

PENGARUH PROSES PEMASAKAN TERHADAP KANDUNGAN MAGNESIUM PADA MENGKUDU METODE SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM

Asep Rahmat, Diat Rukhiyat, Dinar Rahayu, Tuti Rustiana, Atep Gumelar Supangkat

Program Studi D-III Analis Kesehatan, Sekolah Tinggi Analis Bakti Asih Bandung, Jl. Padasuka Atas No.233
Bandung 40192, Indonesia

Email : rahayu_dinar_9@yahoo.com

ABSTRAK

Buah mengkudu mengandung beberapa senyawa yang mampu mengobati berbagai penyakit, diantaranya soranidiol, asam kapril, morinda diol, morindon, morindin, damnacanthal yang digunakan untuk mengatasi batuk, radang amandel, sariawan, demam, asma, hipertensi, radang (seperti ginjal, empedu, usus, hati), disentri, membantu pengobatan kanker, kegemukan. Magnesium merupakan mineral mayor, kurang lebih 60% dari 20-28 mg magnesium di dalam tubuh terdapat di dalam tulang dan gigi, 26% di dalam otot dan selebihnya di dalam jaringan lunak serta cairan tubuh. Magnesium dalam jumlah besar ditemukan dalam sereal berbiji utuh, legun (polong – polongan), kacang – kacangan, makanan laut, dan sayuran berdaun hijau. Jumlah sedang terdapat dalam buah dan produk olahan susu. Makanan yang dimurnikan dan diolah memiliki kandungan magnesium yang rendah. Proses memasak dapat dengan mudah merusak vitamin dan mineral. Namun proses tersebut messmbuat nutrisi lebih mudah dicerna dan diserap. Faktor merugikan dalam proses memasak adalah panas kompor yang dapat merusak zat gizi. Tingkat kerusakan tergantung pada lamanya proses memasak dan tingginya temperatur. Metode yang digunakan adalah spektrofotometri serapan atom (SSA), dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh suhu pemasakan terhadap kadar magnesium pada buah mengkudu. Hasil menunjukkan bahwa tanpa proses perebusan, konsentrasi magnesium adalah 46 mg/L, sepuluh menit perebusan pada 60°C, 70°C, dan 80°C masing-masing menunjukkan 36 mg/L, 31 mg/L, and 36 mg/L sehingga dapat disimpulkan terjadi penurunan signifikan kadar magnesium pada proses perebusan.

Kata kunci : Buah mengkudu, Magnesium, Spektrofotometri Serapan Atom

ABSTRACT

Noni fruit contains several compounds that can treat various diseases, including soranidiol, capril acid, morinda diol, morindon, morindin, damnacanthal which are used to treat coughs, inflammation of the tonsils, mouth sores, fever, asthma, hypertension, inflammation (such as kidney, bile, intestine , liver), dysentery, helps treat cancer, obesity. Magnesium is a major mineral, approximately 60% of the 20-28 mg of magnesium in the body is found in bones and teeth, 26% in muscles and the rest in soft tissues and body fluids. Large amounts of magnesium are found in whole grain cereals, legumes (legumes), beans, seafood, and green leafy vegetables. Moderate amounts are found in fruit and dairy products. Refined and processed foods are low in magnesium. The cooking process can easily destroy vitamins and minerals. However, this process makes the nutrients easier to digest and absorb. The detrimental factor in the cooking process is stove heat which can destroy nutrients. The degree of damage depends on the length of the cooking process and the high temperature. The method used is atomic absorption spectrophotometry (AAS), in order to determine the effect of cooking temperature on magnesium levels in noni fruit. The results show that without cooking, magnesium level is 46 mg/L, ten minutes of boiling in 60°C, 70°C, and 80°C consecutively 36 mg/L, 31 mg/L, and 36 mg/L which shows decrease in magnesium concentration in a cooking process

Keywords: Noni fruit, Magnesium, Atomic Absorption Spectrophotometry

1. PENDAHULUAN

Mengkudu, buah noni, atau pace (*Morinda citrifolia*) termasuk ke dalam keluarga Rubiaceae. Pohonnya tumbuh secara liar di pantai, hutan, lading, atau ditanam di pekarangan sebagai tanaman obat. Tumbuhan Noni berasal dari Polynesia dan ditemukan di dataran rendah 1500 meter di atas permukaan laut. Dikenal dengan khasiat anti cacing, Pereda nyeri, antibakteri, antitumor, dan anti radang, stimulan imun, juga anti jamur dan anti oksidan. Kandungan mineralnya 31.15 mg/100g kalsium, 19.65 mg/100g magnesium, 308.95 mg/100g kalium, and 201.5 mg/100g natrium.(Pertwi et al., n.d.), (Nkeiruka M. Oly-Alawuba & Amaka A. Iwunze, 2019)

Molekul aktif yang ada di buah noni antara lain xeronine terpenes seperti asperuloside, aucubine, minyak esensial, β -D- glycopyranose pentacetate, asperulocide tetra acetate dan asam askorbat, alizarin carbonate, rubichloric acid and chrysophanol; juga mengandung resin sterol.(Chunhieng et al., 2005), (Basar & Westendorf, 2012)

Spektrofotometri merupakan suatu metode analisis kuantitatif yang pengukurannya berdasarkan banyaknya radiasi yang dihasilkan atau yang diserap oleh spesi atom atau molekul analit. Salah satu bagian dari spektrofotometri ialah Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), merupakan metode analisis unsur secara kuantitatif yang pengukurannya berdasarkan penyerapan cahaya dengan panjang gelombang tertentu oleh atom logam dalam keadaan bebas.(Bisergaeva & Sirieva, 2020)

Spektrofotometri serapan atom digunakan untuk analisis kuantitatif unsur unsur logam dalam jumlah sekelumit (trace) dan sangat kelumit (ultratrace). Cara analisis ini memberikan kadar total unsur logam dalam suatu sampel dan tidak tergantung pada bentuk molekul dari logam dalam sampel tersebut. Cara ini cocok untuk analisis logam karena mempunyai kepekaan yang tinggi (batas deteksi kurang dari 1 ppm), pelaksanaannya relatif sederhana dan interferensinya sedikit . Spektrofotometri serapan atom didasarkan pada absorpsi cahaya oleh atom. Atom-atom akan menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu tergantung pada sifat unsurnya. Sebagai contoh kalium menyerap cahaya pada panjang gelombang 766,5 nm; kalsium menyerap cahaya pada panjang gelombang 422,7 nm; natrium menyerap cahaya pada panjang gelombang 589,0 nm dan magnesium menyerap cahaya pada panjang gelombang 285,2 nm. Cahaya pada panjang gelombang ini mempunyai cukup energi untuk mengubah tingkat elektronik suatu atom. Dengan menyerap suatu

energi, maka atom akan memperoleh energi sehingga suatu atom pada keadaan dasar dapat dinaikkan tingkat energinya ke tingkat eksitasi.(Bisergaeva & Sirieva, 2020)

Pemrosesan makanan mengakibatkan penurunan kadar magnesium. Penurunan kadar magnesium ketika pengolahan makanan misal ketika pemutihan tepung terigu, penghalusan beras, pati, dan % kadar magnesium dari gula. Semenjak tahun 1968, sekitar penurunan 20% dari gandum telah terjadi, mungkin karena tanah yang asam, pengenceran, ketidakseimbangan pemupukan (tingkat nitrogen, fosfor, dan kalium yang tinggi).(Fiorentini et al., 2021) , (Basar & Westendorf, 2012)

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini mempelajari penurunan kandungan magnesium yang terdapat pada buah mengkudu yang dipengaruhi oleh suhu perebusan mengkudu pada suhu 60°, 70°, dan 80°C selama 10 menit waktu perebusan dengan metode spektrofotometri serapan atom.

2. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimen sesungguhnya. Artinya peneliti melakukan eksperimen untuk mengetahui pengaruh perbedaan suhu pemanasan dengan melihat perbandingan persentase penurunan kadar yang diukur secara spektrofotometri serapan atom. Desain penelitian yang akan digunakan adalah static group comparison (perbandingan kelompok statis). Desain ini melibatkan dua subjek yaitu tanpa perlakuan dan perlakuan suhu pemanasan.

Bahan:

50 gram buah mengkudu yang telah dibersihkan direbus dengan api sedang selama 10 menit, dicatat suhu pemanasannya pada 60°, 70°, dan 80°C.

Reagen:

1. H_2O_2 30 %
2. Larutan HNO_3 65 %

Tahap destruksi:

- 1) Dimasukan sampel yang telah ditentukan kadar airnya ke dalam labu kjeldahl
- 2) Ditambahkan 15 ml HNO_3 65%
- 3) Ditutup dan diinkubasi selama 24 jam
- 4) Dipanaskan selama 10 menit sampai mendidih
- 5) Didinginkan
- 6) Ditambahkan 2 ml H_2O_2 30 % tetes demi tetes
- 7) Dipanaskan lagi sampai larutan berwarna kuning jernih

- 8) Larutan hasil destruksi di saring dan ditampung di gelas ukur 100ml
- 9) Diencerkan dengan aquadest sampai tanda batas

Pembuatan Larutan Sampel

- 1) Dipipet larutan hasil destruksi sebanyak 1 ml
- 2) Dimasukan kedalam labu ukur 50 ml

Pembuatan Larutan Sampel

- 1) Dipipet larutan hasil destruksi sebanyak 1 ml
- 2) Dimasukan kedalam labu ukur 50 ml
- 3) Diencerkan dengan aquadest sampai tanda batas
- 4) Diperoleh faktor pengenceran 50 kali
- 5) Dimasukan kedalam botol dan diberi label.

Penetapan Kadar Magnesium

- 1) Dipipet larutan sampel sebanyak 1 ml
- 2) Diukur absorbansinya pada panjang gelombang 285,2 nm dengan spektrofotometri serapan atom
- 3) Disesuaikan kondisinya dengan nyala udara asetilen

Kadar mineral magnesium dalam sampel dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Kadar Mineral (mg/100g)} = \frac{\text{konsentrasi } \left(\frac{\text{mg}}{\text{l}}\right) \times \text{volume (l)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{Berat Sampel (gram)}}$$

Setelah dilakukan penelitian mengenai pengaruh proses pemasakan terhadap kadar magnesium pada buah mengkudu, pada buah mengkudu tanpa perlakuan sebagai kontrol untuk mengetahui ada tidaknya penurunan kadar setelah dipanaskan, hasil pemeriksaan dapat dilihat pada tabel di bawah:

Hasil uji AAS kadar magnesium pada buah mengkudu

Sampel	Kadar Mg tanpa perlakuan (mg/l)	Kadar Mg suhu 60°C (mg/l)	Kadar Mg suhu 70°C (mg/l)	Kadar Mg suhu 80°C (mg/l)
1	47,800	37,600	36,200	34,400
2	47,600	36,000	32,600	33,800
3	44,600	34,600	26,200	31,400
Rata-rata	46,666	36,066	31,666	33,200

Penelitian yang dilakukan bersifat eksperimen, pada penelitian ini digunakan variasi suhu

pemasakan. Variasi suhu pemasakan yang digunakan adalah 60°C, 70°C, dan 80°C untuk pemeriksaan kadar magnesium pada buah mengkudu metode spektrofotometri serapan atom, dengan demikian digunakan uji statistik menggunakan metode *Anova One Way*.

Pengamatan deskriptif

Hasil pengamatan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Tanpa Perlakuan	3	46,666	1,7925	3,9107	25,574	59,226	44,6	47,8
Pemasakan 60 °C	3	36,066	1,5011	3,9299	23,024	56,843	34,6	37,6
Pemasakan 70 °C	3	31,666	5,0649	3,3005	18,599	47,001	26,2	36,2
Pemasakan 80 °C	3	33,200	1,5874	8,1986	13,057	83,609	31,4	34,4
Total	12	36,900	2,4865	2,7869	34,733	47,001	26,2	47,8

Berdasarkan tabel diatas, menunjukan bahwa pemeriksaan kadar magnesium pada buah mengkudu tanpa perlakuan didapatkan nilai minimum 44,6mg/l dan nilai maksimum 47,8 mg/l serta rata-rata dengan nilai 46,6mg/l. Pada buah mengkudu dengan pemasakan suhu 60°C didapatkan nilai minimum 34,6 mg/l dan nilai maksimum 37,6 mg/l serta rata-rata dengan nilai 36 mg/l. Pada buah mengkudu dengan pemasakan suhu 70°C didapatkan nilai minimum 26,2 mg/l dan nilai maksimum 36,2 mg/l serta rata-rata dengan nilai 31,6 mg/l. Pada buah mengkudu dengan pemasakan suhu 80°C didapatkan nilai minimum 31,4 mg/l dan nilai maksimum 34,4 mg/l serta rata-rata 33,2 mg/l.

Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Hasil Pengamatan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,759	3	8	,233

Uji homogenitas digunakan untuk menentukan apakah sebaran data penelitian homogen atau tidak homogen. Uji homogenitas juga digunakan sebagai prasyarat untuk melakukan uji Anova. Dasar pengambilan keputusan pada uji homogenitas adalah sebagai berikut :

1. Apabila nilai sig.>0,05 maka dapat dikatakan bahwa data homogeny
 2. Apabila nilai sig.<0,05 maka data dapat dikatakan bahwa data tidak homogen
- Dari tabel diatas didapatkan hasil uji homogenitas seluruh data memiliki nilai sig>0,05 maka dapat di simpulkan data setiap pengulangan diatas memiliki data yang homogen dan dapat dilanjutkan ke uji Anova.

Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Hasil Pengamatan n
N		12
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	36,900
	Std. Deviation	2,4865
	Absolute	0,216
Most Extreme Differences	Positive	0,216
	Negative	-0,113
Kolmogorov-Smirnov Z		0,748
Asymp. Sig. (2-tailed)		0,631

Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah sebaran data penelitian normal atau tidak normal. Uji normalitas biasanya digunakan sebagai prasyarat sebelum melakukan uji Anova. Dasar pengambilan keputusan pada uji normalitas adalah sebagai berikut :

1. Apabila nilai Asymp. Sig. > 0,05 maka data terdistribusi secara normal
2. Apabila nilai Asymp. Sig. < 0,05 maka data tidak terdistribusi secara normal

Dari tabel diatas didapatkan hasil uji homogenitas pada setiap data memiliki nilai Asymp. Sig.>0,05 maka dapat di simpulkan data terdistribusi secara normal dan dapat dilanjutkan ke uji Anova.

Uji Anova Hasil Uji Anova

ANOVA					
Hasil Pengamatan	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	372,133	3	124,044	1,519	,282
Within Groups	653,093	8	81,637		
Total	1025,227	11			

Uji Anova merupakan uji statistika parametrik yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata antara lebih dari dua group sampel. Dasar pengambilan keputusan uji anova adalah sebagai berikut :

1. Apabila nilai sig.> 0,05 maka dapat dikatakan bahwa rata-rata sama
2. Apabila nilai sig.< 0,05 maka dapat dikatakan bahwa rata-rata berbeda

Dari tabel diatas didapatkan hasil uji anova 1 arah memiliki nilai sig>0,05; 0,282>0,05; Dapat disimpulkan bahwa rata-rata setiap sampel sama.

3. PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, sebanyak 3 kali pengulangan sampel buah mengkudu tanpa

perlakuan dan masing-masing 3 kali pengulangan sampel buah mengkudu dengan variasi suhu pemasakan 60°C, 70°C, dan 80°C dilakukan pemeriksaan kadar magnesium metode spektrofotometri serapan atom.

Sebelumnya, buah mengkudu dicuci dan dibersihkan terlebih dahulu kemudian untuk sampel buah mengkudu dengan variasi suhu pemasakan dipanaskan pada suhu pemasakan yang telah ditentukan, meliputi suhu 60C, 70C, dan 80C selama 10 menit. Teknik pemasakan yang dilakukan adalah poaching yaitu proses merebus bahan makanan yang dilakukan dengan perlahan-lahan. Api yang digunakan untuk teknik ini adalah api sedang sehingga gelembung air yang dihasilkan kecil. Merebus dengan teknik ini membutuhkan waktu yang lama. Selanjutnya dilakukan penetapan kadar air cara gravimetri, pada umumnya penentuan kadar air dilakukan dengan mengeringkan bahan dalam oven pada suhu 105-110°C selama 3 jam atau sampai didapat berat konstan. Selisih berat sebelum dan sesudah pengeringan adalah banyaknya air yang diuapkan. Setelah ditetapkan kadar airnya dan diperoleh berat konstan. Selanjutnya sampel didestruksi, fungsi dari destruksi adalah untuk memutus ikatan antara senyawa organik dengan logam yang akan dianalisis. Destruksi dilakukan untuk menguraikan bentuk senyawa logam menjadi logam-logam anorganik atau pemecahan senyawa menjadi unsur-unsurnya sehingga dapat dianalisis.

Setelah proses destruksi diharapkan yang tertinggal hanya logam-logam saja dalam bentuk ion. Pelarut-pelarut yang dapat di gunakan antara lain asam nitrat, asam sulfat, asam perklorat, dan asam klorida, dari beberapa asam tersebut dapat digunakan secara tunggal maupun campuran. Dalam penelitian ini dilakukan analisis magnesium pada mengkudu dengan membandingkan variasi suhu pemasakan sehingga menggunakan metode destruksi basah. Pada metode destruksi basah pertama-tama sampel buah mengkudu dicuci dan dibersihkan dari zat pengotor, kemudian sampel dikeringkan dengan cara di oven hingga kering dengan tujuan untuk mencegah pertumbuhan mikroba, menghilangkan kadar air, serta mencegah reaksi enzimatis. Kemudian sampel yang sudah ditentukan kadar airnya diinkubasi menggunakan asam nitrat pekat selama 24 jam, lalu sampel dipanaskan secara bertahap sampai tidak berasap lagi dan larutan destruksi berwarna kuning jernih, sampel selanjutnya dilarutkan dengan aquadest kedalam gelas ukur 100 ml sampai tanda batas, diencerkan lagi sebanyak 1 ml kedalam labu ukur 50 ml hingga tanda batas diperoleh pengenceran 50 kali. Larutan siap dianalisis kadar magnesiumnya dengan Atomik Absorption Spektrophotometers (AAS) pada panjang gelombang 285,2 nm.

Magnesium adalah logam ringan putih abu-abu, dengan densitas dua pertiga dari densitas aluminium. Ia menjadi sedikit kusam saat terpapar udara, walaupun, tidak seperti logam alkali tanah lainnya, tidak perlu disimpan di lingkungan bebas oksigen karena magnesium dilindungi oleh lapisan tipis oksida yang cukup kedeap dan sulit dihilangkan. Magnesium memiliki titik leleh terendah (923 K (650 °C)) dan titik didih terendah (1363 K (1089,85°C)) di antara semua logam alkali tanah.

Magnesium dalam jumlah besar ditemukan dalam sereal berbiji utuh, legum (polong – polongan), kacang – kacangan, makanan laut, dan sayuran berdaun hijau. Jumlah sedang terdapat dalam buah dan produk olahan susu. Makanan yang dimurnikan dan diolah memiliki kandungan magnesium yang rendah.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil pada sampel tanpa perlakuan dengan 3 pengulangan adalah 47,800 mg/l, 47,600 mg/l, dan 44,600 mg/l dengan rata-rata 46,666 mg/l. Pada sampel pemasakan suhu 60°C dengan 3 pengulangan adalah 37,600 mg/l, 36,000 mg/l, dan 34,600 mg/l dengan rata-rata 36,066 mg/l. Pada sampel pemasakan suhu 70°C dengan 3 pengulangan adalah 36,200 mg/l, 32,600 mg/l, dan 26,200 mg/l dengan rata-rata 31,666 mg/l. Pada sampel pemasakan suhu 80°C dengan 3 pengulangan adalah 34,400 mg/l, 33,800 mg/l, dan 31,800 mg/l dengan rata-rata 33,200 mg/l. Untuk hasil perhitungan kadar magnesium dapat dilihat di lampiran 7, dan didapatkan hasil sebagai berikut: Sampel tanpa perlakuan dengan kadar magnesium sebesar 21,15 mg/100 g, sampel dengan pemasakan suhu 60° sebesar 16,65 mg/100 g, sampel dengan pemasakan suhu 70°C sebesar 15,05 mg/100 g, dan sampel dengan pemasakan suhu 80°C sebesar 15,72 mg/100 g. Setelah didapatkan hasil dilanjutkan dengan uji Normalitas, Uji normalitas digunakan untuk menentukan apakah sebaran data penelitian normal atau tidak normal. Uji normalitas biasanya digunakan sebagai prasyarat sebelum melakukan uji Anova, dan diperoleh hasil uji homogenitas pada setiap data memiliki nilai Asymp. Sig.>0,05 maka dapat di simpulkan data terdistribusi secara normal dan dapat dilanjutkan ke uji Anova. Selanjutnya dilakukan uji Anova dari 4 perlakuan tersebut, uji Anova merupakan uji statistika parametrik yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan rata-rata antara lebih dari dua group sampel, dan didapatkan hasil uji anova 1 arah memiliki nilai sig>0,05; 0,282>0,05; Dapat disimpulkan bahwa rata-rata setiap sampel sama.

spektrofotometri serapan atom terhadap 3 pengulangan sampel dengan 4 perlakuan, didapatkan kesimpulan: suhu pemasakan berpengaruh terhadap penurunan kadar magnesium pada sampel buah mengkudu.

DAFTAR PUSTAKA

1. Basar, S., & Westendorf, J. (2012). Mineral and Trace Element Concentrations in <i>Morinda citrifolia</i> L. (Noni) Leaf, Fruit and Fruit Juice. *Food and Nutrition Sciences*, 03(08), 1176–1188. <https://doi.org/10.4236/fns.2012.38155>
2. Bisergaeva, R. A., & Sirieva, Y. N. (2020). Determination of calcium and magnesium by atomic absorption spectroscopy and flame photometry. *Journal of Physics: Conference Series*, 1691(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1691/1/012055>
3. Chunhieng, T., Hay, L., & Montet, D. (2005). Detailed study of the juice composition of noni (*Morinda citrifolia*) fruits from Cambodia. *Fruits*, 60(1), 13–24. <https://doi.org/10.1051/fruits:2005008>
4. Fiorentini, D., Cappadone, C., Farruggia, G., & Prata, C. (2021). Magnesium: Biochemistry, nutrition, detection, and social impact of diseases linked to its deficiency. *Nutrients*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/nu13041136>
5. Nkeiruka M. Oly-Alawuba, & Amaka A. Iwunze. (2019). Evaluation of Nutrient, Antinutrient and Phytochemical Properties of Noni Fruit (*Morinda citrifolia*) Concentrate, Pulp, and Seed. *Journal of Food Science and Engineering*, 9(9), 806. <https://doi.org/10.17265/2159-5828/2019.09.003>
6. Pertiwi, N. N., Putra, E. D. L., & Harun, F. R. (n.d.). *Determination Of Macro Mineral Content In Fresh Noni Fruit (Morinda Citrifolia L .) By Atomic Absorption Spectrophotometry*. 1392–1395.