E-ISSN : 2774-4655
FORTE JOURNAL
Universitas Haji Sumatera Utara
FJ | https://www.ojs.unhaj.ac.id/index.php/fj | Volume 04 | Nomor 02 | Juli| 2024 | Halaman 512-520

PERBANDINGAN KADAR KALSIUM, KALIUM DAN MAGNESIUM DALAM BUAH MENGKUDU (*Morinda citrifolia* L.) SEGAR DAN DIREBUS DENGAN MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM

Syarifah Nadia[1], Siti Rahmi Ningrum[2], Dea Anggreini[3], Beby Noplya Wulandari[4], Zulmai Rani[5], Ovalina Sylvia Br. Ginting[6]*

[1,2,3,4]Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien, Medan, Indonesia
[5]Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah, Medan, Indonesia
[6]Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Medan, Indonesia
Email: sitirahmi732@gmail.com
**corresponding author*

ABSTRAK

Buah Mengkudu termasuk dalam famili Rubiaceae, tumbuh di hampir semua daerah tropis di dunia. Tanaman ini juga disebut sebagai cangkudu, pace, dan bengkudu. Buah mengkudu mengandung mineral kalium, kalsium, dan magnesium. Varietas tumbuhan, tempat tumbuh, dan proses pengolahan adalah beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kadar mineral tumbuhan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah mineral kalsium, magnesium, dan kalium yang ditemukan dalam buah mengkudu segar dan direbus. Sampel buah mengkudu didestruksi basah, kemudian dilakukan analisis kuantitatif dengan menggunakan metode AAS pada panjang gelombang kalsium 422,7nm; panjang gelombang kalium 766,5 nm dan panjang gelombang magnesium 285,2 nm. Hasil penelitian diperoleh, Pada buah mengkudu rebus kadar kalsium sebesar (22,9566± 3,6071) mg/100g; kadar kalium sebesar (64,06± 7,9480) mg/100g; dan kadar magnesium sebesar (14,876± 1,3637) mg/100g. Sedangkan pada buah mengkudu segar diperoleh kadar kalsium sebesar (3,58± 1,9108) mg/100g; kadar kalium sebesar (100,8033± 11,8201) mg/100g; dan kadar magnesium sebesar (16,264± 0,3549) mg/100g. Hasil uji statistika diperoleh kadar kalsium pada buah mengkudu rebus lebih tinggi dari buah mengkudu segar, sedangkan kadar kalium dan magnesium pada buah mengkudu rebus lebih rendah dari buah mengkudu segar, dan disarankan kepada masyarakat agar mengkonsumsi mengkudu dalam keadaan segar.

Kata kunci: *Morinda citrifolia;* Magnesium; Kalium; Kalsium; Spektrofotometri Serapan Atom

ABSTRACT

Noni fruit belongs to the Rubiaceae family, growing in almost all tropical regions in the world. This plant is also called cangkudu, pace, and bengkudu. Noni fruit contains the minerals potassium, calcium and magnesium. Plant variety, growing location, and processing process are some factors that can influence plant mineral levels. The aim of this research was to determine the amount of calcium, magnesium and potassium minerals found in fresh and boiled noni fruit. Noni fruit samples were wet destroyed, then quantitative analysis was carried out using the AAS method at a calcium wavelength of 422.7nm; the potassium wavelength is 766.5 nm and the magnesium wavelength is 285.2 nm. The research results showed that in boiled noni fruit the calcium level was (22.9566 ± 3.6071) mg/100g; potassium levels were (64.06± 7.9480) mg/100g; and magnesium levels of (14.876 ± 1.3637) mg/100g. Meanwhile, in fresh noni fruit, calcium levels were obtained at (3.58 ± 1.9108) mg/100g; potassium levels of (100.8033± 11.8201) mg/100g; and magnesium levels of (16.264 ± 0.3549) mg/100g.

Keywords: *Morinda citrifolia; Magnesium; Potassium; Calcium; Atomic Absorption Spectrophotometry*

PENDAHULUAN

Mineral merupakan bagian dari tubuh dan memegang peranan penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh, baik pada tingkat sel, jaringan, organ maupun fungsi tubuh secara keseluruhan (Lomboan et al., 2020). Bagian tulang terdiri dari kalsium, fosfor, dan magnesium; besi terdiri dari hemoglobin dalam sel darah merah, dan iodium terdiri dari hormone 2 tiroksin (Syukri, 2022). Keseimbangan ion-ion mineral di dalam cairan tubuh diperlukan untuk enzim agar dapat berfungsi dengan baik, menjaga keseimbangan asam-basa, membran sel membantu mengangkut ikatan penting, dan menjaga sensitifitas otot dan saraf terhadap stimuli (Bakhtra et al., 2017). Mineral digolongkan kedalam mineral makro dan mineral mikro. Tubuh membutuhkan mineral makro lebih dari 100 mg setiap hari, sedangkan mineral mikro hanya membutuhkan 15 mg setiap hari (Suryaningsih et al., 2018).

Kalium merupakan ion intraseluler utama, sebagian merupakan ion intraseluler utama, sebagian besar berikatan dengan protein dan fosfat. Memiliki peran esensial bagi keseimbangan cairan, elektrolit, dan asam-basa, penjalaran impuls saraf, dan kontraksi otot. Diregulasi oleh aktifitas hormon ekskresi ginjal (Harefa, 2024).

Magnesium merupakan salah satu mineral yang berperan penting bagi kesehatan dan sistem metabolisme tubuh. Mineral ini ikut bekerja dalam sekitar 300 fungsi enzim pada proses reaksi kimia tubuh dengan berbagai bentuk (Marfuah & Nudesti, 2021). Magnesium adalah mineral mayor. Sekitar 60% dari 20–28 mg magnesium yang ada di dalam tubuh ditemukan di dalam tulang dan gigi, 26 persen di dalam otot, dan yang terakhir ditemukan di dalam jaringan lunak dan cairan tubuh (Tasrif, 2021). Magnesium merupakan salah satu mineral yang berperan penting bagi kesehatan dan sistem metabolisme tubuh. Mineral ini ikut bekerja dalam sekitar 300 fungsi enzim pada proses reaksi kimia tubuh dengan berbagai bentuk (Marfuah & Nudesti, 2021).

Indonesia kaya akan bahan alam yang berkhasiat dalam kesehatan serta dapat membantu meningkatkan daya tahan tubuh (Ginting et al., 2023). Salah satunya adalah mengkudu. Mengkudu yang termasuk famili Rubiaceae di Indonesia umumnya dikenal dengan nama mengkudu atau pace (Ramadhani et al., 2020). Buah mengkudu mengandung beberapa senyawa yang mampu mengobati berbagai penyakit, diantaranya soranidiol, asam kapril, morinda diol, morindon, morindin, yang digunakan untuk mengatasi batuk, radang amandel, demam, asma, hipertensi, diabetes, radang (seperti ginjal, empedu, usus, hati), disentri, membantu pengobatan kanker, kegemukan, dan lain-lain (Rahmat et al., 2023). Buah mengkudu juga mengandung mineral-mineral yang dibutuhkan tubuh (Rambe et al., 2021). Mineral adalah zat anorganik yang dibutuhkan dengan kadar yang sedikit, umumnya Sumber mineral dapat berasal dari sebagai bagian dari struktur molekul lain (misalnya besi sebagai bagian dari haemoglobin), atau sebagai kofaktor esensial untuk aktifitas enzim (Duri et al., 2019). Berdasarkan latar belakang diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang penetapan kadar kalsium, kalium dan magnesium dalam buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) segar dan direbus secara spektrofotometri serapan atom.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Lembaga Pengkajian Pangan Obat dan Kosmetik Majelis Ulama Indonesia (LPPOM - MUI) Kota Medan.

Alat dan Bahan

Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah mengkudu yang diambil di Jalan Bangau, Lingkungan VII, Kelurahan Sei Sikambing B, Kecamatan Medan Sunggal, Medan, Sumatera Utara.

Pereaksi

Semua bahan yang digunakan dalam penelitian ini berkualitas pro analisa keluaran E. Merck (larutan baku kalium konsentrasi 1000 µg/ml, larutan baku kalsium konsentrasi 1000 µg/ml, larutan baku magnesium konsentrasi 1000 µg/ml, asam nitrat 65% b/v) kecuali disebutkan lain yaitu akuademineralisata (Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi (Baristand) Industri Medan).

Alat-alat

Spektrofotometer Serapan Atom Shimadzu lengkap dengan lampu katoda kalium, kalsium dan magnesium , neraca analitik, *hot plate* , *blender*, kertas saring Whatman No.42, krus porselen dan alat-alat gelas (Pyrex dan Oberoi).

Pembuatan pereaksi

Larutan HNO3 (1:1)

Sebanyak 500 ml larutan HNO365% b/v diencerkan dengan 500 ml akuades.

Prosedur Penelitian

Pengambilan sampel

Metode pengambilan sampel dilakukan dengan cara *sampling purposive* yang dikenal juga sebagai sampling pertimbangan, dimana sampel ditentukan atas dasar pertimbangan bahwa sampel yang diambil dapat mewakili populasi (Sudjana, 2005). Untuk pemilihan pengambilan buah mengkudu, dipilih buah yang sudah masak berwarna putih transparan. Metode pengambilan sampel dilakukan dengan cara *sampling purposive* yang dikenal juga sebagai sampling pertimbangan, dimana sampel ditentukan atas dasar pertimbangan bahwa sampel yang diambil dapat mewakili populasi (Sudjana, 2005).

Proses destruksi basah

Sampel yang telah disiapkan masing-masing ditimbang sebanyak 20 gram, di masukkan ke dalam erlenmeyer, lalu ditambahkan 10 ml HNO_3 65%, Didiamkan dalam keadaan tertutup. Dipanaskan di atas hotplate sampai diperoleh larutan jernih. Kemudian disaring dengan kertas saring whatman no. 42 dengan membuang 2 ml larutan pertama hasil penyaringan, filtrat ditampung ke dalam botol. Larutan inilah yang digunakan untuk uji kuantitatif (Ferrawaty, 2021).

Pembuatan larutan sampel

Sampel hasil destruksi dilarutkan dalam 5 ml HNO_3 (1:1), lalu di pindahkan ke dalam labu tentukur 100 ml, dibilas krus porselen dengan 10 ml akuademineralisata sebanyak tiga kali. Hasil pembilasan dimasukkan ke dalam labu tentukur dan akuademineralisata ditambahkan hingga garis tanda. Kemudian disaring menggunakan kertas saring Whatman No. 42, dengan 5 ml filtrat pertama dibuang untuk menjenuhkan kertas saring. Setelah itu, filtrat dimasukkan ke dalam botol. Analisis kuantitatif dilakukan dengan campuran ini. Larutan ini digunakan untuk analisis kuantitatif (Sofwan et al., 2018).

Pembuatan Kurva Kalibrasi Kalium

Larutan standar kalium (konsentrasi 1000 µg/ml) dipipet sebanyak 1 ml, dimasukkan dalam labu tentukur 100 ml dan dicukupkan hingga garis tanda dengan akuademineralisata (konsentrasi 10 µg/ml). Larutan untuk kurva kalibrasi kalium dipipet sebanyak 1 ml; 2 ml, 3 ml; 4 ml dan 5 ml (larutan baku 10 µg/ml) lalu masing-masing dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 ml dan dicukupkan hingga garis tanda dengan akuademineralisata (larutan ini mengandung kalium dengan konsentrasi 0,2 µg/ml; 0,4 µg/ml; 0,6 µg/ml; 0,8 µg/ml dan 1 µg/ml) dan diukur absorbansi pada panjang gelombang 766,5 nm dengan nyala udara-asetilen (Illian, 2020).

Pembuatan Kurva Kalibrasi Kalsium

Larutan standar kalsium (konsentrasi 1000 µg/ml) dipipet sebanyak 1 ml, dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 ml dan dicukupkan hingga garis tanda dengan akuademineralisata (konsentrasi 10

µg/ml). Larutan untuk kurva kalibrasi kalsium dipipet sebanyak 1 ml; 2 ml; 3 ml; 4 ml dan 5 ml (larutan baku 10 µg/ml) lalu masing-masing dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 ml, lalu ditambahkan 2,5 ml larutan La2O3 2% dan dicukupkan hingga garis tanda dengan akuademineralisata (0,2 µg/ml; 0,4 µg/ml; 0,6 µg/ml; 0,8 µg/ml dan 1 µg/ml) dan diukur absorbansi pada panjang gelombang 422,7 nm dengan nyala udara asetilen (Illian, 2020).

Pembuatan Kurva Kalibrasi Magnesium

Dipipet sebanyak 1 ml larutan magnesium standar (konsentrasi 1000 g/ml), dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 ml, dan ditambahkan hingga garis tanda dengan akuademineralisata (konsentrasi 10 g/ml). Larutan untuk kurva kalibrasi magnesium dipipet sebanyak 0,1 ml; 0,2 ml; 0,3 ml; 0,4 ml dan 0,5 ml (larutan baku 10 µg/ml) lalu masing-masing dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 ml dan dicukupkan hingga garis tanda dengan akuademineralisata (konsentrasi 0,02 µg/ml; 0,04 µg/ml; 0,06 µg/ml; 0,08 µg/ml dan 0,10 µg/ml) dan diukur absorbansi pada panjang gelombang 285,2 nm dengan nyala udara-asetilen (Daulay & Wahyuni, 2021).

Penetapan Kadar Mineral dalam Sampel

Sebelum dilakukan penetapan kadar kalium, kalsium dan magnesium dalam sampel, terlebih dahulu alat spektrofotometer serapan atom dikondisikan dan diatur lampu katodanya sesuai dengan mineral yang akan diperiksa.

Penetapan Kadar Kalsium

Larutan sampel hasil destrukasi 0,3 ml dipipet ke labu tentukur 10 ml dan ditambahkan akuademineral hingga garis tanda. Selanjutnya, absorbsi diukur menggunakan spektrofotometer serapan atom yang telah dikondisikan dan diatur. Metode ini menggunakan nyala udara-asetilen untuk menentukan kadar kalsium pada panjang gelombang 422,7 nm. Nilai absorbensi harus berada dalam rentang kurva kalibrasi larutan kalsium baku. Persamaan garis regresi kurva kalibrasi digunakan untuk menghitung konsentrasi kalsium sampel (Nadia & Daulay, 2019).

Penetapan Kadar Kalium

Dalam labu tentukur 25 ml, larutan sampel hasil destrukasi 0,1 mL dimasukkan dan ditambahkan denagan akuademineral hingga garis tanda. Selanjutnya, absorbsi diukur menggunakan spektrofotometer serapan atom yang telah dikondisikan dan diatur. Metode ini menggunakan nyala udara-asetilen pada panjang gelombang 766,5 nm untuk menentukan kadar kalium. Konsentrasi kalium dalam sampel dihitung dengan persamaan garis regresi kurva kalibrasi, dan nilai absorbsi harus berada dalam rentang kurva kalibrasi larutan baku kalium (Indriati et al., 2021).

Penatapan Kadar Magnesium

Dimasukkan 0,1 ml larutan sampel hasil destrukasi ke labu tentukur 10 ml dan ditambahkan denagan akuademineral hingga garis tanda. Selanjutnya, absorbsi diukur menggunakan spektrofotometer serapan atom yang telah dikondisikan dan diatur. Kadar magnesium ditetapkan dengan nyala udara-asetilen pada panjang gelombang 285,2 nm. Nilai absorbensi harus berada dalam rentang kurva kalibrasi larutan magnesium baku. Persamaan garis regresi kurva kalibrasi digunakan untuk menghitung konsentrasi magnesium dalam sampel (Indriati et al., 2021).

Perhitungan Kadar Mineral dalam Sampel

Kadar logam kalsium, kalium dan magnesium dalam sampel dapat dihitung dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Kadar Logam (µg/g)} = \frac{Konsentrasi\ (\mu g/mL) \times Volume\ (ml) \times faktor Pengenceran}{Berat\ sampel\ (g)}$$

Analisis Data Secara Stratistik

Nilai kalsium, kalium, dan magnesium yang ditentukan dari hasil pengukuran setiap larutan sampel dianalisis secara statistik. Perhitungan standar deviasi dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

SD = $\sqrt{\frac{\sum(Xi - Xi)^2}{n-1}}$

Data diterima jika tidak ada perbedaan secara bermakna pada tingkat kepercayaan 99% dengan nilai α½ = 0,01, dk = n-1 = 5 dimana $t_{hitung} < t_{tabel}$

Rumus yang digunakan :

$t_{hitung} = \frac{Xi - \bar{X}}{SD/\sqrt{n}}$

Untuk menghitung kadar kalsium, kalium dan magnesium dalam sampel digunakan rumus:

Kadar mineral μ = $\bar{X} \pm t_{(\alpha/2,dk)} \times SD / \sqrt{n}$

Keterangan:

Xi = Kadar rata-rata sampel (mg/100g)
$\bar{X}$ = Kadar rata-rata dalam sampel
SD = Standar Deviasi
μ = Kadar
dk = Derajat kebebasan (dk = n-1)
α = Interval kepercayaan
n = Jumlah pengulangan
t = harga t_{tabel} sesuai dk

Penentuan Batas Deteksi dan Batas Kuantitasi

Jika dibandingkan dengan blanko, batas deteksi adalah jumlah analit terkecil dalam sampel yang dapat dideteksi dan tetap memberikan hasil yang signifikan.

Batas Deteksi (LOD) = $\frac{3xSy/x}{Slope}$

Batasan kuantitasi adalah jumlah analit terkecil dalam sampel yang masih memenuhi persyaratan cermat dan seksama (Indriati et al., 2021). Menghitung Batas kuantitasi dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

Batas Kuantitasi (LOQ) = $\frac{10xSy/x}{Slope}$

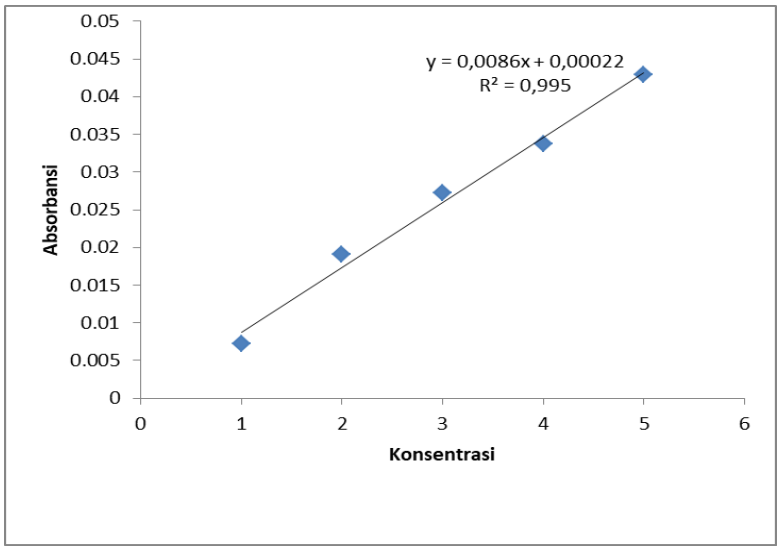
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kurva Serapan Kalsium, Kalium dan Magnesium

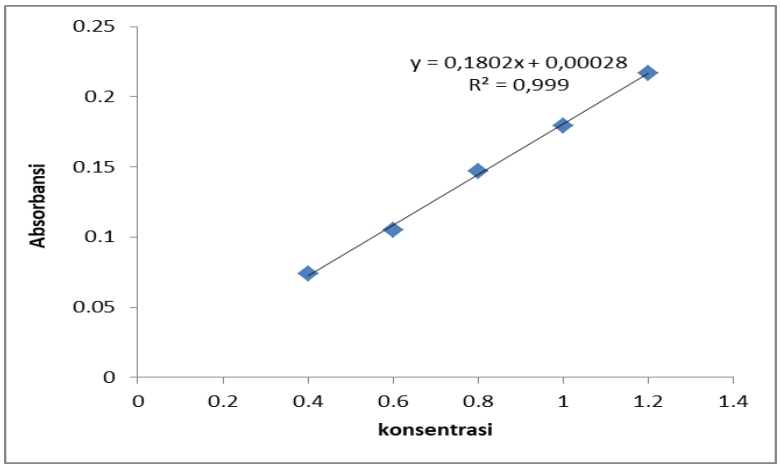
Kurva serapan masing-masing mineral diukur pada panjang gelombang maksimum, yaitu dengan nilai panjang gelombang kalsium 422,7 nm; panjang gelombang kalium 766,5 nm; panjang gelombang magnesium 285,2 nm.

Kurva Kalibrasi Kalsium, Kalium Dan Magnesium

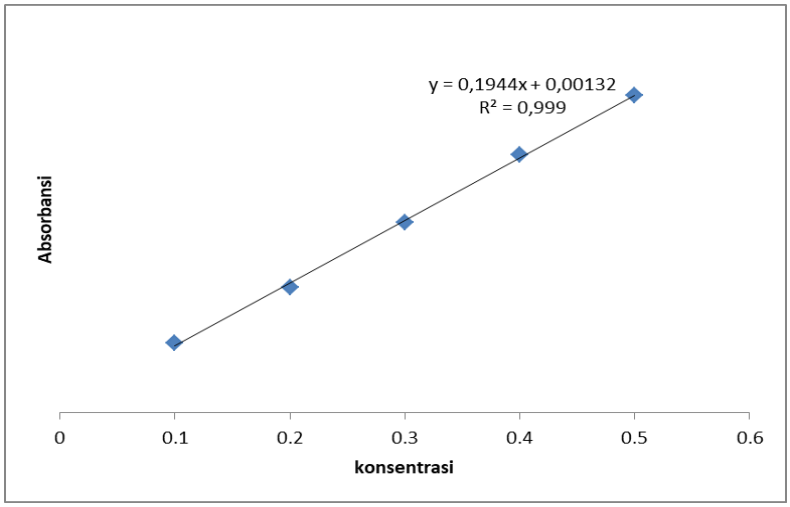
Kurva kalibrasi kalium, kalsium, dan magnesium diperoleh dengan mengukur absorbansi larutan baku masing-masing mineral pada panjang gelombang. Dari pengukuran ini, persamaan garis regresi yang diperoleh, yaitu: Y = 0,0086X + 0,00022 untuk kalsium, Y = 0,1802X + 0,00028 untuk kalium, dan Y = 0,1944X + 0,00132 untuk magnesium. Kurva kalibrasi kalsium, kalium dan magnesium dapat dilihat pada Gambar 1-3.



Gambar 1. Kurva Kalibrasi Kalsium (Ca)



Gambar 2. Kurva Kalibrasi Kalium (K)



Gambar 3. Kurva Kalibrasi Magnesium(Mg)

Berdasarkan kurva kalibrasi diatas diperoleh hubungan linear antara konsentrasi dengan absorbansi, dengan koefisien korelasi (r) kalsium sebesar 0.995; kalium sebesar 0,999; dan magnesium sebesar 0,999. Nilai r ≥0,97 menunjukkan adanya korelasi linier yang menyatakan adanya hubungan antara X (konsentrasi) dan Y (absorbansi).

Analisis Kadar Kalsium, Kalium dan Magnesium Pada Buah mengkudu rebus dan segar.

Penentuan kadar kalsium, kalium, dan magnesium dilakukan secara spektrofotometri serapan atom dimana terlebih dahulu dikondisikan alat dan diatur metodenya. Metode ini mempunyai kepekaan yang tinggi (batas deteksi kurang dari 1 mcg), pelaksanaannya relatif sederhana dan bersifat selektif yang hanya dapat menyerap cahaya yang sama dengan sifat unsurnya.

Untuk merubah senyawa logam organik menjadi logam anorganik, maka dilakukan destruksi. Dalam penelitian ini dipilih destruksi basah dengan menggunakan pelarut pekat yaitu HNO_3. Alasan pemilihan metode destruksi basah ini karena metode destruksi basah cepat, dan suhunya tidak terlalu tinggi sehingga tidak mengurangi jumlah senyawa logam yang terkandung didalam sampel yang akan diteliti.

Perolehan larutan jernih pada larutan destruksi menunjukkan kesempurnaan destruksi; ini menunjukkan bahwa semua komponen yang ada telah larut sempurna atau bahwa perombakan senyawa-senyawa organik telah berhasil. Larutan sampel hasil destruksi dimasukkan ke dalam labu tentukur 100 ml melalui kertas saring whatman no. 42. Nilai absorbansi yang dimasukkan ke dalam persamaan garis regresi kurva kalibrasi larutan standar untuk menentukan konsentrasi mineral kalsium, kalium, dan magnesium dalam sampel. Analisis kadar kalsium, kalium dan magnesium dalam sampel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Kadar Kalsium, Kalium dan Magnesium Dalam Sampel

No	Sampel	Kadar Kalsium (mg/100g)	Kadar Kalium (mg/100g)	Kadar Magnesium (mg/100g)
1	Buah Mengkudu rebus	22,9566±3,6071	64,06±7,9480	14,876±1,3637
2	Buah Mengkudu segar	3,58±1,9108	100,±11,8201	16,264±0,3549

Berdasarkan diatas, dapat diketahui bahwa hasil analisis kadar kalsium, kalium dan magnesium yang diperoleh dari Jalan Bangau, Lingkungan VII, Kelurahan Sei Sikambing B, Kecamatan Medan Sunggal, Medan, Sumatera Utara, yang diuji dengan metode spektrofotometri serapan atom terlihat bahwa dari perolehan kadar tersebut terdapat perbedaan, yang bisa dipengaruhi oleh berbagai faktor, Hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti varietas, tempat tumbuh tanaman dan proses pengolahan (Rahmadani et al., 2023).

Dapat diketahui dari hasil penelitian ini diperoleh kadar kalsium pada buah mengkudu rebus lebih tinggi dari buah mengkudu segar, sedangkan kadar kalium dan magnesium pada buah mengkudu rebus lebih rendah dari buah mengkudu segar, dan disarankan kepada masyarakat agar mengkonsumsi mengkudu dalam keadaan segar. Winarno (2008) menyatakan semakin lama waktu pengolahan suatu bahan pangan maka akan semakin banyak pula molekul air yang keluar dari permukaan bahan, salah satunya mineral akan ikut terlarut bersama dengan air dan faktor yang mempengaruhi tingkat kerusakan pada pengolahan dengan panas adalah lama waktu dan suhu pemanasan.

Batas Deteksi Dan Batas Kuantitasi

Berdasarkan data kurva kalibrasi kalsium, kalium dan magnesium diperoleh batas deteksi dan batas kuantitasi untuk ketiga mineral. Dari hasil perhitungan diperoleh untuk pengukuran batas deteksi kalsium sebesar 0,8056 mcg/ml; kalium sebesar 0,0451 mcg/ml; magnesium sebesar 0,0166 mcg/ml. Sedangkan batas kuantitasinya pada kalsium sebesar 1,8735 mcg/ml; kalium sebesar 0,1506 mcg/ml; dan magnesium sebesar 0,0553 mcg/ml. Dari hasil perhitungan diatas dapat dilihat bahwa semua hasil yang diperoleh pada pengukuran sampel berada diatas batas deteksi dan batas kuantitasi.

KESIMPULAN

Penetapan kadar kalsium, kalium dan magnesium diperoleh kadar pada buah mengkudu rebus kadar kalsium sebesar (22,9566 ± 3,6071) mg/100g; kadar kalium sebesar (64,06 ± 7,9480) mg/100g; dan kadar magnesium sebesar (14,876± 1,3637) mg/100g. Sedangkan pada buah mengkudu segar diperoleh kadar kalsium sebesar (3,58 ± 1,9108) mg/100g; kadar kalium sebesar (100,8033 ± 11,8201) mg/100g; dan kadar magnesium sebesar (16,264 ± 0,3549) mg/100g. Hasil uji statistika diperoleh kadar kalsium pada buah mengkudu rebus lebih tinggi dari buah mengkudu segar, sedangkan kadar kalium dan magnesium pada buah mengkudu rebus lebih rendah dari buah mengkudu segar, dan disarankan kepada masyarakat agar mengkonsumsi mengkudu dalam keadaan segar.

REFERENSI

Bakhtra, D. D. A., Zulharmita, Z., & Pramudita, V. (2017). Penetapan Kadar Zink Pada Sediaan Farmasi Dengan Metode Kompleksometri dan Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Farmasi Higea*, *7*(2), 181–189.

Daulay, A. S., & Wahyuni, S. (2021). Eksplorasi Kandungan Mineral Pada Labu Siam (Sechium Edule (JACQ) Swartz) Menggunakan Metode Atomic Absorpsion Spectrophotometry (AAS). *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian*, *4*(1), 455–461.

Duri, I. D., Suwondo, A., & Suhartono, S. (2019). *Efektivitas Pemberian Ekstrak Buah Mengkudu (Morinda citrifolia) Terhadap Perkembangan Lesi Aterosklerosis* [PhD Thesis, School of Postgraduate]. http://eprints.undip.ac.id/81909/

Ferrawaty, E. (2021). *Validasi Metode Uji Penetapan Kalsium (Ca) Dalam Sampel Tanaman Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom Di Balai Pengkajian Dan Teknologi Pertanian Yogyakarta*.

Harefa, N. (2024). Penuntun Praktikum Kimia Dasar. *Penuntun Praktikum Kimia Dasar*. http://repository.uki.ac.id/id/eprint/14735.

Ginting, O.S., Rambe., R., & Chairunnisa, R. (2023). Formulation of Ginger Candy (*Zingiber officinale*) From the Cultivation of Family Medicinal Plants (FMP) as an Antioxidant. *Journal Of Pharmaceutical And Sciences, Vol. 6, No.1, 71-75.*

Illian, D. N. (2020). Determination Of Potassium, Calcium And Iron Content In Fresh And Boiled Surat Bamboo Sprouts (Gigantochloa pseudoarundinacea Steud.) Using Atomic Absorption Spectrophotometry. *Bungong Jeumpa Journal of Pharmaceutical Science*, *1*(1). https://jurnal.usk.ac.id/BJJPS/article/view/17589

Indriati, I., Jalung, F., & Pane, H. W. (2021). Penetapan kadar kalsium dan kalium dalam brokoli (Brassica Oleracea. L) segar dan direbus secara spektrofotometri serapan atom. *Journal of Pharmaceutical And Sciences*, *4*(2), 122–128.

Lomboan, F. Y., Malonda, N. S., & Sekeon, S. S. (2020). Gambaran kecukupan mineral makro pada mahasiswa semester vi fakultas kesehatan masyarakat universitas sam ratulangi selama masa pandemi covid-19. *KESMAS: Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi*, *9*(6).

Marfuah, S., & Nudesti, N. P. (2021). Analisis Kadar Magnesium, Kalsium Dan Kalium Ibu Hamil Preeklamsi Hasil Intervensi Jemur Sinar Matahari. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kesehatan*, *12*(2), 89–96.

Nadia, S., & Daulay, A. S. (2019). Kandungan Kalsium Rimpang Kunyit sebagai Makromineral yang Bermanfaat bagi Kesehatan. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian*, *2*(2), 855–859.

Ningtias, A., Rani, Z., & Ridwanto. (2022). Formulasi Sediaan Pewarna Pipi dalam Bentuk Padat dengan Menggunakan Ekstrak Buah Buni (Antidesma bunius (L.) Spreng). *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, *1*(4), Article 4. https://doi.org/10.55123/insologi.v1i4.811.

Rahmadani, R., Puteri, C.I.A., & Ginting, O.S. (2023). Uji Cemaran Mikroba Susu Kedelai Usaha Rumahan Di Kecamatan Medan Helvetia Kota Medan. *Forte Journal 3 (1), 17-27.*

Rahmat, A., Rukhiat, D., Rustiana, T., & Supangkat, A. G. (2023). Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Kandungan Magnesium Pada Mengkudu Metode Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Analis Kimia*, *7*(01). https://jurnal.yayasanbaktiasih-bdg.co.id/index.php/jak/article/download/56/37

Ramadhani, S., Iskandar, J., & Husodo, T. (2020). Study of ethnobotany utilization of medicinal plants in Cintakarya Village, Pangandaran District, West Java. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, *6*(1). https://smujo.id/psnmbi/article/view/4636.

Rambe, R., Gultom, E.D., Ginting, O.S., & Diana, S. (2021). Uji Efektivitas Antidiare Ekstrak Etanol Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Terhadap Mencit Jantan Dengan Metode Transit Intestinal. *Forte Journal 1 (1), 01-11*

Robiatun, R. R., Pangondian, A., Paramitha, R., Rani, Z., & Gultom, E. D. (2022). Formulation And Evaluation Of Hand Sanitizer Gel From Clove Flower Extract (Eugenia aromatica L.). *International Journal of Science, Technology & Management*, *3*(2), Article 2. https://doi.org/10.46729/ijstm.v3i2.472

Sofwan, A. G., Nurbaya, S., Adiansyah, A., & Sitanggang, P. (2018). Analisis Kadar Kalsium Dan Besi Pada Daun Tanaman Bayam Merah (Alternantheraamoena Voss) Dan Daun Tanaman Bayam Kakap (Amaranthus hybridus L) Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *Jurnal Farmanesia*, *5*(1), 22–27.

Suryaningsih, S., Said, I., & Rahman, N. (2018). Analisis kadar kalsium (Ca) dan besi (Fe) dalam kangkung air (Ipomeae aquatica Forsk) dan kangkung darat (Ipomeae reptan Forsk) asal Palu. *Jurnal Akademika Kimia*, *7*(3), 130–135.

Syukri, D. (2022). *Buku Ajar Biokimia*. Feniks Muda Sejahtera. https://repository.uam.ac.id/id/eprint/474/1/Buku%20Ajar%20Biokimia.pdf

Tasrif, A. (2021). *Analisis kualitas air (K, Ca, Mg, Co32-dan HCO3-) pada mata air pegunungan di Desa Sadar Kecamatan Tellu Limpoe Kabupaten Bone* [PhD Thesis, Universitas Hasanuddin].

Winarno, F.G..2008. Kimia Pangan dan Gizi. Edisi Revisi. Jakarta. Pt. Gramedia Pustaka Utama

Zatalini, D. F. (2017). *Formulasi dan aktivitas gel Hpmc-Kitosan terhadap proses penyembuhan luka bakar derajat IIa pada tikus putih (Rattus norvegicus) Galur Wistar*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.