

Detoksifikasi Sianida pada Rebung dan Umbi Gadung Menggunakan Empat Media Perendaman

Muhammad Haris¹*, Sestry Misfadhila¹, Vivi Sepda Vitri², Rofidah RKT²

¹Departemen Kimia Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Padang (STIFARM Padang), Padang, Indonesia

²Program Studi SI- Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Padang (STIFARM Padang), Padang, Indonesia

*E-mail: muhammadharis@stifarm-padang.ac.id

Abstrak

Rebung (*Gingantochloa kuring* Widjaja) memiliki nilai gizi yang cukup baik akan tetapi rebung mengandung HCN yang merupakan senyawa beracun dalam bentuk glikosida sianogenik. Senyawa yang sama juga dapat ditemukan pada umbi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst). Sianida merupakan senyawa berbahaya yang apabila dikonsumsi secara berlebihan yang akan menyebabkan efek samping seperti sesak nafas, pusing, lemas, pingsan hingga kematian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi empat media yaitu $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NaCl , CaCO_3 dan NaHCO_3 serta lama perendaman terhadap kemampuannya dalam detoksifikasi sianida pada kedua sampel. Analisis dilakukan dengan metode spektrofotometri sinar tampak pada λ_{maks} 526,5 nm. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rata-rata kadar sianida awal (tanpa perlakuan) pada rebung dan umbi gadung berturut-turut adalah $0,477 \pm 0,003 \%$ dan $0,520 \pm 0,001 \%$. Asam sianida pada ampas rebung tidak terdeteksi mulai dari konsentrasi 0,9 M untuk semua media yang direndam selama 30 menit. Media $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0,6 M mampu mendetoksifikasi sianida secara maksimal pada waktu perendaman 150 menit, sementara ketiga media lainnya (dengan konsentrasi yang sama) pada waktu 120 menit. Berdasarkan uji statistik menunjukkan nilai signifikansi $p = 0,000$ dengan nilai ($p < 0,05$) menandakan bahwa konsentrasi media dan waktu perendaman berpengaruh terhadap kemampuannya dalam detoksifikasi sianida.

Kata kunci: detoksifikasi sianida; rebung; umbi gadung

Abstract

Bamboo shoots (*Gingantochloa kuring* Widjaja) have good nutritional value, but they contain HCN which is a toxic compound in the form of cyanogenic glycosides. The same compound can also be found in gadung tubers (*Dioscorea hispida* Dennst). Cyanide is a dangerous compound which, when consumed in excess, can cause side effects such as shortness of breath, dizziness, weakness, fainting and death. This study aims to determine the effect of the concentration of four media namely $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NaCl , CaCO_3 and NaHCO_3 and soaking time on cyanide detoxification in both samples. Analysis was performed using visible spectrophotometry at λ_{max} 526.5 nm. Based on the research results, the average initial cyanide level (without treatment) in bamboo shoots and gadung tubers was $0.477 \pm 0.003\%$ and $0.520 \pm 0.001\%$, respectively. Cyanide acid in bamboo shoots dregs was not detected starting from a concentration of 0.9 M for all media soaked for 30 minutes. The 0.6 M $\text{Ca}(\text{OH})_2$ medium was able to maximally detoxify cyanide at 150 minutes of soaking time, while the other three media (with the same concentration) at 120 minutes. Based on statistical tests, it showed a significance value of $p = 0.000$ with a value ($p < 0.05$) indicating that the media concentration and soaking time had an effect on cyanide detoxification

Keywords: cyanide detoxification; bamboo shoots; gadung tuber

PENDAHULUAN

Tanaman pangan, yaitu sayuran dan buah-buahan memiliki kandungan nutrient yang berguna bagi kesehatan serta merupakan komponen penting untuk diet sehat. Meskipun demikian, beberapa jenis sayuran dan buah-buahan mengandung racun alami yang berpotensi membahayakan kesehatan manusia. Banyak spesies tumbuhan di dunia

tidak dapat dimakan karena kandungan racun yang dihasilkannya, salah satunya sianida. Sianida merupakan senyawa kimia beracun yang sangat kuat dan bekerja dengan cepat. Sianida dapat terbentuk secara alami dalam amygdalin (suatu glukosida sianogenik) yang terdapat dalam berbagai tumbuhan diantaranya rebung bambu dan umbi gadung (Cahyawati, *et al.*, 2017).

Rebung bambu (*Gigantochloa kuring* Widjaja) mengandung berbagai nutrient terutama protein, karbohidrat, mineral serta rendah lemak dan gula. Selain itu, tanaman ini juga mengandung fitosterol dan serat dalam jumlah tinggi yang dapat diberi label sebagai nutraceuticals atau obat alami yang menarik perhatian para pendukung kesehatan dan ilmuwan (Chongtam *et al.*, 2011; Rahmawati 2021). Rebung hasil fermentasi juga mengandung BAL sebagai sumber bakteri probiotik (Okfrianti *et al.*, 2021). Akan tetapi potensi keracunan sianida akibat mengkonsumsi rebung bambu masih dapat terjadi (Arisanti *et al.*, 2013; Jenny & Indrawati, 2017; Putra, 2009).

Senyawa sianida juga ditemukan pada umbi gadung. Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) merupakan tanaman umbi-umbian dengan kandungan karbohidrat yang cukup tinggi namun belum banyak dimanfaatkan sebagai sumber pangan alternatif. Hal ini disebabkan karena umbi gadung mengandung senyawa toksik antara lain dioskorin, diosgenin, serta asam sianida (HCN) (Rusli *et al.*, 2019). Kadar HCN dalam umbi gadung segar sekitar 125 ppm (Nafilawati *et al.*, 2006), sedangkan menurut Sasongko (2009), rata-rata kandungan sianida pada umbi gadung yaitu 362 ppm. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan upaya untuk detoksifikasi sianida salah satunya dengan perendaman. Detoksifikasi akan lebih optimal dengan penambahan berbagai media diantaranya NaHCO_3 , Ca(OH)_2 , CaCO_3 dan NaCl . Senyawa-senyawa ini mampu mendetoksifikasi sianida dengan berbagai mekanisme. Hasil penelitian ini bertujuan untuk memperlihatkan pengaruh keempat media dalam mendetoksifikasi sianida pada Rebung dan Umbi Gadung.

METODE

Alat dan bahan

Rebung bambu (*Gigantochloa kuring* Widjaja), umbi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst), Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu 1800), CaCO_3 (Merck), Ca(OH)_2

(Merck), NaHCO_3 (Merck), NaCl , NaOH (Merck), ninhidrin ($\text{C}_9\text{H}_6\text{O}_4$) (Merck), KCN (Merck), aquadest (PT. Novalindo), $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 96% (PT. Novalindo), FeCl_3 (Merck), dan AgNO_3 (PT. Novalindo).

Prosedur kerja

Pengambilan sampel dan identifikasi

Sampel rebung bambu dan gadung diambil lebih kurang 1 kg dan selanjutnya dilakukan identifikasi tumbuhan.

Pembuatan reagen

Pada tahap ini dilakukan pembuatan reagen diantaranya FeCl_3 1 %, AgNO_3 1 %, Ninhidrin 1%, NaOH 1 M dan beberapa reagen lainnya.

Penyiapan sampel

Rebung bambu dikupas terlebih dahulu hingga tidak ada pelepah yang menutupi rebung, kemudian dibuang glututnya yang masih terdapat pada permukaan rebung bambu dan dicuci bersih. Setelah itu dipotong rebung secara melintang, dan diiris-tipis.

Umbi gadung segar yang sudah dibersihkan selanjutnya dikupas kulitnya dan dicuci bersih setelah itu dilakukan pengirisan pada umbi gadung dengan ketebelan berkisar 0,5 cm.

Analisis Kualitatif sianida pada sampel (tanpa penambahan media)

Masing-masing sampel yang telah dihaluskan selanjutnya direndam dengan aquadest selama 2 jam dan disaring. Analisis kualitatif sianida pada rebung dan umbi gadung dilakukan dengan penambahan reagen FeCl_3 1 % dan AgNO_3 1 % secara terpisah pada masing-masing sampel. Hasil positif ditunjukkan dengan endapan orange jika direaksikan dengan FeCl_3 dan endapan putih jika direaksikan dengan AgNO_3 .

Analisis Kuantitatif sianida awal (tanpa penambahan media)

Pada tahap ini diawali dengan penentuan panjang gelombang maksimum sianida

dengan larutan baku KCN menggunakan spektrofotometer Uv-Vis. Setelah itu ditentukan kurva kalibrasi dan persamaan regresinya. Penentuan kadar sianida awal (tanpa media perendaman) dilakukan dengan penambahan 1 mL reagen ninhidrin 1% dan 1 mL natrium hidroksida 1 M yang selanjutnya dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis.

Pembuatan Media

Larutan NaHCO_3 , Ca(OH)_2 , CaCO_3 dan NaCl masing-masing dibuat dengan konsentrasi 0,6 M; 0,7 M; 0,8 M; 0,9 M; 1 M.

Perendaman sampel dalam media (Optimasi konsentrasi media)

Pada tahap ini, masing-masing sampel direndam dengan semua media dalam berbagai konsentrasi selama 30 menit. Kadar asam sianida pada filtrat dan ampas kedua sampel ditambah 1 mL reagen ninhidrin 1% dan 1 mL natrium hidroksida 1 M, kemudian dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis pada λ_{maks} 526,5 nm.

Perendaman sampel dalam media (Optimasi waktu perendaman)

Pada tahap ini, sampel direndam dengan keempat media (menggunakan konsentrasi dengan kemampuan detoksifikasi paling rendah) dengan variasi waktu selama 30, 60, 90, 120, 150 menit. Kadar asam sianida pada filtrat dan ampas pada kedua sampel ditambah 1 mL reagen ninhidrin 1% dan 1 mL natrium hidroksida 1 M kemudian dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis.

Uji statistik

Data yang diperoleh dari media perendaman dan variasi waktu diolah secara statistik menggunakan uji analisis varian (ANOVA) dua arah menggunakan program aplikasi komputer SPSS 26. Dari data ini diperoleh hubungan konsentrasi media dan waktu perendaman terhadap kemampuannya dalam detoksifikasi sianida.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Tumbuhan

Pada penelitian ini dilakukan terlebih dahulu pengambilan sampel dan identifikasi tumbuhan (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil identifikasi tumbuhan

Tumbuhan	Family	Spesies
Rebung	Poaceae	<i>Gigantochloa kuring</i> Widjaja
Umbi Gadung	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea hispida</i> Dennst

Analisis Kualitatif Sianida

Analisis kualitatif sianida dilakukan menggunakan pereaksi tetes yaitu FeCl_3 1% dan AgNO_3 1%. Hasil pengujian kedua sampel positif mengandung sianida dengan terbentuknya endapan orange menggunakan pereaksi FeCl_3 dan endapan putih saat diberi pereaksi AgNO_3 .

Penentuan Panjang Gelombang Serapan Maksimum dan Pembuatan Kurva Kalibrasi

Penentuan panjang gelombang serapan maksimum asam sianida yang diukur dengan spektrofotometer UV-Visibel *Double beam*. KCN yang terbentuk berwarna biru dengan penambahan NaOH 1 M yang selanjutnya diukur absorbansinya dengan kisaran panjang gelombang 400-800 nm. Hasil yang diperoleh panjang gelombang serapan maksimumnya adalah 526,50 nm dengan absorbansi 0,403. Panjang gelombang tersebut digunakan untuk pengukuran kurva kalibrasi, kadar kalium sianida awal, kadar asam sianida dalam keempat media berdasarkan variasi waktu perendaman dan variasi konsentrasi.

Berdasarkan kurva kalibrasi diperoleh konsentrasi dan absorbansi dengan persamaan regresi. $y = 0,00541x + 0,0543$ dan koefisien korelasinya $r = 0,999694$ (Gambar 1). Hubungan antara absorbansi terhadap konsentrasi linear ($A \approx C$) karena nilai absorbansi larutan berkisar antara 0,2 - 0,8 (Tabel II) atau sering disebut sebagai daerah berlaku hukum Lambert-Beer.

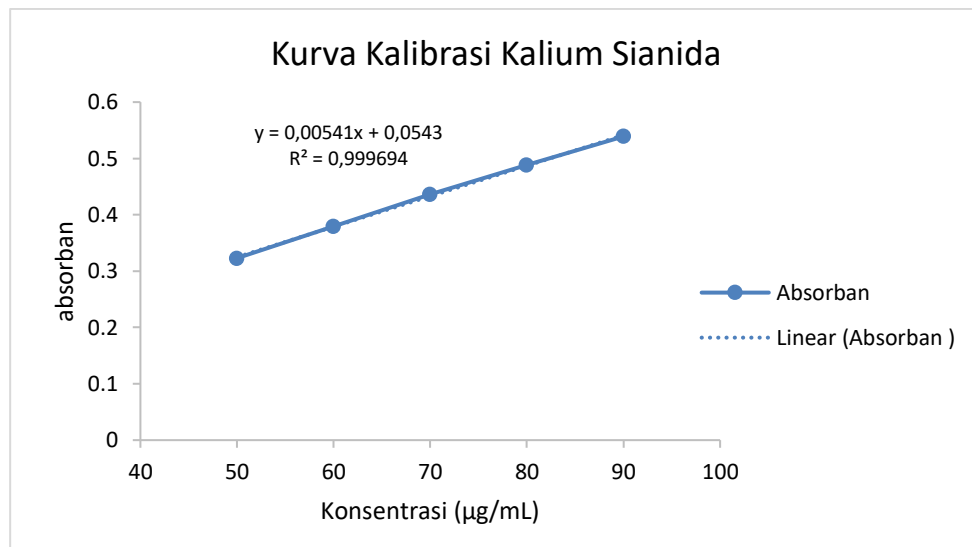
Penentuan Kadar Sianida Awal

Penentuan kadar asam sianida awal yang diukur pada λ_{maks} 526,50 nm didapatkan persen kadar rata-rata pada rebung dan umbi gadung berturut-turut $0,477 \pm 0,0029$ % dan $0,520 \pm 0,001$ % (Tabel 3). Kadar sianida pada umbi gadung ternyata ditemukan lebih tinggi dibandingkan dengan rebung. Senyawa

sianida yang terdapat pada kedua sampel dapat diturunkan bahkan dihilangkan dengan cara pengolahan salah satunya melalui perendaman (Widiyanti *et al.*, 2017; Triana & Kamila, 2018; Kurniawan *et al.*, 2012; Karima, 2015; Suciati, 2012).

Tabel 2. Data Kurva kalibrasi

Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Absorban
50	0,323
60	0,379
70	0,436
80	0,488
90	0,539



Gambar 1. Kurva Kalibrasi Larutan Standar Kalium Sianida

Tabel 3. Data analisis sianida pada sampel sebelum perlakuan (Kadar sianida awal)

Sampel	Absorban	% kadar	Rata-rata \pm SD (%)
Rebung (tanpa perlakuan)	0,567	0,473	$0,477 \pm 0,003$
	0,572	0,478	
	0,573	0,479	
Umbi gadung (tanpa perlakuan)	0,615	0,518	$0,520 \pm 0,001$
	0,618	0,520	
	0,616	0,519	

Detoksifikasi Sianida dengan Variasi Konsentrasi Media

Pengujian pertama, detoksifikasi asam sianida pada kedua sampel dilakukan pada konsentrasi media yang berbeda. Konsentrasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 0,6 M; 0,7 M; 0,8 M; 0,9 M; dan 1 M dengan waktu perendaman masing-masingnya 30 menit. Konsentrasi ini dipilih berdasarkan hasil penelitian Nasta'in & Wiyarsi (2019) yang telah dilakukan menggunakan konsentrasi 0,1 M; 0,2 M; 0,3 M; 0,4 M; dan 0,5 M. Akan tetapi, hasil penelitian tersebut menunjukkan potensi peningkatan detoksifikasi sianida jika konsentrasi media ditingkatkan. Maka dari itu, pada penelitian ini dilakukan peningkatan konsentrasi media untuk melihat pengaruhnya.

Data kadar sianida pada filtrat dan ampas kedua sampel dengan variasi konsentrasi media yang direndam selama 30 menit disajikan pada Tabel IV dan Gambar 2.

Konsentrasi 0,6 M pada semua media menunjukkan kadar sianida pada filtrat relatif rendah dan masih terdeteksi adanya sianida pada ampas dengan kadar relatif tinggi. Filtrat diharapkan mengandung sianida dengan kadar tinggi yang selanjutnya dapat dibuang, sebaliknya pada ampas diharapkan kadar sianidanya rendah karena bagian ini yang akan dikonsumsi.

Jika dibandingkan media $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dan NaCl dalam mendetoksifikasi sianida pada rebung, NaCl lebih efektif dalam mendetoks. Hal ini dapat dilihat dari nilai absorban filtrat yang direndam dengan NaCl 0,6 M (0,433) hampir 2 kali lipat dari absorban $\text{Ca}(\text{OH})_2$ pada konsentrasi yang sama (0,266). Dengan meningkatnya konsentrasi, kedua media menunjukkan peningkatan absorban filtrat yang berarti semakin banyak sianida yang terdapat dalam filtrat. Sementara absorban ampas kedua sampel mengalami penurunan dengan peningkatan konsentrasi media yang berarti kandungan sianida pada ampas juga

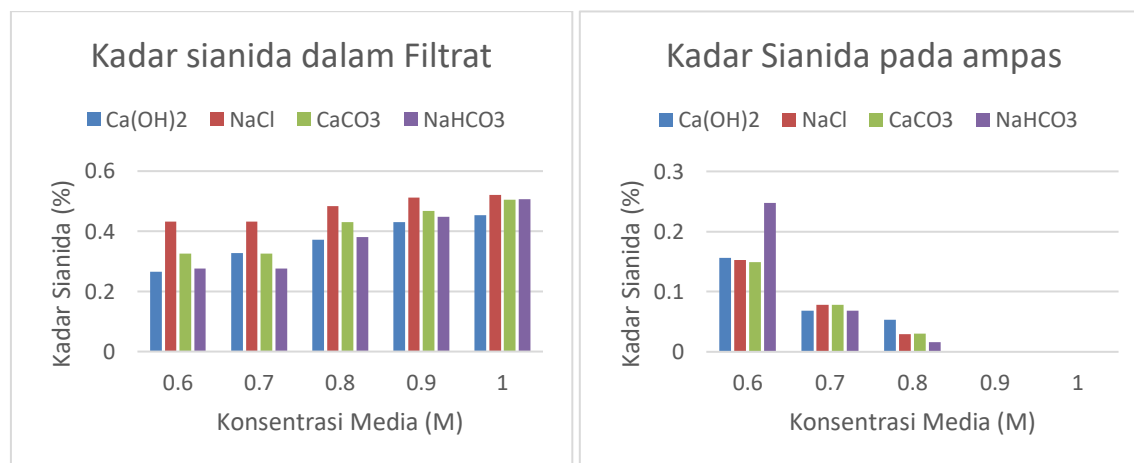
mengalami penurunan atau dapat dikatakan telah terdetoksifikasi. Kandungan sianida pada ampas dengan konsentrasi mulai 0,9 M pada semua media tidak menunjukkan adanya sianida yang ditandai dengan tidak adanya serapan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu media, maka semakin efektif pula dalam mendetoksifikasi sianida yang diukur pada waktu yang sama (30 menit).

Jika diperhatikan data kadar sianida awal pada rebung yaitu $0,477 \pm 0,003 \%$, sementara pada variasi konsentrasi dengan media NaCl mulai 0,8 M terukur absorban sianida pada filtrat sebesar 0,484 %. Hasil ini tentu tidak sesuai dan melebihi kadar sianida menurut perhitungan awal. Diduga hal ini disebabkan karena selama penyiapan dan analisis sampel sebelum perlakuan, terjadi penguapan sianida yang berakibat pada berkurangnya kadar sianida awal. Hal ini diasumsikan menjadi penyebab perbedaan kadar sebelum dan sesudah perlakuan mengingat sifat sianida yang mudah menguap.

NaCl mampu mendetoksifikasi sianida karena memiliki kepekatan lebih tinggi dari air sehingga dapat menyebabkan keluarnya sianida yang terdapat dalam rebung atau disebut dengan peristiwa osmosis. Selain itu larutan air tersebut dapat berubah setelah ditambahkan larutan NaCl yaitu air rendaman yang semula asam menjadi alkalis sehingga menyebabkan jaringan rebung akan melunak. Proses pengeluaran linamarin akan semakin mudah dengan melunaknya jaringan kulit pada umbi gadung yang telah direndam dengan penambahan larutan NaCl, sehingga bersamaan dengan air rendaman asam sianida pun dengan mudahnya keluar dari sel-sel nya. Selain dapat menurunkan kadar asam sianida perendaman dengan menggunakan larutan NaCl juga dapat memberi kerenyahan pada hasil rebung yang telah direndam dengan larutan tersebut (Rusli *et al.*, 2019).

Tabel 4. Kadar Sianida pada Filtrat dan Ampas dengan 5 variasi konsentrasi media (waktu perendaman 30 menit)

No	Sampel	Jenis Media	Konsentrasi media (M)	Kadar sianida (%)	
				Filtrat	Ampas
1	Rebung	Ca(OH) ₂	0,6	0,266 ± 0,001	0,156 ± 0,003
			0,7	0,327 ± 0,001	0,068 ± 0,002
			0,8	0,372 ± 0,001	0,053 ± 0,003
			0,9	0,430 ± 0,003	tidak terdeteksi
			1,0	0,453 ± 0,002	tidak terdeteksi
2	Rebung	NaCl	0,6	0,433 ± 0,000	0,153 ± 0,000
			0,7	0,461 ± 0,000	0,078 ± 0,003
			0,8	0,484 ± 0,000	0,029 ± 0,002
			0,9	0,512 ± 0,000	tidak terdeteksi
			1,0	0,521 ± 0,000	tidak terdeteksi
3	Umbi Gadung	CaCO ₃	0,6	0,325 ± 0,003	0,149 ± 0,002
			0,7	0,364 ± 0,003	0,078 ± 0,004
			0,8	0,431 ± 0,003	0,030 ± 0,002
			0,9	0,468 ± 0,001	tidak terdeteksi
			1,0	0,505 ± 0,002	tidak terdeteksi
4	Umbi Gadung	NaHCO ₃	0,6	0,276 ± 0,008	0,248 ± 0,010
			0,7	0,334 ± 0,001	0,068 ± 0,002
			0,8	0,381 ± 0,002	0,016 ± 0,000
			0,9	0,449 ± 0,002	tidak terdeteksi
			1,0	0,507 ± 0,001	tidak terdeteksi



Gambar 2. Kadar Sianida dalam filtrat dan ampas (parameter : variasi konsentrasi media)

Sementara itu, kalsium hidroksida (Ca(OH)₂) diketahui juga dapat mengurangi kandungan asam sianida yang terdapat dalam rebung. Kalsium hidroksida merupakan salah satu senyawa yang bersifat basa dan sianida bersifat asam sehingga keduanya dapat berikatan membentuk garam yang mudah larut dalam air. Hal ini dapat mendetoksifikasi

kadar asam sianida pada rebung (Nafilawati *et al.*, 2006).

Selanjutnya kita bandingkan data absorbansi filtrat umbi gadung yang direndam dengan kalsium karbonat (CaCO₃) dan natrium bikarbonat NaHCO₃. Pada semua konsentrasi, CaCO₃ cenderung mampu mendetoks sianida lebih efektif dibandingkan

dengan NaHCO_3 . Hal ini dapat dilihat dari nilai absorban filtrat media CaCO_3 lebih tinggi dibandingkan NaHCO_3 . Absorban filtrat kedua media meningkat dengan peningkatan konsentrasi. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi media mempengaruhi kemampuannya dalam mendetoksifikasi sianida (pada waktu perendaman yang sama). Sementara itu, konsentrasi sianida pada ampas juga mengalami penurunan seiring dengan peningkatan konsentrasi media. Sianida pada ampas kedua media juga tidak terdeteksi mulai konsentrasi 0,9 M. Hasil yang sama juga ditemukan pada sampel rebung.

Seperti halnya data sianida awal dan setelah perlakuan pada sampel rebung, pada sampel umbi gadung juga terdapat selisih antara kadar sianida sebelum dan setelah perlakuan. Kadar sianida awal sampel umbi gadung diperoleh $0,520 \pm 0,001$ %, sementara pada konsentrasi 1,0 M baik media CaCO_3 dan NaHCO_3 hanya mampu mendetoksifikasi sianida dengan kadar pada filtrat masing-masingnya $0,505 \pm 0,002$ % dan $0,507 \pm 0,001$ %. Sementara pada ampas, kedua media menunjukkan tidak adanya sianida. Selisih kadar sianida sekitar 0,015 % diasumsikan hilang karena menguap selama proses penyiapan sampel ataupun perendaman.

CaCO_3 mempunyai sifat yang mudah larut dalam air juga. Perendaman dengan CaCO_3 dapat menyebabkan senyawa linamarin terhidrolisis sehingga kandungan linamarinnya dapat diturunkan. Racun yang terkandung dalam umbi gadung akan terbuang bersamaan dengan air rendamannya (Sasongko, 2009).

Larutan NaHCO_3 memiliki sifat yang mudah menguap dan pada suhu kamar cepat larut dalam air. Umbi gadung yang direndam dengan NaHCO_3 akan membuat senyawa linamarin dalam umbi gadung tersebut terhidrolisis dan kemudian membentuk asam sianida (Drochioiu *et al.*, 2011; Hutami,

2014). Sifat asam sianida yang mudah larut dalam air akan membuat kadar linamarin keluar bersama air rendaman tersebut sehingga kadar asam sianida umbi gadung akan mengalami penurunan (Arianti *et al.*, 2020; Rawat *et al.*, 2015).

Detoksifikasi Sianida dengan Variasi Waktu Perendaman

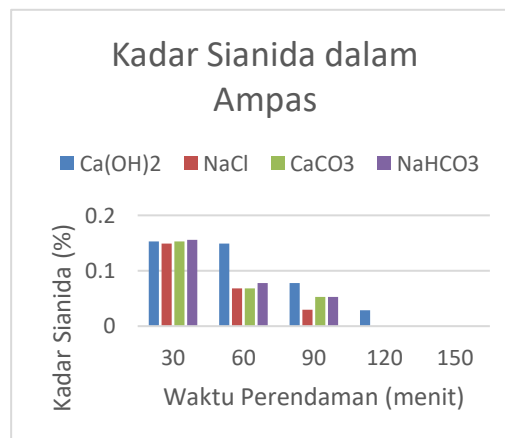
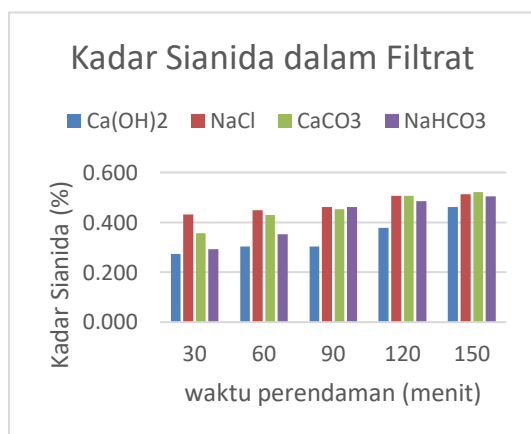
Berdasarkan data pengamatan asam sianida dengan variasi konsentrasi, hasil pengujian dengan konsentrasi media 0,6 M dengan waktu perendaman 30 menit masih belum efektif untuk menghilangkan sianida. Oleh karena itu peneliti mencoba menguji dengan melakukan variasi waktu perendaman mulai 30 menit hingga 150 menit. Pada Tabel V, Gambar 3 ditampilkan data analisis kadar sianida pada filtrat dan ampas pada rebung dan umbi gadung. Perendaman dilakukan dalam 4 media dengan konsentrasi masing-masing 0,6 M dan 5 variasi waktu perendaman.

Dari data hasil penelitian dapat kita lihat bahwa secara keseluruhan, lama waktu perendaman mempengaruhi kemampuan media dalam mendetoksifikasi sianida. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan absorban filtrat seiring peningkatan waktu perendaman dan sebaliknya terjadi penurunan absorban pada ampasnya. Hal ini membuktikan bahwa keempat media berperan dalam detoksifikasi sianida.

Jika kita lihat pada sampel rebung, NaCl lebih efektif dalam mendetoksifikasi sianida dibandingkan Ca(OH)_2 . NaCl mampu menarik sianida pada filtrat lebih tinggi pada semua variasi waktu. Bahkan pada waktu 30 menit, NaCl mampu mendetoks hampir 2 kali dibandingkan Ca(OH)_2 . Media NaCl mampu mendetoksifikasi sianida secara total pada ampas mulai perendaman 120 menit. Pada waktu perendaman yang sama, Ca(OH)_2 masih mengandung sianida, dan mulai tidak terdeteksi lagi dengan perendaman 150 menit.

Tabel V. Kadar Sianida pada Filtrat dan Ampas dengan 5 variasi waktu perendaman

No	Sampel	Jenis Media	Lama Perendaman (menit)	Kadar sianida (%)	
				Filtrat	Ampas
1	Rebung	Ca(OH) ₂ 0,6 M	30	0,273 ± 0,002	0,153 ± 0,0014
			60	0,303 ± 0,002	0,149 ± 0,0018
			90	0,312 ± 0,002	0,078 ± 0,0037
			120	0,379 ± 0,002	0,029 ± 0,0019
			150	0,462 ± 0,002	tidak terdeteksi
2	Rebung	NaCl 0,6 M	30	0,431 ± 0,003	0,149 ± 0,002
			60	0,449 ± 0,002	0,068 ± 0,002
			90	0,461 ± 0,002	0,030 ± 0,002
			120	0,507 ± 0,001	tidak terdeteksi
			150	0,512 ± 0,000	tidak terdeteksi
3	Umbi Gadung	CaCO ₃ 0,6 M	30	0,356 ± 0,002	0,153 ± 0,001
			60	0,430 ± 0,004	0,068 ± 0,002
			90	0,453 ± 0,002	0,053 ± 0,004
			120	0,507 ± 0,001	tidak terdeteksi
			150	0,521 ± 0,002	tidak terdeteksi
4	Umbi Gadung	NaHCO ₃ 0,6 M	30	0,292 ± 0,002	0,156 ± 0,002
			60	0,352 ± 0,029	0,078 ± 0,003
			90	0,462 ± 0,003	0,053 ± 0,003
			120	0,484 ± 0,002	tidak terdeteksi
			150	0,505 ± 0,001	tidak terdeteksi

**Gambar 3. Kadar Sianida dalam Filtrat dan Ampas (parameter: variasi waktu perendaman)**

Detoksifikasi pada sampel umbi gadung dengan menggunakan media CaCO₃ dan NaHCO₃ secara keseluruhan tidak jauh berbeda. Namun, media CaCO₃ mampu mendetoks sianida sedikit lebih tinggi jika dilihat dari nilai absorban filtrat dan ampas.

Kedua media menunjukkan peningkatan absorban filtrat dan penurunan absorban pada ampas seiring peningkatan durasi perendaman. Kedua media juga mampu mendetoks sianida secara total mulai perendaman 120 menit.

Selisih kadar sianida awal yang kita amati pada parameter variasi konsentrasi media juga terjadi pada parameter variasi waktu perendaman. Terjadinya selisih antara kadar awal sianida pada rebung ($0,477 \pm 0,003\%$) dan setelah perendaman dengan NaCl selama 120 menit ($0,507 \pm 0,001\%$) diasumsikan karena selama proses penyiapan ataupun analisis kadar sianida awal (tanpa perlakuan) terjadi penguapan sianida. Mengingat sifat sianida itu sendiri yang mudah menguap.

Analisis Statistik

Hasil analisis statistik dengan pengujian Anova menunjukkan bahwa konsentrasi media dan waktu perendaman berpengaruh terhadap kadar sianida pada filtrat dan ampas pada rebung dan umbi gadung. Sehingga dapat disimpulkan kedua parameter berpengaruh terhadap kemampuan detoksifikasi sianida keempat media.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa konsentrasi media dan durasi perendaman berpengaruh pada detoksifikasi sianida pada rebung dan umbi gadung. Sianida tidak terdeteksi pada ampas kedua sampel mulai konsentrasi 0,9 M untuk ke empat media. Media Ca(OH)_2 membutuhkan waktu perendaman selama 150 menit agar semua sianida hilang pada ampas, dan 3 media lainnya membutuhkan waktu 120 menit.

SARAN

Saran bagi peneliti lain untuk memperhatikan perlakuan terhadap sampel selama persiapan ataupun analisis mengingat sianida mudah menguap sehingga diperlukan perlakuan khusus.

ACKNOWLEDGEMENT

Terima kasih kepada Kemdikbudristek Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset

dan Teknologi, Direktorat Riset, Teknologi dan Pengabdian kepada Masyarakat yang telah memberikan dana penelitian melalui skema Penelitian Dosen Pemula sesuai kontrak No 186/E5/PG.02.00.PL/2023 dan 046/LL10/PG.AK/2023 pendanaan tahun 2023.

DAFTAR RUJUKAN

- Arianti MD, Lestari L, Puspitasari A. Perbandingan kadar sianida menggunakan metode asam pikrat dan ninhidrin pada umbi gadung yang direbus. *Jurnal Analisis Kesehatan Sains*. 2020;9(2):846-852.
- Arisanti D, Rasyid NQ, Nasir M. Analisis kadar sianida pada rebung berdasarkan volume ukuran dari Kecamatan Bajeng Kabupaten Gowa. *Indonesian Journal of Chemical Research*. 2013;1: 1-6.
- Cahyawati PN., Zahran I., Jufri I., Noviana. Keracunan Akut Sianida. Wicaksana, *Jurnal Lingkungan & Pembangunan*. 2017;1(1):80-87.
- Chongtham N, Bisht MS, Haorongbam S. Nutritional Properties of Bamboo Shoots: Potential and Prospects for Utilization as a Health Food. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2011;10:153-169.
- Drochioiu G, Sandu I, Gradinaru R, Zbancioc G, Mangalagiu I. Ninhydrin-based forensic investigations: II. Cyanide analytical toxicology. *International Journal of Criminal Investigation*. 2011;1(4):213-226.
- Hutami FD, Harijono. Pengaruh penggantian larutan dan konsentrasi NaHCO_3 terhadap penurunan kadar sianida pada pengolahan tepung ubi kayu. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2014; 2(4):220-230.
- Jenny G, Indrawati R. Analisis kadar asam sianida pada rebung bambu sebelum dan sesudah pengukusan selama 10, 15, dan 20 menit metode elektroda selektif ion. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*. 2017;1(1): 13-16.
- Karima R. Pengaruh perendaman dan perebusan terhadap kadar HCN pada biji karet. *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*. 2015;7(1):39-44.
- Kurniawan A, Wulandari Y, Supriyanti E. Pengaruh perebusan dengan abu sekam dan

- waktu perendaman air terhadap kadar HCN pada buah mangrove *Avicennia marina*. *Journal of Marine Research*. 2012;1(2):80-87.
- Nafilawati W, Wahyuni S, Karimuna L. Analisis sifat fisikokimia dan organoleptik tepung gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) termofifikasi oleh bakteri asam laktat (BAL) asal isolat Wikau Maombo. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 2006;1(3):215– 221.
- Nasta'in L, Wiyarsi A. Analisis kadar dan lama perendaman larutan natrium klorida (NaCl) dalam detoksifikasi asam sianida (HCN) pada umbi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst). *Jurnal Science Tech*. 2019;5(1):6-14.
- Okfrianti Y, Herison C, Fahrurrozi, Budiyo. Review: potensi rebung untuk kesehatan. *Agritepa*. 2021;8(2):114-122.
- Putra INK. Efektifitas berbagai cara pemasakan terhadap penurunan kandungan asam sianida berbagai jenis rebung bambu. *Agrotekno*. 2009;15(2): 40-42.
- Rahmawati AAN. Rebung bambu sebagai alternatif fitohormon dalam memacu pertumbuhan tunas, pada benih dorman. *Jurnal Ilmiah Pertanian*. 2021;17(1):36-39.
- Rawat K, Nirmala C, Bisht MS. Processing Techniques for Reduction of Cyanogenic Glycosides from Bamboo Shoots. 10th World Bamboo Congress, Korea 2015.
- Rusli S, Tamrin, Hermanto. Pengaruh perendaman dalam berbagai konsentrasi larutan kapur dan garam terhadap penurunan kadar asam sianida (HCN) umbi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst). *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 2019;4(6):2647– 2657.
- Sasongko, P. Detoksifikasi umbi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) melalui proses fermentasi menggunakan kapang *Mucor* sp. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 2009;10(3): 205-215.
- Suciati A. Pengaruh lama perendaman dan fermentasi terhadap kandungan HCN pada tempe kacang koro (*Canavalia ensiformis* L). Universitas Hasanuddin, 2012.
- Triana L, Kamilla L. Analisis kadar asam sianida pada ubi kayu yang direndam dalam larutan NaHCO_3 20% dengan variasi waktu. 2018;2(2):130-136.
- Widiyanti M, Kumoro AC. Kinetika detoksifikasi umbi gadung (*Dioscorea hispida* dennst.) secara fermentasi dengan kapang *Mucor racemosus*. *Reaktor*. 2017;17(2):81– 88.