



ANALISIS KADAR KCl DALAM SEDIAAN INFUS PREMIXED PADA KONDISI PENYIMPANAN YANG BERBEDA MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI SERAPAN ATOM

ANALYSIS OF KCl LEVELS ON PREMIX INFUSION AT DIFFERENT STORAGE CONDITIONS USING ATOMIC ABSORPTION SPECTROSCOPY

M.A. Hanny Ferry Fernanda^{1*}, Meilindah Farah Dibah², Klara Susi Nirwati², Mepifany Kristalinawati²

¹Prodi Pendidikan Tata Rias, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya

²Prodi Diploma Tiga Farmasi, Akademi Farmasi Surabaya, Surabaya

ABSTRAK

Pendahuluan: KCl merupakan elektrolit konsentrat pekat (High Alert) yang harus diwaspadai pengelolaan dan penyimpanannya. Dalam penggunaan secara intravena, KCl harus diencerkan terlebih dahulu dengan cairan infus yang sesuai, salah satunya dengan NaCl 0,9%. KCl 25 mix Pz 500 mL adalah salah satu sediaan steril yang digunakan untuk pengobatan pada pasien yang mengalami gangguan keseimbangan elektrolit cairan tubuh. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kadar KCl dalam KCl 25 mix PZ 500 ml, setelah disimpan dalam beberapa kondisi penyimpanan yang berbeda. **Metode:** Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu pengambilan sampel, preparasi sampel, penyimpanan sampel pada kondisi yang dikehendaki, kemudian analisa kuantitatif sampel dengan menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). **Hasil:** Rata-rata kadar KCl pada kondisi penyimpanan Suhu Ruang terkontrol (22 -25°C); Suhu lemari pendingin (2-8°C); Tanpa Sinar Matahari; Dengan Sinar Matahari; Suhu Kamar (25-30°C); Suhu Hangat (30-40°C) berturut-turut adalah 25,017 mEq; 27,499 mEq; 27,836 mEq; 30,070 mEq; 25,317 mEq; 28,683 mEq. Hasil dari Analisa statistika One-way Anova terhadap kontrol dan perlakuan menunjukkan nilai $p = 0,5534$ (Sig $p < 0,05$). **Kesimpulan:** Tidak ada perbedaan yang signifikan kadar KCl pada sediaan infus KCl 25 mix PZ 500 ml yang disimpan dalam beberapa kondisi penyimpanan yang berbeda.

Kata Kunci: Infus KCl 25 mx PZ, Kondisi Penyimpanan, Kadar KCl, Spektrofotometri Serapan Atom

ABSTRACT

Background: KCl is a concentrated electrolyte (High Alert) that must be watched out for in its management and storage. In intravenous use, KCl must be diluted first with appropriate infusion fluids, including 0.9% NaCl. KCl 25 mix Pz 500 mL is a sterile preparation used for the treatment of patients with impaired body fluid balance. **Objective:** This study aims to determine differences in KCl levels in KCl 25 mix PZ 500 mL after being stored in several different storage conditions. **Method:** This study consisted of several stages, namely sampling, sample preparation, storage of samples under the desired conditions, and quantitative analysis of samples using the Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS) method. **Result:** The average level of KCl at controlled room temperature storage conditions (22 -25°C); Refrigerator temperature (2-8°C); No sunlight; With Sunshine; Room Temperature (25-30 °C); and Warm Temperature (30-40 °C) are 25.017 mEq, respectively; 27,499 mEq; 27,836 mEq; 30,070 mEq; 25,317 mEq; 28,683 mEq. One-way ANOVA statistical analysis results on control and treatment showed p value = 0.5534 (Sig $p < 0.05$). **Conclusion:** There was no significant difference in KCl levels in the infusion of KCl 25 mixture of 500 ml PZ which was stored in several different storage conditions. **Keywords:** Infusion of KCl 25 mx PZ, Storage Conditions, KCl Level, Atomic Absorption Spectrophotometry

alamat Korespondensi:

M.A. Hanny Ferry Fernanda: Akademi Farmasi Surabaya, Jl. Ketintang Madya No. 81 Surabaya. 085645126643. ma.hanny.ff@akfarsurabaya.ac.id

PENDAHULUAN

Dalam perkembangan ilmu dan teknologi kedokteran yang semakin modern menuntut keakuratan dalam pengamatan pada pembuatan sediaan steril. Sediaan steril yang sering digunakan dalam klinis adalah infus intravena. Infus intravena diberikan melalui pembuluh vena untuk mengganti cairan dan zat-zat makanan yang hilang dalam tubuh (1). Oleh sebab itu harus dijaga kualitas dan produksinya hingga ke tangan konsumen (2). Sediaan parenteral dibuat dengan cermat menggunakan metode tertentu untuk menjamin sediaan tersebut memenuhi persyaratan Farmakope misalnya sterilitas, pirogen, bahan partikulat, serta kontaminan lain dan apabila diperlukan mengandung bahan penghambat pertumbuhan mikroba (3).

Pemberian infus dalam volume besar diberikan kepada pasien yang akan atau sudah menjalani operasi, atau penderita yang tidak dapat menerima nutrisi melalui mulut. Sebagian besar proses metabolisme memerlukan dan dipengaruhi oleh elektrolit. Konsentrasi elektrolit yang tidak normal dapat menyebabkan banyak gangguan kesehatan (4). Cairan tubuh terdiri dari air dan elektrolit. *Normal Saline* adalah

salah satu elektrolit yang merupakan cairan kristaloid yang mengandung Natrium dan Kalium, yang digunakan untuk mengganti cairan atau mengoreksi ketidakseimbangan elektrolit dan menjaga tubuh agar tetap terhidrasi dengan baik. Manfaat ion logam Kalium dan Natrium adalah sebagai sumber pengganti cairan dan kalori yang dibutuhkan oleh pasien yang tidak sadar atau mengalami gangguan keseimbangan elektrolit akut (5). Apabila ion Kalium dan Natrium tidak seimbang, maka akan berpotensi terjadi Hipo/hipernatremia dan Hipo/Hiperkalemia yang sangat berbahaya bagi kesehatan. Hiperkalemia dengan kadar kalium plasma 3-4 mEq/L dapat menyebabkan aritmia jantung, konsentrasi yang lebih tinggi lagi dapat menimbulkan henti jantung atau fibrilasi jantung (6).

Kalium Klorida merupakan elektrolit konsentrat pekat (*High Alert Medication*) yang harus diwaspadai pengelolaannya, termasuk penyimpanannya (7). Kalium dapat diberikan secara oral atau intravena. Kalium oral dapat diberikan dalam bentuk cair, serbuk, atau tablet. Kalium intravena harus diencerkan dalam cairan yang kompatibel karena tidak dapat

diberikan sebagai obat IV yang disuntikkan. Cairan yang kompatibel antara lain: Glukosa 5%, Glukosa 10%, Ringer, NaCl 0,45%, NaCl 0,9% (8).

Pencampuran sediaan parenteral merupakan kombinasi penggunaan dua obat atau lebih yang dilakukan dengan teknik aseptis (9). Pencampuran sediaan parenteral dapat dilaksanakan karena pemberian sediaan parenteral yang terlalu banyak dan harus diberikan dalam waktu yang hampir bersamaan, sedangkan pasien memiliki keterbatasan penerimaan obat melalui suntikan ke vena. Pencampuran ini sudah secara umum dilakukan di Rumah Sakit (10).

Pencampuran sediaan parenteral KCl dengan NaCl atau biasa disebut larutan *premix* KCl dilakukan dengan metode sterilisasi LAF atau teknik aseptis. Larutan *KclmixNaCl* dikemas dalam botol plastik, disimpan dalam wadah tertutup rapat, dan hanya digunakan jika larutan jernih. Berdasarkan teknik pencampuran tersebut, larutan KCl *premix* tersebut terkategori resiko kontaminasi rendah sehingga memiliki BUD (*Beyond Use Date*) selama 2 minggu dalam suhu 2-8°C (11). Namun permasalahan dalam penyimpanan yang memiliki kondisi berbeda mengakibatkan perubahan

kadar dari sediaan tersebut misalnya terkena paparan sinar matahari langsung, karena ruang yang dikelilingi dengan banyak kaca, dan kondisi suhu penyimpanan yang berbeda.

Ketidakstabilan formulasi obat bisa teridentifikasi melalui perubahan pada aspek-aspek seperti penampilan fisik, warna, aroma, dan tekstur formulasi tersebut. Di sisi lain, ada perubahan kimia yang mungkin tidak dapat terdeteksi secara langsung dan hanya dapat dikonfirmasi melalui analisis kimia (12). Salah satunya adalah dengan mengetahui kadar dari KCl sebagai data ilmiah kualitas sediaan farmasi. Data ilmiah yang menyinggung kestabilan dari suatu formulasi menghasilkan ramalan *shelf-life* yang diharapkan dari produk yang diteliti tersebut dan bila perlu untuk merancang kembali sediaan pencampuran tersebut (13).

Analisis kalium dan natrium diantaranya adalah dengan menggunakan *Microwave plasma atomic emission spectroscopy* (MP-AES) (14). Sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom (2). Kelebihan metode spektrofotometri serapan atom adalah dapat menganalisis

logam dalam konsentrasi rendah, metode serapan sangat spesifik, setiap logam yang diukur mempunyai panjang gelombang tertentu, sehingga serapan yang dihasilkan berasal dari serapan logam tersebut tanpa ada serapan dari logam lain (15). Berdasarkan uraian diatas, peneliti ingin meneliti kadar KCl dalam KCl *mix* NaCl yang disimpan dalam kondisi penyimpanan yang berbeda yaitu dalam perbedaan suhu dan paparan sinar matahari.

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Preparasi dan perlakuan sampel penelitian dilakukan di salah satu Rumah Sakit di Surabaya. Sedangkan untuk analisa kuantitatif dilakukan di Fakultas Sains dan Teknologi Departemen Kimia Universitas Airlangga. Penelitian ini dilakukan kurang lebih selama 1 bulan yaitu dari bulan Februari 2021 sampai dengan bulan Maret 2021.

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Instrumen Spektrofotometri Serapan Atom (Shimadzu type AA-7000) dengan nyala udara asetilen lengkap dengan lampu katoda Na dan K, labu ukur 100 ml, mikropipet 50-2000 μ l, mesin LAF

(*Laminar Air Flow*), kasa steril (one med), alkohol swab, spuit 20 ml (Terumo), jarum nomor 18 (Terumo), parafilm.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cairan infus NaCl 0,9% 500 ml (Otsuka) dan cairan injeksi KCl 7,46 % 25 mL (Otsuka), alkohol 70% (One med), aquadest steril.

Sampel

Sampel yang digunakan adalah KCl 25 mEq kemasan 25 mL merk Otsuka dan NaCl 0,9% kemasan 500 mL merk Otsuka yang sudah dilakukan pencampuran di LAF.

Tahapan Penelitian

a. Prosedur Pembuatan Infus Premixed

Dilakukan secara berurutan sebagai berikut:

1. Disiapkan alat dan bahan yang diperlukan untuk preparasi sampel, disterilkan menggunakan Alkohol 70%.
2. Alat dan bahan yang sudah steril dimasukkan ke dalam ruang pencampuran obat steril melalui *pass box*.
3. Mesin LAF dinyalakan, meja kerja dalam LAF disterilkan dengan Alkohol 70% agar siap digunakan.

4. Alat dan bahan dari dalam *pass box* diambil dan dimasukkan ke dalam mesin LAF.
5. Penutup plastik NaCl 0,9% dibuka, disterilkan dengan alkohol swab, larutan KCl 7,46% 25 diambil dengan spuit 20 ml yang sudah terpasang dengan jarum nomer 18 G sebanyak 25 ml, kemudian dimasukkan/dicampurkan larutan KCl ke dalam NaCl 0,9% sampai habis, kemudian kemasan NaCl 0,9% yang sudah tercampur KCl ditutup dengan menggunakan parafilm.
3. (suhu kamar 25°C-30°C) dengan paparan sinar matahari. Penyimpanan dilakukan selama 2 minggu.
4. Kondisi ketiga, disimpan pada suhu kamar (25°C-30°C) dan suhu hangat (30°C-40°C). Penyimpanan dilakukan selama 2 minggu.

c. Analisa Data

Teknik analisa data menggunakan hasil dari SSA yang sudah tervalidasi perhitungannya. Analisa yang digunakan ialah untuk memperoleh gambaran variable yang diteliti yaitu kadar Kalium Chlorida dari tiap sampel dari sediaan KCl 25 mix PZ 500 ml pada kondisi penyimpanan yang berbeda. Analisis dilakukan secara statistic menggunakan uji One-way Anova.

6. Diberi label KCl 25 mix PZ 500 ml.

b. Prosedur Penyimpanan

Sampel yang sudah jadi disimpan pada kondisi penyimpanan yang berbeda berdasarkan suhu dan paparan sinar matahari (16) yaitu:

1. Kondisi pertama, suhu ruang terkontrol (22°C – 25°C) dan pada suhu lemari pendingin (2°C – 8°C). Penyimpanan dilakukan selama 2 minggu.
2. Kondisi kedua, disimpan dalam ruang (suhu kamar 25°C-30°C) tanpa sinar matahari dan disimpan dalam ruang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada fase penyimpanan obat-obatan yang diterima, penting untuk memastikan keamanan, melindungi dari kerusakan fisik dan kimia, serta menjaga kualitasnya tetap terjaga. Penyimpanan yang kurang optimal dapat mengakibatkan kerusakan pada obat dan berpotensi menimbulkan kerugian bagi rumah sakit (17). Untuk itu, penelitian ini bertujuan untuk memastikan penyimpanan infus KCl telah dilakukan dengan baik. Pada penelitian ini penyimpanan terhadap sampel infus KCl dilakukan selama dua minggu didasarkan pada BUD penyimpanan regular yang dilakukan oleh rumah sakit yang digunakan sebagai tempat penelitian.

Setelah dilakukan penyimpanan sesuai dengan prosedur perlakuan, maka dilanjutkan dengan menyiapkan sampel yang diperlukan untuk penelitian yaitu tiga sampel untuk kadar awal, dan tiga sampel KCl 25 mix PZ 500ml untuk masing-masing kondisi penyimpanan yang berbeda. Kemudian dari tiap-tiap sampel dipipet sebanyak 1 ml diencerkan dengan aquadest sebanyak 10 ml, lalu dipipet lagi sebanyak 1 ml diencerkan dengan aquadest sebanyak 100 ml dalam labu ukur, kocok sampai homogen, kemudian diukur menggunakan alat SSA. Teknik perhitungan kadar sampel

yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik perhitungan kurva baku, sehingga sebelum dilakukan pengukuran terhadap sampel, maka dibuat terlebih dahulu larutan standar KCl kemudian ditentukan kurva baku liniernya (2).

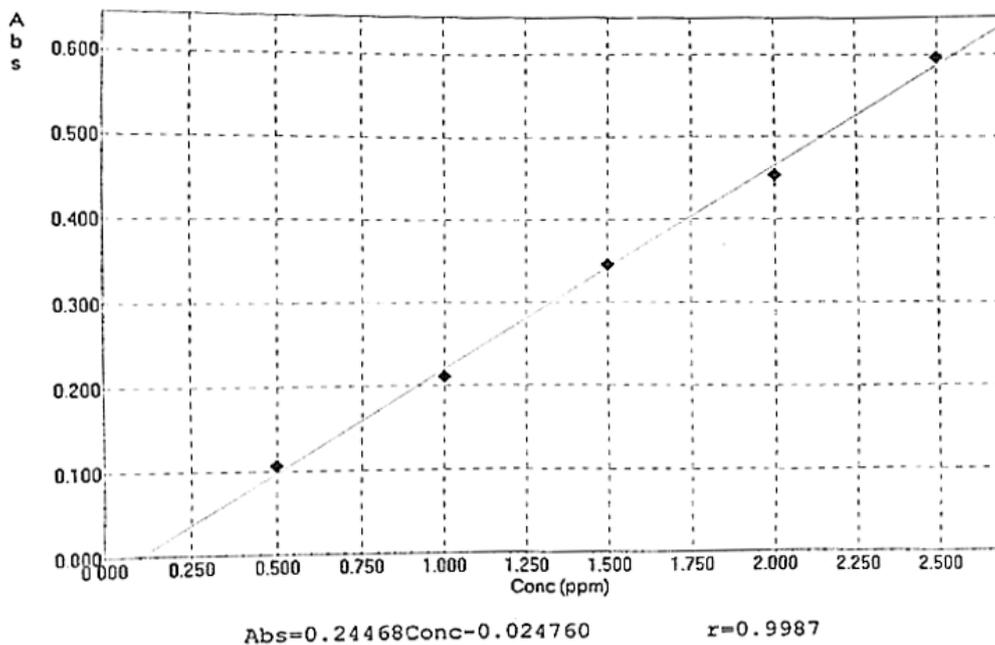
Larutan standar kalium diperoleh dengan melakukan pengenceran terhadap larutan induk kalium dalam labu ukur 100 ml menggunakan aquadest sehingga diperoleh konsentrasi larutan untuk standar kalium adalah 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 ppm. Hasil pengukuran Absorbansi larutan standar dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Absorbansi Larutan Seri Baku Standar Kalium

No.	Konsentrasi Larutan Standar (ppm)	Absorbansi
1	0.5348	0.1061
2	0.9611	0.2104
3	1.5124	0.3453
4	1.9526	0.4530
5	2.5391	0.5965

Dari pengukuran kurva kalibrasi tersebut diperoleh persamaan regresi yaitu $y=0,24468x + 0,02476$ dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,9987. Nilai $r \geq 0,97$ menunjukkan adanya hubungan antara X (konsentrasi) dan Y (absorbansi). Berdasarkan hasil nilai perhitungan parameter kelinieran garis menunjukkan bahwa garis persamaan kurva kalibrasi telah memenuhi syarat, yaitu diperoleh nilai koefisien korelasi $r \geq 0,97$ dan dinyatakan linear (18).

Hasil penetapan kadar KCl dalam sediaan infus KCl 25 mix PZ 500 ml dengan menggunakan Spektrofotometri AAS dapat dilihat pada tabel 2. Dari hasil penelitian kadar KCl yang terkandung dalam infus KCl 25 mix PZ 500 ml, sebelum dan sesudah adanya perlakuan khusus didapatkan hasil yang berbeda-beda dari setiap sampel yang diuji, sedangkan kadar yang tertera pada kemasan pabrik adalah 25 mEq. Grafik regresi liniernya dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Regresi Linear Larutan Baku Standar Kalium

Hasil analisis kadar KCl pada kondisi penyimpanan yang berbeda dapat dilihat pada tabel 2. Data tersebut kemudian diolah menggunakan analisis statistik One-Way ANOVA untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan dari masing-

masing perlakuan dibandingkan dengan kadar awal sebelum diberikan perlakuan (16). Hasil analisis Kadar KCL pada kondisi penyimpanan yang berbeda dapat di lihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis Kadar KCl pada Kondisi Penyimpanan yang Berbeda

No.	Kadar Awal Penyimpanan (mEq)	Kadar setelah Penyimpanan 2 Minggu dengan Kondisi Berbeda (mEq)					
		Suhu Ruang Terkontrol (22 -25°C)	Suhu Lemari Pendingin (2-8°C)	Tanpa Sinar Matahari (25-30°C)	Dengan Sinar Matahari (25-30°C)	Suhu Kamar (25-30°C)	Suhu Hangat (30-40°C)
1	27,482	24,443	25,875	30,575	29,873	24,800	24,900
2	28,777	25,968	30,307	25,857	25,089	27,860	35,350
3	26,736	24,640	26,314	27,076	35,249	23,290	25,800
Rerata	27,665	25,017	27,499	27,836	30,070	25,317	28,683

Hasil dari Analisa statistika One-way Anova terhadap kontrol dan perlakuan menunjukkan nilai p = 0,5534

(Sig p<0,05). Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kadar

awal sebelum perlakuan dan setelah dilakukan perlakuan penyimpanan, baik pada perbedaan suhu ataupun dengan

adanya pengaruh cahaya sinar matahari. Hasil analisa statistik uji dunnett dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Statistik Uji Dunnett

Dunnett's Multiple Comparisons Test	Mean Diff	Significant	Adjusted P-Value
Kontrol vs. Suhu Ruang terkontrol (22-25C)	2,648	No	0,8356
Kontrol vs. Suhu Ruang terkontrol (2-8C)	0,166	No	>0,9999
Kontrol vs. Tanpa Sinar Matahari	-0,171	No	>0,9999
Kontrol vs. Dengan Sinar Matahari	-2,405	No	0,8819
Kontrol vs. Suhu Kamar (25-30C)	2,348	No	0,8916
Kontrol vs. Suhu Hangat (30-40C)	-1,018	No	0,9977

Hasil analisa lanjutan dari statistik One-way Anova dengan menggunakan Uji Dunnett pada tabel 3 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara control dan perlakuan penyimpanan yang berbeda. Uji Dunnett dipilih sebagai analisis lanjutan karena peneliti ingin membandingkan rerata kadar KCl dari beberapa kelompok eksperimen seperti pada metode terhadap rerata kelompok kontrol yaitu kadar awal untuk melihat apakah ada perbedaan signifikan atau tidak. Uji Dunnett dapat digunakan setelah uji ANOVA dilakukan untuk mengidentifikasi pasangan-pasangan yang memiliki perbedaan yang signifikan (19). Dalam penelitian ini, Uji Dunnett dilakukan dengan penggunaan Software Graph Pad Prism (20). Pada penyimpanan yang berbeda kadar KCl pada sediaan infus KCl 25 mix PZ 500 ml tetap stabil dan dapat digunakan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada kadar KCl dalam sediaan infus KCl 25 mix PZ 500 ml yang disimpan pada kondisi penyimpanan yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang membantu terlaksananya penelitian ini dari awal sampai selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Muljodipo N, Sompie SRUA, Robot RF. Rancang Bangun Otomatis Sistem Infus Pasien. J Tek Elektro dan Komput. 2015;4(4):12–22.
- Sugiharta Sudrajat J. Analisis Kadar Natrium dan Kalium pada Sediaan Infus Elektrolit

- Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). *J Inkofar*. 2019;1(2):21–9.
3. Indonesia DKR. Farmakope Indonesia. VI. Jakarta: Menteri Kesehatan RI; 2020. 50–51 p.
 4. Wilson L. Keseimbangan Cairan dan Elektrolit serta Penilaiannya dalam Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit. IV. Jakarta: EGC; 1995. 283–301 p.
 5. Dorland N. Kamus Saku Kedokteran. 26th ed. Jakarta: EGC; 2011. 56 p.
 6. Yaswir R, Ferawati I. Fisiologi dan Gangguan Keseimbangan Natrium, Kalium dan Klorida serta Pemeriksaan Laboratorium. *J Kesehat Andalas*. 2012;1(2):80–5.
 7. Frijanto A. Direktorat Jenderal Pelayanan Kesehatan. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2022. p. 645.
 8. Hestiawati. Profil Pengelolaan Kalium Klorida Pekat sebagai High Alert Medication di RSUP. Fatmawati. [Skripsi]. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta; 2015.
 9. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2016. 28 p.
 10. Maharani L, Astuti A, Achmad A. Parenteral Admixture Compatibility in Neurosurgery Ward in Prof. Dr. Margono Soekarjo Regional Public Hospital. *Indones J Clin Pharm*. 2014;3(1):1–9.
 11. Herawati F. Beyond use Date Produk Steril. *Rasional*. 2012;10(3):22–4.
 12. Oktami E, Lestari F, Aprilia H. Studi Literatur Uji Stabilitas Sediaan Farmasi Bahan Alam. *Pros Farm Univ Islam Bandung*. 2021;7(1):72–7.
 13. Ancel H. 2008. Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi. Jakarta: Universitas Indonesia; 2008. 162 p.
 14. Purwadi. Penentuan Kalsium (Ca) dan Kalium (K) dalam Sediaan Ringer Laktat secara Microwave Plasma Atomic. *Anal Environ Chem*. 2017;2(1):29–41.
 15. Khopkar. Konsep Dasar Kimia Analitik. Surabaya: Airlangga

- Press; 1990. 274–287 p.
16. Badan Pengawasan Obat dan Makanan. Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Kesehatan Masyarakat; 2019.
 17. Juliyanti. Evaluasi Penyimpanan Dan Pendistribusian Obat Di Instalasi Farmasi Rumah Sakit Siloam Manado. *Pharmacon*. 2017;6(4):1–9.
 18. Gandjar, I.G., Dan Rohman A. *Kimia Farmasi Analisis. I*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar; 2007. 298–299 p.
 19. Winahyu DA, Retnaningsih A, Aprilia M. Penetapan Kadar Flavonoid pada Kulit Batang Kayu Baru dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *J Anal Farm*. 2019;4(1):29–36.
 20. Gandjar, I.G & Rohman A. *Analisis Obat Secara Spektrofotometri dan Kromatografi. I*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar; 2012. 500 p.