

Karakterisasi Bobot Jenis dan Identifikasi Kalsium Pada Susu Kedelai

Bart Agus Raya^{1*}, Hadi Kurniawan², Fajar Nugraha³

^{1,2,3} Jurusan Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura,
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Kota Pontianak 78124, Indonesia

* Penulis Korespondensi. Email: bartagusraya123@student.untan.ac.id

ABSTRAK

Susu kedelai merupakan minuman yang baik untuk kesehatan karena mengandung protein, asam lemak tak jenuh, vitamin, karbohidrat dan mineral penting yang diperlukan oleh tubuh seperti kalsium. Kalsium berfungsi untuk membantu proses pembentukan tulang dan gigi, pembekuan darah, kontraksi otot, transmisi sinyal sel saraf, menjaga kepadatan tulang, suplemen dalam menurunkan kadar LDL kolesterol. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan karakteristik bobot jenis susu kedelai yang diproduksi dan mengidentifikasi kandungan kalsium secara kualitatif pada minuman susu kedelai yang beredar di Kota Pontianak. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif non eksperimental dengan menggunakan 3 sampel susu kedelai yang beredar di Kota Pontianak dengan teknik pengambilan sampel secara *purposive sampling*. Preparasi sampel pada penelitian ini dilakukan dengan cara destruksi basah menggunakan pelarut HNO₃ 65% p.a. Identifikasi kandungan kalsium yang dilakukan secara kualitatif menggunakan reagen amonium oksalat 5%. Adanya endapan putih setelah penambahan amonium oksalat 5% menunjukkan positif kalsium pada sampel. Karakterisasi bobot jenis susu kedelai dilakukan dengan menggunakan piknometer. Hasil yang didapatkan pada penelitian ini adalah sampel susu kedelai A, B dan C positif mengandung kalsium karena membentuk endapan putih ketika sampel susu kedelai ditambahkan dengan reagen amonium oksalat 5% dan didapatkan bobot jenis susu kedelai A, B dan C secara berturut-turut adalah 1,00894905 g/mL, 1,008108836 g/mL dan 1,008789684 g/mL.

Kata Kunci:

Susu Kedelai; Kalsium; Identifikasi Kalsium; Bobot Jenis

Diterima:
11-08-2022

Disetujui:
06-01-2023

Online:
10-01-2023

ABSTRACT

Soy milk is a drink that is good for health because it contains protein, unsaturated fatty acids, vitamins, carbohydrates and important minerals needed by the body such as calcium. Calcium functions to help the process of forming bones and teeth, blood clotting, muscle contraction, transmitting nerve cell signals, maintaining bone density, supplements in lowering LDL cholesterol levels. This study aims to determine the density characteristics of soy milk produced and to identify the calcium content qualitatively in soy milk drinks circulating in Pontianak City. The research method used in this study is descriptive non-experimental using 3 samples of soy milk circulating in Pontianak City with purposive sampling technique. Sample preparation in this study was carried out by wet digestion using HNO₃ 65% p.a solvent. Qualitative identification of calcium content was carried out using 5% ammonium oxalate reagent. The presence of a white precipitate after the addition of 5% ammonium oxalate indicates a positive calcium in the sample. Characterization of the specific gravity of soy milk was carried out using a pycnometer. The results obtained in this study are samples of soy milk A, B and C are positive for calcium because they form a white precipitate when soy milk samples are added with

5% ammonium oxalate reagent and the density of soy milk A, B and C is respectively 1,00894905 g/mL, 1.008108836 g/mL and 1.008789684 g/mL.

Copyright © 2023 Jsscr. All rights reserved.

Keywords:

Soy milk; Calcium; Calcium Identification; Density

Received:	Accepted:	Online:
2022 -08-11	2023 -01-06	2023 -01-10

1. Pendahuluan

Kedelai merupakan komoditas pertanian negara Indonesia yang banyak diolah menjadi aneka ragam makanan dan minuman. Produk minuman yang berasal dari kedelai adalah susu kedelai. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3830-1995, susu kedelai merupakan minuman yang berasal dari ekstrak biji kacang kedelai [1]. Susu kedelai dapat menjadi susu nabati alternatif pengganti susu sapi untuk seseorang yang mengalami intoleransi laktosa (*lactose intolerance*) serta memiliki kandungan gizi seperti protein tinggi yang bebas kolesterol, asam lemak tak jenuh, niasin, lemak, karbohidrat, dan mineral seperti natrium, besi, magnesium dan kalsium [2,3]

Kalsium merupakan makromineral penting bagi tubuh yang berfungsi untuk membantu proses pembentukan tulang dan gigi serta diperlukan dalam pembekuan darah, kontraksi otot, transmisi sinyal pada sel saraf, menjaga kepadatan tulang, suplemen dalam menurunkan kadar LDL kolesterol [4]. Kandungan kalsium yang berada di dalam tubuh sebaiknya berada dalam keadaan seimbang. Kekurangan kalsium (hipokalsemia) dapat menyebabkan osteoporosis, osteomalasia, raktitis, hipertensi kronis, hipertensi pada masa kehamilan, kanker usus besar, kejang otot dan dapat menghambat pertumbuhan [5,6]. Kelebihan kalsium (hiperkalsemia) dapat menyebabkan penyakit seperti batu ginjal atau gangguan ginjal dan konstipasi (susah buang air besar) [7]. Untuk memenuhi kebutuhan kalsium per hari dapat dilakukan dengan cara mengonsumsi produk olahan pangan yang mengandung kalsium seperti minuman susu kedelai yang dijual dengan harga murah serta cocok untuk golongan umur [8].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan karakterisasi bobot jenis pada susu kedelai serta melakukan pengujian kualitatif kalsium untuk mengetahui ada atau tidaknya kalsium pada susu kedelai. Penelitian mengenai karakterisasi bobot jenis dan analisis kalsium secara kualitatif pada susu kedelai sudah pernah dilakukan, tetapi penelitian terkait belum pernah dilakukan di Pontianak terutama pada susu kedelai yang dijual dengan menggunakan gerobak di pinggiran jalan. Pengukuran bobot jenis yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan menggunakan piknometer dengan cara membandingkan massa sampel dengan massa air di mana bobot jenis dapat menunjukkan jumlah fraksi berat yang terkandung pada susu kedelai seperti kandungan kalsium yang terdapat pada susu kedelai yang dapat digunakan sebagai penjaminan mutu susu kedelai yang diproduksi. Pengujian kalsium secara kualitatif pada susu kedelai dilakukan dengan menggunakan reagen amonium oksalat yang ditandai dengan adanya endapan kalsium oksalat yang terbentuk pada sampel.

2. Metode

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tabung reaksi (*Pyrex*®), labu ukur 10 mL (*Pyrex*®), gelas beaker 50 mL (*Pyrex*®), hot plate, filler, pipet ukur 10

mL (Pyrex®), pipet tetes, kertas saring, corong kaca (Pyrex®), vial kaca, timbangan analitik. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah amonium oksalat EMSURE®, aquadest, larutan standar kalsium 1000 ppm p.a (Merck), HNO₃ (65%) p.a (Merck), sampel susu kedelai.

Penentuan Bobot Jenis

Ditimbang piknometer kosong, piknometer yang berisi *aquadest* dan piknometer yang berisi susu kedelai. Dicatat masing-masing hasil penimbangan. Dihitung bobot jenis susu kedelai dengan menggunakan rumus sebagai berikut [9].

$$\text{Bobot Jenis} = \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0}$$

Keterangan :

W₀ = Piknometer Kosong (g)

W₁ = Piknometer + Air (g)

W₂ = Piknometer + Sampel

Preparasi Sampel

Sampel susu kedelai sebanyak 1 gram dimasukkan dalam gelas beaker 50 mL. Dilakukan destruksi pada sampel dengan cara menambahkan 10 mL asam nitrat (HNO₃) 65% p.a kemudian dipanaskan menggunakan hot plate. Destruksi dinyatakan selesai jika sudah keluar asam putih dan filtrat berwarna bening. Didinginkan hasil destruksi yang kemudian disaring menggunakan kertas saring ke dalam labu ukur 10 mL. Filtrat dicukupkan dengan *aquadest* hingga tanda batas dan dikocok hingga homogen. Filtrat yang didapat akan digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini [10].

Uji Kualitatif Kalsium

Larutan sampel hasil destruksi diambil sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditetesi dengan larutan ammonium oksalat 5% sebanyak 10 tetes, hasil positif mengandung kalsium jika terbentuk endapan putih [11].

3. Hasil dan Pembahasan

Identifikasi kalsium secara kualitatif dan karakterisasi bobot jenis pada minuman susu kedelai dilakukan pada 3 sampel susu kedelai yang beredar di Kota Pontianak. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria yaitu susu kedelai tanpa penambahan gula, dijual menggunakan gerobak yang terdapat di pinggiran jalan. Sampel susu kedelai diambil di 3 jalan yang berbeda yang ada di Kota Pontianak yaitu Jalan Tanjungpura, Jalan Gajahmada dan Jalan Kota Baru. Sampel yang didapatkan diberi kode yaitu sampel A, sampel B dan sampel C untuk memudahkan proses penelitian. Sampel yang didapat disimpan ke dalam kulkas pada suhu dingin yaitu berkisar 5-10°C agar susu kedelai dapat bertahan lama karena proses pertumbuhan mikroba menjadi terhambat sehingga susu kedelai dapat bertahan lama agar dapat dilakukan pengujian. Berdasarkan penelitian Anggraeni (2013), yang melakukan penelitian mengenai suhu penyimpanan terhadap umur simpan susu kedelai didapatkan hasil bahwa pada penyimpanan suhu 5-10°C tidak ada pertumbuhan mikroba. Berdasarkan hal ini dapat disimpulkan bahwa dengan penyimpanan pada suhu dingin dapat menghambat pertumbuhan mikroba pada minuman susu kedelai. Proses pengolahan susu kedelai juga dapat menentukan ada atau tidaknya mikroba yang tumbuh. Susu kedelai yang disterilisasi terlebih dahulu dapat memperpanjang umur simpan dari susu kedelai yang telah dibuat [12]. Pada

penelitian ini sebaiknya menggunakan susu kedelai yang masih segar dan layak untuk dikonsumsi karena tidak ada jaminan bahwa susu kedelai yang rusak memiliki kandungan gizi yang baik untuk kesehatan maka dari itu pada penelitian ini dilakukan pada susu kedelai yang segar.

Karakterisasi bobot jenis susu kedelai bertujuan untuk mendapatkan karakteristik susu kedelai yang diproduksi di kota pontianak. Bobot jenis adalah perbandingan massa suatu zat padatan dengan massa air dalam keadaan suhu dan volume yang sama. Bobot jenis merupakan salah satu sifat fisika kimia yang dimiliki oleh suatu zat yang menggambarkan banyaknya jumlah komponen yang terkandung dalam zat tersebut. Nilai bobot jenis dihubungkan dengan banyaknya komponen-komponen yang terkandung di dalam suatu zat di mana semakin banyak komponen yang terkandung suatu zat, maka semakin besar pula nilai bobot zat tersebut.[13] Nilai bobot jenis ini dapat digunakan untuk menjamin mutu produk susu kedelai yang diproduksi yang dapat menggambarkan banyaknya komponen yang terdapat di dalam susu kedelai seperti protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral seperti kalsium. Pengujian bobot jenis yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan alat piknometer. Bobot jenis susu kedelai yang didapatkan pada penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 1.** sebagai berikut.

Tabel 1. Bobot jenis susu kedelai

Susu Kedelai	Bobot Jenis			
	I (g/mL)	II (g/mL)	III (g/mL)	Rata-Rata (g/mL)
A	1,009015397	1,009218924	1,008612828	1,00894905
B	1,007942023	1,008241485	1,008142999	1,008108836
C	1,008857484	1,008755348	1,008756219	1,008789684

Keterangan :

A = Susu Kedelai Tanjungpura

B = Susu Kedelai Gajahmada

C = Susu Kedelai Kota Baru

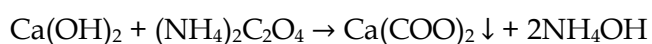
Susu kedelai A memiliki bobot jenis sebesar 1,00894905 g/mL lebih besar dibandingkan dengan susu kedelai B dan C yaitu sebesar 1,008108836 g/mL dan 1,008789684 g/mL. Pada susu kedelai A, B dan C memiliki perbedaan secara angka tetapi perbedaan tersebut tidak terlalu signifikan. Perbedaan nilai bobot jenis pada susu kedelai dapat disebabkan oleh varietas kacang kedelai yang digunakan, perbandingan kedelai dalam air dan pengaruh waktu perendaman kedelai sehingga dapat memberikan perbedaan padatan yang terlarut di dalam susu kedelai yang dapat memberikan perbedaan bobot jenis pada masing-masing susu kedelai yang diproduksi.[13]

Preparasi sampel susu kedelai dilakukan dengan cara destruksi tujuan dari destruksi sampel adalah untuk memutuskan ikatan antara senyawa organik dan menguraikan bentuk senyawa logam menjadi bentuk logam-logam anorganik sehingga dapat dianalisis dengan instrumen yang sesuai [14]. Destruksi basah dipilih untuk preparasi sampel susu kedelai karena pengerjaannya sederhana, waktu pengerjaan singkat, menjaga agar sampel tidak hilang akibat penggunaan suhu yang terlalu tinggi serta dapat menentukan unsur-unsur dengan konsentrasi yang sangat rendah. Preparasi sampel dilakukan dengan cara mencampurkan 1 g sampel dengan 10 mL HNO₃ 65% p.a yang dipanaskan secara terbuka di atas *hot plate* yang bertujuan mempercepat proses putusnya ikatan logam dengan senyawa organik.[15] Pemanasan dihentikan ketika

didapat larutan yang jernih dengan asap putih yang menunjukkan bahwa semua konstituen yang ada telah larut sempurna [16].

Selama proses destruksi menimbulkan asap coklat yang mengindikasikan zat organik dalam sampel telah teroksidasi. Timbulnya asap kecoklatan artinya HNO_3 telah mengoksidasi senyawa organik. Pada saat proses destruksi, muncul gelembung-gelembung gas berwarna coklat tipis, gas ini adalah NO_2 (hasil samping proses destruksi dengan menggunakan asam nitrat). Adanya gas ini mengindikasikan bahwa bahan organik telah teroksidasi secara sempurna oleh asam nitrat.[17] Hasil destruksi dimasukkan ke dalam gelas ukur dan kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring. Filtrat yang didapat dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL kemudian dicukupkan dengan aquades hingga tanda batas. Larutan inilah yang akan digunakan sebagai sampel analisis yang digunakan untuk uji kualitatif kandungan kalsium.

Pengujian kualitatif dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya kandungan kalsium yang terdapat di dalam sampel yang diteliti. Pengujian kualitatif Ca dapat dilakukan dengan menggunakan reaksi kimia pengendapan. Reagen yang dapat digunakan untuk pengujian kualitatif Ca adalah amonium oksalat. Penambahan amonium oksalat pada sampel yang mengandung Ca akan menghasilkan endapan yang berwarna putih jika sampel positif mengandung Ca. Larutan pekat amonium oksalat yang ditambahkan kepada sampel yang mengandung kalsium akan segera membentuk endapan kalsium oksalat.[18] Adapun reaksi kimia pengendapan antara kalsium dengan amonium oksalat adalah sebagai berikut.

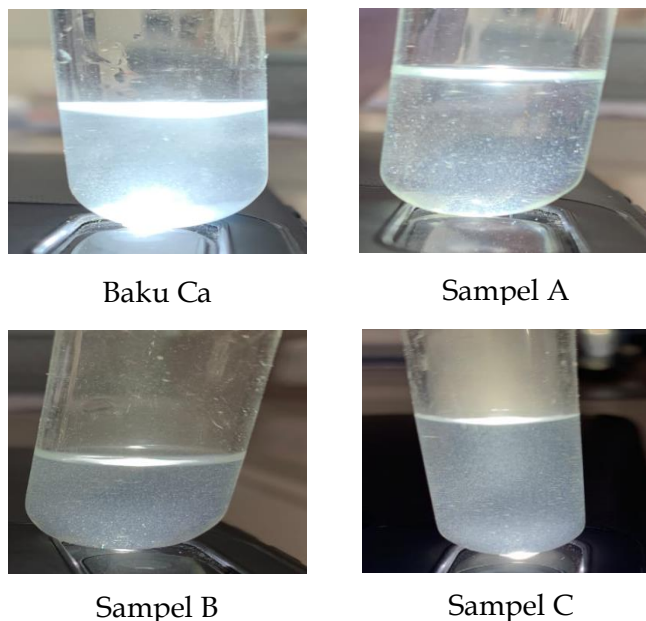


Pengujian kualitatif kalsium dilakukan dengan cara menambahkan sebanyak 10 tetes amonium oksalat 5% pada 2 mL sampel analisis ke dalam labu ukur. Hasil uji kualitatif yang dilakukan pada sampel A, B, dan C didapatkan hasil positif kalsium yang ditandai dengan adanya endapan putih pada larutan yang dapat dilihat pada **Tabel 2.** dan endapan putih diperjelas pada **Gambar 1**

Tabel 2. Hasil kualitatif kalsium

No.	Kode Sampel	Amonium Oksalat 5%	Hasil	Keterangan
1	A	Endapan Putih	+	Positif
2	B	Endapan Putih	+	Positif
3	C	Endapan Putih	+	Positif

Berdasarkan hal ini bahwa penelitian yang dilakukan sesuai dengan Ulfa (2017) yang melakukan penambahan 6 tetes reagen amonium oksalat pada sampel kecambah kacang kedelai yang sudah dipreparasi menghasilkan endapan putih pada sampel yang menandakan adanya kalsium.[11].



Gambar 1. Hasil uji kualitatif kalsium

Karakterisasi bobot jenis susu kedelai dapat digunakan sebagai gambaran banyaknya jumlah komponen yang terdapat di dalam susu kedelai. Semakin banyak komponen yang terdapat di dalam susu kedelai maka semakin besar bobot jenis susu kedelai tersebut. Komponen tersebut dapat berupa protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral seperti kalsium. Kebutuhan kalsium merupakan asupan gizi penting yang harus dipenuhi oleh tubuh guna menjaga keseimbangan mineral kalsium yang diperlukan oleh tubuh. Kekurangan kalsium dapat menyebabkan osteoporosis, osteomalasia, rakitis, hipertensi kronis, hipertensi pada masa kehamilan, kanker usus besar, kejang otot dan dapat menghambat pertumbuhan maka dari itu sebaiknya mengkonsumsi makanan atau minuman yang mengandung kalsium untuk memenuhi kebutuhan kalsium perhari. Minuman susu kedelai dapat menjadi pilihan dalam upaya memenuhi kebutuhan gizi kalsium per hari yang diperlukan oleh tubuh yang dapat dikonsumsi bersama dengan susu, buah-buahan, sayuran, lauk pauk dan suplemen kalsium untuk memenuhi kebutuhan kalsium bagi tubuh.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat kandungan kalsium pada susu kedelao A, B dan C yang beredar di Kota Pontianak yang ditandai dengan adanya endapan putih ketika ditambahkan dengan reagen amonium oksalat 5% dengan bobot jenis pada masing-masing susu kedelai adalah 1,00894905 g/mL, 1,008108836 g/mL dan 1,008789684 g/mL.

Referensi

- [1] Badan Standarisasi Nasional. (1995). SNI 01-3830-1995 Susu Kedelai. [Online]. Available: <https://fdokumen.com/document/sni-01-3830-1995-susu-kedelai.html>
- [2] M. A. R. Mazumder and P. Hongsprabhas. (2016). A review on nutrient quality of

- soymilk powder for malnourished population. *Pakistan Journal Nutrition*. 15, no. 6, 600–606. doi: 10.3923/pjn.2016.600.606.
- [3] D. Kohli, S. Kumar, S. Upadhyay, and R. Mishra. (2017). Preservation and processing of soymilk : A review. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 2, no. 6, 66–70.
- [4] S. Almatsier. (2001). *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- [5] K. Palka. (2006). *Chemical composition and structure of foods*, 3rd ed. Poland: CRC Press. doi: 10.1201/9781420009613.ch2.
- [6] C. Weaver and R. Heaney. (2014). *Modern Nutrition in Health Disease*, 11th ed. . Bromage et al 487 Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins.
- [7] S. N. H. Yusmiati and E. Erni. (2017). Pemeriksaan Kadar Kalsium Pada Masyarakat Dengan Pola Makan Vegetarian. *J. SainHealth*. 1, no. 1, 43–49. doi: 10.51804/jsh.v1i1.77.43-49.
- [8] A. Prihadi S. (2008). *Bahan Ajar Ilmu Ternak Perah*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- [9] Benni Iskandar, Anita Lukman, Raesa Tartilla, and Meircurius Dwi Condro. (2021). Formulasi, Karakterisasi Dan Uji Stabilitas Mikroemulsi Minyak Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.). *J. Ilm. Ibnu Sina Ilmu Farm. dan Kesehat.* 6, no. 2, 282–291. doi: 10.36387/jiis.v6i2.724.
- [10] Y. Fauziah and Hasnawati. (2017). Analisis Kadar Kalsium Pada Minuman Air Tahu Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *War. Farm.* 6, no. 1, 65–71.
- [11] A. M. Ulfa, Nofita, and Shinta. (2017). Perbandingan Kadar Kalsium Kedelai Secara Spektrofotometri Serapan Atom. *J. Anal. Farm.* 2, no. 3, 188–194.
- [12] F. D. Anggraeni and R. Prihandarini. (2013). Pengaruh Jenis Komoditi Kedelai (Organik Dan Anorganik) Dan Suhu Penyimpanan Terhadap Umur Simpan Susu Kedelai. *J. Ilmu-Ilmu Pertan.* 7, no. 2, 98–108.
- [13] J. Kristian, S. Zain, S. Nurjanah, A. Widyasanti, and S. H. Putri. (2016). Pengaruh Lama Ekstraksi Terhadap Rendemen Dan Mutu Minyak Bunga Melati Putih Menggunakan Metode Ekstraksi Pelarut Menguap (Solvent Extraction). *J. Teknotan.* 10, no. 2, 34–43. doi: 10.24198/jt.vol10n2.6.
- [14] D. S. Asmorowati, S. S. Sumarti, and I. Kristanti. (2020). Perbandingan Metode Destruksi Basah dan Destruksi Kering untuk Analisis Timbal dalam Tanah di Sekitar Laboratorium Kimia FMIPA UNNES. *Indonesian Journal of Chemical Science.* 9, no. 3, 169–173.
- [15] Y. Habibi, L. Terpadu, and U. Islam. (2020). Validasi Metoda Destruksi Basah Dan Destruksi Kering Pada Penentuan Logam Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Dalam Tanaman Rumput. *Integr. Lab J.* 1, no. 1, 25–31.
- [16] A. T. Kusuma, N. Effendi, Z. Abidin, and S. S. Awaliah. (2019). Analisis kandungan logam berat timbal (Pb) dan raksa (Hg) pada cat rambut yang beredar di Kota Makassar dengan metode. *Celeb. Enviromental Sci. J.* 1, no. 1, 6–12.
- [17] R. Asra, F. K. Harefa, Z. Zulharmita, and N. Nessa. (2018). Determination Of Calcium And Iron Metal In Kelor Leaf (*Moringa oleifera* Lam) by Using Atomic Absorption Spectrophotometry. *J. Pharm. Sci.* 1, no. 1, 32–38.
- [18] G. Svehla. (1990). *Vogel Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro*, 5th ed. Jakarta: Kalman Media Pusaka.