

Pengaruh Penambahan Zat Aditif pada Perebusan Daun Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) terhadap Kadar Besi (Fe) Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom

Rahma Ayu Fadillah^a, Achmad Vandian Nur^{a*}, Khusna Santika Rahmasari^a, Urmatul Waznah^a

^a Program Studi Farmasi, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Pekajangan, 51173, Indonesia

INFO ARTIKEL

Diterima 30 Oktober 2023

Disetujui 29 April 2023

Key word:

Iron

Cassava leaf

Rate

Processing

AAS

Kata kunci:

Besi

Daun singkong

Kadar

Pengolahan

SSA

ABSTRACT

Iron is an important micromineral in the body because of its role in the formation of red blood cells. Iron can be found in green vegetables, one of which is cassava leaves (*Manihot esculenta* Crantz). Boiling is done so that the cassava leaves become soft and tender. However, the boiling process with the addition of cooking additives which is generally carried out by the public can provide changes to the availability of the nutrients contained therein, including iron. This research aims to determine the effect of adding additives to boiling cassava leaves on iron (Fe) levels using atomic absorption spectrophotometry (AAS). The samples used were cassava leaves boiled in plain water, salt water, and salt water plus baking soda. Testing was carried out using atomic absorption spectrophotometry (AAS) at a wavelength of 248.3 nm. The Fe content in the samples studied was 2,611 mg/100 gr in samples boiled in water, 2,090 mg/100 gr in samples boiled in salt water, and 1,651 mg/100 gr in samples boiled in salt water and baking soda. From this research, it is known that the highest Fe levels are found in samples boiled with water and the addition of additives affects the iron content.

ABSTRAK

Zat besi merupakan salah satu mikromineral yang penting dalam tubuh karena peranan dalam pembentukan sel darah merah. Zat besi dapat ditemukan pada sayuran hijau, salah satunya daun singkong (*Manihot esculenta* Crantz). Perebusan dilakukan supaya daun singkong menjadi empuk dan lunak. Namun, proses perebusan dengan penambahan zat aditif masakan yang umumnya dilakukan oleh masyarakat dapat memberikan perubahan terhadap ketersediaan zat gizi yang terkandung didalamnya termasuk zat besi. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penambahan zat aditif pada perebusan pada daun singkong terhadap kadar besi (Fe) menggunakan spektrofotometri serapan atom (SSA). Sampel yang digunakan adalah daun singkong yang direbus dengan air biasa, air garam serta air garam ditambah baking soda. Pengujian dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometri serapan atom (SSA) pada panjang gelombang 248,3 nm. Kadar Fe dalam sampel yang diteliti yaitu pada sampel yang direbus air sebesar 2,611 mg/100 gr, sampel yang direbus air garam sebesar 2,090 mg/100 gr, dan sampel direbus air garam dan baking soda sebesar 1,651 mg/100 gr. Dari penelitian ini diketahui bahwa kadar Fe tertinggi terdapat pada sampel yang direbus air dan penambahan zat aditif berpengaruh terhadap kandungan zat Besi.

*e-mail: avnovmad@gmail.com

*Telp: 085878760116

Pendahuluan

Daun singkong (*Manihot esculenta* Crantz) merupakan salah satu bagian tanaman singkong yang biasanya dikonsumsi oleh

manusia. Daun singkong dikenal memiliki banyak kalori, protein, fosfor, hidrat arang, dan zat besi. Adapun vitamin A, B1, dan vitamin C dalam daun singkong, serta tanin dan

fitofarmaka yang mampu membantu menjaga daya tahan tubuh dan mengobati berbagai penyakit[1].

Daun singkong yang dikonsumsi sebagai sayuran atau sebagai ramuan merupakan sumber protein yang baik [2]. Di Indonesia sendiri, daun singkong dapat dimasak dalam berbagai cara, seperti dimasak dengan air garam, dimasak dengan santan, atau ditumis dengan minyak goreng. Sebagai akibat dari struktur fisiknya yang keras, daun singkong membutuhkan waktu yang lama untuk diolah. Selain itu, daun singkong harus direbus lebih dahulu untuk menghilangkan asam sianida yang berbahaya bagi kesehatan [3]. Salah satu cara untuk mengolah daun singkong adalah dengan merebusnya dengan air garam. Daun singkong muda memerlukan 5-10 menit untuk perebusannya, sedangkan untuk daun singkong tua, yang biasanya memiliki struktur daun lebih keras dan mengandung lebih banyak asam sianida, memerlukan waktu yang lebih lama untuk proses perebusannya [3].

Secara umum, Masyarakat sudah terbiasa mengolah daun singkong sebagai sayuran dengan cara direbus selama 10-15 menit terlebih dahulu. Perebusan dilakukan dengan tujuan membuat daun singkong menjadi empuk dan lunak sehingga mudah dicerna oleh tubuh. Namun, apabila proses perebusan atau pemasakan dilakukan dengan waktu yang tidak tepat dapat mengubah ketersediaan zat gizi yang terkandung dalam daun singkong, termasuk zat besi selama proses pengolahan [4].

Zat besi adalah unsur yang sangat penting dalam membentuk hemoglobin. Tubuh menggunakan zat besi dalam bentuk hemoglobin, *myoglobin*, atau sitokrom. Selain itu, zat besi juga berfungsi untuk mengangkut, menyimpan, dan memanfaatkan oksigen. Sebagian zat besi yang berasal dari pemecahan sel darah merah akan dimanfaatkan kembali untuk memenuhi kekurangannya dan zat besi ini harus diperoleh melalui makanan. Jumlah zat besi yang dikonsumsi melalui makanan, bagian yang diserap melalui saluran pencernaan, cadangan zat besi dalam jaringan, ekskresi, dan kebutuhan tubuh semua memengaruhi tingkat gizi zat besi seseorang [5].

Penelitian tentang pengaruh metode pengolahan pada daun singkong terhadap kadar besi menggunakan spektrofotometri serapan atom dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang karakteristik daun singkong, sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam pengolahan daun singkong. Melalui analisis kadar besi terhadap perbedaan metode pengolahan daun singkong, diharapkan dapat ditemukan informasi penting terkait dengan perbedaan metode pengolahan terhadap kandungan besi didalamnya. Informasi ini dapat menjadi dasar dalam teknik pengolahan daun singkong yang lebih baik dan efektif, sehingga kadar besi yang terdapat pada daun dapat memenuhi kebutuhan tubuh.

Bahan dan Metode

Bahan dan Peralatan

Adapun bahan yang digunakan yaitu larutan baku $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$, larutan HNO_3 65% pa, aquabides, KMnO_4 , larutan H_2SO_4 , larutan NH_4CNS dan HCl . Peralatan yang digunakan yaitu seperangkat instrumen Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) (AA-7000 Shimadzu) yang dilengkapi lampu katoda besi (Fe), timbangan ohaus, tanur (*Neycraft*), corong pisah, kertas whatman no.42 dan peralatan gelas (*phyrex*).

Pengambilan Sampel

Daun singkong muda (*Manihot esculenta* Crantz) didapatkan dari Desa Loning, Kec. Petarukan, Kab. Pemalang.

Determinasi Tanaman

Tujuan dari determinasi tanaman adalah untuk memastikan bahwa tanaman yang akan dijadikan sampel dalam penelitian adalah asli dan untuk menghindari kesalahan saat mengumpulkan bahan dan mencegah pencampuran tanaman yang akan diteliti dengan tanaman lain [6]. Determinasi tanaman di Laboratorium Pembelajaran Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi Terapan Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.

Preparasi Sampel

Daun singkong muda (*Manihot esculenta* Crantz) yang sudah diambil dan dibuang tangkai daunnya kemudian dicuci dengan air mengalir guna membersihkan kotoran dan

debu yang menempel pada daun. Masing-masing sampel daun sebanyak 500 gram direbus dalam air mendidih selama 10 menit. Pada sampel A dilakukan perebusan dengan air, sampel B dilakukan perebusan dengan air garam, dan sampel C dilakukan perebusan dengan air garam + baking soda. Setelah perebusan, sampel kemudian diperas agar airnya berkurang dan didinginkan. Selanjutnya masing-masing sampel dipanaskan pada tanur dalam suhu 600°C selama 4 jam sampai menjadi abu.

Analisis Kadar Abu

Masing-masing sampel sebanyak 5 gram dimasukkan dalam krus porselen kemudian dipanaskan dalam tanur pada suhu 600°C selama 2 jam sampai menjadi abu.

Destruksi Sampel

Hasil abu pada saat preparasi sampel diambil masing-masing sebanyak 1 gram kemudian dipanaskan pada *hotplate* dengan suhu 105°C lalu ditambahkan larutan HNO₃ p.a dan setelahnya dilarutkan dengan aquabides dalam labu ukur 100 ml kemudian disaring menggunakan kertas whatman no.42 hingga didapat filtrat bening.

Analisis Kualitatif

Sebanyak masing-masing 1 ml sampel yang sudah didestruksi kemudian ditambahkan 2,5 ml H₂SO₄ 4 N dan beberapa tetes KMnO₄ 0,1 N hingga terbentuk warna merah muda stabil. Setelahnya ditambahkan 2,5 ml NH₄CNS 20% hingga larutan berubah menjadi warna kecoklatan yang menunjukkan sampel positif mengandung Fe [7].

Analisis Kuantitatif

Pembuatan Kurva Kalibrasi

Diambil sebanyak 10 ml larutan baku Fe(NO₃)₃ (1000 µg/ml) lalu dimasukan ke dalam labu ukur 100 ml kemudian ditambahkan HNO₃ 0,5 M hingga garis tanda batas. Dari larutan tersebut (100 mg/L), kemudian dibuat larutan dengan konsentrasi 0,1 mg/L; 0,5 mg/L; 1 mg/L; 5 mg/L; 10 mg/L; 15 mg/L; dan 20 mg/L. Selanjutnya dilakukan pengukuran pada rentang gelombang 248,3 nm.

Penentuan Kadar Fe

Sampel yang dihasilkan pada proses destruksi kemudian dilakukan pengukuran absorbansi dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) pada panjang gelombang untuk besi yakni 248,3 nm. Hasil absorbansi yang didapat harus termasuk dalam rentang kurva kalibrasi larutan standar besi. Kadar besi dalam sampel dihitung dengan menggunakan persamaan garis regresi yang berdasar pada kurva kalibrasi [8].

Hasil dan Pembahasan

Pengambilan Sampel

Pengambilan daun singkong dilakukan pagi hari. Pemetikan sebaiknya dilakukan pada pagi hari dikarenakan kandungan sianidanya lebih sedikit dibanding kandungan sianida dalam daun singkong yang dipetik sore hari [9]. Pengambilan daun singkong muda dimulai dari pucuk daun hingga 10 tangkai ke bawah.

Determinasi Tanaman

Hasil determinasi tanaman di Laboratorium Pembelajaran Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi Terapan Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta menunjukkan bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun singkong (*Manihot esculenta* Crantz).

Preparasi Sampel

Daun singkong dicuci dengan air mengalir guna membersihkan kotoran dan debu yang masih menempel pada daun. Setelah itu, sampel ditimbang sebanyak 500 gram dan direbus dengan air mendidih selama 10 menit. Adapun metode pengolahan yang digunakan yaitu direbus dengan air (sampel A), direbus dengan air garam (sampel B) dan direbus air garam + baking soda (sampel C). Pengolahan ini dipilih karena pada saat pengamatan di beberapa rumah makan, penambahan garam dan baking soda pada perebusan daun singkong diharapkan akan mengurangi rasa pahit dan dapat membuat empuk daun singkong. Garam merupakan produk pemberi rasa asin yang alami berbentuk kristal. Garam yang paling umum dikenal adalah natrium klorida yang diproduksi dari air laut [10]. Garam dapur (NaCl) dan garam bikarbonat (NaHCO₃) adalah dua jenis garam yang paling

umum digunakan untuk mengolah daun singkong. Banyak orang menggunakan garam bikarbonat untuk mempercepat pengolahan, akan tetapi garam tersebut dapat merusak nutrisi makanan. Sayuran daun hijau diolah dengan garam dapur yang lebih aman untuk mempertahankan rasanya [3].

Baking soda adalah bahan pengembang atau zat anorganik yang ditambahkan ke dalam bahan (satu atau campuran) untuk menghasilkan gas CO₂ yang membentuk inti untuk perkembangan tekstur. Baking soda dapat melepaskan gas ini secara teratur selama proses perebusan sehingga dapat membuat daun singkong menjadi empuk [11]. Hasil preparasi sampel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil preparasi sampel

Sampel	Replikasi	Bobot sampel basah (gr)	Bobot sampel abu (gr)
A	I	200	4,25
	II		3,82
	III		3,95
B	I	200	4,73
	II		4,48
	III		4,26
C	I	200	9,01
	II		8,10
	III		8,33

Analisis Kadar Abu

Prinsip awal kadar abu adalah untuk menentukan jumlah abu yang ada pada suatu bahan yang terkait dengan mineral dari bahan yang dianalisis. Masing-masing sampel sebanyak 5 gram dimasukkan dalam krus porselen kemudian dipanaskan dalam tanur pada suhu 600°C selama 2 jam sampai menjadi abu. Hasil kadar abu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil kadar abu

Sampel	Replikasi	Persentase Kadar Abu (%)	Rerata±SD
A	I	0,74	0,87±0,12
	II	0,98	
	III	0,90	
B	I	1,15	1,26±0,21
	II	1,51	
	III	1,12	
C	I	0,83	

II	0,81	0,56±0,44
III	0,05	

Tabel 2 menunjukkan hasil penelitian yang menggambarkan bahwa bahan organik dalam sampel yang diteliti tidak melebihi 8% dari persentase kadar abu, yang berarti memenuhi persyaratan [12].

Destruksi Sampel

Sampel yang digunakan untuk proses destruksi adalah sebanyak 1 gram abu dari proses preparasi sampel untuk tiap-tiap perlakuan sampel. Sebagai bagian dari penelitian ini, sampel didestruksi dengan menggunakan teknik destruksi kering. Destruksi kering dikenal sebagai proses mengubah bahan organik pada sampel menjadi bahan anorganik melalui pengabuan dalam tanur pada suhu 600°C [13].

Abu yang dihasilkan dari proses pengabuan dicampurkan dengan HNO₃ pekat dan kemudian dipanaskan. Penggunaan HNO₃ dipilih karena HNO₃ adalah jenis pelarut bahan yang paling umum dan memiliki kemampuan menstabilkan bahan-bahan yang akan dianalisa [7]. Pemanasan dilakukan selama proses pencampuran HNO₃ pada temperatur 100°C dikarenakan sifat oksidator asam nitrat yang dapat mempersingkat putusnya ikatan organik logam menjadi logam anorganik. Suhu pemanasan yang digunakan harus tidak lebih dari 121°C, hal ini dilakukan guna mempertahankan larutan HNO₃ agar tidak cepat menguap pada saat destruksi selesai [14].

Setelah semua senyawa organik dipecahkan secara menyeluruh dan proses destruksi selesai, dinginkan larutan yang dihasilkan dari proses destruksi hingga larutan benar-benar dingin. Setelahnya diencerkan dengan aquabides hingga tanda batas. Larutan yang dihasilkan dari destruksi kemudian disaring menggunakan kertas whatman guna mendapatkan hasil larutan yang jernih. Kemudian absorbansi filtrat diukur dengan instrument SSA dengan panjang gelombang 248,3 nm untuk besi.

Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif pada penelitian ini dilakukan guna menggambarkan adanya

kandungan besi (Fe) pada masing-masing sampel daun singkong (*Manihot esculenta* Crantz) yang diberi perlakuan berbeda. Analisis kualitatif besi (Fe) pada sampel dilakukan dengan mencampurkan filtrat hasil destruksi dan larutan H_2SO_4 4N yang kemudian ditetesi KMnO_4 0,1 N hingga membentuk warna merah muda stabil. Larutan tersebut selanjutnya dicampurkan dengan NH_4CNS 20% hingga larutan berubah warna menjadi kecoklatan. Hasil analisis kualitatif sampel dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji kualitatif

Replikasi	H_2SO_4 4N + KMnO_4 0,1 N	NH_4CNS 20%
A1	merah muda	kecoklatan
A2	merah muda	kecoklatan
A3	merah muda	kecoklatan
B1	merah muda	kecoklatan
B2	merah muda	kecoklatan
B3	merah muda	kecoklatan
C1	merah muda	kecoklatan
C2	merah muda	kecoklatan
C3	merah muda	kecoklatan

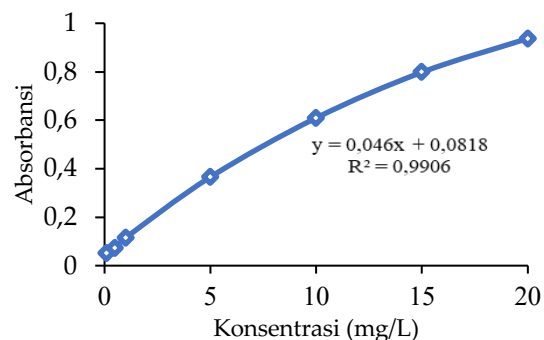
Tabel 3 menunjukkan hasil positif sampel mengandung besi (Fe) yang digambarkan dengan adanya perubahan larutan dari merah muda menjadi warna bening kecoklatan. Hal ini merupakan hasil dari reaksi oksidasi reduksi yang terjadi pada suasana asam yang memiliki jumlah elektron tertentu. Reaksi ini terjadi pada suasana asam (H_2SO_4) untuk mencapai tingkat oksidasi tertinggi dari KMnO_4 , dan terjadi penurunan pada Mn sehingga bilangan oksidasinya turun dari +7 menjadi +2. Selain itu, KMnO_4 berfungsi sebagai autoindikator dan dapat menghasilkan warna merah muda tipis. Penambahan larutan amonium tiosianat (NH_4CNS) menyebabkan warna larutan menjadi kecoklatan [7].

Analisis Kuantitatif

Mula-mula dilakukan pembuatan larutan baku $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ (1000 mg/L) menjadi 100 mg/L. Pembuatan larutan Fe (100 mg/L) dilakukan dengan mengambil larutan standar $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ (1000 mg/L) sebanyak 10 ml, kemudian diencerkan dengan pelarut HNO_3 0,5 M dalam labu ukur 100 ml sampai garis batas. Pada spektrofotometer serapan atom digunakan

lampu katoda untuk mendeteksi adanya logam dalam sampel, maka penentuan panjang gelombang tidak diperlukan untuk penelitian ini. Lampu katoda yang dipakai pada penelitian ini adalah lampu katoda Fe.

Larutan baku Fe (100 mg/L) selanjutnya dibuat menjadi 7 seri dengan masing-masing seri konsentrasi 0,1; 0,5; 1; 5; 10; 15; dan 20 mg/L. Larutan seri yang sudah dibuat kemudian dianalisa guna menghasilkan persamaan regresi linear dan koefisien korelasi dari masing-masing larutan seri yang sudah dibuat. Larutan selanjutnya dianalisa pada panjang gelombang khusus logam Fe yaitu 248,3 nm menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Kurva kalibrasi Fe dapat dilihat pada Gambar 1.

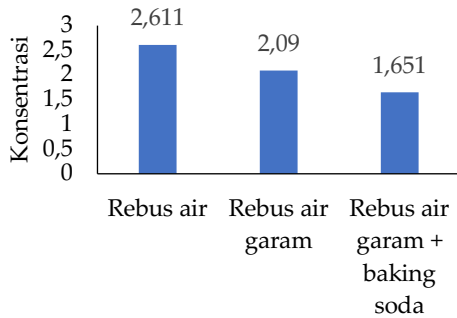


Gambar 1. Kurva kalibrasi Fe

Pada gambar 1, menunjukkan bahwa persamaan regresi linear yang dihasilkan dari kurva kalibrasi seri konsentrasi larutan standar adalah $y = 0,046018x + 0,081769$ dengan korelasi $R^2 = 0,9906$. Koefisien korelasi dengan nilai yang hampir sama dengan 1 menggambarkan kurva kalibrasi telah membentuk suatu garis lurus (linear) [15].

Data kadar besi yang menggambarkan kadar paling tinggi didapatkan dari sampel yang diperlakukan dengan direbus air yakni dengan rerata kadar 2,611 mg/100gr. Hasil yang didapatkan sudah memenuhi standar kadar besi dalam daun singkong yang tertulis di Tabel Komposisi Pangan Indonesia (2019) yaitu sebesar 2,60 mg. Rata-rata kadar besi untuk perlakuan rebus air garam sebesar 2,09 mg/100gr dan untuk perlakuan rebus air garam + baking soda sebesar 1,65 mg/100gr. Data rata-

rata kadar besi pada masing-masing pengolahan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata kadar besi sampel

Berdasarkan gambar 2, dapat dilihat bahwa kadar besi tertinggi terdapat pada sampel yang direbus air. Adanya perbedaan kadar besi dalam sampel yang dihasilkan disebabkan oleh penambahan garam. Pada penelitian yang sudah dilakukan, kadar abu pada sampel B (direbus dengan air garam) memperlihatkan kadar abu tertinggi. Hal tersebut sesuai dengan penelitian [16] yang menyatakan proses pengolahan seperti perebusan dan pengukusan dapat mengurangi kadar abu, akan tetapi penambahan garam pada saat perebusan meningkatkan kadar abu karena adanya NaCl.

Penambahan garam pada perebusan daun singkong dapat meningkatkan ketersediaan zat besi dalam daun, dikarenakan garam dapat membantu pengeluaran zat besi dari daun singkong sehingga dapat lebih mudah diserap oleh tubuh apabila dikonsumsi. Akan tetapi, pada Gambar 2 menunjukkan hasil kadar besi tertinggi terdapat pada sampel A (direbus dengan air). Hal ini mungkin disebabkan oleh pengaruh lain salah satunya metode pengolahan yang dilakukan. Masing-masing sampel dilakukan proses pemanasan. Penggunaan panas selama proses pemasakan bahan pangan sangat memengaruhi kandungan gizinya. Hal ini dikarenakan bahan pangan yang langsung terkena air rebusan dapat menurunkan kandungan zat gizi, terutama vitamin dan mineral yang larut air.

Ucapan terimakasih

Penulis berterimakasih kepada Laboratorium SMK Muhammadiyah Kajen, Laboratorium Universitas Muhammadiyah

Pekajangan Pekalongan yang sudah membantu dan berperan penting dalam pelaksanaan penelitian yang dilakukan.

Kesimpulan

Perbedaan metode pengolahan berpengaruh terhadap kadar besi daun singkong. Sampel daun singkong positif mengandung besi (Fe) dengan rata-rata kadar besi dalam daun singkong pada sampel A (direbus dengan air) sebesar 2,611 mg/100 gr, sampel B (direbus dengan air garam) sebesar 2,090 mg/100 gr dan sampel C (direbus dengan air garam + baking soda) sebesar 1,651 mg/100 gr. Kadar besi tertinggi berasal dari sampel A, yakni sampel yang diperlakukan dengan direbus air.

Daftar Pustaka

1. Saputri, M.; Ridwanto Penentuan Kadar Besi (Fe) Dan Magnesium (Mg) Dalam Daun Ubi (Manihot Esculenta Crantz) Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Journal Of Health And Medical Science* **2022**, *1*, 30–35.
2. Ridwanto, R.; Dalimunthe, G.I.; Isnaria, V. Penetapan Kadar Mineral Besi Dan Kalium Pada Daun Singkong (Manihot Esculenta Crantz) Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Farmanesia* **2020**, *7*, 79–82.
3. Meiliana; Roekistiningih; Sutjiati, E. PENGARUH PROSES PENGOLAHAN DAUN SINGKONG (Manihot Esculenta Crantz) DENGAN BERBAGAI PERLAKUAN TERHADAP KADAR B-KAROTEN. *Indonesian Journal Of Human Nutrition* **2014**, *1*, 23–34.
4. Tuhenay, W. PENGARUH LAMA PEREBUSAN TERHADAP KANDUNGAN ZAT BESI DAUN SINGKONG VARIETAS MANGI (Manihot Esculenta Crantz). *Jurnal Mitra Pendidikan Online* **2018**, *2*, 191–204.
5. Adriani, M.; Wirjatmadi, B. *Peranan Gizi Dalam Siklus Kehidupan*; 1st Ed.; Kencana: Jakarta, 2012; Vol. 1.
6. Klau, M.H.C.; Hesturini, R.J. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Dandang Gendis (Clinacanthus Nutans (Burm F) Lindau) Terhadap Daya Analgetik Dan Gambaran Makroskopis Lambung Mencit. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia* **2021**, *4*, 6–12. Doi:10.52216/Jfsi.V4
7. Nurhaini, R.; Annisa, M.A.; Mustofa, C.H. ANALISIS KANDUNGAN ZAT

- BESI (Fe) PADA DAUN KELOR (*Moringa Lam.*) DI DESA KEPOSONG, MUSUK, BOYOLALI DENGAN SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM. *Jurnal Ilmu Farmasi* **2019**, 2, 17–25.
8. Daulay, A.S.; Wahyuni, S. EKSPLORASI KANDUNGAN MINERAL PADA LABU SIAM (*SECHIU EDULE* (JACQ) SWARTZ) MENGGUNAKAN METODE ATOMIC ABSORPSION SPECTROPHOTOMETRY (AAS). In *Proceedings Of The PROSIDING SEMINAR HASIL PENELITIAN*; 2020; Pp. 1–7.
 9. Kurnia, N.; Marwatoen, F. PENENTUAN KADAR SIANIDA DAUN SINGKONG DENGAN VARIASI UMUR DAUN DAN WAKTU PEMETIKAN. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia "Hydrogen"* **2013**, 1, 117–121.
 10. Murti, R.W.; Suamrdianto; Purnamayati, L. PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI GARAM TERHADAP ASAM GLUTAMAT TERASI UDANG REBON (*Acetes Sp.*). *J Pengolah Has Perikan Indones* **2021**, 24, 50–59.
 11. Marsigit, W.; Bonodikun; Lortina Sitanggang. PENGARUH PENAMBAHAN BAKING POWDER DAN AIR TERHADAP KARAKTERISTIK SENSORIS DAN SIFAT FISIK BISKUIT MOCAF (Modified Cassava Flour). *Jurnal Agroindustri* **2017**, 7, 1–10.
 12. Rizqa, O.D. STANDARDISASI SIMPLISIA DAUN *Justicia Gendarusssa* Burm F. DARI BERBAGAI TEMPAT TUMBUH. Skripsi, Universitas Airlangga: Surabaya, 2010.
 13. Kristianingrum, S. Kajian Berbagai Proses Destruksi Sampel Dan Efeknya. In *Proceedings Of The Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA*; 2012; Pp. 195–202.
 14. Wulandari, E.A.; Sukesu. Preparasi Penentuan Kadar Logam Pb, Cd Dan Cu Dalam Nugget Ayam Rumput Laut Merah. *JURNAL SAINS DAN SENI POMITS* **2013**, 2, 15–17.
 15. Khaira, K. Penentuan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Dan Air PDAM Dengan Metode Spektrofotometri. *Jurnal Saintek* **2013**, V, 17–23.
 16. Ariany, S.P.; Putalan, R. Perubahan Kandungan Gizi Ikan Nike Pascapengolahan. *J Pengolah Has Perikan Indones* **2021**, 24, 167–173. Doi:10.17844/jphpi.V24i2.33527.



© 2024 by the authors. Licensee Fullerene Journal Of Chem. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).