ANALISIS KOMPARATIF KADAR ION MAGNESIUM EKSTRAK ETANOL BUAH JAMBU BIJI (*Psidium guajava* L.) DENGAN VARIASI METODE EKSTRAKSI

Kinanti Dita Anugrah[1)], Devina Ingrid Anggraini [1)*], Crescentiana Emy Dhurhania[1)]
Program Studi DIII Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional
Jl. Raya Solo-Baki Kwarasan, Grogol, Sukoharjo
*Email : devina.ia@stikesnas.ac.id

ABSTRACT

Red guava fruit (Psidium guajava L.) is rich in minerals, one of which is magnesium, which has the potential as a natural active ingredient in cosmetic formulations. To ensure the effectiveness and stability of this compound, a study of various extraction methods is needed to determine the most optimal technique in producing the highest magnesium ion levels. This study aims to compare the magnesium ion levels in 70% ethanol extracts of red guava fruit extracted using maceration and ultrasonic methods. An experimental approach was used to determine which method is more effective in producing optimal magnesium levels. Identification of magnesium ions was carried out qualitatively using the titan yellow test and the NaOH test. Quantitatively, the determination of magnesium ion levels was analyzed using UV-Vis spectrophotometry at a wavelength of 527.5 nm with the EBT color complex. To evaluate the effectiveness of the extraction method, a t-test was conducted on the magnesium content data to prove the significant effect of the different extraction techniques used. The results showed that both extracts contained magnesium ions. Analysis of magnesium ion levels in the ultrasonic method (260.47 mg/100 g) was proven to be higher than that in the maceration method (199.46 mg/100 g). The independent t-statistical test strengthens the research results by showing a significant difference between the two extraction methods (sig 0.000), so that ultrasonic is considered more effective in producing higher levels of magnesium ions.

Keywords*: ethanol extract, magnesium ions, red guava, UV–Vis spectrophotometry*

ABSTRAK

Buah jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) kaya akan mineral, salah satunya adalah magnesium yang berpotensi sebagai bahan aktif alami dalam formulasi kosmetik. Guna menjamin efektivitas dan stabilitas senyawa tersebut, diperlukan kajian mengenai variasi metode ekstraksi untuk menentukan teknik yang paling optimal dalam menghasilkan kadar ion magnesium tertinggi. Penelitian ini bertujuan membandingkan kadar ion magnesium pada ekstrak etanol 70% buah jambu biji merah yang diekstraksi menggunakan metode maserasi dan ultrasonik. Pendekatan eksperimental digunakan untuk menentukan metode mana yang lebih efektif dalam menghasilkan kadar magnesium optimal. Identifikasi ion magnesium dilakukan secara kualitatif dengan uji titan yellow dan uji NaOH. Secara kuantitatif, penetapan kadar ion magnesium dianalisis menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 527,5 nm dengan kompleks warna EBT. Untuk mengevaluasi efektivitas metode ekstraksi, dilakukan uji t-test terhadap data kadar magnesium guna membuktikan adanya pengaruh signifikan dari perbedaan teknik ekstraksi yang digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua ekstrak mengandung ion magnesium. Analisis kadar ion magnesium pada ekstraksi ultrasonik (260,47 mg/100 g) terbukti lebih tinggi dibandingkan dengan metode maserasi (199,46 mg/100 g). Uji statistik t-independen memperkuat hasil penelitian dengan menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua metode ekstraksi (sig 0,000), sehingga ultrasonik dinilai lebih efektif dalam menghasilkan kadar ion magnesium yang lebih tinggi.

Kata kunci: ekstrak etanol, ion magnesium, jambu biji merah, spektrofotometri UV-Vis

PENDAHULUAN

Kosmetik digunakan secara luas baik untuk tujuan kecantikan maupun kesehatan, namun aspek keamanan tetap harus menjadi perhatian utama karena masih banyak ditemukan produk kosmetik yang mengandung bahan berbahaya. Oleh sebab itu, kosmetik berbahan alami lebih dianjurkan karena dinilai lebih aman dan memiliki risiko kesehatan yang lebih rendah dibandingkan kosmetik sintetis yang umumnya melibatkan campuran berbagai bahan kimia dalam proses pembuatannya (Karim *et al*., 2022).

Salah satu bahan alami yang berpotensi dikembangkan sebagai bahan kosmetik adalah jambu biji merah (*Psidium guajava* L.), buah tropis dari famili Myrtaceae yang kaya akan vitamin, serat, polifenol, dan mineral penting seperti kalium, kalsium, serta ion magnesium. Selain itu, buah ini juga mengandung metabolit sekunder seperti flavonoid, terpenoid, alkaloid, tanin, asam galat, asam ellagik, serta berbagai antioksidan seperti vitamin C, likopen, dan karotenoid yang berperan dalam menjaga kesehatan tubuh dan kulit (Astrilia et al., 2025; Ratri & Warsito, 2018). Kandungan mineral per 100 g jambu biji terdiri dari kalsium (14 mg), besi (1,10 mg), magnesium (22 mg), fosfor (28 mg), dan kalium (284 mg) menurut studi Maliku dan Arung (2017).

Ion magnesium (Mg^{2+}) termasuk dalam kategori mineral esensial dengan fungsi yang sangat vital bagi kesehatan kulit, terutama dalam menjaga hidrasi, memperkuat *skin barrier*, meredakan peradangan, serta mendukung regenerasi sel kulit (Lipner, 2025). Potensi ini menjadikan jambu biji sebagai sumber alami ion magnesium yang menjanjikan untuk pengembangan produk kosmetik dan farmasi. Untuk memanfaatkan senyawa bioaktif tersebut, diperlukan proses ekstraksi dari bahan simplisia. Ekstraksi merupakan teknik pengambilan kandungan senyawa aktif dari simplisia menggunakan pelarut yang mampu melarutkan senyawa tersebut (Triyanti et al., 2025). Metode yang umum digunakan antara lain maserasi dan ultrasonik. Maserasi merupakan metode konvensional melalui perendaman sampel dalam pelarut, namun memiliki kelemahan berupa waktu ekstraksi yang lama, penggunaan pelarut yang besar, dan efisiensi yang relatif rendah. Metode ultrasonik bekerja dengan memanfaatkan efek kavitasi dari gelombang ultrasonik untuk memacu pemecahan dinding sel. Proses ini meningkatkan efisiensi ekstraksi, baik dari segi waktu maupun volume pelarut yang digunakan (Firdausia et al., 2025).

Analisis kadar ion magnesium dalam ekstrak dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis, yaitu metode yang mengukur penyerapan radiasi ultraviolet dan sinar tampak pada panjang gelombang sekitar 100–700 nm melalui proses eksitasi elektron. Metode ini memiliki keunggulan karena sederhana, sensitif, cepat, dan cukup akurat untuk analisis kuantitatif (Abriyani et al., 2023). Penelitian sebelumnya umumnya hanya berfokus pada kandungan ion magnesium dalam buah segar atau sari buah tanpa melalui proses ekstraksi. Oleh karena itu, metode maserasi dan ultrasonik diterapkan dalam penelitian ini untuk menganalisis kandungan ion magnesium yang terdapat dalam ekstrak buah jambu biji merah, sekaligus mengevaluasi efektivitas kedua metode ekstraksi tersebut. Kajian ini penting untuk memberikan data ilmiah baru serta membuka peluang pemanfaatan jambu biji sebagai sumber ion magnesium alami dalam pengembangan sediaan kosmetik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dirancang menggunakan pendekatan eksperimental, dengan sampel berupa buah jambu biji merah yang dipreparasi menjadi simplisia. Proses ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut etanol 70% melalui dua metode, yaitu maserasi dan ultrasonik. Analisis kualitatif terhadap ion magnesium dilakukan menggunakan pereaksi Titan Yellow dan natrium hidroksida (NaOH). Penetapan kadar ion magnesium dilakukan secara kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 527,5 nm. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk rerata ± standar deviasi (SD) dan dianalisis secara statistik menggunakan uji *independent t-test* dengan tingkat kepercayaan 95%.

Alat

Peralatan utama yang digunakan dalam penelitian ini yaitu spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV 1280), kuvet kaca (helma Analytic type No. 100.600 QG Light path lotum), timbangan analitik (Ohaus pioneer), *waterbath* (HaruTech), ayakan mesh No. 60 GB/T 6003, *rotary evaporator*, *ultrasonic bath*, alat gelas (*pyrex*), corong kaca (*pyrex*), kertas saring, pipet (*pyrex*), labu ukur (*pyrex*) dan botol gelap.

Bahan

Bahan yang digunakan yaitu buah jambu biji merah, AquaDM (Brataco), etanol 70% (Alfalab Chemika), kuning titan 0,1% (Merck), baku ion magnesium (Sigma Aldrich), natrium hidroksida 2N (Sigma Aldrich), EBT (Merck), KCL (Merck), Asam oksalat (Merck).

Preparasi Sampel

Buah jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) sebanyak 5 kg dipilih sesuai kriteria, dicuci, dipotong tipis, dikeringkan dengan oven suhu 60°C hingga kering, kemudian dihaluskan menjadi serbuk simplisia dan diayak mesh 60 (Larasati *et al*., 2023).

Proses Ekstraksi

Serbuk simplisia buah jambu biji merah sebanyak 200g rendam dalam 1500 ml pelarut etanol 70% (rasio 1:7,5) selama 3x24 jam. Setelah itu saring untuk memisahkan maserat, remaserasi dengan 500 ml etanol 70% (rasio 1:2,5) selama 2x24 jam. Hasil maserat yang didapatkan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* dan *waterbath* dengan suhu dibawah 60°C hingga didapatkan ekstrak kental (Aini *et al*., 2023).

Sebanyak 100 g serbuk jambu biji merah dilarutkan dalam 1000 ml etanol 70%. Proses ekstraksi dilakukan melalui maserasi selama 1 jam, yang dilanjutkan dengan bantuan ultrasonik selama 1 jam. Maserat yang diperoleh kemudian disaring, dikumpulkan, dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* serta *waterbath* pada suhu 60°C (Furi *et al*., 2019).

Uji Kualitatif

Larutan sampel sebanyak 2 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 5-6 tetes natrium hidroksida (NaOH) 2N dan 3 tetes kuning titan 0,1%. Hasil positif ditandai dengan endapan merah terang (Zipora, 2018). Pada uji identifikasi menggunakan NaOH, sebanyak 2 ml larutan sampel dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan beberapa tetes natrium hidroksida 2N hingga terbentuk endapan (Nuzula *et al*., 2022).

Uji Kuantitatif

Larutan standar magnesium 1000 ppm. Selanjutnya dari larutan standar magnesium dibuat larutan seri standar 2; 4; 6; 8; dan 10 ppm dengan penambahan larutan *Eriochrome Black T* dan buffer pH 10, kemudian diencerkan menggunakan aquaDM. Pengukuran absorbansi magnesium dilakukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang spesifik 527,5 nm setelah mencapai *operating time* (Rahmaningrum & Saputra, 2023).

Larutan sampel ekstrak yang telah diperoleh kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 527,5 nm (Rahmaningrum & Saputra, 2023). Perhitungan kadar dilakukan dengan menginterpolasikan data absorbansi sampel ke dalam persamaan regresi linier dari seri kurva baku. Kadar yang diperoleh dikonversikan ke dalam satuan mg magnesium/100 g ekstrak.

Analisis Data

Data kadar ion magnesium dari setiap metode ekstraksi disajikan dalam bentuk rata-rata ± SD. Selanjutnya, normalitas data diuji menggunakan teknik *Shapiro-Wilk*. Untuk mengevaluasi perbedaan rata-rata kadar ion magnesium antara metode maserasi dan ultrasonik, dilakukan analisis statistik menggunakan uji *t-independent*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel buah jambu biji merah yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari perkebunan Agrowisata Putra Jambu yang berlokasi di Ngargoyoso, Karanganyar, Jawa Tengah. Sampel penelitian ini meliputi buah jambu biji merah matang berumur ±3 bulan dengan ciri visual kulit berwarna kuning. Tanaman tersebut telah dideterminasi di RSUD Dr. Sardjito Yogyakarta (Instalasi Penunjang, Penelitian, dan Penyediaan Produk) berdasarkan surat nomor TL.02.04/D.XI.6/30138.865/2025 Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel termasuk dalam famili Myrtaceae dengan spesies *Psidium guajava* L. dan sinonim *Guajava pyrifera* Kuntze.

Tahap awal penelitian diawali dengan pengolahan buah jambu biji merah menjadi serbuk simplisia, yang selanjutnya diekstraksi menggunakan pelarut etanol 70%. Penelitian ini menghasilkan dua jenis ekstrak melalui metode maserasi dan ultrasonik. Data rendemen yang diperoleh dari kedua metode tersebut disajikan secara rinci pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Rendemen

Kombinasi	Bobot Ekstrak	Hasil Rendemen
Ultrasonik	35,2 gram dari 100 g serbuk	35,2%
Maserasi	81,4 gram dari 200 g serbuk	40,7%

Perbedaan nilai rendemen mengindikasikan bahwa metode maserasi menghasilkan rendemen yang lebih tinggi dibandingkan metode ultrasonik. Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh lamanya waktu ekstraksi pada maserasi yang memungkinkan lebih banyak komponen terlarut. Sebaliknya, metode ultrasonik bekerja lebih cepat dan cenderung lebih selektif terhadap senyawa target, sehingga menghasilkan rendemen yang lebih rendah (Tutik et al., 2022).

Uji kualitatif pada penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan unsur ion magnesium dilakukan menggunakan pereaksi Titan Yellow dan natrium hidroksida (NaOH). Uji kualitatif ion magnesium menggunakan Titan Yellow dalam suasana basa (NaOH) didasarkan pada pembentukan kompleks berwarna merah antara Mg^{2+} dan Titan Yellow. Penambahan NaOH berfungsi meningkatkan pH sehingga mempercepat pembentukan kompleks koordinasi yang stabil antara ion magnesium dan gugus aktif pada Titan Yellow (Aguiar *et al*., 2022). Warna merah yang terbentuk menunjukkan adanya ion magnesium dalam sampel (Zipora, 2018).

Tabel 2. Hasil Identifikasi Ion Magnesium

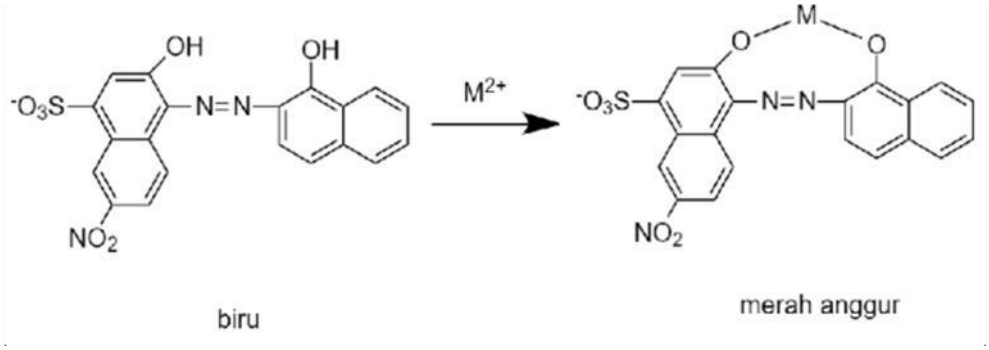
Pereaksi	Teoritis	Standar $MgSO_4$	Maserasi	Ultrasonik
NaOH	Terbentuk endapan (Zipora, 2018)	+	+	+
Titan yellow	Endapan merah terang (Nuzula *et al*., 2022)	+	+	+

Reaksi antara ion magnesium (Mg^{2+}) dan NaOH merupakan reaksi pengendapan yang menghasilkan magnesium hidroksida. Dalam larutan, NaOH terdisosiasi menghasilkan ion OH^- yang kemudian bereaksi dengan ion Mg^{2+} dalam sampel membentuk magnesium hidroksida [$Mg(OH)_2$] yang sukar larut, sehingga ditandai dengan terbentuknya endapan putih sebagai indikator ada nya magnesium. Persamaan reaksi yang terbentuk adalah sebagai berikut :

$$Mg^{2+} + 2OH^- \rightarrow Mg(OH)_2\downarrow$$

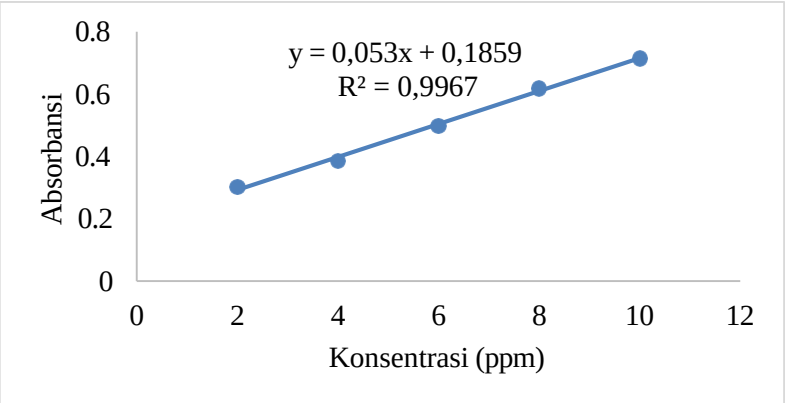
Endapan $Mg(OH)_2$ yang terbentuk bersifat sukar larut dalam air dan menjadi dasar dalam uji kualitatif magnesium. Proses ini sangat dipengaruhi oleh pH, di mana kondisi basa diperlukan agar ion OH^- tersedia dalam jumlah cukup untuk mengendapkan Mg^{2+}(Nuzula *et al*., 2022).

Analisis kadar ion magnesium dilakukan secara spektrofotometri UV-Vis yang didasarkan pada pembentukan kompleks berwarna antara ion magnesium dan EBT dalam suasana basa menggunakan buffer pH 10. Dalam suasana basa pada pH sekitar 10 yang diatur menggunakan dapar amonia, EBT akan bereaksi dengan ion magnesium membentuk kompleks kelat magnesium–EBT yang stabil dan menghasilkan warna merah anggur. Reaksi pembentukannya dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Reaksi Kompleks

Pemilihan pH 10 sangat penting karena pada kondisi ini EBT berada dalam bentuk yang paling sensitif terhadap ion logam sehingga pembentukan kompleks berlangsung optimum dan perubahan warna menjadi lebih tajam. Kompleks yang terbentuk kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 527,5 nm. Sebelum analisis kadar dilakukan, terlebih dahulu ditentukan *operating time* untuk mengetahui waktu ketika reaksi berlangsung sempurna yang ditandai dengan nilai absorbansi yang stabil. Berdasarkan hasil pengamatan, absorbansi stabil diperoleh pada menit ke-13 hingga ke-16, yang menunjukkan bahwa pembentukan kompleks magnesium dengan EBT telah berlangsung optimal (Rahmaningrum & Saputra, 2023).



Gambar 2. Kurva Baku Ion Magnesium

Larutan standar magnesium dibuat dalam beberapa seri konsentrasi, yaitu 2–10 ppm, untuk selanjutnya digunakan dalam pembuatan kurva kalibrasi. Penentuan kadar magnesium dilakukan menggunakan persamaan regresi linier sebagaimana disajikan pada gambar 2. Berdasarkan hasil pengukuran, hubungan antara konsentrasi ion magnesium dan absorbansi dinyatakan melalui persamaan regresi linier y = 0,053x + 0,1859 dengan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,9967. Nilai R^2 yang mendekati 1 tersebut menunjukkan linearitas yang sangat kuat, sehingga kurva baku ini valid untuk digunakan dalam penentuan kadar ion magnesium pada sampel (Pratiwi *et al*., 2024). Penetapan kadar ion magnesium dilakukan terhadap ekstrak yang diperoleh dengan metode maserasi dan ultrasonik, dengan hasil yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Kadar Ion Magnesium

Metode	**Kadar Ion Magnesium (mg/ 100 g ekstrak)**		**%KV**
	Triplo	**Rata-rata**	
Maserasi	197,26 201,98 199,15	199,46	0,9676%
Ultrasonik	263,3 257,64 260,47	260,47	0,8868%

Analisis statistik menggunakan IBM SPSS menunjukkan bahwa data kadar ion magnesium dari metode maserasi dan ultrasonik berdistribusi normal berdasarkan uji Shapiro–Wilk (p>0,05) dan memiliki varians yang homogen berdasarkan uji Levene (p=0,864). Karena kedua asumsi terpenuhi, analisis dilanjutkan dengan Independent t-test menggunakan equal variances assumed. Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi (p=0,000<0,05), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata kadar ion magnesium hasil ekstraksi metode maserasi dan ultrasonik.

Perbedaan kadar ion magnesium menunjukkan bahwa metode ekstraksi memengaruhi jumlah mineral yang terekstraksi. Metode ultrasonik menghasilkan kadar magnesium lebih tinggi dibandingkan dengan metode maserasi karena adanya gelombang ultrasonik yang menimbulkan efek kavitasi. Pengaruh efek kavitasi tersebut melibatkan pembentukan dan pecahnya gelembung mikro yang melepaskan energi tinggi. Proses ini memicu kerusakan dinding sel, meningkatkan perpindahan massa, serta mempercepat penetrasi pelarut ke dalam matriks sampel (Luˇ & Onjia, 2025; Shen *et al*., 2023). Kondisi ini menyebabkan ion magnesium yang berada dalam bentuk ionik dan umumnya terikat lemah dalam matriks sel lebih mudah terlepas ke dalam pelarut. Sebaliknya, metode maserasi hanya mengandalkan proses difusi pasif sehingga ekstraksi berlangsung lebih lambat (Liu *et al*., 2022). Meskipun demikian, rendemen ekstrak metode maserasi lebih tinggi (40,7%) dibandingkan ultrasonik (35,2%), yang menunjukkan bahwa rendemen besar tidak selalu menggambarkan kadar senyawa target yang lebih tinggi karena kemungkinan banyak senyawa lain seperti gula, asam organik, dan senyawa polar lain ikut terekstraksi (Tutik *et al*., 2022).

Pada tahap analisis, kondisi larutan diatur untuk meminimalkan gangguan ion lain, terutama kalsium, sehingga pengukuran lebih selektif terhadap magnesium. Ion magnesium membentuk kompleks dengan indikator EBT melalui ikatan kovalen koordinasi, di mana EBT sebagai ligan polidentat mendonorkan pasangan elektron bebasnya ke ion magnesium. Ikatan ini membentuk struktur cincin kelat (chelate) yang stabil dan menyebabkan perubahan warna indikator dari biru menjadi merah anggur sebagai tanda terbentuknya kompleks magnesium–EBT. Selain itu, pengukuran pada panjang gelombang 527,5 nm membantu meminimalkan interferensi ion logam lain seperti kalsium dan seng, sehingga hasil analisis lebih spesifik dan akurat terhadap kadar magnesium (Ali *et a*l., 2016; Vega *et al*., 2016).

KESIMPULAN

Hasil penelitian ion magnesium ekstrak jambu biji merah (*Psidium guajava* L.) yang menggunakan metode ultrasonik menghasilkan kadar yang lebih tinggi yaitu 260,47mg/100g ekstrak dengan %KV 0,8868% dibandingkan dengan metode maserasi menghasilkan kadar 199,46mg/100g ekstrak dengan %KV 0,9676%. Uji statistik t-independen menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua metode ekstraksi (sig 0,000), sehingga ultrasonik dinilai lebih efektif dalam menghasilkan kadar ion magnesium yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

Abriyani, E., Alisthipa Sephia, R., Srifitriani, E., Lustianah, T., & Khafina, S. (2023). Analisis Kadar Kafein Kopi, Teh, dan Coklat menggunakan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Journal of Comprehensive Science*, *2*(1), 7–15.

Aguiar, J. I. S., Silva, M. T. S., Ferreira, H. A. G., Pinto, E. C. B., Rangel, O. S. S., Mesquita, R. B. R., & Vasconcelos, M. W. (2022). Development of a Microfluidic Paper-Based Analytical Device for Magnesium Determination in Saliva Samples. *Talanta Open*, *6*.

Aini, R., Listyani, T., & Raharjo, D. (2023). Perbandingan Kadar Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol dan Infusa Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) dengan Metode ABTS. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, *9*(23), 665–680.

Ali, K., Abd, F. F., & Faculty, G. (2016). Determination of Calcium by New Sequential Injection Unit Using A Chemical Dye. *International Journal of ChemTech Research*, *9*(11), 121–131.

Astrilia, P., Kiswara, A. D., Puspo, C. S., & Putri, F. R. (2025). Edukasi Pencegahan dan Pengendalian Hipertensi dengan Pemanfaatan dan Pembuatan Yogurt Jambu Biji Merah. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Nusantara*, *6*(2), 3107–3118.

Dhurhania, C. E., Anggraeni, D. I., Aulina, N., Aziza, N., Tinggi, S., Kesehatan, I., Tinggi, S., Kesehatan, I., Tinggi, S., & Kesehatan, I. (2025). *Analisis Perbedaan Kadar Asam Askorbat pada Ekstrak Air dan Ekstrak Etanol Jambu Biji Merah (Psidium guajava L.) secara Spektrofotometri Visibel*. *5*(2), 156–164.

Fernando, A., Wnudya Rahmadhani, A., & Susanti, E. (2023). Pengaruh Proses Pengeringan Terhadap Kadar Total Fenolik dan Flavonoid Ekstrak Metanol Kubis Ungu (*Brassica oleraceae* L). *Jurnal Hasi Penelitian Dan Pengkajian Ilmiah Eksakta*, *2*(1), 102–109.

Firdausia, R. S., Pratama, N. P., Kurniawati, E., Ervany, I., & Irawan, D. (2025). Optimasi Waktu Ekstraksi dengan Metode Ultrasound Assisted Extraction (UAE)Terhadap Flavonoid Fenolik Daun Kayu Bulan (*Pisonia alba Span* .). *Mandala Pharmacon Indonesia*, *11*(1), 274–280.

Furi, M., Rizaldi, R., Fernando, A., & Nasution, M. R. (2019). Uji Aktivitas Tabir Surya Ekstrak Etanol Daging Buah Jambu Biji Merah dan Jambu Biji Putih (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, *7*(2), 57–60.

Herawati, E., Tri Wijayanti, E., Ari Budiretnani, D., Bayu Bukhori, D., & Nur Azizah, D. (2023). Optimasi Suhu dan Waktu Pengeringan Simplisia Daun Telang Sebagai Kandidat Antibakteri Alami. *Jurnal Nusantara Medika*, *9*(1).

Karim, A., Ermawati, Whyuni, Y., Tahir, M., & Imansyah, M. (2022). Pemanfaatan Bahan Alam Sebagai Alternatif Kosmetik Alami Pada Remaja. *JPM*, *342*(7793), 345.

Larasati, M., Permatasari, D., & Khasanah, I. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Buah Jambu Biji Australia (*Psidium Guajava* L .) Metode DPPH. *Journal of Educational Innovation and Public Health*, *1*(4), 186–202.

Lipner, E. al. (2025). The role of magnesium in photosynthesis. *Science*, *7*(3105), 33–35.

Liu, Y., Liu, X., Cui, Y., & Yuan, W. (2022). Ultrasound for Microalgal Cell Disruption and Product Extraction : A review. *Ultrasonics Sonochemistry*, *87*(February), 106054.

Luˇ, M., & Onjia, A. (2025). Ultrasound-Assisted Microextraction for Food Chemical Contaminant Analysis : A Review. *13*(3677).

Maliku, R., & Arung, S. (2017). Penetapan Kadar Vitamin C Pada Buah Jambu Biji Merah (Psidium guajava L.) dengan Metode Titrasi Na-2,6 Dichlorophenol Indophenol (DCIP). *Media Farmasi*, *13*(3), 27.

Muryanto. (2020). Validasi Metode Analisa Amonia pada Air Tanah menggunakan Metode Spectrofotometri. *Indonesian Journal of Laboratory*, *2*(2), 40–44.

Nurhaswinda, Aklilah, Z., Gusniati, J., Septi Zulefni, M., Aldania Afendi, R., Asni, W., & Yuni, F. (2025). Tutorial Uji Normalitas dan Uji Homogenitas dengan menggunakan Aplikasi SPSS. *Jurnal Cahaya Nusantara*, *1*(2), 55–68.

Nuzula, N., Nurjanah, A., Kartika, A., Pratiwi, W., & Jayanthi, O. (2022). Pengaruh Penambahan Natrium Hidroksida (NaOH) Terhadap Kandungan Magnesium pada Bittern Dalam Ekstraksi Magnesium Hidroksida $Mg(OH)_2$. *Jurnal Ilmiah*, *3*(4), 110–117.

Pratiwi, R. R., Kurniawati, N., Sutra, I., & Aji, P. (2024). Analisis Kadar Siklamat pada Es Oyen Di Kota Madiun Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, *9*(I), 1–8.

Rahmaningrum, P. L., & Saputra, A. (2023). Uji Mutu Fisik dan Penetapan Kadar Magnesium Hidroksida pada Tablet Kunyah Antasida dengan Nomor Batch Berbeda. *Journal of Experimental and Clinical Pharmacy (JECP)*, *3*(2), 72–87.

Ratri, R., & Warsito, H. (2018). Studi Pembuatan Permen Marshmallow Jambu Biji Merah sebagai Makanan Selingan untuk Pencegahan Penyakit Degeneratif. *Harena Jurnal Gizi*, *2*(3), 114–124.

Selviana, A. P., Khoirotunnisa, U., Ulandari, A. S., Rahayu, I. D., & Andrifianie, F. (2024). Pengaruh Konsentrasi dan Volume Etanol Terhadap Rendemen Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) pada Metode Ekstraksi Maserasi. *Jurnal Kesehatan Dan Argomedicine*, *11*(2), 94–100.

Shen, L., Pang, S., Zhong, M., Sun, Y., Qayum, A., Liu, Y., Rashid, A., Xu, B., Liang, Q., Ma, H., & Ren, X. (2023). A Comprehensive Review Of Ultrasonic Assisted Extraction (UAE) for Bioactive Components: Principles, advantages, equipment, and combined technologies. *Ultrasonics Sonochemistry*, *101*(October), 106646.

Sultan, S. F., Susanti, H., Mohamed, F., Salamah, N., & Farida, V. (2025). Development and Validation of Analytical Method for Ethanol Content in Medicinal Cough Syrup. *Journal of Halal Science and Research*, *6*(1), 92–101.

Triyanti, S. B., Lestari, F. P., Anisa, P., Fitriana, N., & Rostiana, H. R. (2025). Pengaruh Metode Ekstraksi Maserasi , Sonikasi , dan Sokletasi Terhadap Nilai Rendemen Sampel Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, *8*(1), 71–78.

Tutik, Ayu, G., & Linawati. (2022). Perbandingan Metode Maserasi, Perkolasi dan Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, *9*(3), 913–923.

Vega, M., Augusto, M., Talío, M. C., & Fernández, L. P. (2016). Chemofiltration of eriochrome black T-zinc complex and determination by X-ray. *Microchemical Journa*, *99*(2).

Yazid, E. A., Wafi, A., Zahroh, R., & Azizah, N. (2023). Perbandingan Kadar Magnesium pada Air Minum Dalam Kemasam(AMDK)menggunakan Metode Spektrofotometri dan Kompleksometri. *Chimica et Natura Acta*, *11*(3), 115–124.

Zipora, N. (2018). Analisis Kandungan Mineral Kalsium, Kalium, dan Magnesium Okra Hijau dan Okra Merah Secara Spektrofotometri Serapan Atom. In *Jurnal Ilmiah* (Vol. 1, Issue 3).