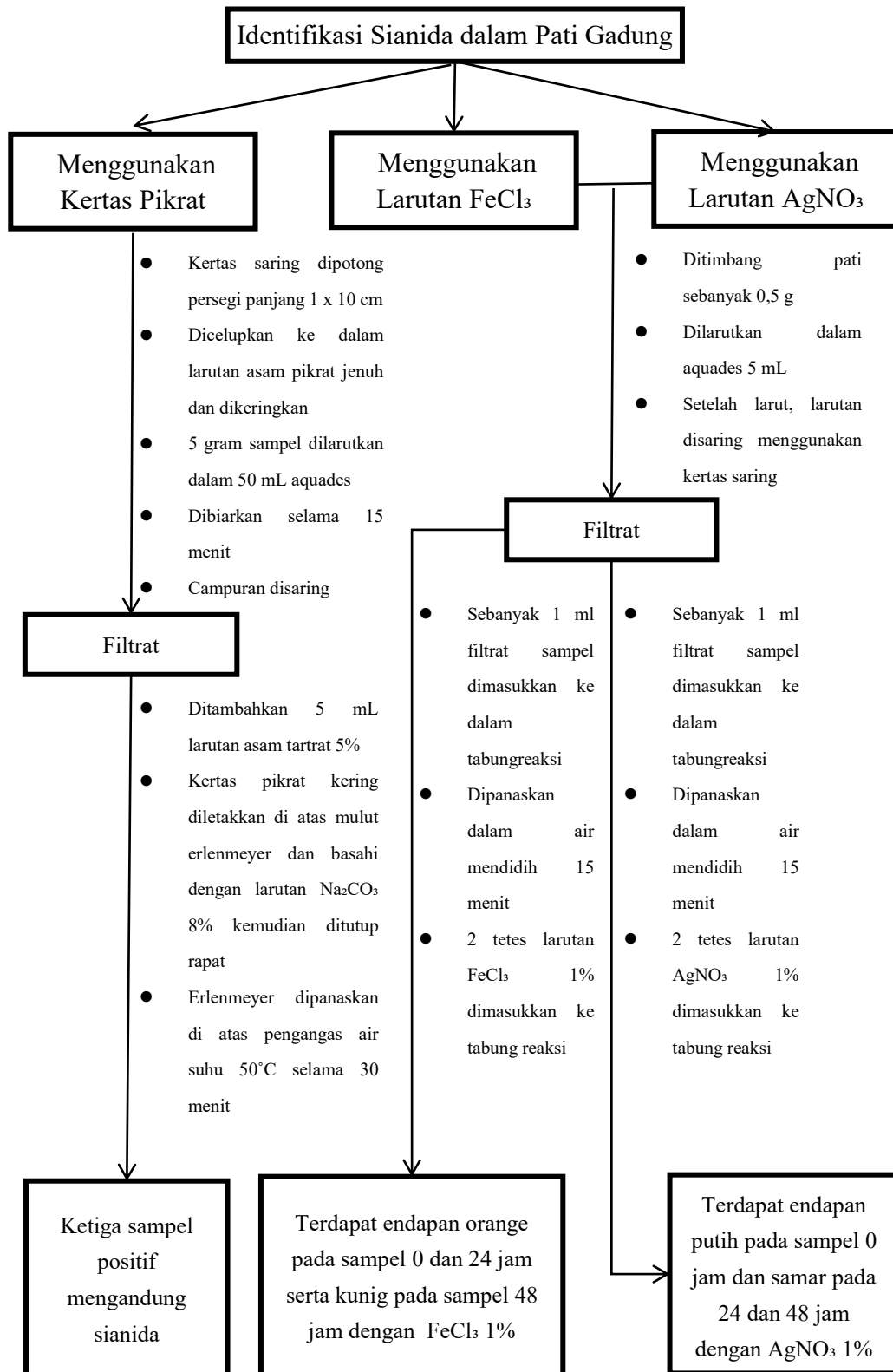
Lampiran 5. Kadar Air Pati Gadung



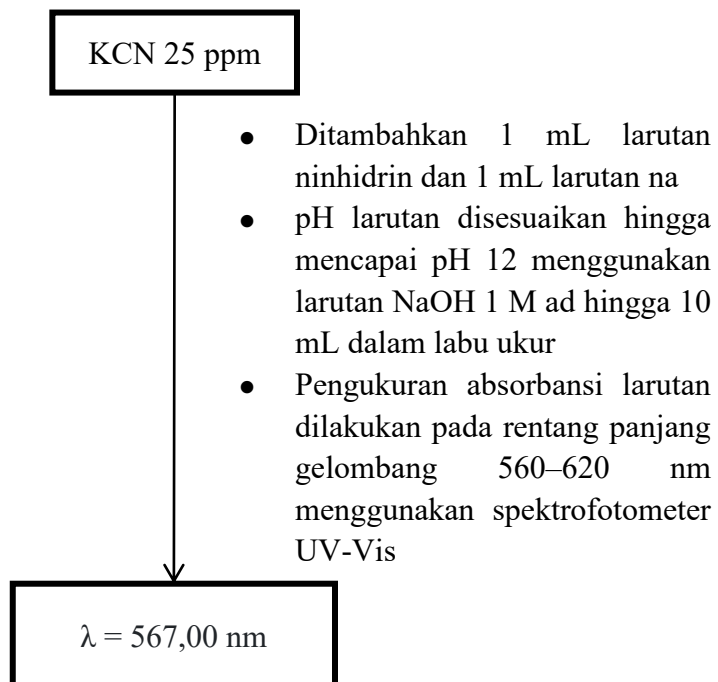
Lampiran 6. Analisa Kadar Abu Pati Gadung



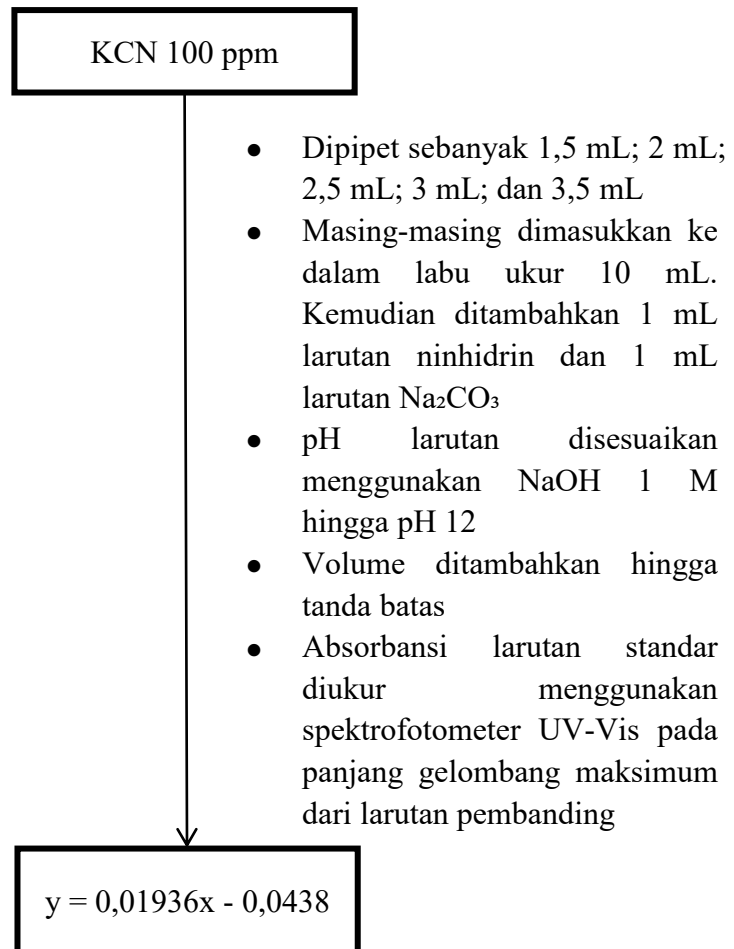
Lampiran 7. Identifikasi Sianida dalam Pati Gadung



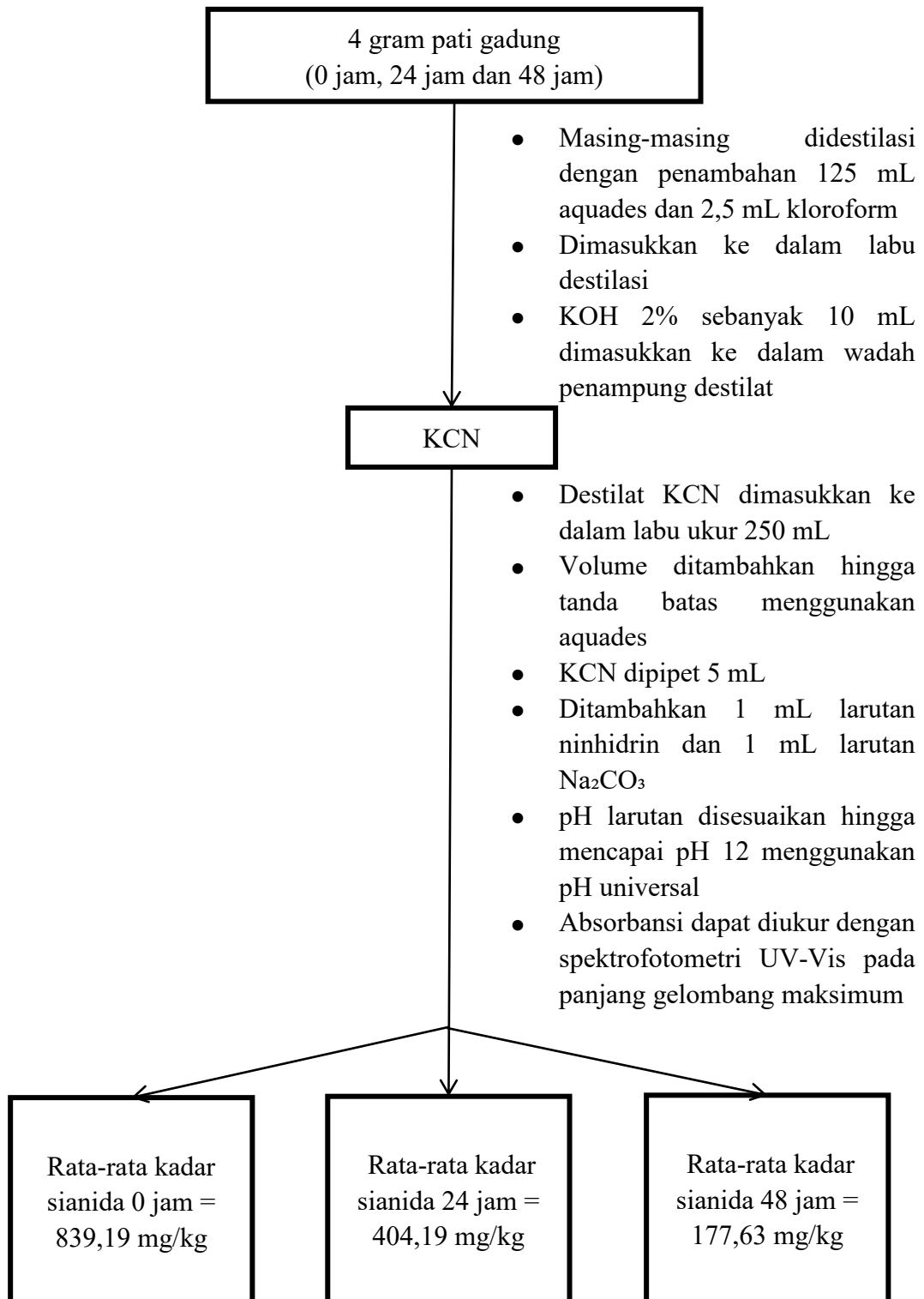
Lampiran 8. Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum



Lampiran 9. Pembuatan Deret Kurva Kalibrasi



Lampiran 10. Penetapan Kadar Sianida



Lampiran 11. Proses Destilasi Sampel



Gambar 10. Alat Destilasi Sampel untuk Perolehan KCN

Lampiran 12. Perhitungan Bahan

1. Larutan Ca(OH)_2 15% = 150 gram dalam 1 L aquades

2. Larutan NaOH 1 M

$$M = \left(\frac{\text{gram}}{\text{mr}} \right) \times \left(\frac{1000}{v} \right)$$

$$1 = \left(\frac{\text{gram}}{40} \right) \times \left(\frac{1000}{100} \right)$$

$$\text{gram NaOH} = 4 \text{ gram}$$

3. Larutan Na_2CO_3 8% = 8 gram dalam 100 mL aquades

4. Larutan Ninhidrin 1% = 1 gram dalam 100 mL aquades

5. KOH 2% = 2 gram dalam 100 mL aquades

6. FeCl_3 1% = 1 gram dalam 100 mL aquades

7. AgNO_3 1% = 1 gram dalam 100 mL aquades

8. Larutan induk KCN 100 ppm

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

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

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

$$= 10 \text{ mg}$$

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

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

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

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

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

Lampiran 13. Perhitungan Larutan Sampel

1. Larutan Standar KCN 15 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 15 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{150}{100}$$

$$V_1 = 1,5 \text{ mL}$$

2. Larutan Standar KCN 20 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

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

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

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

3. Larutan Standar KCN 25 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 25 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{250}{100}$$

$$V_1 = 2,5 \text{ mL}$$

4. Larutan Standar KCN 30 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 30 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{300}{100}$$

$$V_1 = 3 \text{ mL}$$

5. Larutan Standar KCN 35 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 10 \text{ mL} \times 35 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{350}{100}$$

$$V_1 = 3,5 \text{ mL}$$

Lampiran 14. Hasil Rendemen Pati Gadung

Tabel 2. Perhitungan Rendemen Pati Gadung

No	Lama Perendaman	Berat Irisan Umbi Gadung (g)	Berat Pati yang Didapat (g)	Rendemen (%)
1.	0 Jam	500	77,1881	15,43762
2.	24 Jam	500	83,5189	16,70378
3.	48 Jam	500	94,5782	18,91564

Contoh perhitungan dari hasil rendemen:

Sampel tanpa perendaman (0 jam)

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{hasil produk}}{\text{bahan produk}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{77,1881 \text{ g}}{500 \text{ g}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen (\%)} = 15,43762 \%$$

Lampiran 15. Hasil Perhitungan Kadar Air Pati Gadung

Tabel 3. Hasil Kadar Air Pati Gadung

No	Lama Perendaman	a (g)	b (g)	c (g)	Kadar Air (%)
1.	0 Jam	57,2182	58,2232	58,1360	8,68
2.	24 Jam	65,0244	66,0545	65,9824	6,99
3.	48 Jam	54,6535	55,6564	55,5829	7,32

Keterangan:

a = Bobot cawan kosong

b = Bobot cawan kosong + sampel sebelum dikeringkan

c = Bobot cawan kosong + sampel setelah dikeringkan

Contoh perhitungan kadar air pati gadung:

Sampel tanpa perendaman (0 jam)

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(b - c)}{(b - a)} \times 100\%$$

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(58,2232 - 58,1360)}{(58,2232 - 57,2182)} \times 100\%$$

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{0,0872}{1,005} \times 100\%$$

$$\text{Kadar air (\%)} = 8,68 \%$$

Lampiran 16. Hasil Perhitungan Kadar Abu Pati Gadung

Tabel 4. Hasil Kadar Abu Pati Gadung

No	Lama Perendaman	a (g)	b (g)	c (g)	Kadar Abu (%)
1.	0 Jam	65,0250	66,9644	65,0265	0,077 %
2.	24 Jam	57,2189	59,0765	57,5070	15,51 %
3.	48 Jam	54,6535	56,5705	55,0361	19,96 %

a = Bobot cawan kosong

b = Bobot cawan kosong + sampel sebelum dikeringkan

c = Bobot cawan kosong + sampel setelah dikeringkan

Contoh perhitungan kadar air pati gadung:

Sampel tanpa perendaman (0 jam)

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{(c-a)}{(b-a)} \times 100\%$$

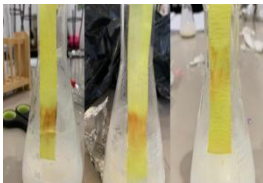
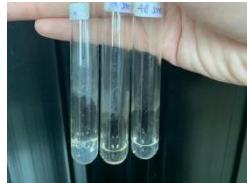
$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{(65,0265 - 65,0250)}{(66,9644 - 65,0250)} \times 100\%$$

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{0,0015}{1,9394} \times 100\%$$

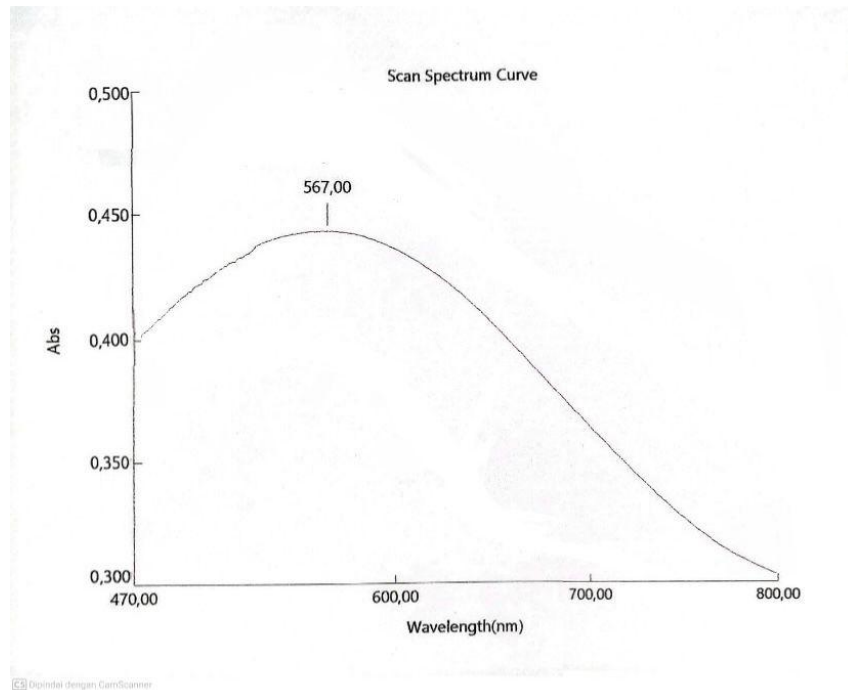
$$\text{Kadar abu (\%)} = 0,077 \%$$

Lampiran 17. Hasil Uji Kualitatif Sampel

Tabel 5. Hasil Uji Kualitatif Menggunakan Kertas Pikrat, FeCl_3 , dan AgNO_3

No	Sampel	Kertas Pikrat	FeCl_3	AgNO_3
1.	0 Jam	Terbentuk warna merah bata	Terbentuk endapan orange (+)	Terbentuk endapan putih (+)
2.	24 Jam	Terbentuk warna merah bata	Terbentuk endapan orange kekuningan (+)	Terbentuk endapan putih samar (+)
3.	48 Jam	Terbentuk warna merah samar	Terbentuk endapan kuning (+)	Terbentuk endapan putih samar (+)
Hasil		 Gambar 11. Hasil uji menggunakan kertas pikrat (0 jam, 24 jam, dan 48 jam)	 Gambar 12. Hasil uji menggunakan FeCl_3 (0 jam, 24 jam, dan 48 jam)	 Gambar 13. Hasil uji menggunakan AgNO_3 (0 jam, 24 jam, dan 48 jam)

Lampiran 18. Spektrum Panjang Gelombang dan Serapan Maksimum KCN



Gambar 14. Spektrum Panjang Gelombang Maksimum KCN

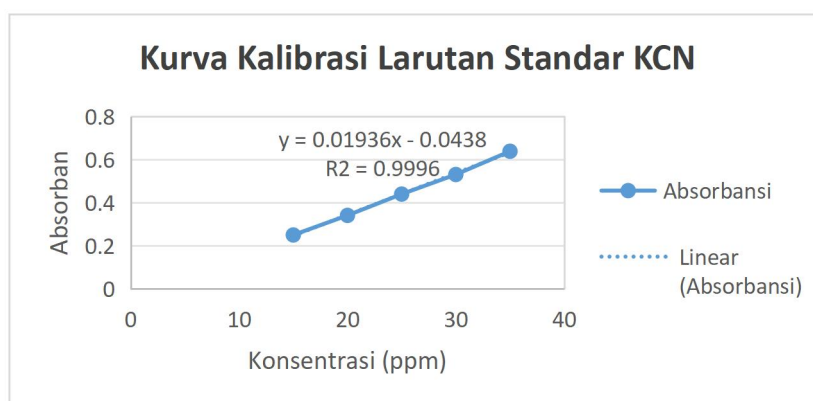
Tabel 6. Hasil Panjang Gelombang Serapan Maksimum dan Abs Standar KCN

Panjang Gelombang Serapan Maksimum	Absorban
567,00 nm	0,442

Lampiran 19. Kurva Hubungan antara Konsentrasi dan Absorban Larutan

Tabel 7. Nilai Serapan Spektrofotometri UV-Vis Larutan Standar

No.	Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
1.	15	0,250
2.	20	0,341
3.	25	0,440
4.	30	0,531
5.	35	0,639



Gambar 15. Kurva Hubungan antara Konsentrasi dan Absorban



Gambar 16. Larutan Standar KCN

Lampiran 20. Penentuan Persamaan Regresi Linear Larutan Standar

Tabel 8. Hasil Perhitungan Persamaan Regresi KCN

No.	x	y	x ²	y ²	x.y
1.	15	0,250	225	0,0625	3,75
2.	20	0,341	400	0,116281	6,82
3.	25	0,440	625	0,1936	11
4.	30	0,531	900	0,281961	15,93
5.	35	0,639	1.225	0,408321	22,365
	Σx = 125	Σy = 2,201	Σx ² = 3.375	Σy ² = 1,062663	Σxy = 59,865

Keterangan:

x = Konsentrasi

y = Absorban

Persamaan Regresi:

$$y = a + bx$$

Di mana:

x = Kadar

y = Absorban

a = Konstanta

b = Koefisien regresi

1. Koefisien Korelasi (r)

$$r = \frac{n \cdot \Sigma xy - \Sigma x \cdot \Sigma y}{\sqrt{[(n \cdot \Sigma x^2) - (\Sigma x)^2] [(n \cdot \Sigma y^2) - (\Sigma y)^2]}}$$

$$r = \frac{5 \cdot 59,865 - 125 \cdot 2,201}{\sqrt{[(5 \cdot 3.375) - (125)^2] [(5 \cdot 1,062663) - (2,201)^2]}}$$

$$r = \frac{299,325 - 275,125}{\sqrt{[(16.875) - (15.625)] [(5,313315) - (4,844401)]}}$$

$$r = \frac{24,2}{\sqrt{[1.250] [0,468914]}}$$

$$r = \frac{24,2}{\sqrt{586,1425}}$$

$$r = \frac{24,2}{24,21038001}$$

$$r = 0,9996$$

2. Konstanta (a)

$$a = \frac{\Sigma y . \Sigma x^2 - \Sigma x . \Sigma xy}{(n . \Sigma x^2) - (\Sigma x)^2}$$

$$a = \frac{2,201 . 3.375 - 125 . 59,865}{(5 . 3.375) - (125)^2}$$

$$a = \frac{7.428,375 - 7.483,125}{16.875 - 15.625}$$

$$a = \frac{-54,75}{1.250} = -0,0438$$

3. Koefisien Regresi (b)

$$b = \frac{n . \Sigma xy - \Sigma x . \Sigma y}{(n . \Sigma x^2) - (\Sigma x)^2}$$

$$b = \frac{5 . 59,865 - 125 . 2,201}{(5 . 3.375) - (125)^2}$$

$$b = \frac{299,325 - 275,125}{16.875 - 15.625}$$

$$b = \frac{24,2}{1.250} = 0,01936$$

Lampiran 21. Perhitungan Nilai SBr, BD dan BK

Tabel 9. Hasil Perhitungan Nilai SBr, BD dan BK

No.	x	y	yi	y-yi	(y - yi) ²
1.	15	0,250	0,2466	0,0034	0,00001156
2.	20	0,341	0,3434	-0,0024	0,00000576
3.	25	0,440	0,4402	-0,0002	0,00000004
4.	30	0,531	0,537	-0,006	0,000036
5.	35	0,639	0,6338	0,0052	0,00002704
					$\Sigma = 0,0000804$

Keterangan:

y = Absorban KCN

yi = Nilai absorban perhitungan

y-yi = Selisih nilai absorban perhitungan dengan absorban terbaca

x = Konsentrasi

Contoh perhitungan:

Nilai absorban perhitungan (yi):

x(15)

yi = 0.01936(15) - 0,0438

yi = 0,2904 - 0,0438

yi = 0,2466

1. Simpangan Baku Residual (SBr)

$$SBr = \sqrt{\frac{\Sigma(y-yi)^2}{n-2}}$$

$$SBr = \sqrt{\frac{0,0000804}{5-2}}$$

$$SBr = \sqrt{0,0000268}$$

$$SBr = 0,00518$$

2. Batas Deteksi (BD)

$$BD = \frac{3 \times SBr}{\text{slope (b)}}$$

$$BD = \frac{3 \times 0,00518}{0,01936}$$

$$BD = \frac{0,01554}{0,01936}$$

$$BD = 0,7916 \text{ ppm}$$

3. Batas Kuantitasi (BK)

$$BK = \frac{10 \times SBr}{\text{slope (b)}}$$

$$BK = \frac{10 \times 0,00518}{0,01936}$$

$$BK = \frac{0,0518}{0,01936}$$

$$BK = 2,675 \text{ ppm}$$

Lampiran 22. Penetapan Kadar Sianida dalam Pati Gadung

Tabel 10. Hasil Perhitungan Kadar Sianida

Sampel	No	Absorban	Konsentrasi (mg/L)	Kadar (mg/kg)	Kadar rata-rata $\pm$ SD	KV (%)
0 jam	1	0,216	13,41942149	837,04	839,19 $\pm$ 3,718	0,44
	2	0,218	13,52272727	843,48		
	3	0,216	13,41942149	837,04		
24 jam	1	0,082	6,497933884	405,26	404,19 $\pm$ 4,918	1,21
	2	0,083	6,549586777	408,48		
	3	0,080	6,394628099	398,82		
48 jam	1	0,012	2,882231405	179,78	177,63 $\pm$ 1,86	1,04
	2	0,011	2,830578512	176,56		
	3	0,011	2,830578512	176,56		

Contoh Perhitungan Kadar Sianida:

1. Sampel larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dalam 0 jam (1)

$$y = 0,01936x - 0,0438$$

$$0,216 = 0,01936x - 0,0438$$

$$0,216 + 0,0438 = 0,01936x$$

$$x = \frac{0,2598}{0,01936}$$

$$= 13,41942149 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar} &= \frac{C \times V}{Bs} \\ &= \frac{13,41942149 \text{ mg/L} \times 0,25\text{L}}{0,0040080 \text{ kg}} \\ &= \frac{3,354855372 \text{ mg}}{0,0040080 \text{ kg}} \\ &= 837,04 \text{ mg/kg} \end{aligned}$$

2. Sampel larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dalam 0 jam (2)

$$y = 0,01936x - 0,0438$$

$$0,218 = 0,01936x - 0,0438$$

$$0,218 + 0,0438 = 0,01936x$$

$$x = \frac{0,2618}{0,01936}$$

$$= 13,5227272 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar} &= \frac{C \times V}{B_s} \\ &= \frac{13,5227272 \text{ mg/L} \times 0,25 \text{ L}}{0,0040080 \text{ kg}} \\ &= \frac{3,380681818 \text{ mg}}{0,0040080 \text{ kg}} \\ &= 843,48 \text{ mg/kg} \end{aligned}$$

3. Sampel larutan Ca(OH)_2 dalam 0 jam (3)

$$y = 0,01936x - 0,0438$$

$$0,216 = 0,01936x - 0,0438$$

$$0,216 + 0,0438 = 0,01936x$$

$$x = \frac{0,2598}{0,01936}$$

$$= 13,41942149 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar} &= \frac{C \times V}{B_s} \\ &= \frac{13,41942149 \text{ mg/L} \times 0,25 \text{ L}}{0,0040080 \text{ kg}} \\ &= \frac{3,354855372 \text{ mg}}{0,0040080 \text{ kg}} \\ &= 837,04 \text{ mg/kg} \end{aligned}$$

4. Perhitungan Simpangan Baku (SD)

a. Rata-rata kadar sampel: 837,04 mg/kg, 843,48 mg/kg, 837,04 mg/kg

$$\bar{x} = \frac{837,04 + 843,48 + 837,04}{3}$$

$$\bar{x} = \frac{2.517,56}{3} = 839,19 \text{ mg/kg}$$

b. Selisih kuadrat $(x - \bar{x})^2$:

$$1) (837,04 - 839,19)^2 = 4,6225$$

$$2) (843,48 - 839,19)^2 = 18,4041$$

$$3) (837,04 - 839,19)^2 = 4,6225$$

c. Jumlah selisih kuadrat $\Sigma(x - \bar{x})^2$:

$$27,6491$$

d. Simpangan Baku (SD)

$$SD = \sqrt{\frac{\Sigma(x - \bar{x})^2}{n-1}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{27,6491}{3-1}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{27,6491}{2}}$$

$$SD = \sqrt{13,82455}$$

$$SD = 3,718$$

e. Koefisien Variasi (KV)

$$KV = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100\%$$

$$KV = \frac{3,718}{839,19} \times 100\%$$

$$KV = 0,0044 \times 100\%$$

$$KV = 0,44 \%$$

Lampiran 23. Analisis Data Statistik *One-Way* ANOVA

Tabel 11. Hasil Uji Normalitas Kadar Asam Sianida

Tests of Normality							
	Waktu	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kadar Asam Sianida	0 jam	0,385	3	0,000	0,750	3	0,000
	24 jam	0,253	3	0,000	0,964	3	0,637
	48 jam	0,385	3	0,000	0,750	3	0,000
a. Lilliefors Significance Correction							

Tabel 12. Hasil Deskriptif

Descriptives								
Kadar Asam Sianida								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0 jam	3	839,1867	3,71814	2,14667	829,9503	848,4230	837,04	843,48
24 jam	3	404,1867	4,91863	2,83977	391,9681	416,4052	398,82	408,48
48 jam	3	177,6333	1,85907	1,07333	173,0152	182,2515	176,56	179,78
Total	9	473,6689	291,18018	97,06006	249,8480	697,4898	176,56	843,48

Tabel 13. Hasil Uji Homogenitas

Tests of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df 1	df2	Sig.
Kadar Asam Sianida	Based on Mean	1,556	2	6	0,286
	Based on Median	0,375	2	6	0,702
	Based on Median and with adjusted df	0,375	2	4,923	0,705
	Based on trimmed mean	1,413	2	6	0,314

Tabel 14. Hasil ANOVA

ANOVA					
Kadar Asam Sianida					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	678204,226	2	339102,113	24529,010	0,000
Within Groups	82,947	6	13,825		
Total	678287,173	8			

Keterangan:

Terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata kadar pada ketiga kelompok waktu perlakuan ($p < 0,05$)

Tabel 15. Hasil Uji Duncan Kadar Asam Sianida

Kadar Asam Sianida				
Duncan ^a				
Waktu	N	Subset for alpha = 0,05		
		1	2	3
48 jam	3	177,6333		
24 jam	3		404,1867	
0 jam	3			839,1867
Sig.		1,000	1,000	1,000
Means for groups in homogeneous subsets are displayed.				
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.				

Keterangan:

Uji post hoc Duncan menunjukkan bahwa seluruh kelompok berbeda signifikan, dengan kadar tertinggi pada 0 jam dan menurun seiring bertambahnya waktu perlakuan.

**PENGARUH LAMA PERENDAMAN DENGAN
LARUTAN KAPUR SIRIH TERHADAP KADAR
ASAM SIANIDA (HCN) PADA PATI GADUNG
(*Dioscorea hispida* Dennst.)**

DRAFT SKRIPSI



Oleh :

RAHMIZA TRI ANDINNI
NIM : 2120112247

**PROGRAM STUDI SI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
2025**



A SKRIPSI RAHMIZA TRI ANDINNI.pdf

ORIGINALITY REPORT

25%
SIMILARITY INDEX

24%
INTERNET SOURCES

9%
PUBLICATIONS

6%
STUDENT PAPERS



PRIMARY SOURCES

1	repository.ub.ac.id Internet Source	3%
2	repo.upertis.ac.id Internet Source	3%
3	repository.um-surabaya.ac.id Internet Source	2%
4	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	2%
5	123dok.com Internet Source	1%
6	journal.uir.ac.id Internet Source	1%
7	www.scribd.com Internet Source	1%
8	text-id.123dok.com Internet Source	1%
9	docplayer.info Internet Source	1%
10	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	<1%
11	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1%

repository.usd.ac.id