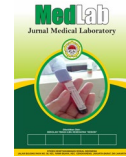




## JURNAL MEDICAL LABORATORY

Halaman Jurnal: <https://ejournal.stikeskesosi.ac.id/index.php/Medlab>  
Halaman Utama Jurnal : <https://ejournal.stikeskesosi.ac.id/index.php/Medlab>



# KESADAHAN TOTAL DAN KADAR KLORIDA PADA AIR MINUM ISI ULANG DARI DEPOT AIR MINUM SEKITAR KAMPUS STIK KESOSI

Yuri Pradika<sup>a</sup>, Seftiwan Pratami Djasfar<sup>b</sup>

<sup>a,b</sup> Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Kesetiakawanan Sosial Indonesia, Jakarta, Indonesia  
e-mail : yuripradika@gmail.com  
No Tlp WA : 083836184389

### ABSTRACT

*Drinking water is an important need for human life. Refill drinking water is an alternative water for consumption because of its low price. Even though it is cheaper, not all refill drinking water depots are guaranteed product safety. Therefore, there is still a possibility that the refill drinking water produced is unhealthy and unfit for consumption. Several important chemical parameters that must be met based on the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia number 492/Menkes/IV/2010 in the requirements for drinking water quality are hardness and chloride. The purpose of this study was to determine the total hardness and chloride levels in refill drinking water from drinking water depots around the KESOSI STIK campus. Refill drinking water samples were taken randomly from 6 drinking water depots around the STIK KESOSI campus. Analysis of the total hardness of samples A, B, C, D, E and E was determined by the complexometric titration method, namely 52 mg/L, 66 mg/L, 57 mg/L, 26 mg/L, 36 mg/L and 36 mg/L, while the analysis of chloride levels used the argentometric titration method, namely 12.12 mg/L, 21.01 mg/L, 15.62 mg/L, 30.44 mg/L, 1.75 mg/L and 5.79 mg/L.*

**Keywords:** Refill Drinking Water, Total Hardness, Chloride

### ABSTRAK

Air minum merupakan kebutuhan penting bagi kehidupan manusia. Air minum isi ulang merupakan air alternatif untuk dikonsumsi karena harga yang murah. Meski lebih murah, tidak semua depot air minum isi ulang terjamin keamanan produknya. Oleh karena itu, masih ada kemungkinan air minum isi ulang yang dihasilkan tidak sehat dan tidak layak konsumsi. Beberapa parameter kimia penting yang harus dipenuhi berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI nomor 492/Menkes/IV/2010 dalam persyaratan kualitas air minum adalah kesadahan dan klorida. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kesadahan total dan kadar klorida dalam air minum isi ulang dari depot air minum sekitar kampus STIK KESOSI. Sampel air minum isi ulang diambil secara acak dari 6 depot air minum sekitar kampus STIK KESOSI. Analisis kesadahan total sampel A, B, C, D, E dan E ditentukan dengan metode titrasi kompleksometri berturut-turut yaitu 52 mg/L, 66 mg/L, 57 mg/L, 26 mg/L, 36 mg/L dan 36 mg/L, sedangkan analisis kadar klorida menggunakan metode titrasi argentometri berturut-turut yaitu 12,12 mg/L, 21,01 mg/L, 15,62 mg/L, 30,44 mg/L, 1,75 mg/L dan 5,79 mg/L.

**Kata Kunci:** Air Minum Isi Ulang, Kesadahan Total, Klorida

## 1. PENDAHULUAN

Air merupakan senyawa kimia yang keberadaannya sangat berlimpah di alam dan sangat dibutuhkan bagi kehidupan manusia. Keberadaan air bagi tubuh manusia tidak bisa digantikan karena hampir 2/3 bagian massa tubuh manusia berisi cairan yang berperan dalam proses pencernaan, metabolisme, mengangkut zat-zat makanan dalam tubuh, mengatur keseimbangan suhu tubuh, dan menjaga tubuh dari kekeringan. Menurut ilmu kesehatan setiap orang memerlukan air minum sebanyak 2,5 – 3 liter setiap hari termasuk air yang berada dalam makanan. (Candra, 2006).

Air minum dalam kemasan (AMDK) seringkali dijadikan alternatif untuk dikonsumsi. Tetapi harga AMDK dari berbagai merk yang terus meningkat membuat konsumen mencari alternatif baru yang lebih murah. Harga yang murah mengakibatkan masyarakat beralih pada air minum isi ulang untuk dikonsumsi. Meski lebih murah, tidak semua depot air minum isi ulang terjamin keamanan produknya. Oleh karena itu, masih ada kemungkinan air minum isi ulang yang dihasilkan tidak sehat dan tidak layak konsumsi (Dewa, dkk., 2012).

Sifat air yang unik adalah mampu melarutkan berbagai zat baik dari fasa padat, cair, gas maupun mikroorganisme. Kondisi seperti ini yang berdampak pada keberadaan zat-zat yang bisa dilarutkan dalam air tersebut. Jika zat terlarut tersebut tidak mengganggu kesehatan manusia, maka bisa dikatakan air tersebut bersih. Sebaliknya, apabila kadar zat terlarut tersebut melebihi dari nilai ambang batas (NAB) yang telah ditetapkan, maka air tersebut dikatakan tercemar. Sebagai contoh, kadar air yang layak untuk diminum berbeda nilai ambang batasnya dengan kadar air untuk industri atau transportasi. Penetapan nilai ambang batas ini sudah diatur oleh Pemerintah dalam bentuk Peraturan yang dikeluarkan oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia (Mairizki, 2017).

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI nomor 492/Menkes/IV/2010, air minum yang sehat harus memenuhi persyaratan fisik, kimia, dan mikrobiologi. Persyaratan mikrobiologi yaitu air harus bebas dari mikroorganisme penyebab penyakit. Secara fisik, air minum harus memenuhi kualitas bau, warna, kekeruhan, rasa dan suhu. Secara kimiawi air harus memenuhi persyaratan pH dan bebas dari

\*Pradika, Y., Djasfar, SP. /Jurnal Medical Laboratory Vol 2. No. 1 (2023) 58-67

zat-zat kimia beracun, seperti tidak terdapat arsen (As), besi (Fe), klorida ( $\text{Cl}^-$ ) dan kesadahan berupa  $\text{CaCO}_3$ .

Beberapa parameter kimia penting yang harus dipenuhi berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI nomor 492/Menkes/IV/2010 dalam persyaratan kualitas air minum adalah kesadahan dan klorida. Menurut Permenkes No. 492/Menkes/Per/IV/2010, kadar maksimum kesadahan total dalam air minum yang dinyatakan sebagai  $\text{CaCO}_3$  yaitu 500 mg/L. Sedangkan kadar maksimum klorida dalam air minum sebesar 250 mg/L.

Kesadahan merupakan sifat air yang disebabkan oleh adanya ion-ion logam valensi dua (kation) seperti  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$ . Menurut Park dkk. (2007) dan Sutrisno (2002), air dengan tingkat kesadahan yang tinggi dapat menimbulkan beberapa masalah seperti menyebabkan kerak pada ketel, menyebabkan sabun kurang berbusa dan dapat membahayakan kesehatan. Air dengan tingkat kesadahan yang tinggi, bila diminum dalam jangka waktu yang panjang dapat menyebabkan batu ginjal.

Klorida dalam bentuk ion  $\text{Cl}^-$  merupakan anion anorganik yang banyak terdapat dalam air. Klorida dalam tubuh memiliki fungsi yang sangat penting untuk menjaga pH atau tingkat keasaman darah, jumlah cairan tubuh dan aktivitas saluran pencernaan. Kekurangan unsur klorida di dalam tubuh dapat mengalami gangguan fungsi pada jantung dan paru-paru. Sedangkan, kelebihan kadar klorida dalam air minum akan menyebabkan gangguan kesehatan antara lain merusak ginjal (Astuti dan Fatimah, 2013).

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan KESOSI merupakan salah satu kampus kesehatan yang berada di Kota Jakarta Barat. Pemukiman di sekitar kampus yaitu banyak warung dan kos yang strategis bagi mahasiswa. Karakteristik penduduk sekitar yang berada di lingkungan kampus biasanya ingin serba praktis tetapi tidak perlu mengeluarkan banyak biaya, salah satunya dalam konsumsi air minum mengakibatkan bermunculannya depot-depot air minum isi ulang di sekitar kampus. Akan tetapi, sering kali kualitas air minum isi ulang masih diragukan hal ini karena beberapa hal yaitu tidak melewati proses standar baku yang sesuai, kualitas air yang tidak terjamin, sumber air yang tidak jelas karena tidak mencantumkan sumber mata

air yang mereka gunakan, kebersihan galon dipertanyakan, dan lokasi yang tidak strategis yaitu pinggir jalan. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui parameter kimia berupa kadar kesadahan total dan kadar klorida dalam air minum isi ulang yang dijual di depot-depot di sekitar kampus STIK KESOSI.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 1. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain alat gelas laboratorium, timbangan analitik dan buret. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi sampel air minum isi ulang, akuades,  $K_2CrO_4$  5%,  $AgNO_3$ ,  $Na_2$ -EDTA, larutan buffer pH 10 dan indikator EBT.

### 2. Prosedur Penelitian

#### a) Tes pH

Larutan sampel yang dianalisis dilakukan uji pH. Pengukuran pH ini dilakukan dengan cara pH Meter dimasukkan ke dalam sampel air minum isi ulang. Kemudian didiamkan beberapa saat sampai angka pada pH meter digital konstan.

#### b) Tes Organoleptik

Pengujian sampel air minum isi ulang berupa bau, warna dan rasa dilakukan secara langsung di Laboratorium STIK KESOSI. Tahap pengujian ini dilakukan dengan berturut-turut menggunakan alat indera penciuman, penglihatan dan perasa dalam menganalisa sampel.

#### c) Analisis Kesadahan Total

Sebanyak 25 mL sampel air minum dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan 25 ml akuades dan dikocok. Selanjutnya, ditambahkan 2 mL larutan buffer pH 10 dan ditambahkan seujung spatula indikator EBT. Larutan selanjutnya dititrasi dengan larutan baku  $Na_2EDTA$  secara perlahan sampai terjadi perubahan warna merah keunguan menjadi biru. Titrasi dilakukan sebanyak 3 kali untuk masing-masing sampel. Perhitungan untuk menentukan kadar kesadahan total dilakukan dengan rumus berikut:

$$\text{Kesadahan Total} = \frac{1000}{V_{\text{sampel}}} \times V_{\text{edta}} \times M_{\text{edta}} \times 100$$

#### d) Analisis Kadar Klorida

Sampel sebanyak 25 mL dimasukkan ke dalam erlenmeyer kemudian ditambahkan 1 mL indikator  $K_2CrO_4$  5%. Selanjutnya, larutan dititrasi dengan  $AgNO_3$  sampai terjadi perubahan warna kuning menjadi timbul merah bata. Lakukan titrasi blanko dengan mengukur 25 mL akuades dan selanjutnya dikerjakan sama dengan perlakuan sampel. Titrasi dilakukan sebanyak 3 kali untuk masing-masing sampel dan blanko. Perhitungan untuk menentukan kadar klorida dilakukan dengan rumus berikut:

$$Cl \text{ (mg/l)} = \frac{(A-B) \times N \times 35450}{V_{\text{sampel}}}$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

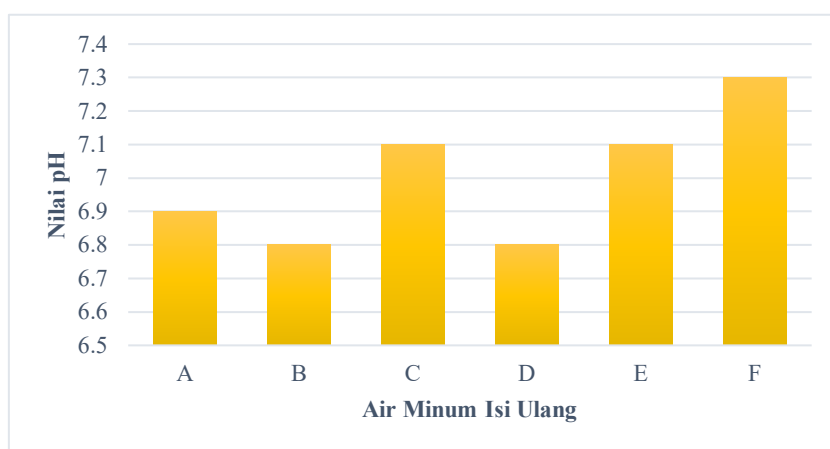
Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kesadahan total dan kadar klorida pada air minum isi ulang dari depot air minum sekitar kampus STIK KESOSI. Sampel pada penelitian diambil dari beberapa depot air minum sekitar kampus STIK KESOSI. Sampel yang diambil secara acak sebanyak enam sampel yang diberi kode A, B, C, D, E dan F. Hasil pemeriksaan kualitas air minum isi ulang sekitar kampus STIK KESOSI ditinjau dari tes pH dan organoleptik pada penelitian ini, ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Tes Organoleptik dan Tes pH Pada Sampel Air Minum Isi Ulang

Kode Sampel	Tes Organoleptis			Tes pH
	Warna	Bau	Rasa	
A	Bening	Tidak Berbau	Tidak Berasa	6.9
B	Bening	Tidak Berbau	Tidak Berasa	6.8
C	Bening	Tidak Berbau	Tidak Berasa	7.1
D	Bening	Tidak Berbau	Tidak Berasa	6.8
E	Bening	Tidak Berbau	Tidak Berasa	7.1
F	Bening	Tidak Berbau	Tidak Berasa	7.3

Penentuan bau, warna dan rasa pada air minum isi ulang ini dilakukan dengan metode organoleptik. Uji organoleptik adalah pengujian yang dilakukan dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk. Pengujian organoleptik sangat penting dalam

penentuan kualitas air minum, di mana dapat memberikan informasi kemunduran mutu dan kerusakan lainnya dari air minum. Berdasarkan hasil tes organoleptik sampel air minum isi ulang pada depot air minum sekitar kampus STIK KESOSI didapatkan hasil bahwa sampel A, B, C, D, E dan F memiliki karakteristik yaitu 1) tidak berwarna, 2) tidak berbau dan 3) tidak berasa. Berdasarkan hasil pengujian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa secara organoleptik air minum isi ulang dari depot air minum sekitar kampus STIK KESOSI melakukan proses pengolahan air yang baik dan sesuai standar yang ditetapkan dalam Permenkes No. 492/MENKES/PER/IV/2010, yaitu air minum tidak memiliki bau, warna dan rasa.



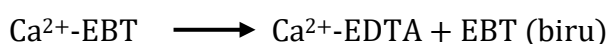
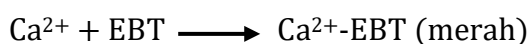
Gambar 1. Hasil Uji pH Pada Sampel Air Minum Isi Ulang

Pemeriksaan parameter pH menunjukkan konsentrasi ion hidrogen dalam air. pH digunakan untuk mengetahui tingkat kebasahan dan keasaman air. pH mempengaruhi toksisitas suatu senyawa kimia. Berdasarkan Permenkes No.492/MENKES/PER/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum, standar pH air minum adalah antara 6,5 sampai 8,5. Grafik tersebut menunjukkan bahwa jumlah pH yang terkandung dalam 6 air minum isi ulang sekitar kampus STIK KESOSI secara keseluruhan telah memenuhi standar acuan Permenkes 492 Tahun 2010 dan SNI Air Mineral.

Penentuan kesadahan total pada penelitian ini menggunakan metode titrasi kompleksometri. Prinsip metode ini adalah pembentukan ion-ion kompleks dengan reagen EDTA dengan adanya indikator EBT. Penambahan indikator EBT pada sampel air minum yang mengandung ion Ca dan Mg akan membentuk warna merah anggur. Pada proses titrasi ini ditambahkan buffer pH 10 sebagai penyangga agar

\*Pradika, Y., Djasfar, SP. /Jurnal Medical Laboratory Vol 2. No. 1 (2023) 58-67

seluruh ion Ca berikatan dengan EDTA. Proses selanjutnya yaitu sampel dititrasi dengan EDTA karena EDTA berfungsi sebagai pengompleks ion Ca dan Mg. Penentuan titik akhir titrasi yaitu bila seluruh ion Ca dan Mg sudah terikat oleh EDTA larutan yang berwarna merah anggur berubah menjadi warna biru (Khopkar, 2002). Sesuai dengan reaksi:



Tabel 2. Hasil Penentuan Kadar Kesadahan Total Pada Sampel Air Minum Isi Ulang

Kode Sampel	Volume Titran (mL)			Volume Rata-rata (mL)	Kadar Kesadahan Total (mg/L)
	I	II	III		
A	1.20	1.40	1.30	1.30	52
B	1.65	1.70	1.60	1.65	66
C	1.50	1.30	1.50	1.43	57
D	0.65	0.60	0.70	0.65	26
E	0.90	0.90	0.90	0.90	36
F	0.80	0.90	1.00	0.90	36

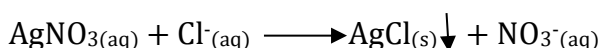
Berdasarkan data pada Tabel 2 yang ditentukan berdasarkan SNI 01-3554-2006 diperoleh hasil kesadahan total pada sampel air minum isi ulang yaitu sampel A, B, C, D, E dan F berturut-turut 52 mg/L, 66 mg/L, 57 mg/L, 26 mg/L, 36 mg/L dan 36 mg/L. Hasil analisis data tersebut menunjukkan kandungan kesadahan total pada sampel air minum isi ulang sekitar kampus STIK KESOSI masih memenuhi standar Peraturan Menteri Kesehatan Nomor No. 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang syarat-syarat dan kualitas air di mana kadar maksimum kesadahan total pada air minum yang diperbolehkan adalah 500 mg/L. Berdasarkan peraturan tersebut, maka sampel air minum isi ulang yang diuji telah memenuhi persyaratan kadar kesadahan total yang masih aman untuk dikonsumsi sebagai air minum.

Penentuan kandungan klorida dalam sampel air minum isi ulang ini dilakukan menggunakan metode titrasi argentometri Mohr. Dasar dari metode titrasi ini adalah reaksi pengendapan di mana zat yang ingin diketahui kadarnya diendapkan oleh larutan baku  $\text{AgNO}_3$  dengan adanya indikator  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ . Pada proses titrasi  $\text{AgNO}_3$  akan bereaksi dengan sampel air minum yang mengandung ion klorida membentuk

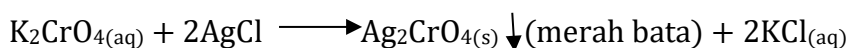
\*Pradika, Y., Djasfar, SP. /Jurnal Medical Laboratory Vol 2. No. 1 (2023) 58-67

endapan perak klorida (AgCl) yang berwarna putih. Apabila ion klorida (Cl<sup>-</sup>) sudah habis bereaksi dengan ion perak (Ag<sup>+</sup>) dari AgNO<sub>3</sub> maka kelebihan sedikit ion perak (Ag<sup>+</sup>) akan bereaksi dengan ion kromat (CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) dari indikator K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> membentuk endapan perak kromat (Ag<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub>) yang berwarna merah bata sebagai penanda titik akhir titrasi (Widya, 2014). Reaksi yang terjadi saat titrasi adalah sebagai berikut:

Sebelum titik ekuivalen:



Setelah titik ekuivalen:



Tabel 3. Hasil Penentuan Kadar Klorida Pada Sampel Air Minum Isi Ulang

Kode Sampel	Volume Titran (mL)			Volume Rata-rata (mL)	Kadar Klorida (mg/L)
	I	II	III		
Blanko	1.10	1.20	1.30	1.20	
A	2.10	2.10	2.10	2.10	12.12
B	2.80	2.80	2.70	2.76	21.01
C	1.80	3.20	2.70	2.36	15.62
D	3.50	3.60	3.30	3.46	30.44
E	1.30	1.40	1.30	1.33	1.75
F	1.70	1.60	1.60	1.63	5.79

Berdasarkan data pada Tabel 3 diperoleh hasil pemeriksaan kadar klorida sesuai SNI 01- 3554-2006 pada sampel air minum isi yaitu sampel A, B, C, D, E dan F memiliki kadar klorida berturut-turut 12,12 mg/L, 21,01 mg/L, 15,62 mg/L, 30,44 mg/L, 1,75 mg/L dan 5,79 mg/L. Berdasarkan hasil analisis data tersebut, kandungan air minum isi ulang sekitar kampus STIK KESOSI masih memenuhi standar Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 416/MEN.KES/PER/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Kualitas Air melampirkan bahwa kadar maksimum klorida pada air minum yang diperbolehkan adalah 250 mg/L. Berdasarkan peraturan tersebut, maka sampel air minum isi ulang yang diuji telah memenuhi persyaratan kadar klorida yang masih aman untuk dikonsumsi sebagai air minum.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis kesadahan total dan kadar klorida pada sampel air minum isi ulang pada depot air minum sekitar kampus STIK KESOSI menunjukkan bahwa

*KESADAHAN TOTAL DAN KADAR KLOORIDA PADA AIR MINUM ISI ULANG DARI DEPOT AIR MINUM SEKITAR KAMPUS STIK KESOSI*



\*Pradika, Y., Djasfar, SP. /Jurnal Medical Laboratory Vol 2. No. 1 (2023) 58-67

sampel air minum A, B, C, D, E dan F memiliki kadar kesadahan total berturut-turut yaitu 52 mg/L, 66 mg/L, 57 mg/L, 26 mg/L, 36 mg/L dan 36 mg/L, sedangkan kadar klorida berturut-turut yaitu 12,12 mg/L, 21,01 mg/L, 15,62 mg/L, 30,44 mg/L, 1,75 mg/L dan 5,79 mg/L di mana masih memenuhi standar Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010.

#### 4.2 Saran

Dari hasil penelitian ini, disarankan adanya penelitian lebih lanjut dengan sampel lebih banyak dan dengan pengujian parameter lain.

### 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada STIKes KESOSI yang telah mendanai penelitian ini sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan artikel ini.

### 6. DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, D.W., & Fatimah, S. (2013). Penetapan Kadar Klorida pada Air Sumur di Stikes Guna Bangsa Yogyakarta tahun 2013. *Jurnal of Health*, 1(1), 32–35.
- Candra, B. (2006). Pengantar Kesehatan Lingkungan. Jakarta: EGC.
- Dewa, I.G.N., Komang A.N., & Putu A.S.W. 2012. Analisis Mutu Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Kuta Selatan Kabupaten Badung Bali. *Jurnal Teknologi Pangan*, 3, 1-2.
- Khopkhar, S.M. (2002). *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: UI Press.
- Kemendes. (2010). *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/Menkes/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum dan Air Bersih*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Mairizki, F. (2017). Analisis Kualitas Air Minum Isi Ulang di Sekitar Kampus Universitas Islam Riau. *Jurnal Katalisator*, 2(3), 9–19.
- .
- Park, J.S., Song, J.H., Yeon, K.H., & Moon, S.H. (2007). Removal Of Hardness Ions from Tap Water Using Electromembrane Processes. *Desalination* 202.

\*Pradika, Y., Djasfar, SP. /Jurnal Medical Laboratory Vol 2. No. 1 (2023) 58-67

Sutrisno, C.T. (2002). *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta: Rineka Cipta.

Widya, K. (2014). *Penentuan Kadar Ion Klorida Dengan Metode Argentometri (Metode Mohr)*. (Skripsi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, 2014).