

Analisis Kadar Kalium Ekstrak Kombinasi Kulit Pisang (*Musa paradisiaca* L.) dan Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) secara Spektrofotometri Serapan Atom

Analysis of Potassium Levels in Combination Extracts of Banana Peels (*Musa paradisiaca* L.) and Pineapple Peels (*Ananas comosus* (L.) Merr) by Atomic Absorption Spectrophotometry

Fajar Nugraha*, Pratiwi Apridamayanti, Hadi Kurniawan, Inarah Fajriaty, Siti Nani Nurbaeti, Liza Pratiwi, Safrilla Anggraeni

Jurusan Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura, Pontianak

*Email korespondensi: fajarnugraha@pharm.untan.ac.id

Abstrak

Penggunaan buah pisang dan nanas yang banyak untuk berbagai olahan makanan akan menghasilkan penumpukan limbah kulit. Limbah kulit pisang dan nanas diketahui mengandung unsur kalium yang dapat diolah kembali untuk menjadi produk yang bermanfaat. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk melihat kadar kalium terhadap ekstrak kombinasi kulit pisang dan kulit nanas dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom. Pembuatan ekstrak kental dilakukan dengan metode infundasi atau infusa yang dikeringkan. Ekstrak kental didestruksi dengan cara pengabuan menggunakan tanur. Kemudian dilakukan pengujian kadar kalium menggunakan spektrofotometer serapan atom pada panjang gelombang 766,5 nm. Hasil penelitian menunjukkan kalium pada ekstrak kental didapatkan sebanyak 47,483 mg/g ekstrak. Ekstrak kombinasi kulit pisang dan kulit nanas mengandung kalium yang berpotensi dalam menunjang kebutuhan kalium di dalam tubuh.

Kata Kunci: kulit pisang, kulit nanas, kalium, spektrofotometri serapan atom

Abstract

The prominent use of bananas and pineapples for various food preparations will result in a buildup of skin waste. Banana and pineapple peel waste contain many potassium elements that can be reprocessed into valuable products. Therefore, this study was conducted to determine the potassium levels of the combined extract of banana peels and pineapple peels using an atomic absorption

spectrophotometer. The thick extract was made using the dried infundation method. The thick extract was destroyed by ashing using a kiln. The sample was determined for potassium levels using an atomic absorption spectrophotometer at 766.5 nm wavelength. The results showed that potassium thick extract was 47.483 mg/g extract. The combination of banana peel and pineapple peel extract contains potassium which has the potential to support potassium needs in the body.

Keywords: banana peels, pineapple peels, potassium, atomic absorption spectrophotometer

Submitted: 10 Agustus 2021 **Accepted:** 26 Desember 2021 **DOI:** <https://doi.org/10.25026/jsk.v3i6.791>

1 Pendahuluan

Indonesia memiliki keanekaragaman tumbuhan yang dapat dikonsumsi sebagai bahan makanan maupun dijadikan sebagai obat tradisional. Masyarakat Indonesia masih banyak memanfaatkan tumbuh-tumbuhan sebagai pengobatan alami karena tanaman obat dipercaya memiliki efek samping yang sedikit [1]. Pisang dan nanas merupakan tanaman tropis yang populer di Indonesia karena keduanya sangat mudah dijumpai dan memiliki harga yang cukup murah. Pisang dan nanas biasanya dikonsumsi sebagai hidangan pencuci mulut maupun digunakan sebagai bahan baku makanan [2], [3]. Pisang dan nanas dipercaya memiliki banyak manfaat bagi tubuh, salah satunya dalam menurunkan tekanan darah.

Pisang merupakan tanaman yang mengandung air yang cukup tinggi untuk menyediakan energi. Selain itu mineral yang terkandung didalam buah pisang juga cukup banyak antara lain seperti kalium, magnesium, besi, fosfor dan kalsium. Kandungan mineral yang paling banyak adalah kalium yang diperkirakan sekitar 440 mg [4]. Sedangkan nanas merupakan tanaman banyak mengandung vitamin dan mineral. Diketahui dalam 100 g buah nanas, mineral kalium ditemukan paling banyak dengan jumlah sebesar 98 mg [5].

Produksi buah yang banyak akan menghasilkan limbah yang cukup banyak. Pemanfaatan limbah kulit pisang maupun kulit nanas masih sangat sedikit selain dijadikan makanan ternak sehingga limbah tersebut hanya dibuang begitu saja. Timbunan limbah dapat menimbulkan masalah yang cukup

berpengaruh bagi kehidupan, salah satunya yaitu terjadi pencemaran lingkungan yang dapat menjadi sumber penyakit [6]. Menurut penelitian sebelumnya, kalium juga dijumpai pada bagian kulit buah pisang maupun nanas. Kulit pisang mengandung kalium dengan jumlah 78,10 mg/g, sedangkan pada kulit nanas didapatkan kalium sebesar 938,48 mg/kg [7], [8]. Berdasarkan kesamaan khasiat, maka kulit pisang dan kulit nanas berpotensi untuk dikombinasikan sebagai penunjang kalium di dalam tubuh.

Kalium merupakan mineral yang banyak ditemukan di dalam cairan intraseluler dengan persentase sebanyak 95%. Kalium bekerja dalam mengatur keseimbangan cairan tubuh dan menjaga kesehatan syaraf. Kalium dikenal sebagai mineral yang dapat mengendalikan tekanan darah, sehingga kalium dipercaya dapat menurunkan tekanan darah tinggi [9]. Kebutuhan kalium menurut WHO diperkirakan sekitar 3510 mg/hari [10]. Kalium dapat mempengaruhi kinerja tubuh seperti hilangnya nafsu makan, melemahnya otot, dan kram otot [11]. Selain itu kalium berperan dalam mengurangi *stress*, menghindari kepikunan atau mudah lupa, mencegah stroke dan dapat mencegah penyumbatan pada pembuluh darah [12].

Penetapan kadar kalium dapat dilakukan menggunakan spektrofotometri serapan atom karena dapat mengukur berbagai jenis logam, salah satunya yaitu kalium [13]. Spektrofotometer serapan atom sangat sensitif dalam menganalisis kadar suatu logam dengan jumlah yang kecil. Prinsip kerjanya adalah atom-atom mengabsorpsi cahaya radiasi pada

panjang gelombang tertentu dalam keadaan tereksitasi ke energi dasar [14]. Cara kerja dari spektrofotometer serapan atom yaitu pembentukan atom bebas dari larutan sampel yang diuapkan di dalam alat. Atom bebas tersebut adalah unsur yang ingin dianalisis. Pembentukan atom-atom bebas ini dikenal dengan proses atomisasi. Beberapa unsur akan tetap tinggal sebagai atom netral, dan ada pula unsur yang akan tereksitasi oleh nyala secara termal dan membentuk ion. Kekurangan dari spektrofotometri serapan atom adalah tidak dapat mengenali ion [13].

Berdasarkan pemaparan diatas, penelitian ini akan dilakukan untuk menganalisis kalium ekstrak kombinasi kulit pisang dan kulit nanas dengan spektrofotometri serapan atom.

2 Metode Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan yaitu batang pengaduk, blender, erlenmeyer (*iwaki*), gelas ukur (*iwaki pyrex*), *hot plate*, kain flanel, kertas saring *whatman* no.42, kurs porselen, label, labu ukur (*pyrex*), oven, panci infusa, pisau, perangkat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), saringan mesh 20, sonikator, spidol, tanur, termometer, timbangan analitik, wadah kaca.

Bahan-bahan yang digunakan yaitu Aqua DM (Demineralisasi), aquadest, HNO₃ 65% EMSURE®, kulit nanas, kulit pisang kepok, larutan Kalium (1000 ppm) MERCK, *water for irrigation*.

2.2 Pembuatan Simplisia Kulit Pisang dan Kulit Nanas

Pembuatan simplisia kulit pisang dan kulit nanas diawali dengan memisahkan kulit buah dari pengotor atau benda asing dari kulit pisang maupun kulit nanas. Kemudian kulit buah dibersihkan dengan cara dicuci menggunakan air yang mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada kulit buah, lalu ditiriskan. Kulit buah yang telah ditiriskan kemudian dipotong untuk mempercepat proses pengeringan. Selanjutnya kulit buah ditimbang dan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50°C [15]. Masing-masing kulit pisang dan

kulit nanas yang telah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender dan disaring menggunakan ayakan mesh 20. Simplisia kemudian ditimbang dan dimasukkan ke dalam wadah kaca dan tertutup rapat.

2.3 Pembuatan Ekstrak Kombinasi Kulit Pisang dan Kulit Nanas

Pembuatan ekstrak kombinasi kulit pisang dan kulit nanas dilakukan dengan proses infundasi, yaitu simplisia kulit pisang dan kulit nanas ditimbang sebanyak 200 gram dengan perbandingan simplisia kulit pisang:simplisia kulit nanas (3:1). Kemudian simplisia kombinasi dilarutkan menggunakan aquadest dan dilakukan proses infundasi selama 15 menit terhitung ketika suhu mencapai 90°C [16]. Hasil infundasi kemudian disaring menggunakan kain flannel dan *vacuum bunchner*. Ampas yang tersisa kemudian dilakukan infundasi kembali agar ekstrak yang didapat lebih banyak. Pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali hingga infusa yang didapat menjadi encer. Hasil infundasi kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama 24 jam hingga didapatkan ekstrak kental.

2.4 Analisis Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom

2.4.1 Pembuatan Larutan HNO₃ 0,5 M

Larutan HNO₃ yang digunakan memiliki konsentrasi 65% dengan densitas 1,39. Larutan HNO₃ dibuat sebanyak 500 ml, sehingga pembuatan larutan HNO₃ 0,5 M dilakukan dengan melarutkan 17,445 ml HNO₃ dengan *aqua for irrigation* hingga tanda batas didalam labu ukur 500 ml.

2.4.2 Pembuatan Larutan Baku Stok

Larutan baku yang digunakan adalah larutan baku kalium dengan konsentrasi 1000 ppm. Pembuatan larutan baku kalium 1000 ppm dilakukan dengan melarutkan larutan baku kalium 1000 ppm sebanyak 10 ml dengan larutan HNO₃ 0,5 M hingga tanda batas didalam labu ukur 100 ml.

2.4.3 Uji Linearitas

Konsentrasi yang digunakan dalam pembuatan larutan baku adalah 4; 4,5; 5; 5,5;

dan 7 ppm. Larutan baku dibuat dengan mengambil masing masing 0,4; 0,45; 0,5; 0,55; dan 0,7 ml larutan baku K 100 ppm yang dilarutkan dengan larutan HNO₃ didalam labu ukur 10 ml hingga tanda batas. Pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali tiap konsentrasi. Data yang diperoleh dibuat dalam bentuk kurva linear untuk menunjukkan garis linear antara konsentrasi dan absorbansi.

2.4.4 Uji Presisi

Konsentrasi yang digunakan adalah 4; 4,5; 5; 5,5 dan 7 ppm. Pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali tiap konsentrasi. Data yang diperoleh digunakan untuk menghitung standar deviasi (SD) dan relatif standar deviasi (RSD). Uji presisi memenuhi syarat apabila nilai persen RSD sesuai dengan ketentuan Horwitz dan atau AOAC PVM.

2.4.5 Uji Akurasi

Konsentrasi yang digunakan adalah 4; 4,5; 5; 5,5 dan 7 ppm. Pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali tiap konsentrasi. Data yang diperoleh dihitung untuk mencari persen perolehan kembali (% *recovery*).

2.4.6 Pembuatan Larutan Uji

Ekstrak kental ditimbang sebanyak 6,6 gram, kemudian dilakukan proses destruksi kering dengan cara pengabuan menggunakan tanur dengan suhu 700°C selama 6 jam. Destruksi kering dipilih karena pada umumnya metode ini digunakan untuk menentukan total mineral suatu sampel [17]. Abu yang didapatkan sebesar 0,63 gram. Selanjutnya abu ditimbang sebanyak 10 mg, lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 10 ml dan dilarutkan dengan HNO₃ 0,5 M hingga tanda batas. Larutan HNO₃ digunakan karena dapat melarutkan logam dengan baik [18]. Larutan kemudian diaduk menggunakan sonikator dan *vortex*. Saring larutan ketika sudah homogen menggunakan kertas *whatman* no.42. Larutan uji dibuat dengan melarutkan 125 mikroliter abu yang telah dilarutkan dan disaring dengan HNO₃ 0,5 M hingga tanda batas didalam labu ukur 10 ml. Pembuatan larutan uji dilakukan replikasi sebanyak 3 kali. Sampel kemudian dianalisis menggunakan spektrofotometer serapan atom dengan panjang gelombang 766,5 [19].

2.4.7 Analisis Data

Data yang didapat pada spektrofotometer serapan atom kemudian dihitung dengan persamaan 1.

$$\text{Kadar } \left(\frac{\text{mg}}{\text{g}}\right) = \frac{\text{Konsentrasi (ppm)} \times \text{volume (ml)} \times \text{faktor pengenceran}}{\text{berat sampel (g)}}$$

(Persamaan 1)

3 Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan kulit pisang dan kulit nanas diambil di daerah sungai jawi, kota Pontianak. Dari 26,094 kg kulit buah nanas, didapatkan simplisia serbuk sebanyak 2,207 kg. Sedangkan 28,063 kg kulit pisang menghasilkan simplisia sebesar 5,192 kg. Rendemen yang dihasilkan dari kulit pisang sebesar 8,46% dan pada kulit nanas sebesar 18,5%. Simplisia kulit pisang memiliki warna coklat tua (Gambar 1a), dan berbau khas pisang, sedangkan simplisia kulit nanas memiliki warna coklat muda (Gambar 1b) dan berbau khas nanas.



Gambar 1. Hasil Simplisia (a) Kulit Pisang dan (b) Kulit Nanas

Simplisia kemudian diekstraksi dengan metode infundasi. Sebanyak 1300 gram simplisia kombinasi dapat menghasilkan ekstrak sebanyak 606,8 gram, sehingga rendemen yang didapat sebesar 46,68%. Ekstrak kombinasi yang dihasilkan berbentuk pasta kental berwarna coklat kehijauan dan dapat larut dengan air.

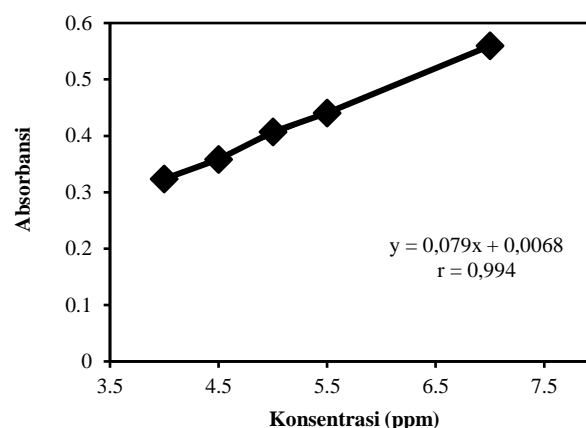
3.1 Uji Linearitas

Uji linearitas perlu dilakukan untuk melihat hubungan antara konsentrasi dan analit didalam suatu garis lurus [20]. Konsentrasi yang digunakan sangat mempengaruhi absorbansi yang dihasilkan, sehingga uji linearitas ini dilakukan untuk melihat tingkat sensitif/selektif suatu sampel. Garis lurus tersebut harus masuk kedalam rentang linear (*linear range*). Hubungan yang baik dapat dilihat dari koefisien korelasi terhadap regresi linier $y = bx + a$ [21]. Tabel 1 menunjukkan absorbansi yang dihasilkan pada setiap konsentrasi. Hasil menunjukkan semakin tinggi konsentrasi maka absorbansi yang dihasilkan semakin tinggi.

Tabel 1. Absorbansi Larutan Baku Kalium Dengan Variasi Konsentrasi Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
4	0,3237
4,5	0,3582
5	0,4069
5,5	0,4405
7	0,5596

Kurva baku yang digunakan menggunakan 5 seri konsentrasi sesuai dengan yang direkomendasikan oleh *International Council for Harmonisation* [22]. Kurva baku (Gambar 2) yang diperoleh memiliki persamaan regresi $y = 0,079x + 0,0068$ dengan nilai $r = 0,994$. Dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan linier antara absorbansi (y) dengan konsentrasi (x) yang dibuktikan dengan nilai koefisien korelasi yang memenuhi persyaratan menurut SNI yaitu $r \geq 0,97$ [21].



Gambar 2. Kurva Kalibrasi Larutan Standar Kalium 100 ppm panjang gelombang 766,5 nm.

3.2 Uji Presisi

Presisi merupakan kedekatan hasil dari metode analisis yang dilakukan secara berulang terhadap suatu sampel. Parameter ukur dari uji presisi dinyatakan sebagai standar deviasi atau relatif standar deviasi (%RSD)[23]. Uji presisi yang diperoleh harus memenuhi kriteria penerimaan presisi menurut *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC). Tabel 2 menunjukkan nilai %RSD yang dihasilkan pada setiap sampel.

Tabel 2. Hasil Uji Presisi Kurva Kalibrasi Kalium

Konsentrasi Sampel (ppm)	Konsentrasi Terukur (ppm)	SD	%RSD
4	4,0109	0,1148	2,8622
4,5	4,4476	0,1280	2,8780
5	5,0649	0,1177	2,3238
5,5	5,4894	0,1324	2,4119
7	6,9970	0,1610	2,3000
Rata-rata		0,13078	2,5552

Hasil menunjukkan rata-rata simpangan baku relatif (RSD) didapatkan sebesar 2,5552%. Nilai RSD yang diperoleh memenuhi persyaratan menurut literatur yaitu $RSD \leq 11\%$ [24].

3.3 Uji Akurasi

Akurasi merupakan kedekatan hasil analisis dengan kadar analit yang dinyatakan dalam bentuk persen perolehan kembali [23].

Uji akurasi bertujuan untuk melihat ketelitian nilai yang terukur didalam analit dengan nilai sebenarnya [25]. Data yang direkomendasikan oleh ICH minimal harus 3 konsentrasi dengan 3 kali pengulangan [22]. Tabel 3 menunjukkan hasil uji perolehan kembali masing masing konsentrasi.

Tabel 3. Hasil Perolehan Kembali (%Recovery)

Konsentrasi (ppm)	% Recovery
4	100,2733
4,5	98,8962
5	101,2986
5,5	99,8072
7	99,9571
Rata-rata	100,0465

Dari hasil perolehan kembali pada tabel 3, rata-rata %recovery yang didapat adalah 100,0465%. Hasil yang diperoleh menunjukkan akurasi yang baik, dibuktikan dengan syarat %recovery yang telah ditetapkan yaitu 80–110% [24].

3.4 Penetapan Kadar Kalium Ekstrak Kombinasi Kulit Pisang dan Kulit Nanas

Penetapan kadar kalium ekstrak dilakukan menggunakan spektrofotometer serapan atom dengan panjang gelombang 766,5 nm. Data absorbansi yang didapatkan dari masing-masing sampel kemudian dimasukkan ke dalam persamaan regresi linier $y = 0,079x + 0,0068$ dengan mengganti nilai x pada persamaan sehingga didapatkan konsentrasi (y) pada sampel. Kadar kalium diperoleh dari konsentrasi (y) yang didapat. Tabel 4 menunjukkan kadar kalium terhadap sampel ekstrak kombinasi kulit pisang dan kulit nanas. Hasil menunjukkan ekstrak kombinasi kulit pisang dan kulit nanas mengandung kalium dengan jumlah $47,483 \pm 3,963$ mg/g ekstrak.

Tabel 4. Hasil Penetapan Kadar Kalium Ekstrak Kombinasi Kulit Pisang dan Kulit Nanas

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Kadar Kalium (mg/g) \pm SD
Ekstrak Pisang dan Nanas	6,342	47,483 \pm 3,963

Kebutuhan kalium menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 28 Tahun 2019, kebutuhan kalium digolongkan berdasarkan jenis kelamin, umur, kelompok ibu hamil dan ibu menyusui. Kebutuhan maksimum kalium untuk orang dewasa per hari dibutuhkan sebanyak 4700 mg [26]. Ekstrak yang didapatkan mengandung kalium dengan jumlah dibawah batas maksimum kebutuhan kalium per hari, sehingga dapat berpotensi untuk menunjang kebutuhan kalium tubuh.

4 Kesimpulan

Terdapat kalium didalam ekstrak kombinasi kulit pisang dan kulit nanas dengan jumlah 47,483 mg/g ekstrak yang dapat membantu menunjang kebutuhan kalium di dalam tubuh.

5 Kontribusi Penulis

FN dan SA bertugas melakukan analisis kadar kalium ekstrak kombinasi kulit pisang dan kulit nanas menggunakan spektrofotometri serapan atom. PA dan IJ bertugas melakukan ekstraksi kulit pisang dan kulit nanas. LP dan SNN bertugas mengumpulkan bahan baku dan pembuatan simplisia kulit pisang dan kulit nanas. HK bertugas mengolah data hasil pengukuran.

6 Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa data yang dipublikasikan pada naskah ini tidak ada konflik kepentingan terhadap pihak manapun. Jika dikemudian hari ditemukan adanya hal tersebut, tanggung jawab sepenuhnya mengenai hal tersebut berada di pihak penulis.

7 Daftar Pustaka

- [1] D. Novianti, "Potensi dan Pengembangan Jenis Tanaman Obat di Desa Meranjat Kecamatan Indralaya Selatan," *Sainmatika J. Ilm. Mat. dan Ilmu Pengetah. Alam*, vol. 14, no. 1, pp. 45–52, 2017.
- [2] R. Rusdiana and A. Syauqy, "Pengaruh Pemberian Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* Forma Typical) Terhadap Kadar Trigliserida Tikus Sprague Dawley Pra Sindrom Metabolik," *J. Nutr. Coll.*, vol. 4, no. 4, pp. 585–592, 2015, doi: 10.14710/jnc.v4i4.10166.

- [3] M. Mardalena, "Evaluasi Serbuk Kulit Nenas Sebagai Sumber Antioksidan Dalam Ransum Kambing Perah Peranakan Etawah Secara in-Vitro," *J. Ilm. Ilmu-ilmu Peternak. Univ. Jambi*, vol. 18, no. 1, pp. 14–21, 2015.
- [4] Suyanti and A. Supriyadi, *Pisang, Budidaya, Pengolahan dan Prospek Pasar*. Jakarta: Penebar Swadaya, 2008.
- [5] N. A. Sada and N. Rahman, "Analisis Kadar Mineral Natrium Dan Kalium Pada Daging Buah Nanas (*Ananas Comosus* (L) Merr) Di Kota Palu," *J. Akad. Kim.*, vol. 3, no. 2, pp. 93–97, 2014.
- [6] N. Susi, S. Surtinah, and M. Rizal, "Pengujian Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Kulit Nenas," *J. Ilm. Pertan.*, vol. 14, no. 2, pp. 46–51, 2018, doi: 10.31849/jip.v14i2.261.
- [7] Nurmainah, Y. Safriani, Y. S. K. Dewi, and O. A. Lestari, "Pineapple Peel (*Ananas Comosus* L . Merr) Can be Used as Non- Pharmacological Treatment for Hypertension," pp. 978–979, 2000.
- [8] C. A. Reddy, P. N. H. B. P, and J. M. S, "Banana Peel as a Biosorbent in Removal of Nitrate from Water," *Iarjset*, vol. 2, no. 10, pp. 94–98, 2015, doi: 10.17148/iarjset.2015.21020.
- [9] D. Rahmelia, A. Diah, and I. Said, "Analisis Kadar Kalium (K) Dan Kalsium (Ca) Dalam Kulit Dan Daging Buah Terung Kopek Ungu (*Solanum melongena*) Asal Desa Nupa Bomba Kecamatan Tanantovea Kabupaten Donggala," *J. Akad. Kim.*, vol. 4, no. 3, pp. 143–148, 2015.
- [10] J. Poorolajal, F. Zeraati, A. R. Soltanian, V. Sheikh, E. Hooshmand, and A. Maleki, "Oral potassium supplementation for management of essential hypertension: A meta-analysis of randomized controlled trials," *PLoS One*, vol. 12, no. 4, pp. 1–16, 2017, doi: 10.1371/journal.pone.0174967.
- [11] Heather Hedrick Fink and A. E. Mikesky, *Partical applications in sports nutrition*. Ontario: Jones and Bartlett Publishers, 2006.
- [12] N. Nurmin, S. M. Sabang, and I. Said, "Penentuan Kadar Natrium (Na) dan Kalium (K) dalam Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) Berdasarkan Tingkat Kematangannya," *J. Akad. Kim.*, vol. 7, no. 3, p. 115, 2018, doi: 10.22487/j24775185.2018.v7.i3.11906.
- [13] I. Y. Ikhsani, E. N. Dida, and S. Y. Cahyarini, "Evaluation of the Use of Faas for Sr / Ca Concentration Analysis," vol. 9, no. 1, pp. 247–254, 2017.
- [14] G. A. R. Saputri and A. P. Afrila, "Penetapan Kadar Kalsium Pada Brokoli (*Brassica Oleracea*, L.) Segar, Kukus, Dan Rebus Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)," *J. Anal. Farm.*, vol. 4, no. 4, pp. 9–15, 2017.
- [15] Prasetyo and E. Inorih, *Pengelolaan Budidaya Tanaman Obat - Obatan (Bahan Simplisia)*. Bengkulu: Badan Penerbit Fakultas Pertanian UNIB, 2013.
- [16] A. I. Khafidhoh, Zakiyatul, Sri Sinto Dewi, "Efektivitas infusa kulit jeruk purut (*Citrus hystrix* DC.) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* penyebab sariawan secara in vitro," *2nd Univ. Res. Coloquium 2015*, pp. 31–37, 2015.
- [17] S. Kristianingrum, "Kajian Berbagai Proses Destruksi Sampel dan Efeknya," *Semin. Nas. Penelitian, Pendidik. dan Penerapan MIPA*, vol. 2, no. 3, pp. 195–202, 2012.
- [18] Rusnawati, B. Yusuf, and Alimuddin, "Perbandingan Metode Destruksi Basah Dan Destruksi Kering Terhadap Analisis Logam Berat Timbal (Pb) Pada Tanaman Rumput Bebek (*Lemna Minor*)," *Pros. Semin. Nas. Kim. 2018*, pp. 73–76, 2018.
- [19] Herman, R. Rusli, E. Ilmu, R. Hamid, and Haeruddin, "Analisis Kadar Mineral Dalam Abu Buah Nipa (*Nypa Fructicans*) Kaliwanggu Teluk Kendari Sulawesi Tenggara" *J. Trop. Pharm. Chem.*, vol. 1, no. 2, pp. 104–110, 2011.
- [20] M. Djazari, D. Rahmawati, and M. A. Nugraha, "Pengaruh Sikap Menghindari Risiko Sharing Dan Knowledge Self-Efficacy Terhadap Informal Knowledge Sharing Pada Mahasiswa Fise Uny," *Nominal*, vol. 2, no. 2, pp. 181–209, 2013, doi: 10.21831/nominal.v2i2.1671.
- [21] A. R. Utami, "Verifikasi Metode Pengujian Sulfat Dalam Air dan Air Limbah Sesuai SNI 6989.20 : 2009," *J. Teknol. Proses dan Inov. Ind.*, vol. 2, no. 1, 2017, doi: 10.36048/jtpii.v2i1.2726.
- [22] International Conference on Harmonisation (ICH), *Validation of Analytical Procedures: Text and Methodology Q 2 (R1)*. 1995.
- [23] A. H. Mulyati, Sutanto, and D. Apriyani, "Validasi metode analisis kadar Ambroksol Hidroklorida dalam sediaan tablet cystelis® secara kromatografi cair kinerja tinggi," *Ekologia*, vol. 11, no. 2, pp. 36–45, 2011.
- [24] Association of Official Analytical Chemists (AOAC), *Validation of Chemical Methods for Dietary Supplements and Botanicals*. 2012.
- [25] Supriyanto and A. Purwanto, "Validasi Metode Spektrofotometri Serapan Atom pada Analisis Logam Berat Cr, Cu, Cd, Fe, Pb, Zn dan Ni dalam Contoh Uji Air Laut," *Pros. PPI*, pp. 115–122, 2010.
- [26] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2019 Tentang Angka Kecukupan Gizi Yang Dianjurkan Untuk Masyarakat Indonesia*, vol. 8, no. 5. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019.