

# Pengaruh Proses Pemasakan Singkong terhadap Profil Senyawa Linamarin ( $\beta$ -Glukosida Sianogenik)

*The Effect of Cassava Cooking Techniques on Profile of Linamarin Compound ( $\beta$ -Glucoside Cyanogenic)*

Mohammad Mardiyanto<sup>1</sup>, Achmad Subagio<sup>2</sup>, Nurul Isnaini Fitriyana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Prodi Teknologi Industri Pangan, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

<sup>2</sup>Prodi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

\*Email Koresponden: [mohammad.mardiyanto@poiye.ac.id](mailto:mohammad.mardiyanto@poiye.ac.id)

Received : 20 Juni 2023 | Accepted : 25 Juni 2023 | Published : 20 Juli 2023

## Kata Kunci

FTIR, Proses pemasakan, Senyawa Linamarin

Copyright (c) 2023 By Authors



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## ABSTRAK

Singkong merupakan salah satu bahan pangan pokok ketiga setelah beras dan jagung. Akan tetapi, singkong memiliki kandungan senyawa  $\beta$ -glukosida sianogenik berupa senyawa linamarin yang berpotensi untuk terhidrolisis menjadi senyawa HCN (Asam sianida). Selain itu, singkong termasuk dalam bahan pangan yang tidak dapat dikonsumsi secara langsung, sehingga perlu dilakukan pemasakan. Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh proses pemasakan (perebusan, pengukusan, dan penggorengan) terhadap profil senyawa linamarin. Hasil pengujian profil linamarin dengan menggunakan FTIR dilakukan pada Panjang gelombang 4000-500  $\text{cm}^{-1}$  dengan trsnmitan 70-100%.

## Keywords

FTIR, Cooking Techniques, Linamarin Compound

## ABSTRACT

Cassava is one of the third staple foods after rice and corn. However, cassava contains cyanogenic  $\beta$ -glucoside compounds in the form of linamarin compounds which have the potential to be hydrolyzed into HCN compounds (cyanide acid). In addition, cassava is included in foodstuffs that cannot be consumed directly, so it needs to be cooked. Therefore the purpose of this study was to determine the effect of the cooking process (boiling, steaming, and frying) on the linamarin compound profile. The results of testing the linamarin profile using FTIR obtained linamarin vibrates at a wavelength of 4000-500  $\text{cm}^{-1}$  with transmittance of 70-100%.

## 1. PENDAHULUAN

Tanaman singkong merupakan salah satu jenis umbi-umbian yang menjadi prioritas untuk dikembangkan dan telah dikategorikan ke dalam tanaman potensial pada Renstra Negara

Indonesia tahun 2015-2019. Sampai saat ini, singkong termasuk dalam makanan sumber karbohidrat ketiga setelah beras dan jagung. Umbi singkong memiliki perbedaan dengan jenis umbi lainnya, salah satunya adalah kandungan senyawa glukosida sianogenik yang terdiri dari senyawa linamarin (*2-β-D-glucopyranoxyloxy-2-methylpropanenitrile*) dan lotaustralin (*((2R)-β-D-glucopyranoxyloxy-2-methylbutyronitrile*) (Paifan *et al.*, 2004). Persentase kandungan senyawa linamarin dan lotaustralin pada singkong adalah 95%:5%. Kandungan senyawa linamarin tersebut yang memiliki potensi bersifat toksisitas pada singkong karena dapat terhidrolisis menjadi asam sianida (OECD, 2009). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Saddamiah *et. al.* (2018) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun singkong dengan dosis 2000 mg/kgBB menunjukkan adanya perubahan terhadap histopatologi hepar tikus wistar.

Di samping itu, tanaman singkong termasuk dalam bahan yang tidak dapat dikonsumsi langsung, melainkan harus dilakukan pemasakan terlebih dahulu. Proses pemasakan yang dapat dilakukan pada pengolahan singkong ini adalah perebusan, pengukusan, dan penggorengan. Hasil penelitian Sholichah *et. al.* (2020) menunjukkan bahwa jenis pemasakan perebusan dan pemasakan dapat berpengaruh terhadap beberapa karakteristik fisik produk pangan. Sedangkan proses penggorengan dapat menurunkan beberapa kandungan kimia non-nutrien salah satunya adalah kandungan nitrit pada bahan pangan (Cahyono *et al.*, 2018). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ciptawat *et al* (2023) menunjukkan bahwa proses pemasakan bahan pangan yang dapat menyebabkan perubahan terhadap komponen kimia salah satunya adalah proses penggorengan.

Variasi proses pemasakan umbi singkong diharapkan mampu mengurangi kandungan senyawa glukosida sianogenik terutama senyawa linamarin. Proses *profiling* dan identifikasi senyawa linamarin dilakukan dengan menggunakan FTIR (*Fourier Transform Infrared Test*). Pada prinsipnya, pengujian FTIR terhadap komponen senyawa kimia didasarkan adanya penyerapan spectrum IR pada panjang gelombang tertentu (Nandiyanto *et al.*, 2019).

## 2. METODE

### 2.1 Proses Pemasakan Umbi Singkong

Singkong varietas cimanggu dan ketan dilakukan pengupasan untuk memisahkan kulit dengan daging umbi, kemudian dilakukan pencucian dengan air mengalir untuk membersihkan kotoran yang melekat pada umbi singkong. Selanjutnya singkong hasil perendaman dilakukan penirisan. Singkong hasil penirisan diberikan perlakuan yaitu perebusan dengan air suhu 100°C selama 20 menit (Murdiana *et al.*, 2000), pengukusan pada suhu 100°C selama 20 menit dan penggorengan selama 10 menit pada suhu 120°C. Tahap selanjutnya singkong hasil perlakuan dilakukan penirisan untuk memisahkan air dan minyak, kemudian dilakukan penimbangan sebagai sampel dari singkong hasil pemasakan.

### 2.2 Pembuatan Ekstrak Singkong

Singkong hasil pemasakan dilakukan pengecilan ukuran untuk memperluas permukaan pada singkong dan mempermudah proses destruksi sel. Singkong masak dengan ukuran kecil digiling untuk mendestruksi sel singkong selama 10 menit menggunakan blender. Pada saat proses penggilingan ditambahkan metanol sebanyak 500 ml. Penambahan metanol bertujuan untuk mengekstrak senyawa linamarin yang terdapat pada singkong. Sampel yang homogen dipisahkan dengan menggunakan filtrasi vakum diameter holder 80 mm dan tekanan 1,5 bar. Selanjutnya sampel yang lolos membran dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 45°C selama 2 jam, sampel hasil pemekatan merupakan ekstrak singkong.

### 2.3 Ekstraksi Senyawa Liuamarin

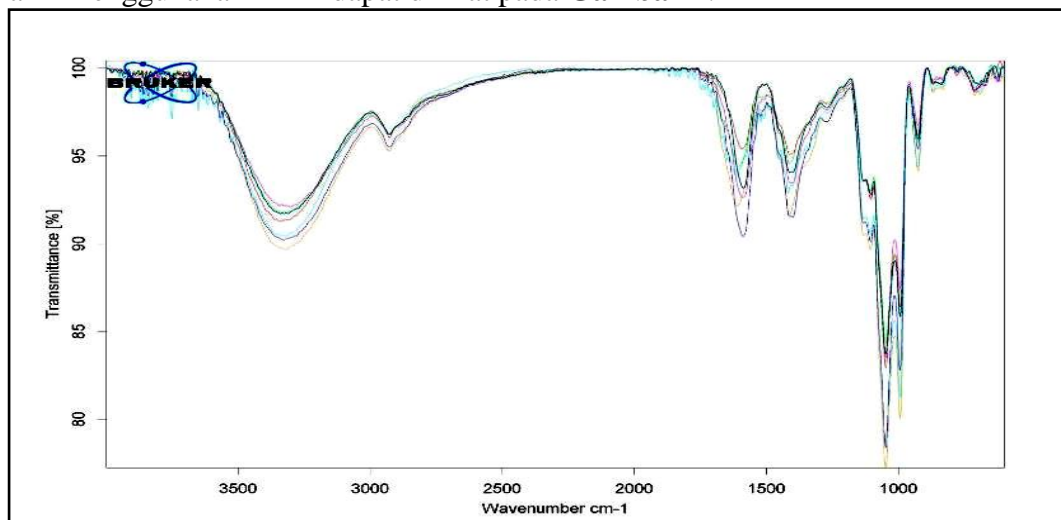
Ekstrak singkong kasar yang telah diperoleh, dilarutkan dengan dalam 150 ml aquadest. Larutan ekstrak singkong diadsorpsi menggunakan karbon aktif yang berbentuk granula. Jumlah karbon aktif yang ditambahkan sebanyak 30 gram. Selanjutnya dilakukan penggojokan (*shaker*) menggunakan *waterbatch* pada suhu 30°C selama 24 jam. Sampel yang sudah homogen dipisahkan dengan menggunakan filtrasi vakum holder 80 mm tekanan 1,5 bar. Filtrat yang dihasilkan kemudian disentrifugasi dengan kecepatan putaran 5.000 rpm selama 10 menit. Filtrat dari proses sentrifugasi dibekukan dalam suhu -4°C selama 24 jam. Selanjutnya sampel beku dikeringkan menggunakan *freeze drying*. Hasil pengeringan merupakan sampel ekstrak yang mengandung senyawa linamarin kering.

### 2.4 Analisis Profil Senyawa Linamarin Menggunakan FTIR

Sampel sebanyak 0,5 gram diletakkan pada meja ATR, kemudian dilakukan pemasangan sensor IR dan dilakukan pengamatan. Sampel yang sudah tersentuh oleh sensor IR, kemudian dilakukan pengambilan data sebanyak 3 kali. Sampel yang sudah tidak digunakan, kemudian dilakukan pembilasan dengan aquadest dan dilanjutkan dengan pembilasan isopropanol

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Senyawa linamarin merupakan senyawa glukosida sianogenik dengan rumus molekul  $C_{10}H_{17}NO_6$  (Seigler, 1975 dalam Idibie, 2006). Penentuan profil linamarin dapat diketahui berdasarkan kombinasikan struktur dan rumus molekul senyawa linamarin dengan hasil analisis FTIR (*Fourier Transform Infrared*). Prinsip kerja analisis FTIR untuk pengujian profil senyawa linamarin adalah vibrasi pita unsur alifatik dengan menggunakan bilangan gelombang antara  $10.000-100\text{ cm}^{-1}$  ( $1-100\text{ }\mu\text{m}$ ) dan respon secara transmittan (1-100%). Hasil analisis profil linamarin menggunakan FTIR dapat dilihat pada **Gambar 1**.



**Gambar 1.** Hasil pembacaan spectrum FTIR

Hasil analisis profil linamarin menggunakan FTIR dapat diketahui bahwa panjang bilangan gelombang yang muncul akibat vibrasi pita alifatik sampel uji linamarin berkisar antara  $4.000-500\text{ cm}^{-1}$  dengan transmittan 70-100%. Menurut Idibie (2006) pita unsur alifatik yang menonjol pada senyawa linamarin adalah O-H, C-H, C-O,  $C\equiv N$  dan adanya CN amida sebagai karakteristik senyawa asam sianida yang terbentuk (Mingi *et al.*, 1992). Data tabulasi pita alifatik senyawa linamarin hasil analisis FTIR dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Tabulasi pita unsur alifatik senyawa linamarin

No	Nama Sampel	Pita Unsur Alifatik				
		O-H 3450-3050	C-H 3000-2850	C-O 1400-1000	C≡N 2260-2220	CN 1700-1620
1	Kontrol	3310,73	2927,54	1104,96	2233,87	-
2	Cimanggu, perebusan	3327,75	2925,22	1105,17	2233,29	-
3	Cimanggu, pengukusan	3303,79	2922,77	1105,14	2232,45	-
4	Cimanggu, penggorengan	3339,56	2927,15	1104,50	2233,50	-
5	Ketan, perebusan	3337,96	2924,97	1105,82	2233,56	-
6	Ketan, pengukusan	3320,41	2928,09	1105,47	2232,93	-
7	Ketan, penggorengan	3316,08	2925,61	1105,14	2233,12	-

Berdasarkan data tabulasi bilangan gelombang pita alifatik pada sampel linamarin, diketahui bahwa pita alifatik O-H, C-H, C-O dan C≡N dapat terdistribusi sedangkan CN amida tidak dapat terdistribusi. Berdasarkan hasil yang diperoleh tersebut, tidak teridentifikasinya CN amida menunjukkan bahwa selama proses pemasakan umbi singkong, senyawa linamarin tidak mengalami hidrolisis untuk menjadi menjadi aseton dan hidrogen sianida. Menurut Idibie (2006) senyawa linamarin akan mengalami degradasi unsur pita alifatik apabila proses pemasakan pada bahan mencapai 138-140°C. Mekanisme degradasi pita alifatik senyawa linamarin dapat teridentifikasi dengan adanya pelepasan unsur-unsur O-H (Idibie, 2006) sampai pembentukan CN amida (Mingi *et al.*, 1992)

Perbedaan nilai bilangan gelombang yang dihasilkan disebabkan oleh adanya proses pemasakan pada singkong. Perbedaan teknik pemasakan menjadi faktor adanya perbedaan bilangan gelombang yang dihasilkan. Proses pemasakan dengan menggunakan media air atau uap air (perebusan dan pemasakan) memungkinkan adanya transfer unsur O-H pada sampel, sedangkan untuk media minyak pada proses penggorengan singkong memungkinkan untuk adanya transfer unsur C-H dan C-O (Hunsa *et al.*, 1995).

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan data yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa selama proses pemasakan umbi singkong senyawa linamarin tidak mengalami hidrolisis menjadi senyawa aseton dan hidrogen sianida, hal tersebut dibuktikan dengan tidak terdistribusinya senyawa CN amida yang berada pada panjang gelombang 1700-1620 cm<sup>-1</sup> untuk analisis FTIR.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ciptwati, E., I. B., Rachman, H. O., Rusdi, & M. Alvionita (2023). Analisis Perbandingan Proses Pengolahan Ikan Lele terhadap Kadar nutrisinya. *Indonesian Journal of Chemical Analysis*, 4(1), 40-46. <https://doi.org/10.20885/ijca.vol4.iss1.art5>
- Cahyono, H. B., R., Yulastuti, & L. Amanati (2018). Pengaruh Proses Penggorengan terhadap Kandungan Nitrit dalam Kornet. *Jurnal Teknologi Proses dan Inovasi Industri* 3 (2), 57-62.
- Hunsa, P., Chulabhorn, M., Somsak, R., Uma, P., Pittaya, T., Uncharee, T., Waltor, C. T., Cheveng, P., Brian, W. S., & H. W., Allen. (1995). Cyanogenic and non-cyanogenic glycosides from *Manihot Esculenta*. *Phytochemistry*. No. 40; 1167-1173.
- Idibie, C. A. (2006). *Isolation of Pure Cassava Linamarin as An Anticancer Agent*. Johannesburg: Witwatersrand of University.
- Mingi, N. D., Poulter, N. H., & H. Roseling. (1992). An Outbreak of Acute Intoxications from Consumption of Insufficiently Processed Cassava in Tanzania. *Nutrition Research*. No. 12; 677 - 687.

- Murdiana, A., Ningtyas, F. W., & Jumirah. (2000). *Pengaruh Berbagai Cara Pengolahan untuk Mengurangi Gastrogenik Tiosianat pada Beberapa Bahan Makanan di Daerah Endemik Gondok*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
- Nandiyanto, A. B. D., R., Oktiani, & R., Ragadhita. (2019). How To read and Interpret FTIR Spectroscopy of Organic Material. *Indonesian Journal of Science & Technology*, 4 (1). 97-118. <http://dx.doi.org/10.17509/ijost.v4i1.15806>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2009). *Consensus Document on Compositional Considerations for New Varieties of Cassava (Manihot esculenta Crantz): Key Food and Feed Nutrients, Anti-nutrients, Toxicants and Allergens*. Series on the Safety of Novel Foods and Feeds No. 18. Paris: OECD Environment, Health, and Safety Publications.
- Paifan, C. J., Lukas, A. M., Suzanne, P., Martha, A., John, P., Seung, Y., & D. K. Peter. (2004). Metacyc: a Multiorganism Database of Metabolic Pathways and Enzymes. *Nucleic Acid Research*. No. 32; 3 – 5.
- Saddamiah, S. F. A., R. Normasari, & C. Abrori. (2018). Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Daun Singkong (*Manihot esculenta*) terhadap Histopatologi Hepar Tikus Putih Galur Wistar. *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*, 4 (1). 45-49.
- Seigler, D. S. (1975). Isolation and Characterization of Naturally Occuring Cyanogenic Compounds. *Journal of Phytochemistry*. No. 14; 9 – 29.
- Sholichah, E., R. Kumalasari, N. Afifah, N. Indrianti, F. N. Firdaus, A. Rahayuningtyas, & T. Budiati. (2020). Pengaruh Proses Pemasakan dan Penambahan Bahan Pengawet Terhadap Karakteristik Lemang Selama Masa Penyimpanan. *Jurnal Pangan*, 29 (2). 149-160