



ANALISIS KCN MENGGUNAKAN METODE TITRASI ARGENTOMETRI LIEBIG-DENIGES PADA AIR RENDAMAN SINGKONG YANG DIRENDAM AIR KELAPA

Emma Emawati*, Jihan Az Zahra, Winasih Rachmawati

Fakultas Farmasi, Universitas Bhakti Kencana

*Email: emma.emawati@bku.ac.id

Received: 17/10/2025 Revised: 11/11/2025 Accepted: 11/11/2025 Published: 31/12/2025

ABSTRAK

Indonesia memiliki sumber daya alam yang melimpah dan beraneka ragam, Keanekaragaman tersebut membuka banyak peluang alternatif terhadap pengganti produk kimia yang dapat menimbulkan dampak negatif baik bagi kesehatan maupun lingkungan. Salah satu pemanfaatan tanaman ialah sebagai pengendali hama tikus alami (rodentisida). Singkong diketahui memiliki kandungan senyawa berbahaya yakni sianida (HCN) jika dilakukan pengupasan dan disimpan dalam jangka waktu yang lama. Sementara itu, air kelapa merupakan sumber kalium elektrolit yang baik, dan menyediakan 600 miligram dalam satu cangkir. Jika dilakukan perendaman singkong menggunakan air kelapa maka Ion kalium (K^+) akan bereaksi dengan sianida (CN^-) dalam singkong dan membentuk senyawa Kalium Sianida (KCN) yang memiliki efek racun. Pemanfaatan racun KCN tersebut telah banyak digunakan untuk mengendalikan hama penggerat oleh masyarakat, akan tetapi penelitian mengenai kandungan dan kadar senyawa KCN pada air rendaman tersebut masih memerlukan kajian lebih lanjut maka tujuan penelitian ini untuk mengetahui kadar KCN pada air rendaman singkong dengan air kelapa sebagai racun untuk hewan penggerat. Metode yang digunakan untuk analisis KCN adalah argentometri Liebig-Deniges dimana digunakan larutan $AgNO_3$ sebagai pentiter dengan indikator ammonia dalam KI. Sebelum penetapan kadar, dilakukan validasi metode presisi dan akurasi. Hasil analisis KCN dalam sampel air rendaman dengan perbandingan 1 kg singkong : 2 liter air kelapa memiliki kadar KCN sebesar 2,229 mg/20 mL. Dengan kadar tersebut, pemberian sebanyak 20,6 mL sediaan pada tikus berbobot 200 g setara dengan dosis 11,5 mg/kg BB, yang merupakan nilai LD_{50} KCN pada tikus dewasa.

Kata kunci : Air Kelapa, Argentometri, Kalium Sianida, Racun Tikus, Singkong.

ABSTRACT

Indonesia has abundant and diverse natural resources. This diversity opens up many alternative opportunities to replace chemical products that can have negative impacts on both health and the environment. One use of plants is as a natural rat pest control (rodenticide). Cassava is known to contain dangerous compounds, specifically cyanide (HCN), if peeled and stored for an extended period. Meanwhile, coconut water is a good source of potassium electrolytes and provides 600 milligrams in one cup. If cassava is soaked in coconut water, potassium ions (K^+) will react with cyanide (CN^-) in cassava and form Potassium Cyanide (KCN) compounds that have toxic effects. The use of KCN poison has been widely used to control rodent pests by the community. However, research on the content and levels of KCN compounds in the soaking water still requires further

study, so the purpose of this study was to determine the levels of KCN in cassava-soaked water with coconut water as a poison for rodents. The method used for KCN analysis is Liebig-Deniges argentometry, which uses AgNO₃ solution as a titer with ammonia in KI as an indicator. Precision and accuracy were validated before determination. The results of the KCN analysis in a sample of soaking water with a ratio of 1 kg of cassava to 2 litres of coconut water showed a KCN content of 2.229 mg/20 mL. With this concentration, administering 20.6 mL of the preparation to a 200-gram rat is equivalent to a dose of 11.5 mg/kg body weight, which is the LD₅₀ value of KCN in adult rats.

Keywords: Coconut Water, Argentometry, Potassium Cyanide, Rat Poison, Cassava.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki sumber daya alam yang melimpah berkat iklim tropisnya yang mendukung keanekaragaman hayati. Keanekaragaman tersebut membuka banyak peluang alternatif terhadap pengganti produk kimia yang dapat menimbulkan dampak negatif baik bagi kesehatan maupun lingkungan. Salah satu pemanfaatan tanaman ialah sebagai pengendali hama tikus alami (rodentisida) (Viony et al., 2024).

Selama ini, penggunaan rodentisida telah menjadi metode utama dalam mengendalikan hama tikus, baik di lahan pertanian maupun di sekitar pemukiman. Diantara rodentisida yang umum digunakan seperti rodentisida fumigasi dan umpan beracun, seperti racun akut dan kronis (Viony et al., 2024). Akan tetapi rodentisida yang digunakan secara berlebihan dapat menimbulkan dampak buruk seperti tercemarnya tanah, air, dan tanaman sekitar yang dapat merusak ekosistem dan memengaruhi kesehatan manusia. Selain itu, penggunaan jangka panjang rodentisida juga

dapat mengakibatkan resistensi pada populasi tikus (Riani et al., 2024).

Singkong (*Manihot esculenta*) adalah salah satu tanaman yang banyak tersebar di berbagai daerah di Indonesia. Singkong diketahui memiliki kandungan senyawa berbahaya yakni sianida (CN) jika dilakukan pengupasan dan disimpan dalam waktu yang lama. Singkong dikatakan golongan beracun apabila kadar HCN yang terkandung berkisar antara 50-100 mg/Kg, dan golongan sangat beracun apabila kandungan HCN lebih dari 100 mg/Kg (Lumbantobing et al., 2020). Sementara itu, buah kelapa mengandung cairan bening sebagai sumber mineral, dengan kandungan mineral kalium (potassium) yang banyak (Ibrahim, 2020).

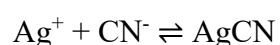
Kandungan kalium (K⁺) jika bereaksi dengan sianida (CN⁻) akan membentuk senyawa Kalium Sianida (KCN) yang memiliki efek racun. Efek racun tersebut dapat diterapkan untuk membunuh tikus sehingga dapat mengurangi populasi tikus sebagai hama hewan penggerat. namun penggunaan KCN harus dilakukan dengan

tanggung jawab, memastikan tidak menimbulkan bahaya bagi manusia dan lingkungan. Hampir 40% dari 35 kasus keracunan senyawa toksik (sulfat, nitrat-nitrit, klorin, klorida, sianida, rodentisida seng fosfit, insektisida DDT, diazinon, temik, klorin, dan klorida) pada hewan di Indonesia pada tahun 1992–2005 merupakan keracunan sianida sintetis potas (Yuningsih 2007 dalam Yuningsih, 2012). Oleh karena itu, pengolahan dan pemanfaatannya harus dilakukan dengan hati-hati, aman, dan sesuai aturan agar tidak menimbulkan risiko kesehatan atau kerusakan ekosistem. Diketahui dosis KCN 6 mg/kg mampu memberikan efek toksitas ringan, 8 mg/kg berefek toksik tetapi tidak mematikan, dan pada tingkat dosis LD₅₀ sebesar 10,4 mg/kg untuk tikus remaja dan 11,5 mg/kg untuk tikus dewasa (Sabourin *et al.*, 2016). Diketahui dosis KCN 6 mg/kg mampu memberikan efek toksitas ringan, 8 mg/kg berefek toksik tetapi tidak mematikan, dan pada tingkat dosis LD₅₀ sebesar 10,4 mg/kg untuk tikus remaja dan 11,5 mg/kg untuk tikus dewasa (Sabourin *et al.*, 2016). Senyawa sianida yang ditemukan di alam umumnya dalam bentuk sintetis, terutama dalam bentuk garam [NaCN, KCN, dan Ca(CN)₂]. Umumnya kasus keracunan pada hewan di Indonesia disebabkan secara sengaja menambahkan racun sianida ke

dalam pakan (unsur kriminal) (Yuningsih 2007 dalam Yuningsih, 2012).

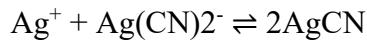
Rodentisida nabati merupakan jenis rodentisida bahan alam, seperti tumbuhan dan tanaman yang tersedia di lingkungan sekitar yang dibuat bersama kombinasi bahan alami lainnya untuk digunakan sebagai alternatif dalam mengusir hama (Zailani, 2015).

Penentuan kandungan sianida dapat menggunakan beberapa metode diantranya adalah titrasi Liebig, spektrofotometri, kalorimetri dan metode katalitik (Jamarun dan Suyani, 1997). Dalam titrasi ion logam, penggunaan ligan unidentat atau monodentat memang jarang ditemui. Namun, terdapat beberapa metode penting yang melibatkan ligan jenis ini, salah satunya adalah titrasi berdasarkan metode Liebig. Metode ini merupakan pendekatan awal yang dikembangkan untuk menentukan kadar sianida menggunakan larutan perak. Ketika larutan perak nitrat ditambahkan ke dalam larutan yang mengandung ion sianida, akan terbentuk endapan putih berupa perak sianida. Endapan ini kemudian larut kembali dan menghasilkan senyawa kompleks disianoargentat (Lukum, 2022).

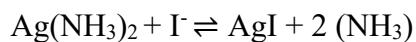
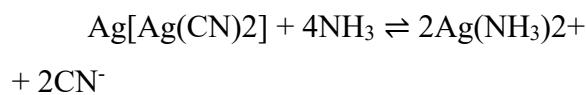


Setelah reaksi di atas terjadi dengan sempurna, pada penambahan perak nitrat

selanjutnya akan terbentuk endapan perak sianoargentat.



Munculnya kekeruhan atau endapan dalam larutan dapat menjadi petunjuk bahwa titik akhir titrasi telah tercapai. Metode ini kemudian dikembangkan lebih lanjut menjadi metode Liebig-Deniges, yang merupakan modifikasi dari metode Liebig. Dalam metode Liebig-Deniges, digunakan ion iodida sebagai indikator, serta ditambahkan larutan amonia untuk membantu melarutkan senyawa perak sianida yang terbentuk. Baik ion iodida maupun larutan amonia ditambahkan ke dalam sampel sebelum proses titrasi dimulai.



Titik akhir titrasi ditandai dengan terbentuknya endapan perak iodida (kekeruhan) (Lukum, 2022). Namun ada kelemahan dari cara Liebig ini yaitu kesukaran dalam memperoleh titik akhir titrasi yang jelas disebabkan karena sangat lambatnya endapan melarut pada saat mendekati titik akhir (Mardiyono, 2020). Selama ini, penelitian mengenai rodentisida alami umumnya berfokus pada penggunaan ekstrak tumbuhan beracun seperti biji jarak, tembakau, atau gadung, sedangkan pemanfaatan singkong yang mengandung

sianogenik glikosida masih jarang diteliti secara mendalam, terutama dalam bentuk rendaman dengan medium alami seperti air kelapa. Padahal, proses dari rendaman tersebut berpotensi meningkatkan pembentukan sianida bebas (KCN) yang bersifat toksik bagi hama penggerat. Namun, hingga kini belum tersedia data kuantitatif kadar sianida yang dihasilkan dari kombinasi rendaman singkong dan air kelapa, serta belum diketahui apakah kadar tersebut cukup efektif sebagai rodentisida namun tetap aman terhadap lingkungan. Kekosongan informasi ini menjadi dasar perlunya dilakukan penelitian untuk menganalisis kadar sianida yang terbentuk serta mengevaluasi potensi toksitasnya sebagai alternatif rodentisida alami yang ramah lingkungan.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi buret, timbangan analitik, erlenmeyer, gelas ukur, beaker glass, pipet tetes, pipet ukur, ball pipet, labu ukur, batang pengaduk, spatel, corong kaca, kertas saring.

Bahan yang digunakan diantaranya singkong dan air kelapa muda di salah satu pasar yang ada di Bandung Timur, aquadest, asam pikrat (Merck), asam tartat (Merck), natrium karbonat (Merck), natrium klorida (Merck), kalium kromat (Merck), natrium

karbonat (Merck), kalium idodida (Merck), amonium hidroksida (Merck), AgNO₃ (Merk), KCN.(Merk) suplayer yang digunakan CV Menaea Agung.

Jalannya Penelitian

1. Pembuatan Rodentisida

Singkong dikupas kemudian dicuci untuk menghilangkan sisa tanah. Kemudian singkong dipotong dengan ukuran sekitar 2-3 cm, dan disimpan dalam kurun waktu 8 hari hingga mengeluarkan warna biru/ungu (Lumbantobing *et al.*, 2020). Kemudian singkong direndam dengan air kelapa selama 12 jam menggunakan perbandingan singkong : air kelapa 1:2.

2. Uji Kualitatif

Uji kualitatif dilakukan dengan metode asam pikrat dengan prinsip jika warna oranye pada kertas pikrat berubah menjadi merah, hal itu menunjukkan adanya sianida dalam sampel. Prosedur kerja dengan modifikasi sebagai berikut:

Dimasukkan sebanyak 50 mL rodentisida yang sebelumnya telah dibuat ke dalam erlenmeyer bertutup 250 mL, kemudian ditambahkan 10 mL larutan asam tartarat 5%. Dicelupkan kertas saring yang telah dibuat dengan ukuran 1 × 7 cm ke dalam larutan asam pikrat yang jenuh, lalu disimpan hingga kering. Selanjutnya, kertas dibasahi menggunakan larutan Na₂CO₃ 8%, kemudian diletakkan pada bagian dalam

leher erlenmeyer dengan tutup rapat, harus dipastikan kertas saring tidak tersentuh cairan di dalam erlenmeyer. Selanjutnya erlenmeyer dipanaskan dengan penangas air pada suhu 50°C dengan waktu 15 menit. Diamati perubahan pada kertas saring dari warna oranye menjadi warna merah yang menandakan terdapat kandungan sianida dalam sampel (Nova, K dan Fatmi, 2018).

3. Penetapan Kadar Dengan Metode Titrasi Argentometri Liebig-Deniges Standarisasi AgNO₃ dengan NaCl

Larutan baku NaCl 0,02 N dipipet sebanyak 10,0 mL dan ditambahkan indikator kalium kromat sebanyak 5 tetes. Selanjutnya dititrasi dengan AgNO₃ sampai endapan merah bata terbentuk, dilakukan secara triplo (Mardiyono, 2020).

4. Validasi Metode

4.1 Akurasi

Uji akurasi dilakukan dengan metode adisi, dengan membuat tiga seri konsentrasi berbeda yaitu 80%, 100% dan 120%. Kemudian ditambahkan 10,0 mL sampel rodentisida pada masing-masing konsentrasi kemudian ditambahkan 20 mL NaOH 2,5%, 5 mL larutan KI 5%, dan 8 mL NH₄OH pekat. Setelah itu dititrasi menggunakan AgNO₃ dan dicatat volume AgNO₃ pada saat mencapai titik akhir titrasi. Pengujian dilakukan masing-masing 3x pada tiap

konsentrasi dan dihitung nilai % Recovery (Harmita, 2004)

$$\% \text{ recovery} = \frac{\text{massa yang diperoleh}}{\text{massa yang sebenarnya}} \times 100\%$$

4.2 Presisi

Uji presisi dilakukan dengan cara *intra-day*. Pengukuran dilakukan sebanyak 18x pengulangan selama 1 hari dengan menggunakan konsentrasi 100%. Kemudian ditambahkan 10,0 mL sampel rodentisida dan ditambahkan 20 mL NaOH 2,5%, 5 mL larutan KI 5%, dan 8 mL NH₄OH pekat. Setelah itu dititrasi menggunakan AgNO₃ dan dicatat volume AgNO₃ pada saat mencapai titik akhir titrasi. Dari data tersebut kemudian dihitung nilai SD dan RSD (Harmita, 2004).

$$SD = \sqrt{\frac{(x-x')}{n-1}}$$

$$RSD = \frac{SD}{X} \times 100\%$$

4.3 Sensitivitas (BD dan BK)

Dipipet 20 mL aquadest dan ditambahkan 5 mL larutan KI 5% dan 8 mL NH₄OH pekat. Setelah itu dititrasi menggunakan AgNO₃ dan dicatat volume AgNO₃. Pengukuran dilakukan sebanyak 20 kali pengulangan, dari volume AgNO₃ yang diperoleh kemudian dihitung standar deviasi untuk menentukan nilai BD dan BK.

$$BD = \text{rata-rata} + (3 \times SD)$$

$$BK = \text{rata-rata} + (10 \times SD)$$

4.4 Penetapan Kadar KCN Rodentisida

Penetapan kadar KCN dalam sampel rodentisida dilakukan dengan memasukkan 20 mL sampel ke dalam erlenmeyer kemudian ditambahkan 20 mL NaOH 2,5%, 5 mL larutan KI 5%, dan 8 mL NH₄OH pekat. Setelah itu dititrasi menggunakan AgNO₃ lalu catat volume AgNO₃ pada saat mengalami kekeruhan, titrasi dilakukan secara triplo.(Mardiyono, 2020)

$$\text{Massa KCN (mg)} = \frac{V \text{ AgNO}_3 \times N \text{ AgNO}_3}{\text{valensi}} \times BM \text{ KCN}$$

$$KCN (\text{bpj}) = \frac{\text{massa KCN}}{\text{volume KCN dipipet}} \times 1000$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel rodentisida dibuat menggunakan singkong yang tidak pahit yang diperoleh dari daerah Bandung. Singkong dikupas dan dicuci untuk menghilangkan sisa tanah, kemudian dipotong dengan ukuran 2-3 cm dan disimpan selama 8 hari di suhu ruang. Pengupasan dan pemotongan singkong diduga dapat membuat kadar sianida dalam singkong meningkat. Selain itu, kadar asam sianida (HCN) dalam singkong juga dipengaruhi oleh lamanya waktu penyimpanan, semakin lama penyimpanan maka kadar HCN di dalamnya akan semakin meningkat (Lumbantobing et al., 2020). Suhu

penyimpanan dapat mempengaruhi kadar sianida dalam singkong karena HCN mudah menguap pada suhu diatas 25°C (Nasution *et al.*, 2015). Sianida pada singkong berasal dari senyawa glikosida sianogenik terutama linamarin dan lotaustralin. Jika umbi mengalami kerusakan, seperti teriris atau tergores, senyawa ini akan mengalami proses hidrolisis. Enzim linamarase memecah linamarin menjadi glukosa, aseton sianohidrin, dan hidrogen sianida (HCN), yang merupakan bentuk sianida bebas dan sangat beracun (Ndubuisi & Chidiebere, 2018).

Singkong yang sudah disimpan selama 8 hari kemudian direndam dengan air kelapa

selama 12 jam dengan perbandingan 1 kg singkong : 2 liter air kelapa. Perendaman ini bertujuan untuk melepaskan asam sianida dalam air kelapa tanpa menyebabkan kehilangan CN⁻ sebab pemanasan, karena sifat sianida mudah terlarut dalam air dan mudah menguap (Lumbantobing *et al.*, 2020). Secara teori asam sianida dalam tanaman mudah dihilangkan dengan perendaman, hal ini membuat racun HCN yang terdapat didalam tanaman berpindah di air perendaman (Rachmawati, Hadi, *et al.*, 2024). Sehingga diduga bahwa ion K⁺ yang ada pada air kelapa akan bergabung dengan CN⁻ yang berasal dari singkong dan membentuk senyawa KCN.



Gambar 1.
Singkong pada proses penyimpanan selama 8 hari



Gambar 2.
Proses perendaman singkong dengan air kelapa

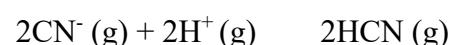


Gambar 3.
Hasil rendaman singkong dengan air kelapa

1. Uji Kualitatif

Uji kualitatif sampel rodentisida menghasilkan data seperti pada Tabel 1. dan Tabel 2. dimana terjadi perubahan warna pada kertas pikrat setelah proses pemanasan dari semula berwarna kuning menjadi berwarna merah kecokelatan. Analisis

kualitatif dilakukan dengan menambahkan asam tartat pada sampel yang bertujuan untuk menghasilkan uap HCN. Hidrogen dari asam tartat bereaksi dengan ion CN⁻ dalam sampel dan menghasilkan uap HCN dengan reaksi sebagai berikut:



→

Proses analisis dilakukan dengan menggunakan kertas pikrat yang terbuat dari kertas saring yang direndam asam pikrat dan dibasahi natrium karbonat. Kertas pikrat digantungkan di leher erlenmeyer sedemikian rupa sehingga kertas pikrat tidak terendam sampel, kemudian erlenmeyer ditutup agar uap HCN dapat terperangkap dan bereaksi dengan kertas pikrat.

Erlenmeyer dipanaskan di atas *hot plate* selama 15 menit dan dilakukan 3 kali ulangan. Pada proses ini akan terjadi penguapan dan kertas pikrat akan berubah dari warna kuning menjadi jingga atau merah kecokelatan yang menandakan dalam sampel terdapat kandungan sianida (Rachmawati, Hadi, et al., 2024).

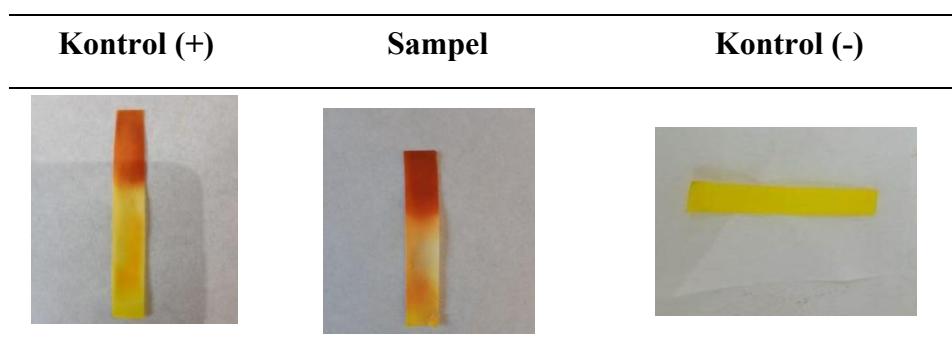
Tabel 1. Hasil analisis kualitatif pada sampel

Sampel	Perubahan Warna		Kandungan Sianida
	Sebelum	Sesudah	
Kontrol positif	Kuning	Merah	+
Kontrol negatif	Kuning	Kuning	-
Sampel	Kuning	Merah	+

Keterangan :

- Kontrol positif : standar KCN 100 bpj
- Kontrol negatif : aquades
- (+) terdeteksi mengandung sianida
- (-) tidak terdeteksi mengandung sianida

Tabel 2. Hasil analisis kualitatif pada kertas pikrat



Keterangan :

- Kontrol (+) standar KCN 100 bpj
- Kontrol (-) aquadest

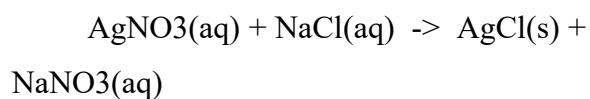
2. Standarisasi

Sebelum dilakukan titrasi argentometri, terlebih dahulu dilakukan standarisasi pada AgNO_3 dengan menggunakan larutan standar NaCl .

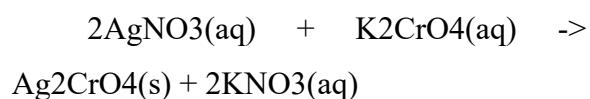
Standarisasi larutan merupakan langkah untuk menentukan konsentrasi pasti dari larutan standar sekunder dengan cara menitrasi menggunakan larutan standar primer. Proses ini bertujuan untuk

memperoleh konsentrasi yang akurat, sehingga hasil analisis yang dilakukan dapat memberikan data yang tepat dan dapat dipercaya (Titin & Widyantara, 2022).

Larutan AgNO_3 distandarisasi menggunakan larutan baku NaCl 0,02N sebagai larutan standar primer dengan indikator K_2CrO_4 5%. AgNO_3 akan bereaksi dengan NaCl membentuk endapan putih berupa AgCl .



Setelah seluruh ion Cl^- bereaksi dengan ion Ag^+ , kelebihan ion Ag^+ selanjutnya akan bereaksi dengan ion CrO_4^{2-} dari indikator K_2CrO_4 yang ditambahkan.



Reaksi ini menandai tercapainya titik akhir titrasi, yang ditunjukkan dengan terbentuknya endapan berwarna merah bata berupa Ag_2CrO_4 (Feladita *et al.*, 2018). Hasil standarisasi AgNO_3 menunjukkan nilai normalitas 0,0216 N, 0,023 N, 0,021 N, dan 0,0218 N.

3. Akurasi

Akurasi disebut juga ketepatan, hal ini menggambarkan besarnya penyimpangan dari hasil uji dengan nilai sesungguhnya atau nilai teoritis. Jika nilainya mendekati hasil sebenarnya, maka semakin akurat hasil analisis tersebut

Uji akurasi dilakukan untuk menilai ketelitian metode analisis melalui persentase perolehan kembali (% Recovery) dari penambahan analit yang diketahui. Pengujian dilakukan pada konsentrasi 80%, 100%, dan 120% dengan masing-masing sebanyak tiga replikasi, dengan batas penerimaan % Recovery antara 80-120% (Harmita, 2004).

Hasil uji akurasi dapat dilihat pada Tabel 5. dengan nilai % recovery yang memenuhi persyaratan yaitu sebesar 87,66%, 96,22%, dan 93,77%.

Tabel 3. Hasil uji akurasi

Konsentrasi teoritis ($\mu\text{g/mL}$)	Volume AgNO_3 sampel	Volume AgNO_3 adisi	Konsentrasi hasil analisis ($\mu\text{g/mL}$)	% <i>Recovery</i>	Rata-rata \pm faktor koreksi
9,2	1,34	1,48	7,877	85,619	$87,657 \pm$ 1,141
	1,34	1,48	7,877	85,619	
	1,35	1,50	8,440	91,734	
11,5	1,34	1,54	11,253	97,850	$96,219 \pm$ 1,039
	1,35	1,54	10,690	92,957	
	1,35	1,55	11,253	97,850	
13,8	1,35	1,58	12,941	93,773	$93,773 \pm$ 1,066
	1,34	1,58	13,503	97,850	
	1,35	1,57	12,378	89,696	

4. Presisi

Presisi atau keseksamaan merupakan parameter yang menunjukkan tingkat kesesuaian antar hasil uji individual dalam kondisi pengulangan pada sampel yang homogen. Presisi dievaluasi dengan melihat seberapa besar penyebaran data terhadap nilai rata-rata, yang dinyatakan sebagai simpangan baku relatif (*Relative Standard Deviation/RSD*) atau koefisien variasi (Titin & Widyantara, 2022). Dalam penelitian ini, uji presisi dilakukan pada konsentrasi 100% secara *intra-day*, yakni dilakukan dalam satu hari yang sama dengan 18 kali replikasi.

Suatu metode dianggap presisi jika nilai RSD atau koefisien variasi tidak melebihi 2% (Rachmawati, Emawati, *et al.*, 2024). Hasil pengujian menunjukkan bahwa

nilai RSD berada di bawah 2%, sehingga dapat disimpulkan bahwa metode yang digunakan memberikan hasil yang konsisten dan dapat diandalkan.

Tabel 4. Hasil uji presisi

Teoritis ($\mu\text{g/mL}$)	Volume AgNO_3 sampel	Volume AgNO_3 adisi	Hasil analisis sampel ($\mu\text{g/mL}$)	Hasil analisis adisi ($\mu\text{g/mL}$)	Hasil	
11,5	1,43	1,61	85,672	96,456		
	1,42	1,61	85,073	96,456		
	1,43	1,62	85,672	97,055		
	1,43	1,61	85,672	96,456		
	1,42	1,60	85,073	95,857		
	1,42	1,61	85,073	96,456		
	1,43	1,61	85,672	96,456		
	1,42	1,61	85,073	96,456	Rata-rata	
	1,42	1,61	85,073	96,456	SD	0,344
	1,43	1,62	85,672	97,055	RSD	0,356
	1,42	1,61	85,073	96,456	FK	1,035
	1,43	1,62	85,672	97,055		
	1,42	1,61	85,073	96,456		
	1,42	1,61	85,073	96,456		
	1,43	1,62	85,672	97,055		
	1,42	1,62	85,073	97,055		
	1,43	1,62	85,672	97,055		
	1,42	1,62	85,073	97,055		
	1,43	1,62	85,672	97,055		
	1,42	1,61	85,073	96,456		

5. Uji Sensitivitas (BD dan BK)

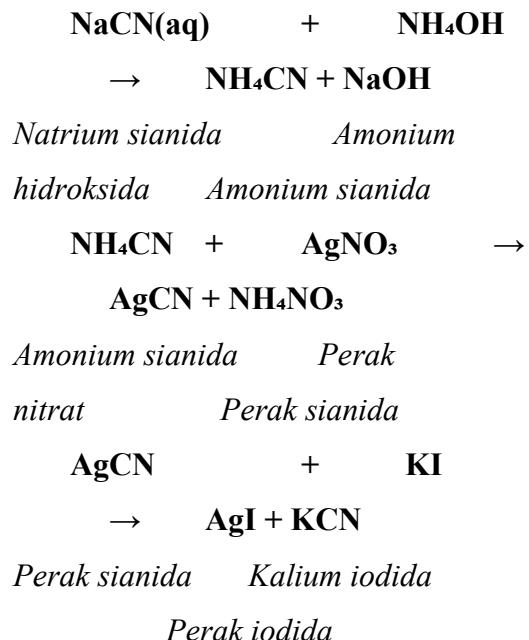
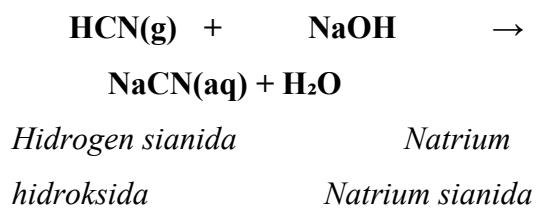
Pengujian Batas Deteksi (BD) bertujuan mengetahui jumlah terkecil analit yang masih dapat terdeteksi secara signifikan, sedangkan Batas Kuantitasi (BK) menunjukkan jumlah terkecil yang masih memenuhi kriteria akurasi dan presisi. Perhitungan dilakukan berdasarkan 20 kali pengukuran respon blanko untuk memperoleh simpangan baku. Hasil pengujian menunjukkan BD sebesar 1,365 mg dan BK sebesar 1,948 mg.

6. Penetapan Kadar KCN

Pada penelitian ini sampel yang diukur ialah air hasil rendaman singkong dengan air kelapa dengan perbandingan singkong : air kelapa 1:2. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan metode titrasi Argentometri Liebig-Deniges. Pembentukan kekeruhan dalam larutan menandakan terbentuknya kompleks stabil AgCN , hasil reaksi antara ion sianida dengan larutan perak nitrat. Hal inilah yang menjadi alasan metode ini digunakan, karena mampu mendeteksi keberadaan ion sianida secara efektif melalui reaksi tersebut (Mardiyono, 2020).

Pada pengujian ini sampel yang digunakan sebanyak 20,0 mL dan ditambahkan NaOH 2,5% yang befungsi sebagai pengikat gas sianida agar menjadi garam sianida (NaCN). Larutan sampel selanjutnya diberi tambahan NH₄OH yang berfungsi melarutkan senyawa perak sianida (AgCN), disusul dengan penambahan larutan KI yang berperan sebagai indikator. Proses titrasi kemudian dilakukan menggunakan larutan standar AgNO₃. Titik akhir titrasi (TAT) ditentukan pada saat terbentuknya kekeruhan stabil, yang menandakan terbentuknya endapan perak iodida (AgI) (Mardiyono, 2020).

Reaksi yang terbentuk ialah sebagai berikut (Mardiyono, 2020).



Pengujian ini dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan dengan maksud untuk membandingkan hasil tiap titrasi. Hasil pengujian didapatkan kadar sampel sebesar 2,229 mg/20ml seperti tercantum pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil penetapan kadar KCN dalam sampel

Ulangan	Volume AgNO ₃ (mL)	mmol AgNO ₃	mmol KCN	mg KCN (mg/20mL)	Rata-rata (mg/20ml)
1	1,60	0,035	0,035	2,271	
2	1,61	0,035	0,035	2,286	2,229
3	1,50	0,033	0,033	2,129	

Konversi dosis diperlukan untuk mengevaluasi potensi toksitas rhodensia alami terhadap hewan uji berdasarkan kadar senyawa aktif yang terkandung di dalamnya.

Dalam penelitian ini, kadar KCN yang diperoleh dari sampel dengan perbandingan 1 kg singkong : 2 liter air kelapa adalah sebesar 2,229 mg per 20 mL, atau setara

dengan 0,11145 mg/mL. Untuk mengetahui tingkat bahayanya, dilakukan perhitungan terhadap dosis yang diterima oleh tikus dengan berat badan 200 gram. Dengan asumsi volume sediaan yang diberikan sebesar 20,6 mL, maka total KCN yang masuk ke dalam tubuh tikus adalah sekitar 2,3 mg. Jika dikonversi ke satuan mg/kg berat badan, diperoleh dosis sebesar 11,5 mg/kg BB, yang merupakan nilai LD₅₀ KCN pada tikus dewasa (Sabourin *et al.*, 2016).

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian diketahui kadar kalium sianida pada rendaman singkong dengan air kelapa dengan perbandingan 1 kg singkong : 2 liter air kelapa ialah sebesar 2,229 mg/20mL. Hasil perhitungan dosis dapat diketahui bahwa pemberian sebanyak 20,6 mL sediaan pada tikus yang diasumsikan berbobot 200 gram setara dengan dosis 11,5 mg/kg BB, yang merupakan nilai LD₅₀ KCN pada tikus dewasa. Bahwa dengan demikian, air rendaman singkong-air kelapa berpotensi dikembangkan sebagai rodentisida nabati, namun memerlukan kajian toksikologi lebih lanjut terhadap lingkungan

DAFTAR PUSTAKA

Feladita, N., Primadiamanti, A., & Meilina, N. T. (2018). *PENETAPAN KADAR NaCl PADA PEMBUATAN TELUR ASIN REBUS DAN TELUR ASIN OVEN DENGAN VARIASI WAKTU PENYIMPANAN SECARA ARGENTOMETRI*. 3(3), 209–214.

Harmita. (2004). PETUNJUK PELAKSANAAN VALIDASI METODE DAN CARA PERHITUNGANNYA. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(3), 117–135.

Ibrahim, S. (2020). Potensi Air Kelapa Muda Dalam Meningkatkan Kadar Kalium. *Indonesian Journal of Nursing and Health Sciences*, 1(1), 9–14. <https://doi.org/10.37287/ijnhs.v1i1.221>

Lukum, A. (2022). *Buku Ajar Dasar-Dasar Kimia Analitik*.

Lumbantobing, R., Napitupulu, M., & Jura, M. R. (2020). Analysis of Cyanide Acid Content in Cassava (*Manihot esculenta*) Based on Storage Time. *Jurnal Akademika Kimia*, 8(3), 180–183. <https://doi.org/10.22487/j24775185.2019.v8.i3.pp180-183>

Mardiyono. (2020). *PENETAPAN KADAR ASAM SIANIDA PADA TALAS (*Colocasia esculenta*) DENGAN VARIASI WAKTU PERENDAMAN SECARA ARGENTOMETRI*. 2507(February), 1–9.

- Nasution, S. B., Analis, J., & Medan, P. (2015). *PENGARUH LAMA PERENDAMAN TERHADAP KANDUNGAN SIANIDA PADA UBI KAYU BERACUN TAHUN 2015.* 159–163.
- Ndubuisi, N. D., & Chidiebere, A. C. U. (2018). Cyanide in Cassava: A Review. *International Journal of Genomics and Data Mining,* 3(1). <https://doi.org/10.29011/2577-0616.000118>
- Nova, K dan Fatmi, W. (2018). PENENTUAN KADAR SIANIDA DAUN SINGKONG DENGAN VARIASI UMUR DAUN DAN WAKTU PEMETIKAN. *Ilmiah Pendidikan Kimia "Hydrogen,"* 1 no. 2(institut keguruan dan ilmu pendidikan (IKIP)), 117–121.
- Rachmawati, W., Emawati, E., Ivan Andriansyah, Ms., Fenti Fatmawati, Mp., Dewi Kurnia, Ms., Idar, Ms., apt Lilis Silviana, Ms., Vina Juliana Anggraeni, Mf., apt Wempi Budiana, Ms., Aiyyi Asnawi, Ms., Marsauli Simorangkir, D., Jufri Sineke, Ms., & Djois Sugiaty Rintjap, Ms. (2024). *Bunga Rampai Analisis Farmasi.*
- Rachmawati, W., Hadi, D. R., & Emawati, E. (2024). Analisis Kandungan Sianida dan Efek Perendaman dalam Larutan Kalsium Hidroksida pada Umbi Gadung : Pendekatan Analisis Validasi dan Metode Kolorimetri. *Prosiding Seminar Nasional Diseminasi Penelitian,* 4, 12–21.
- Riani, S., Nurpauziah, I., & Permana, A. D. (2024). *EFIKASI TIGA JENIS RODENTISIDA SINTETIK TERHADAP TIKUS RIUL (RATTUS NORVEGICUS) PADA RUMAH SAKIT TIPE B KOTA BANDUNG.* 4(September), 432–438.
- Sabourin, P. J., Kobs, C. L., Gibbs, S. T., Hong, P., Matthews, C. M., Patton, K. M., Sabourin, C. L., & Wakayama, E. J. (2016). Characterization of a Mouse Model of Oral Potassium Cyanide Intoxication. *International Journal of Toxicology,* 35(5), 584–603. <https://doi.org/10.1177/1091581816646973>
- Susanto, A., Mulyani, T., & Nugraha, S. (2021). Validasi Metode Analisis Penentuan Kadar Logam Berat Pb , Cd dan Cr Terlarut dalam Limbah Cair Industri Tekstil dengan Metode Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry. *Jurnal Ilmu Lingkungan,* 19(1), 191–200. <https://doi.org/10.14710/jil.19.1.191-200>
- Titin, A., & Widayantara, A. B. (2022).

- Analisis pemeriksaan kontrol klorida urin adisi metode Fantus menggunakan Sigma-metrik. *Jurnal Penelitian Sains*, 24(April), 1–6.
- Viony, M., Rosdiana, L., & Roqobih, F. (2024). Rodentisida Nabati Singkong Mentah (*Manihot esculenta*) sebagai Alternatif Pengendalian Hama Tikus. *HIGIENE: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(2), 79–84. <https://doi.org/10.24252/higiene.v9i2.37901>
- Yuningsih. (2012). *Keracunan sianida pada hewan dan upaya pencegahannya*. 30, 21–26.
- Zailani, H. F. (2015). Uji Efektifitas Rodentisida Nabati Ekstrak Buah Bintaro (*Cerbea manghas* Boiteau, Pierre L.). In *Digital Repository Universitas Jember UJI* (Vol. 3, Issue 3).