



Analisis Kadar Kalsium pada Kulit Pisang Ambon dan Pisang Raja dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom

Margaretha^{1*}, Pratiwi Apridamayanti², Hadi Kurniawan³

^{1,2,3} Jurusan Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Kota Pontianak, Indonesia

*E-mail: margarethazhang00@gmail.com

Article Info:

Received: 28 Februari 2023

in revised form: 24 April 2023

Accepted: 28 April 2023

Available Online: 15 Mei 2023

Keywords:

Ambon banana;

Raja banana;

Calsium;

Atomic absorption
spectrophotometry

Corresponding Author:

Margaretha

Jurusan Farmasi

Fakultas Kedokteran

Universitas Tanjungpura

Kota Pontianak

Indonesia

E-mail:

margarethazhang00@gmail.com

ABSTRACT

Indonesia is one of the countries known as the world's banana producer. Banana is one of the local fruits that are widely spread in Pontianak, West Kalimantan. Ambon banana and raja banana are classified as bananas that can be consumed directly, so banana peels are often discarded and considered as waste. Whereas banana peels are rich in nutrients such as macro and micro minerals. The purpose of this study was to determine the mineral levels of calcium in the peels of ambon banana and raja banana. Sample preparation using dry digestion method with 0.5 M HNO₃ solvent. Method verification was carried out with parameters of linearity, LOD, LOQ, precision and accuracy. The assay was carried out with atomic absorption spectrophotometry at a wavelength of 422.67 nm. The results showed that the mineral levels of calcium in the wet peels of ambon banana are 104.29 mg/kg and raja banana are 314.79 mg/kg. Based on the research conducted, it can be concluded that the levels of calcium mineral in raja banana peels are higher than ambon banana peels.



This open access article is distributed under a Creative Commons Attribution (CC-BY-NC-SA) 4.0 International license.

How to cite (APA 6th Style):

Margaretha., Apridamayanti, P., Kurniawan, H. (2023). Analisis Kadar Kalsium pada Kulit Pisang Ambon dan Pisang Raja dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. Indonesian Journal of Pharmaceutical (e-Journal), 3(2), 247-255.

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara yang dikenal sebagai penghasil pisang dunia. Pisang adalah salah satu buah lokal yang banyak tersebar di Pontianak, Kalimantan Barat. Pisang ambon dan pisang raja digolongkan sebagai pisang yang dapat dikonsumsi secara langsung, sehingga kulit pisang sering dibuang dan dianggap sebagai limbah. Padahal kulit pisang kaya akan zat gizi seperti mineral makro maupun mikro. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar mineral kalsium pada kulit pisang ambon dan pisang raja. Preparasi sampel menggunakan metode destruksi kering dengan pelarut HNO_3 0,5 M. Verifikasi metode dilakukan dengan parameter linieritas, LOD, LOQ, presisi dan akurasi. Penetapan kadar dilakukan dengan instrumen spektrofotometri serapan atom pada panjang gelombang 422,67 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar mineral kalsium pada kulit basah pisang ambon adalah 104,29 mg/kg dan pisang raja adalah 314,79 mg/kg. Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa kadar mineral kalsium pada kulit basah pisang raja lebih tinggi dari kulit basah pisang ambon.

Kata Kunci: Pisang ambon; Pisang raja; Kalsium; Spektrofotometri serapan atom

1. Pendahuluan

Salah satu buah lokal yang banyak tersebar di Pontianak, Kalimantan Barat adalah pisang. Pisang (*Musa paradisiaca* L.) merupakan salah satu buah yang banyak tumbuh di Indonesia. Indonesia telah mampu memproduksi pisang sebanyak 6,2% dari total produksi dunia dan sebanyak 50% produksi pisang Asia merupakan hasil dari Indonesia. Pisang mudah didapatkan dan tersebar di berbagai tempat penjualan buah-buahan mulai dari pasar tradisional, toko buah hingga kios pinggir jalan [1,2].

Pisang ambon dan pisang raja dikenal sebagai buah pencuci mulut, dengan rasa yang manis dan aroma yang harum. Menurut Kementerian Pertanian (2020) dalam 5 tahun terakhir, pisang ambon masih merupakan jenis pisang yang paling banyak dikonsumsi sementara pisang raja hampir tidak lagi dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia, sedangkan kedua jenis pisang ini sama-sama merupakan pisang yang dapat dikonsumsi secara langsung tanpa dimasak terlebih dulu [3,4]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa dalam 100 gram kulit pisang ambon mengandung mineral kalium 882,38 mg, fosfor 117 mg, kalsium 715 mg dan besi 1,6 mg [5,6]; dalam 1 gram kulit pisang raja mengandung mineral kalium 78,1 mg, kalsium 19,2 mg, natrium 24,3 mg dan besi 0,61 mg [7].

Mineral adalah zat anorganik yang dibutuhkan dalam jumlah kecil, merupakan bagian dari struktur molekul lain atau kofaktor esensial untuk aktivitas enzim [8]. Mineral berperan penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh, baik secara tingkat sel, jaringan, organ, maupun fungsi tubuh secara keseluruhan. Mineral juga berperan dalam berbagai tahap metabolisme terutama sebagai kofaktor dalam aktivitas enzim-enzim di dalam tubuh [9]. Kalsium merupakan mineral yang diperlukan dalam jumlah yang lebih besar dibanding mineral lainnya. Kalsium adalah zat mineral yang mempunyai fungsi dalam membentuk tulang dan gigi, serta mempunyai peran dalam vitalitas otot pada tubuh [10].

Kulit pisang merupakan 40% dari total berat buah pisang [11]. Bagian pada tanaman pisang yang dapat dimanfaatkan selain buah adalah kulit. Pemanfaatan kulit pisang masih rendah, karena kebanyakan masyarakat memanfaatkan kulit pisang hanya sebagai pakan ternak atau membiarkannya menumpuk menjadi sampah. Hal ini dikarenakan kurangnya informasi mengenai kandungan gizi pada kulit pisang. Pentingnya informasi kandungan gizi terutama kandungan mineral pada kulit pisang

mampu meningkatkan pemanfaatannya secara optimal dan mampu memiliki nilai ekonomi yang menguntungkan sebagai bahan baku makanan yang ramah lingkungan oleh masyarakat. Kandungan mineral pada bahan alam dapat dijadikan sebagai bahan baku untuk berbagai produk konsumsi seperti tepung, suplemen dan lain sebagainya yang kaya akan mineral makro maupun mineral mikro [12,13].

Berdasarkan penjabaran latar belakang di atas, masih belum pernah ada dilakukan penelitian terhadap perbandingan dua jenis kulit pisang ini, sehingga diperlukan penelitian yang lebih lanjut mengenai informasi perbedaan kadar mineral yang terdapat pada kulit pisang ambon dan pisang raja. Metode yang dipilih untuk menganalisis kadar mineral kalsium pada kedua kulit pisang adalah metode spektrofotometri serapan atom (SSA) dikarenakan dapat mengukur kadar mineral dalam jumlah yang kecil. Selain itu, SSA juga memiliki sensitifitas yang tinggi, cuplikan yang diperlukan sedikit dan tidak diperlukan pemisahan pendahuluan [14].

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian metode uji kuantitatif standar eksternal.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat-alat gelas, blender (Maspion), kertas saring, krus porselen, lampu katoda (kalsium), mikropipet, neraca analitik (Scout), oven (Kris), spektrofotometer serapan atom Shimadzu AA-6300, tanur (Nuve) dan vial bening.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu aquadest, asam nitrat (HNO_3) 65% b/v, larutan baku kalsium 1.000 $\mu\text{g/mL}$, sampel kulit pisang ambon (*Musa acuminata* Colla) dan kulit pisang raja (*Musa acuminata* x *Musa balbisiana*).

Prosedur Penelitian

Determinasi Sampel

Determinasi kulit pisang ambon dan pisang raja dilakukan dengan mencocokkan sampel dengan morfologi dan ciri-ciri tanaman berdasarkan literatur oleh ahli yang dilaksanakan di Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura [15].

Pembuatan Simplisia

Masing-masing 500 gram kulit pisang matang dibersihkan dari pengotoran, dicuci bersih, ditiriskan dan dipotong kecil. Dilakukan proses pengeringan kulit pisang menggunakan oven pada suhu 50°C. Dihaluskan kulit pisang yang telah dikeringkan menggunakan blender [16].

Proses Destruksi

Ditimbang simplisia sebanyak 2 gram dalam krus porselen dan dimasukkan ke dalam tanur yang dikontrol suhunya dengan pemanasan hingga 600°C. Pertahankan suhu tersebut selama 2 jam. Dipindahkan langsung wadah ke desikator, didinginkan dan ditimbang segera [17].

Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Penentuan panjang gelombang maksimum menggunakan larutan baku kalsium 7 $\mu\text{g/mL}$ dan diukur absorbansinya dengan range daerah panjang gelombang 400-500 nm. Dipilih panjang gelombang yang memiliki nilai absorbansi terbesar [18].

Pembuatan Kurva Kalibrasi

Pembuatan kurva kalibrasi dibuat menggunakan larutan mengandung konsentrasi kalsium 2,5; 4; 5,5; 7; 8,5; 10 dan 11,5 $\mu\text{g/mL}$ [19].

Verifikasi Metode Analisis

Uji Linieritas

Dilakukan pengukuran 3 kali replikasi terhadap kurva kalibrasi. Data yang diperoleh akan diproses, selanjutnya ditentukan nilai *slope* (b), *intersep* (a) dan koefisien korelasi (r). Nilai koefisien korelasi (r) yang memenuhi persyaratan adalah $\geq 0,9997$ (ICH), $\geq 0,97$ (SNI) atau $\geq 0,998$ (AOAC) [19].

LOD dan LOQ

Metode yang dipilih adalah menggunakan data kurva kalibrasi dari masing-masing mineral baku dengan persamaan linieritas $y = bx + a$ untuk menentukan batas deteksi (LOD) dan batas kuantifikasi (LOQ) menurut rumus di bawah ini [19]:

$$\text{Simpangan baku } (S_{y/x}) = \sqrt{\frac{\sum (y - \bar{y})^2}{n-2}}$$

$$\text{Batas deteksi (LOD)} = \frac{3 \times S_{y/x}}{\text{slope}}$$

$$\text{Batas kuantifikasi (LOQ)} = \frac{10 \times S_{y/x}}{\text{slope}}$$

Uji Presisi

Presisi diukur sebagai simpangan baku relatif dari hasil dari pengukuran titik konsentrasi 7 µg/mL sebanyak 9 kali pengulangan. Penentuan presisi yang digunakan ada dua model keterulangan di antaranya adalah model keterulangan pada hari yang sama (*intraday*) yaitu pagi dan siang hari; dan model keterulangan pada hari yang berbeda (*interday*) yaitu hari Senin, Selasa dan Rabu. Syarat keterimaan uji presisi yang memenuhi kriteria yaitu $\leq 2\%$. Simpangan baku relatif dapat dihitung dengan rumus di bawah ini [20]:

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

$$\%RSD = \frac{SD}{\bar{x}} \times 100\%$$

Uji Akurasi

Uji akurasi dilakukan dengan metode penambahan baku (*standard addition method*) sebanyak 3 kali replikasi. Pertama, diukur konsentrasi sampel sebagai nilai C_b . Kedua, diukur konsentrasi larutan sampel yang ditambahkan larutan baku sebagai nilai C_f . Terakhir, diukur konsentrasi larutan baku yang ditambahkan. Syarat keterimaan uji akurasi yang memenuhi kriteria yaitu sebesar 95-105%. Persen akurasi dapat dihitung dengan rumus di bawah ini [20]:

$$\% \text{Recovery} = \frac{C_f - C_b}{C_b} \times 100\%$$

Pembuatan Larutan Sampel

Sampel destruksi kulit pisang ambon yaitu 2,5 mg dilarutkan dengan larutan HNO_3 0,5 M dalam labu ukur 5 mL hingga garis tanda. Sampel destruksi kulit pisang raja yaitu 2,5 mg dilarutkan dengan larutan HNO_3 0,5 M dalam labu ukur 10 mL hingga garis tanda. Kemudian disaring menggunakan kertas saring.

Penetapan Kadar Mineral dalam Sampel

Alat spektrofotometer serapan atom dikondisikan terlebih dulu. Lalu diukur absorbansi masing-masing larutan sampel menggunakan instrumen spektrofotometer serapan atom dengan panjang gelombang 422,67 nm dengan nyala udara-asetilen. Kadar mineral kalsium dan besi dalam sampel dapat dihitung dengan rumus di bawah ini [21]:

$$\text{Kadar } (\mu\text{g/g}) = \frac{\text{konsentrasi } \left(\frac{\mu\text{g}}{\text{mL}}\right) \times \text{volume (mL)}}{\text{berat sampel (g)}} \times \text{faktor pengenceran}$$

3. Hasil dan Pembahasan

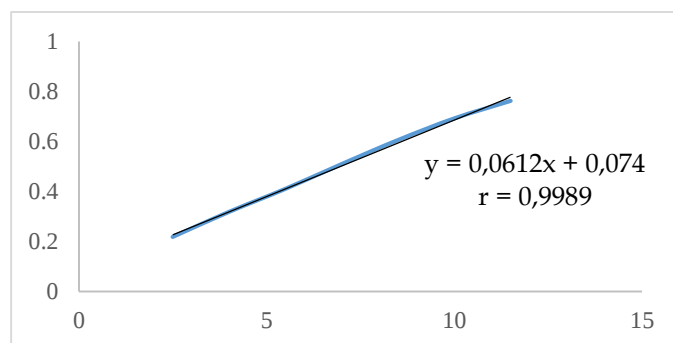
Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Panjang gelombang maksimum merupakan kemampuan suatu larutan dalam menyerap sinar yang ditembakkan oleh sumber sinar secara maksimum. Pentingnya penentuan panjang gelombang dilakukan yaitu untuk mengetahui absorpsi maksimum analit dalam mengoptimalkan proses absorpsi larutan terhadap sinar. Panjang gelombang maksimum yang diperoleh merupakan panjang gelombang yang spesifik yaitu digunakan untuk meneliti dan mengukur kadar analit [22].

Sebelum dilakukan pengukuran kadar sampel harus ditentukan terlebih dahulu ditentukan panjang gelombang maksimum agar kepekaannya lebih maksimal dan meminimalkan kesalahan. Penentuan panjang gelombang maksimum menggunakan instrumen spektrofotometri serapan atom yaitu dengan menembakkan sinar radiasi pada lampu katoda berongga yang mengandung jenis logam yang akan dianalisis. Sinar yang ditembakkan ini mengandung energi yang akan diabsorpsi oleh atom pada keadaan netral pada panjang gelombang tertentu [23]. Hasil dari penentuan panjang gelombang maksimum yang diperoleh adalah 422,67 nm (literatur 422,7 nm) [21].

Uji Linieritas

Berdasarkan **Gambar 1** dapat dilihat bahwa persamaan regresi kurva kalibrasi yang diperoleh yaitu $y = 0,0612x + 0,074$ dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,9989. Nilai *slope* yang diperoleh yaitu 0,0612 adalah nilai yang menunjukkan tingkat sensitivitas dari metode yang digunakan. Nilai *intersep* yang diperoleh yaitu 0,074 pada kurva kalibrasi digunakan sebagai sinyal dari blanko yang merupakan sumber kesalahan.



Gambar 1. Kurva Kalibrasi Kalsium

Nilai koefisien korelasi yang diperoleh menunjukkan adanya korelasi linier yang menyatakan adanya hubungan antara konsentrasi (x) dan absorbansi (y) karena nilai r yang diperoleh memenuhi persyaratan AOAC yaitu $\geq 0,998$ [24]. Semakin besar nilai kemiringan yang diperoleh, maka sensitivitas dari metode pengujian yang digunakan akan memberikan sensitivitas atau respon yang cukup kuat terhadap perubahan kadar analit. Nilai *intersep* yang diperoleh tersebut menandakan adanya pengaruh matriks yang berasal dari larutan yang digunakan. Dari hasil yang diperoleh, dapat dikatakan bahwa pengujian kalibrasi yang telah dilakukan memiliki koefisien korelasi yang linier dan memiliki keberterimaan data berdasarkan acuan yang digunakan [25].

LOD dan LOQ

Berdasarkan data yang terdapat pada **Tabel 1** menunjukkan nilai LOD yang diperoleh yaitu 1,0882 µg/mL. Nilai tersebut menunjukkan konsentrasi terendah dari analit yang dapat terdeteksi dalam sampel, akan tetapi tidak perlu terkuantifikasi. Nilai LOD menunjukkan bahwa metode yang digunakan mampu mendeteksi konsentrasi kalsium dalam analit sebesar 1,0882 µg/mL. Apabila konsentrasi kalsium dalam sampel kurang dari atau di bawah dari nilai LOD, maka metode ini dinyatakan tidak bisa mendeteksi sampel dan memiliki hasil kesalahan yang tinggi [26].

Tabel 1. Data LOD dan LOQ Kalsium

Batas Deteksi	Batas Kuantifikasi
1,0882 µg/mL	3,6275 µg/mL

Berdasarkan data yang terdapat pada **Tabel 1** menunjukkan nilai LOQ yang diperoleh yaitu 3,6275 µg/mL. Nilai LOQ merupakan konsentrasi terendah dari analit dalam sampel yang dapat ditentukan dengan tingkat presisi yang dapat diterima atau dapat diartikan sebagai nilai terkecil yang masih memenuhi kriteria secara cermat dan seksama dalam pengujian yang dilakukan. Hal ini menunjukkan bahwa analit yang masih bisa dikuantifikasi secara presisi adalah di atas 3,6275 µg/mL. Nilai LOQ dapat dikatakan baik jika nilai konsentrasi sampel yang diperoleh dari hasil pengukuran berada di atas nilai LOQ [26].

Uji Presisi

Presisi adalah ukuran pendekatan hasil analisis yang diperoleh dari pengukuran yang dilakukan berulang dengan konsentrasi yang sama. Presisi juga dapat didefinisikan sebagai tingkat keseksamaan nilai dari beberapa hasil pengukuran pada konsentrasi yang sama dengan dilakukan secara berulang-ulang. Hasil dari uji presisi dapat menggambarkan kesalahan acak yang mungkin terjadi dalam sebuah metode pengukuran yang digunakan [27].

Keterulangan pada hari yang sama (*intraday*) dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kesalahan acak dan ketidakseragaman hasil analisis yang dihasilkan dari suatu pengujian dengan kondisi yang sama. Sedangkan keterulangan pada hari yang berbeda (*interday*) dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui ketidakseragaman dan ketelitian hasil yang diperoleh pada waktu yang berbeda [28]. Pengujian presisi model keterulangan (ICH) dapat dilakukan dengan menggunakan minimal tiga konsentrasi yang masing-masing konsentrasinya diukur sebanyak tiga kali pengulangan, atau dengan cara menggunakan satu konsentrasi dengan enam kali pengulangan [29].

Tabel 2. Data Presisi Kalsium

Model Keterulangan		SD	%RSD
Intraday	Pagi	0,0046	1,0112
	Siang	0,0047	1,0142
Interday	Senin	0,0081	1,7783
	Selasa	0,0073	1,4438
	Rabu	0,0044	1,1142

Hasil pengujian pada **Tabel 2** menunjukkan bahwa semakin kecil nilai standar deviasi (SD) setelah pengulangan maka nilai persen relatif standar deviasi (%RSD) yang

diperoleh juga akan semakin bagus. Nilai %RSD yang diperoleh dari pengujian yang dilakukan berada dalam rentang 1,0112% sampai 1,7783%. Dari hasil yang diperoleh, dapat dikatakan bahwa metode pengujian yang telah dilakukan memiliki nilai persen relatif standar deviasi (%RSD) yang memenuhi syarat keterimaan uji presisi dengan kriteria $\leq 2\%$ dan memiliki keberterimaan data berdasarkan acuan yang digunakan [20].

Uji Akurasi

Uji akurasi perlu dilakukan melalui uji perolehan kembali (*recovery*) untuk mengetahui konsentrasi logam yang hilang saat proses destruksi. Metode uji akurasi penambahan baku adalah metode dengan mengukur sampel uji yang dianalisis dengan ditambahkan dengan larutan baku yang telah diketahui konsentrasinya untuk meminimalkan kesalahan yang disebabkan oleh berbagai matriks. Metode uji akurasi penambahan baku dinyatakan mampu meminimalkan kesalahan yang disebabkan oleh perbedaan kondisi lingkungan (matriks) sampel dan larutan baku [30,31].

Tabel 3. Data Akurasi Kalsium

Sampel Kulit	%Recovery		
	80%	100%	120%
Pisang Ambon	101,38	100,18	102,28
	101,1	100,6	100,13
Pisang Raja	98,45	100,61	101,31
	100,41	100,57	101,69

Berdasarkan data yang terdapat pada **Tabel 3** dapat dilihat bahwa perhitungan yang diperoleh dari uji akurasi dengan metode penambahan baku atau adisi standar menunjukkan %*recovery* yang didapatkan dari hasil pengujian yang telah dilakukan yaitu berada dalam rentang 98,45% sampai 102,28% (kriteria antara 95-105%) [29].

Penetapan Kadar Mineral dalam Sampel

Hasil pengukuran kadar mineral kalsium pada kulit basah pisang ambon yaitu 105,93 mg/kg, 104,03 mg/kg dan 102,91 mg/kg, dengan rata-rata kadar 104,29 mg/kg. Sedangkan hasil pengukuran kadar mineral kalsium pada kulit basah pisang raja yaitu 314,97 mg/kg, 313,18 mg/kg dan 316,22 mg/kg, dengan rata-rata kadar 314,79 mg/kg.

Perbedaan kadar yang diperoleh pada penetapan kadar mineral dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti keadaan tanah, letak geografis, tempat tumbuh dan keadaan musim [32]. Selain itu, hasil pengukuran yang didapatkan berbeda dengan literatur dapat dikarenakan oleh intensitas, suhu, kelembapan, kapasitas radiasi, jenis tanah dan kesuburan tanah tempat pisang tersebut bertumbuh [1,33].

4. Kesimpulan

Hasil penetapan kadar menggunakan spektrofotometri serapan atom menunjukkan bahwa kadar mineral kalsium pada kulit basah pisang raja lebih tinggi dibandingkan dengan kulit basah pisang ambon, dibuktikan dengan perbedaan kadar pada kulit basah pisang ambon yaitu 104,34 mg/kg dan kulit basah pisang raja yaitu 314,97 mg/kg.

Referensi

- [1]. Nurmin, Sabang, S.M., Said, I. (2018). Penentuan Kadar Natrium (Na) dan Kalium (K) dalam Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L) Berdasarkan Tingkat Kematangannya. Jurnal Akademika Kimia. 7(3), 115-121.
- [2]. Hasanah, R., Daningsih, E., Titin. (2017). The Analysis of Nutrient and Fiber Content of Banana (*Musa paradisiaca*) Sold in Pontianak, Indonesia. Journal of Natural Product Biochemistry. 15(1), 21-25.
- [3]. Kementerian Pertanian. (2020). Statistik Konsumsi Pangan Tahun 2020. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian.
- [4]. BAPPENAS. (2000). Pisang (*Musa sp*). Jakarta: Kantor Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- [5]. Taslim, Salim, R., Monica, T. (2021). Kadar Kalium dalam Buah Pisang Ambon. Jurnal Farmasi Udayana. 10(1), 100-106.
- [6]. Hikmah, S. (2015). Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Ambon (*Musa paradisiaca*) dalam Pembuatan Plastik Biodegradable dengan Plasticizer Gliserin. Laporan Akhir. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.
- [7]. Ongelina, S. (2013). Daya Hambat Ekstrak Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca* var. Raja) terhadap Polibakteri Ulser Recurrent Aphthous Stomatitis. Skripsi. Surabaya: Universitas Airlangga.
- [8]. Barasi, M.E. (2007). Nutrition At a Glance. Jakarta: Erlangga.
- [9]. Almtsier. (2004). Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [10]. Hartami, E., Irmawati, Herawati. (2019). Perbedaan Kadar Kalsium dan Fosfor Gigi Sulung pada Anak dengan DEF-T Rendah dan Tinggi. E-Prodenta Journal of Dentistry. 3(2), 232-239.
- [11]. Okorie, D.O., Eleazu, C.O., Nwosu, P. (2015). Nutrient and Heavy Metal Composition of Plantain (*Musa paradisiaca*) and Banana (*Musa paradisiaca*) Peels. Journal of Nutrition & Food Sciences. 5(370), 1-3.
- [12]. Wakano, D., Samson, E., Tetelepta, L.D. (2016). Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang sebagai Bahan Olahan Kripik dan Kue Donat di Desa Batu Merah Kota Ambon. Jurnal Biology Science & Education. 5(2), 152-158.
- [13]. Hanum, F., Kaban, Irza, M.D., Tarigan, M.A. (2012). Ekstraksi Pektin dari Kulit Buah Pisang (*Musa sapientum*). Jurnal Teknik Kimia USU. 1(2), 21-26.
- [14]. Gandjar, I.G., Rohman, A. (2009). Kimia Farmasi Analisis. Edisi 1. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- [15]. Bakta, I.M. (2006). Hematologi Klinik Ringkas. Jakarta: EGC.
- [16]. Anggraeni, S., Apridamayanti, P., Nugraha, F. (2021). Penentuan Kadar Kalium pada Kulit Pisang (*Musa paradisiaca* L.) dan Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) sebagai Sumber Mikronutrien. Jurnal Universitas Tanjungpura. 5(1), 1-6.
- [17]. AOAC International. (2019). Official Methods of Analysis of AOAC International. Volume 1. 21st Edition. USA: AOAC International Official Method of Analysis.
- [18]. Purnama, R.C., Saputri, G.A.R., Afriyando, H. (2018). Penetapan Kadar Kalsium pada Kacang Panjang Segar dan Rebus secara Spektrofotometri Serapan Atom. Jurnal Analisis Farmasi. 3(3), 199-208.
- [19]. Muryanto. (2020). Validasi Metode Analisa Amonia pada Air Tanah Menggunakan Metode Spektrofotometri. Indonesian Journal of Laboraty. 2(2), 40-44.
- [20]. Harmita. (2004). Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya. Majalah Ilmu Kefarmasian. 1(3), 117-134.

- [21]. Agustina, J. (2018). Penetapan Kadar Kalsium, Kalium dan Besi pada Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata* Colla.) Segar dan Kukus secara Spektrofotometri Serapan Atom. Skripsi. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- [22]. Saputri, G.A.R., Afrila, A.P. (2017). Penetapan Kadar Kalsium pada Brokoli (*Brassica oleracea* L.) Segar, Kukus dan Rebus secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Jurnal Analisis Farmasi. 2(4), 251-257.
- [23]. Purnama, R.C., Retnaningsih, A., Andriyan, A. (2018). Penetapan Kadar Logam Timbal (Pb) pada Ikan (*Rastrelliger kanagurta*) di Daerah Kampung Nelayan Kecamatan Panjang dengan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Jurnal Analisis Farmasi. 3(4), 259-265.
- [24]. Riyanto. (2014). Validasi dan Verifikasi. Yogyakarta: Deepublish.
- [25]. Hadi, Anwar, Asiah. (2017). Statistika Pengendalian Mutu Internal Mendukung Penerapan ISO/IEC 17025. Jakarta: Gramedia Pustaka.
- [26]. Kantasubrata, J. (2008). Validasi Metode. Bandung: Pusat Penelitian Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- [27]. Arifin, Z., Darmono, S.A., Pratama, R. (2004). Validasi Metode Analisis Logam Copper (Cu) dan Plumbum (Pb) dalam Jagung dengan Spektrofotometer Serapan Atom. Bogor: Fakultas Farmasi Universitas Pancasila.
- [28]. Mulyati, A.H., Sutanto, Apriyani, D. (2011). Validasi Metode Analisis Kadar Ambroksol Hidroklorida dalam Sediaan Tablet Cystelis secara Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. Jurnal Ekologia. 11(2), 36-45.
- [29]. Yuwono, M., Indrayanto, G. (2005). Validation of Chromatographic Methodes of Analysis. Profiles of Drugs Substances, Excipients and Related Methodology. 32, 243-259.
- [30]. Syahputra, R. (2004). Modul Pelatihan Instrumentasi Spektrofotometri Serapan Atom. Yogyakarta: Laboratorium Instrumental Terpadu UII.
- [31]. Hidayati, E.N., Alauhdin, M., Prasetya, A.T. (2014). Perbandingan Metode Destruksi pada Analisis Pb dalam Rambut dengan AAS. Indonesian Journal of Chemical Science. 3(1), 36-41.
- [32]. Fitriani, N.L.C., Walanda, D.K., Rahman, N. (2012). Penentuan Kadar Kalium (K) dan Kalsium (Ca) dalam Labu Siam (*Sechium edule*) serta Pengaruh Tempat Tumbuhnya. Jurnal Akademika Kimia. 1(4), 174-180.
- [33]. Wakano, D., Killay, A., Caling, W.R. (2021). Kandungan Karbohidrat, Lemak dan Kalsium Kulit Buah Pisang Ambon Kuning (*Musa paradisiaca* var. sapientum (L.) Kunt) pada Dataran Tinggi dan Dataran Rendah di Kecamatan Leitimur Selatan Kota Ambon. Jurnal Biology Science & Education. 10(2), 102-111.