

Literature Review: Analysis of Cyanogenic Compounds in Plants

Zozy Aneloi Noli^{1*}, Enda Tarni Asih¹, Gusti Ari Afrilya Pasha¹, Marhamah Siagian¹, Sabbrina Adelia¹, Suci Indah Putri¹, Putra Santoso¹

¹Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences; Universitas Andalas, Padang, Indonesia;

Article History

Received : June 19th, 2025

Revised : June 26th, 2025

Accepted : July 02th, 2025

*Corresponding Author: **Zozy Aneloi Noli**, Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Sciences; Universitas Andalas, Padang, Indonesia; Email: zozynoli@sci.unand.ac.id

Abstract: Cyanogenic glycosides are hydrocarbon compounds that can bind to CN groups and sugars. Certain plants, notably higher plants, can perform cyanogenesis, forming cyanogenic glycosides as by-products of biochemical reactions. From a medical perspective, cyanide is known to negatively impact health, particularly the respiratory system, as it binds oxygen in the blood to toxic compounds. Symptoms of cyanide poisoning from food consumption include dizziness, weakness, vomiting, throat inflammation, and abdominal cramps. Acute poisoning and death have been reported from consuming food containing 50 – 100 mg of cyanide. This review utilizes a literature study method, focusing on national journals from the past decade accessed via Google Scholar. The findings identify five plant species containing cyanogenic glycosides: cassava, bamboo shoots, cassava leaves, raw *Pangium edule* seeds, and *Dioscorea hispida* tubers. Cassava, in particular, contains linamarin, a cyanogenic glycoside found in all parts of the plant, with bitter varieties generally having higher toxin levels.

Keywords: Cyanide, cyanogenic, cyanogenic glycoside.

Pendahuluan

Glikosida sianogenik merupakan senyawa metabolit sekunder yang secara alami ditemukan dalam berbagai spesies tanaman, khususnya pada famili Euphorbiaceae (Rizk & El-Missiry 2018), Fabaceae (Tahir *et al.* 2024), dan Poaceae (Panter 2018). Senyawa ini terdiri dari gugus gula (biasanya glukosa) yang terikat dengan aglikon yang berpotensi melepaskan asam sianida (HCN) melalui proses enzimatis (Yulvianti & Zidorn 2021). Dalam keadaan normal, glikosida sianogenik tidak bersifat toksik karena enzim pemecahnya, seperti β -glukosidase, terpisah secara struktural dalam jaringan tanaman (Mosayyebi *et al.* 2020). Namun, ketika jaringan tanaman mengalami kerusakan mekanis atau biotik, seperti pengunyahan atau pengolahan, senyawa ini mengalami hidrolisis dan menghasilkan HCN, suatu zat beracun yang dapat mengganggu respirasi seluler (Bolarinwa *et al.* 2016).

Keberadaan glikosida sianogenik pada tanaman pangan seperti singkong (*Manihot esculenta*), sorgum (*Sorghum bicolor*), dan rebung (*Bambusa spp.*) menjadi perhatian utama dalam aspek keamanan pangan (Ndam *et al.* 2019; Padilla-González, *et al.* 2021; Cowan *et al.* 2022). Senyawa ini, jika tidak dihilangkan atau dinetralisir melalui proses pengolahan yang tepat, dapat menyebabkan keracunan akut pada manusia. Oleh karena itu, penting untuk mengetahui kadar glikosida sianogenik pada tanaman tertentu, serta memahami pengaruh berbagai faktor seperti varietas, bagian tanaman, dan kondisi lingkungan terhadap akumulasi senyawa ini.

Berbagai metode telah dikembangkan untuk mendeteksi dan mengukur kandungan glikosida sianogenik, di antaranya uji *Picrate Paper* (Imakumbili 2019), spektrofotometri UV-Vis (Pratiwi *et al.* 2020), dan titrasi kompleksometri (Dwijayanti 2023). Metode-metode ini digunakan secara luas dalam penelitian untuk mengevaluasi potensi toksisitas

dan efektivitas pengolahan bahan pangan dalam menurunkan kadar glikosida sianogenik. Studi tentang glikosida sianogenik menjadi sangat penting, tidak hanya dalam konteks toksikologi dan biokimia tanaman, tetapi juga dalam menjamin keamanan konsumsi bahan pangan tradisional yang berisiko mengandung senyawa tersebut.

Berdasarkan uraian tersebut, maka tujuan dari tinjauan pustaka ini adalah untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai keberadaan glikosida sianogenik pada berbagai jenis tanaman, metode yang digunakan dalam deteksi dan cara penurunan kadar di dalam sampel tanaman pangan.

Bahan dan Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi pustaka (*literature review*) yang dilakukan dengan menelusuri berbagai teori dan temuan ilmiah yang relevan. Sumber data diperoleh melalui pencarian di Google Scholar, dengan fokus pada jurnal-jurnal nasional dan internasional yang diterbitkan dalam kurun waktu sepuluh tahun terakhir (2015–2025). Kata kunci yang digunakan dalam pencarian meliputi "sianogenik", "glikosida sianogenik", dan "sianida".

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Hasil penelitian terdahulu

NO	JUDUL	HASIL	REFERENSI
1	Uji Kualitatif Kandungan Sianida dalam Rebung (<i>Dendrocalamus asper</i>), Umbi Talas (<i>Colocasia esculenta</i>), dan Daun Singkong (<i>Manihot utilissima phol</i>)	Kertas pikrat menunjukkan perubahan warna pada ketiga sampel. Namun, perubahan warna pada sampel daun singkong tidak terlalu mencolok dibandingkan dengan sampel rebung yang terlihat lebih jelas perubahan warna merahnya	Wulandari & Zulfadli (2017)
2	Karakteristik Sifat Fisika Kimia Ubi Kayu Berbasis Kadar Sianida	Perubahan warna pada kertas pikrat menjadi warna merah yang sebelumnya berwarna kuning menunjukkan bahwa sampel mengandung kadar sianida (HCN).	Ariani et al. (2017)
3	Identifikasi Kadar Sianida Pada Biji Pucung Mentah (<i>Pangium Edule Reinw</i>) Yang Berasal Dari Cisewu Garut Dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis	Dalam uji kualitatif, warna kertas pikrat berubah menjadi merah bata, yang menunjukkan bahwa semua sampel mengandung sianida. Kadar sianida pada setiap sampel bervariasi, dengan rata-rata sebesar 175.	
4	Analisis Kadar Sianida Pada Rebung Berdasarkan Volume Ukuran Dari Kecamatan Bajeng Kabupaten Gowa	Tiga sampel rebung dengan ukuran yang berbeda dianalisis untuk kadar sianidanya. Rebung kecil yang tingginya 8 cm dan memiliki diameter 4 cm menunjukkan kadar 4,65 mg/Kg, sedangkan rebung ukuran sedang dengan tinggi 18 cm dan diameter 7 cm memiliki kadar 18,40 mg/Kg. Sementara itu, sampel rebung berukuran 27 cm dengan diameter 16 cm memiliki kadar 21,84 mg/Kg	Arisanti et al. (2018)
5	Uji Organoleptik Pemanfaatan Garam dan Abu Dapur Terhadap Detoksifikasi Umbi Gadung (<i>Dioscorea hispida</i>)	Berdasarkan uji multiple comparisons, kadar asam sianida sebelum dan sesudah fermentasi dengan larutan garam 2%, 3%, 4%, dan 5% menunjukkan nilai signifikansi p sebesar 0,000 ($p < 0,05$). Rebung yang difermentasi dengan larutan garam 4% dan 5% juga menunjukkan nilai signifikansi p sebesar 0,006 ($p < 0,05$), hal ini membuktikan dengan larutan garam terdapat perbedaan kadar asam sianida yang signifikan antara sebelum dan sesudah fermentasi selama 7 hari.	Erinda (2021)

6	Perbandingan Senyawa Sianida Pada Daun Singkong Dengan Perendaman NaHCO ₃ Dan Ca(OH) ₂	Menurut penelitian, daun singkong mengandung asam sianida. Setelah direndam selama 1 jam dalam larutan NaHCO ₃ , kadar sianida yang terukur adalah 41,2656 ppm, sementara pada larutan Ca(OH) ₂ , kadar sianidanya mencapai 53,9218 ppm.	Sari & Nurfaejriah (2022)
7	Pengaruh Konsentrasi Abu Sekam Dan Lama Perendaman Terhadap Penurunan Asam Sianida Pada Tepung Umbi Galli (<i>Lasio Spinosa</i>)	Nilai kadar HCN pada tepung umbi galli tertinggi terdapat pada kombinasi lama perendaman 6 jam : konsentrasi abu sekam 10% yaitu 9,52 dan terendah terdapat pada kombinasi lama perendaman 24 jam : konsentrasi abu sekam 30%. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi lama perendaman dan konsentrasi abu sekam terhadap tepung umbi galli bahwa dapat menurunkan kadar HCN secara efektif dan memberikan pengaruh nyata terhadap karakteristik kimia pada tepung umbi galli tersebut seperti kadar air, abu, lemak, dan karbohidrat.	Wahyu et al. 2020
8	Analisis Kadar Sianida pada Biji Petai Cina Mentah (<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit) Asal Cisompet Kabupaten Garut dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis.	Penelitian menunjukkan bahwa biji petai cina mentah dari enam pohon berbeda yang diambil dari Kecamatan Cisompet, Kabupaten Garut, mengandung sianida dengan kadar rata-rata 16,155 mg/kg, namun jumlah ini tidak melebihi ambang batas yang ditetapkan.	Hasyim et al. (2024)
9	Analisis Kadar Dan Lama Perendaman Larutan Natrium Klorida (NaCl) Dalam Detoksifikasi Asam Sianida (Hcn) Pada Umbi Gadung (<i>Dioscorea Hispida Dennst</i>)	Berdasarkan data diatas maka dapat diketahui kadar natrium klorida (NaCl) tersebut yang paling efektif adalah natrium klorida dengan kadar 0,5 M, karena memberikan selisih kadar sianida awal dan setelah perendaman sebesar 0,16620 dan lama perendaman paling efektif untuk menghilangkan kadar sianida pada umbi gadung yaitu dalam waktu perendaman 120 menit.	Nasta'in & Wiyarsi (2019)
10	Penetapan Kadar Asam Sianida Pada Talas (<i>Colocasia esculenta</i>) Dengan Variasi Waktu Perendaman Secara Argentometri	Berdasarkan hasil penelitian penetapan kadar asam sianida (HCN) pada talas dengan variasi waktu perendaman terdapat penurunan kandungan asam sianida dari sampel talas yang telah di uji, dengan rata-rata kadar HCN yaitu 0 menit :34,12 mg/kg; 10 menit : 28,78 mg/kg; 20 menit : 22,61 mg/kg; 30 menit : 15,2 mg/kg.	Mardiyono (2020)

Pembahasan

Hasil penelusuran literature pustaka, di dapatkan terdapat delapan jenis tanaman yang mengandung senyawa glikosida sianogenik yaitu singkong (*Manihot esculanta*) (Sathischandra 2022), rebung (*Bambusa vulgaris*) (Nyirend 2020), umbi talas (*Colocasia esculenta*) (Joshi et al. 2020), dan biji petai cina (*Leucaena leucocephala*) (Rubina Noreen et al. 2018). Senyawa sianida yang terdapat secara alami dalam tanaman umumnya terikat dengan senyawa sakarida, baik monosakarida maupun polisakarida, dalam bentuk glikosida sianogenik. Glikosida sianogenik ini dapat

terurai secara alami dan menghasilkan asam sianida (HCN) (Tewe & Iyayi 2023). HCN merupakan senyawa beracun yang bekerja sangat cepat; jika tertelan dalam kondisi lambung kosong, dapat menyebabkan kematian hanya dalam beberapa menit (Cressey & Reeve 2019). Selain itu, HCN dalam bentuk cair juga dapat diserap melalui kulit dan mukosa (Gidlow 2017).

Keberadaan glikosida sianogenik dapat dianalisis melalui metode Spektrofotometri UV-Vis, Picrate Paper 11 dan metode titrasi pembentukan kompleks. Hal ini seperti yang dilaporkan oleh Maya et al. (2022) dimana analisis glikosida sianogenik dilakukan

menggunakan metode titrasi pembentukan kompleks, hasilnya menunjukkan bahwa daun singkong memiliki kandungan glikosida sianogenik, dan kandungannya bervariasi berdasarkan jenis daun dan waktu pemetikan. Ariani *et al.* (2017) menganalisis kandungan glikosida sianogenik menggunakan spektrofotometri UV-Vis, hasilnya terdeteksi senyawa glikosida sianogenik pada rebung dengan kadar 18,40 mg.kg. Pada metode Test Picrate Paper, senyawa yang dianalisis yaitu senyawa linamarin (termasuk golongan sianida). Keberadaan senyawa linamarin ditandai dengan perubahan warna dari kuning menjadi merah.

Tanaman singkong, senyawa sianida ditemukan terutama dalam bentuk glikosida sianogenik. Glikosida sianogenik utama pada singkong adalah linamarin dan lotaustralin (Ohadoma *et al.* 2019; Rivadeneyra-Domínguez & Rodríguez-Landa 2020). Senyawa-senyawa ini tersebar pada berbagai bagian tanaman, termasuk umbi dan daun, namun konsentrasinya bervariasi. Menurut Kurniati dan Kusdiyantin (2015), kandungan sianida pada daun singkong lebih tinggi dibanding yang terdapat pada umbi singkong. Selain pada umbi singkong, senyawa berbahaya seperti glikosida sianogenik juga terkandung di dalam daun singkong.

Tanaman rebung, yang berupa tunas muda dari bambu, senyawa yang dikenal secara khas adalah glikosida sianogenik. Jenis glikosida sianogenik utama yang ditemukan dalam rebung adalah taxiphyllin, suatu glikosida yang larut dalam air dan sangat tidak stabil dalam kondisi panas (Thathsarani *et al.* 2021; Niyogi *et al.* 2025). Taxiphyllin berbeda dari linamarin (yang terdapat pada singkong) karena memiliki sifat termolabil artinya mudah rusak oleh pemanasan (Padilla-González *et al.* 2021). Oleh karena itu, proses pemasakan seperti perebusan menjadi metode efektif untuk menghilangkan kandungan HCN pada rebung.

Talas, jenis glikosida sianogenik yang ditemukan umumnya adalah traces of linamarin dan lotaustralin, meskipun dalam jumlah yang lebih rendah dibandingkan dengan tanaman seperti singkong (Chauhan *et al.* 2022; Parvathy & Sheela 2024). Selain glikosida sianogenik, talas juga mengandung senyawa iritan lain seperti kalsium oksalat (CaOx) dalam bentuk kristal raphides, yang dapat menyebabkan sensasi gatal atau terbakar di mulut dan

tenggorokan saat dikonsumsi tanpa proses pengolahan yang tepat (Gouveia *et al.* 2018).

Petai cina, senyawa glikosida sianogenik yang terkenal yaitu linamarin (Abdelnour *et al.* 2018). Linamarin sendiri bersifat non-toksik dalam bentuk terikat, namun akan menjadi beracun ketika tanaman mengalami kerusakan (misalnya dikunyah, dihancurkan, atau direndam), karena enzim linamarase yang terdapat dalam jaringan tanaman akan menghidrolisis linamarin menjadi glukosa, aseton, dan hidrogen sianida (HCN) (Olaniyan *et al.* 2016). HCN inilah yang menjadi penyebab utama toksisitas, karena dapat menghambat kerja enzim sitokrom c oksidase di mitokondria, sehingga mengganggu respirasi seluler dan menyebabkan hipoksia jaringan (Khansa *et al.* 2025). Kadar sianida yang dapat ditoleransi tubuh manusia tidak lebih dari 1 mg per kilogram berat badan per hari. Keracunan sianida ditandai dengan mual, muntah, sakit kepala, dan dalam kasus yang parah, dapat menyebabkan kematian.

Kadar sianida pada tanaman pangan dapat diturunkan melalui pengolahan terlebih dahulu (Bekhit *et al.* 2018). Beberapa cara pengolahannya diantaranya yaitu perendaman, perebusan, fermentasi (Nivetha *et al.* 2018), atau pengeringan. Proses-proses ini bertujuan untuk memecah senyawa glikosida sianogenik atau menguapkan HCN yang terbentuk, sehingga mengurangi toksisitas bahan pangan. Misalnya, pengolahan umbi gadung secara tradisional melibatkan perendaman dalam air mengalir selama beberapa hari yang dikombinasikan dengan pengeringan di bawah sinar matahari. Cara ini terbukti menurunkan kadar sianida secara signifikan, sebagaimana dilaporkan oleh Arianti *et al.* (2019).

Beberapa penelitian terkait penurunan kadar glikosida sianogenik diantaranya dilaporkan oleh Triana dan Kamilla (2018), dimana penggunaan larutan NaHCO_3 20% mampu menurunkan kadar asam sianida hingga 84,22% setelah perendaman selama 12 jam. Larutan NaHCO_3 memiliki konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan air biasa, sehingga dapat menarik sianida keluar dari jaringan ubi kayu lebih cepat. Selain itu, larutan ini juga dapat mengubah suasana air rendaman dari asam menjadi alkalis, yang pada akhirnya menyebabkan kerusakan jaringan pada ubi kayu.

Penurunan kadar glikosida sianogenik juga dilakukan oleh Nurhidayanti *et al.*, (2021) menggunakan NaCl, dimana kadar awal sianida sianogenik yaitu 1,259 mg/dl, setelah direndam selama 30 pada NaCl 15% menyebabkan kandungan sianida sianogenik turun menjadi 0,325 mg/dl.

Menurut Suharti *et al.*, (2019) hal ini terjadi karena NaCl merupakan senyawa dengan tekanan osmotik tinggi yang mampu meningkatkan konsentrasi air di luar sel, sehingga menciptakan perbedaan tekanan yang besar antara lingkungan eksternal dan internal sel, yang pada akhirnya menyebabkan pecahnya dinding vakuola pada jaringan ubi kayu dan keluarnya isi sel dan hal ini terjadi selama perendaman. Selain perendaman, kadar glikosida sianogenik juga dapat diturunkan melalui proses fermentasi. Hal ini seperti yang dilaporkan oleh Widiyanti & Kumoro (2017) dimana fermentasi umbi gadung menggunakan *Mucor racemosus* selama 120 jam dapat menurunkan kadar glikosida sianogenik yang pada umbi tanpa fermentasi 409,05 mg/kg menjadi 49,41 mg/kg.

Kesimpulan

Berdasarkan tinjauan pustaka yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kandungan glikosida sianogenik bervariasi antar tanaman, yang dipengaruhi oleh jenis tanaman, bagian tanaman yang dianalisis, varietas, serta kondisi lingkungan tumbuh. Berbagai metode telah dikembangkan dan digunakan dalam penelitian terdahulu untuk mengidentifikasi glikosida sianogenik, antara lain perendaman dengan larutan basa atau asam, serta analisis instrumental seperti spektrofotometri UV-Vis. Dari keseluruhan literatur yang dianalisis, umbi-umbian merupakan kelompok tanaman yang paling banyak dilaporkan mengandung glikosida sianogenik dan menjadi fokus utama dalam berbagai studi terkait toksisitas dan keamanan pangan.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu baik dukungan material maupun moril selama pelaksanaannya.

Referensi

- Abdelnour, S. A., Abd El-Hack, M. E., & Ragni, M. (2018). The efficacy of high-protein tropical forages as alternative protein sources for chickens: A review. *Agriculture*, 8(6): 86. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture8060086>
- Arianti, M. D., Lestari, L., & Puspitasari, A. (2020). Perbandingan kadar sianida menggunakan metode asam pikrat dan ninhidrin pada umbi gadung yang direbus. *Jurnal Analis Kesehatan Sains*, 9(2): 846-852.
- Ariani, L. N., Estiasih, T., & Martati, E. (2017). Karakteristik sifat fisiko kimia ubi kayu berbasis kadar sianida. *Jurnal teknologi pertanian*, 18(2): 119-128.
- Arisanti, D., Rasyid, N. Q., & Nasir, M. (2018). Analisis Kadar Sianida Pada Rebung Berdasarkan Volume Ukuran Dari Kecamatan Bajeng Kabupaten Gowa. *Indonesian Journal of Chemical Research*, 6(1): 6-11.
- Bekhit, A. E. D. A., Shavandi, A., Jodjaja, T., Birch, J., Teh, S., Ahmed, I. A. M., ... & Bekhit, A. A. (2018). Flaxseed: Composition, detoxification, utilization, and opportunities. *Biocatalysis and agricultural biotechnology*, 13: 129-152. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2017.11.017>
- Bolarinwa, I. F., Oke, M. O., Olaniyan, S. A., & Ajala, A. S. (2016). *A review of cyanogenic glycosides in edible plants*. IntechOpen. DOI: 10.5772/64886
- Chauhan, V. B. S., Mallick, S. N., Pati, K., Arutselvan, R., & Nedunchezhiyan, M. (2022). Status and Importance of Underexploited Tuber Crops in Relation to Nutritional Security and Economic Prosperity. *Compendium for Winter School on "Unexpected Vegetables: Unexplored Treasure Trove for Food, Nutritional and Economic Security*, 246-264.
- Cowan, M., Møller, B. L., Norton, S., Knudsen, C., Crocoll, C., Furtado, A., ... & Gleadow, R. M. (2022). Cyanogenesis in the Sorghum genus: from genotype to

- phenotype. *Genes*, 13(1): 140. DOI: <https://doi.org/10.3390/genes13010140>
- Cressey, P., & Reeve, J. (2019). Metabolism of cyanogenic glycosides: A review. *Food and chemical toxicology*, 125: 225-232. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2019.01.002>
- Dwijayanti, E. (2023). Pengaruh Waktu Perendaman terhadap Penurunan Kadar Asam Sianida Ubi Kayu Pahit (*Manihot palmate*) asal Tual Maluku Tenggara. *Bohr: Jurnal Cendekia Kimia*, 2(01): 36-42.
- Erinda, S. (2021). Uji Organoleptik Pemanfaatan Garam dan Abu Dapur terhadap Detoksifikasi Umbi Gadung (*Dioscorea Hispida* Dennst) dalam Pembuatan Tepung. *Jurnal sosial dan sains*, 1(8): 881-891. DOI: <https://doi.org/10.59188/jurnalsosains.v1i8.182>
- Gidlow, D. (2017). Hydrogen cyanide—An update. *Occupational Medicine*, 67(9): 662-663. DOI: <https://doi.org/10.1093/occmed/kqx121>
- Gouveia, C. S., Ganança, J. F., Lebot, V., & de Carvalho, M. Â. P. (2018). Quantitation of oxalates in corms and shoots of *Colocasia esculenta* (L.) Schott under drought conditions. *Acta physiologiae plantarum*, 40: 1-11.
- Hasyim, D. M., Nugraha, Y. R., & Muharam, F. (2024). Analisis Kadar Sianida pada Biji Petai Cina Mentah (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) Asal Cisompet Kabupaten Garut dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(4): 9705-9715. DOI: <https://doi.org/10.31004/innovative.v4i4.14300>
- Imakumbili, M. (2019). Determination of Total Hydrogen Cyanide Levels in Fresh Cassava Roots using the picrate paper method. *Plos One*, 3: 1-13. DOI: <https://dx.doi.org/10.17504/protocols.io.2emgbc6>
- Joshi, V. K., Abrol, G. S., & Singh, A. K. (2020). Anti-nutritional factors in food and plant crops. *International Journal of Food and Fermentation Technology*, 10(2): 101-111. DOI: <http://dx.doi.org/10.30954/2277-9396.02.2020.6>
- Khansa, B., Khoiriyah, A. N., Fathanisa, A., & Hayaa, N. S. (2025). Effects Of Combined Exposure To Carbon Monoxide And Hydrogen Cyanide In Forensic Cases: A Literature Study. *Jurnal Kesehatan Farmasi*, 7(1): 105-113.
- Mardiyono, M. (2020). Penetapan kadar asam sianida padat alas (*Colocasia esculenta*) dengan variasi waktu perendaman secara argentometri. *Jurnal Analisis Farmasi*, 5(1): 30-37. DOI: <https://doi.org/10.33024/jaf.v5i1.3976>
- Mosayyebi, B., Imani, M., Mohammadi, L., Akbarzadeh, A., Zarghami, N., Edalati, M., ... & Rahmati, M. (2020). An update on the toxicity of cyanogenic glycosides bioactive compounds: Possible clinical application in targeted cancer therapy. *Materials Chemistry and Physics*, 246: 122841. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2020.122841>
- Ndam, Y. N., Mounjouenpou, P., Kansci, G., Kenfack, M. J., Meguia, M. P. F., Eyenga, N. S. N. N., ... & Nyegue, A. (2019). Influence of cultivars and processing methods on the cyanide contents of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) and its traditional food products. *Scientific African*, 5: e00119. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2019.e00119>
- Nivetha, N., Suvarna, V. C., & Abhishek, R. U. (2018). Reduction of phenolics, tannins and cyanogenic glycosides contents in fermented beverage of linseed (*Linum usitatissimum*). *International Journal of Food and Fermentation Technology*, 8(2): 185-190. DOI: 10.30954/2277-9396.02.2018.8
- Niyogi, A., Bhattacharyya, S., Pal, S., Mukherjee, S., & Ghosh, A. (2025). Uncovering Taxiphyllin in bamboo shoots: An analytical perspective. *Food chemistry*, 144048. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2025.144048>
- Nurhidayanti, N., Aristoteles, A., & Apriantari, A. (2021). Uji kadar asam sianida pada ubi kayu (*Manihot esculenta*) dengan

- perendaman NaCl dan NaHCO₃ Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 18(2): 138-145.
- Nyirenda, K. K. (2020). Toxicity potential of cyanogenic glycosides in edible plants. *Medical toxicology*, 1-19.
- Olaniyan, S. A. (2016). A Review of Cyanogenic Glycosides in Edible Plants. *Toxicology: New Aspects to This Scientific Conundrum*, 179. DOI: <http://dx.doi.org/10.5772/64886>
- Padilla-González, G. F., Sadgrove, N. J., Rosselli, A., Langat, M. K., Fang, R., & Simmonds, M. S. (2021). Cyanogenic Derivatives as Chemical Markers for the Authentication of Commercial Products of Bamboo Shoots. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 69(34): 9915-9923.
- Panter, K. E. (2018). Cyanogenic glycoside-containing plants. In *Veterinary toxicology* (pp. 935-940). Academic Press. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811410-0.00064-7>
- Parvathy, S. T., & Sheela, M. N. (2024). Genetic Modification of Tropical Root and Tuber Crops: Prospects and Perspectives. *Genetic Engineering of Crop Plants for Food and Health Security*, 2: 119-164. DOI: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-97-3119-0_6
- Pratiwi, D., Masyrofah, D., Martia, E., Putri, G. K., & Putri, T. R. (2023). Review artikel: analisis senyawa sianogenik pada tanaman. *Jurnal Farmasetis*, 12(1): 9-14.
- Rivadeneira-Domínguez, E., & Rodríguez-Landa, J. F. (2020). Preclinical and clinical research on the toxic and neurological effects of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) consumption. *Metabolic brain disease*, 35: 65-74. DOI: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11011-019-00522-0>
- Rizk, A. F. M., & El-Missiry, M. M. (2018). Non-diterpenoid constituents of Euphorbiaceae and Thymelaeaceae. In *Naturally Occurring Phorbol Esters*. 107-138. CRC Press.
- Rubina Noreen, H., Rahman, A., Shafique, H. A., Sultana, V., & Ehteshamul-Haque, S. (2018). Biocontrol and plant growth promoting potential of endo-nodule fluorescent *Pseudomonas* and rhizobia associated with root nodules of *Leucaena leucocephala*. *Int. J. Biol. Res.*, 6(1): 15-26. DOI:
- Sari, E. M., & Nurfajriah, S. (2022). Perbandingan Senyawa Sianida Pada Daun Singkong Dengan Perendaman NaHCO₃ Dan Ca(OH)₂. *Journal of research and education chemistry*, 4(1): 9-9. DOI: [https://doi.org/10.25299/jrec.2022.vol4\(1\).9332](https://doi.org/10.25299/jrec.2022.vol4(1).9332)
- Sathischandra, M. K. D. P. M. (2022). Effects of processing methods of cassava (*Manihot esculenta*) leaves on detoxification of cyanogenic compounds: A short review. *Journal of Agriculture and Value Addition*, 5(1): 115-120. DOI: <https://doi.org/10.4038/java.v5i1.38>
- Suharti, S., Sulastri, Y., & Alamsyah, A. (2019). Pengaruh lama perendaman dalam larutan nacl dan lama pengeringan terhadap mutu tepung talas belitung (*Xanthosoma sagittifolium*): The Effect of NaCl Soaking Time and Drying Time on The Quality of Belitung Taro Flour (*Xanthosoma sagittifolium*). *Pro Food*, 5(1): 402-413. DOI: <https://doi.org/10.29303/profood.v5i1.96>
- Tahir, F., Ali, E., Hassan, S. A., Bhat, Z. F., Walayat, N., Nawaz, A., ... & Aadil, R. M. (2024). Cyanogenic glucosides in plant-based foods: Occurrence, detection methods, and detoxification strategies—A comprehensive review. *Microchemical Journal*, 199, 110065.
- Thathsarani, N., Jayasinghe, C. D., Jayawardena, U., & Nilakarawasam, N. (2021). Effect of oral administration of the fresh juice of Bamboo (*Bambusa vulgaris*) young shoots on enumeration of bone marrow cells, platelets, splenocyte and phagocytic activity of peritoneal macrophages of rats. *Phytomedicine Plus*, 1(3): 100059. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.phyplu.2021.100059>
- Tewe, O. O., & Iyayi, E. A. (2023). Cyanogenic glycosides. In *Toxicants of plant origin* (pp. 43-60). CRC Press.

-
- Triana, L., & Kamila, L. (2018). Analisis kadar asam sianida pada ubi kayu yang direndam dalam larutan nahco₃ 20% dengan variasi waktu. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 1(2): 130-136. DOI: <https://doi.org/10.30602/jlk.v1i2.150>
- Wahyu, W., Rahayuni, T., & Purwayantie, S. (2020). Pengaruh Konsentrasi Abu Sekam dan Lama Perendaman Terhadap Penurunan Asam Sianida pada Tepung Umbi Galli (*Lasio spinosa*). *FoodTech: Jurnal Teknologi Pangan*, 3(2): 47-57.
- Wulandari, W., & Zulfadli, Z. (2017). Uji Kualitatif Kandungan Sianida dalam Rebung (*Dendrocalamus asper*), Umbi Talas (*Colocasia esculenta*), dan Daun Singkong (*Manihot utilissima* phol). *Jurnal Edukasi Kimia (JEK)*, 2(1): 41-47.
- Yulvianti, M., & Zidorn, C. (2021). Chemical diversity of plant cyanogenic glycosides: an overview of reported natural products. *Molecules*, 26(3): 719. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules26030719>