

Tingkat Kesadahan Total Air Bersih Di Desa Cikedokan (Implementasi Program Pengabdian Kepada Masyarakat PT Medialab Indonesia dan Universitas Pelita Bangsa)

Hardness Level of Clean Water in Cikedokan Village (Implementation of PT Medialab Indonesia Community Service Program)

Rizal Al Afghani, Putri Anggun Sariz

^{1,2}Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pelita Bangsa

¹alafghani2497@gmail.com*, ²poetrispt@pelitabangsa.ac.id

Abstract

The clean water used by the residents of Cikedokan Village is used for sanitation hygiene purposes. The clean water supply facility is in the form of a drilled well and information regarding the quality of the water produced and the content of dissolved solids in it is unknown. Therefore it is necessary to test the quality of borehole water, one of which is the chemical parameter in the form of hardness or hardness level. The hardness determination method used in this study uses Inductively Coupled Plasma to determine Ca²⁺ and Mg²⁺ content, sampling locations were carried out at 15 coordinate points with a yield of 73.33% of all sampling points indicating that clean water in Cikedokan Village is included in the medium criteria with hardness interval 50-150 mg/L; 20% falls into the soft criteria and 1 sampling point indicates that the clean water in that place is included in the hard category with a value of 162 mg/L. Laboratory test results for the sulfate parameter were 51.3 mg/L. From the results of the analysis that has been carried out, it can be concluded that the majority (93%) of the clean water at the 15 sampling point locations has met the quality standards according to the environmental quality standards contained in the Minister of Health Regulation Number 32 of 2017.

Keywords: clean water, Cikedokan Village, hardness

Abstrak

Air bersih yang digunakan penduduk Desa Cikedokan digunakan untuk keperluan hygiene sanitasi. Sarana penyediaan air bersih tersebut berupa sumur bor dan informasi mengenai kualitas air yang dihasilkan serta kandungan zat padat terlarut didalamnya belum diketahui. Oleh karena itu diperlukan adanya pengujian kualitas air sumur bor salah satunya adalah parameter kimia berupa kesadahan atau *hardness level*. Metode penentuan kesadahan yang dilakukan didalam penelitian ini menggunakan *Inductively Coupled Plasma* untuk menentukan kandungan Ca²⁺ dan Mg²⁺, lokasi pengambilan sampel dilakukan di 15 titik koordinat dengan hasil 73,33 % dari keseluruhan titik pengambilan sampel menunjukkan bahwa air bersih di Desa Cikedokan termasuk dalam kriteria menengah dengan interval kesadahan 50-150 mg/L; 20% masuk kedalam kriteria lunak dan 1 titik pengambilan sampel menunjukkan bahwa air bersih ditempat tersebut masuk kedalam kategori sadah dengan nilai 162 mg/L. Hasil pengujian laboratorium untuk parameter sulfat sebesar 51,3 mg/L. Dari hasil analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sebagian besar (93%) air bersih di 15 lokasi titik pengambilan sampel telah memenuhi baku mutu sesuai dengan baku mutu lingkungan yang terdapat dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017.

Kata kunci: air bersih, Desa Cikedokan, kesadahan

Pendahuluan

Air merupakan zat yang memiliki peranan sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Keberadaan air bersih disuatu daerah menjadi sangat penting mengingat aktivitas kehidupan masyarakat yang sangat dinamis. Pemenuhan kebutuhan air bersih penduduk disuatu daerah tidak dapat hanya mengandalkan air dari sumber mata air langsung seperti air permukaan atau air hujan karena kedua sumber air tersebut sebagian besar telah tercemar baik langsung maupun tidak langsung dari berbagai macam

aktivitas manusia. Air tanah merupakan salah satu alternatif untuk memenuhi kebutuhan tersebut, akan tetapi air tanah mempunyai keterbatasan baik secara kualitas maupun kuantitas.

Ketersediaan air bersih saat ini telah menjadi masalah di seluruh dunia karena permintaan air yang terus meningkat tidak diimbangi dengan penanganan yang memadai. Selain itu, semakin sering sumber air mengalami penurunan kualitas akibat pembuangan limbah rumah tangga dan industri secara sembarangan tanpa pengolahan yang memadai [1] Kualitas air yang baik sangat penting bagi kesehatan manusia dan memastikan kualitas air yang baik juga melibatkan perlindungan ekosistem serta sumber daya air tawar dari limbah manusia, polusi, dan ekstraksi yang berlebihan [2]

Air sadah adalah istilah yang digunakan pada air yang mengandung kation penyebab kesadahan. Pada umumnya kesadahan disebabkan oleh adanya logam- logam atau kation yang bervalensi 2, seperti Fe, Sr, Mn, Ca dan Mg. Penyebab utama dari kesadahan adalah Ca dan Mg [3]. Kesadahan dalam air sangat tidak dianjurkan untuk dikonsumsi pada kegiatan rumah tangga maupun untuk kegiatan industri. Rumah tangga yang menggunakan air dengan tingkat kesadahan yang tinggi mengakibatkan konsumsi sabun lebih banyak karena sabun menjadi kurang efektif akibat salah satu bagian dari molekul sabun diikat oleh unsur Ca dan Mg. Kesadahan merupakan istilah yang digunakan pada air yang mengandung kation penyebab kesadahan dalam jumlah yang tinggi.

Ambang batas maksimum kesadahan air yang dianjurkan adalah 350 ppm. Jika kadar kesadahan air melewati batas maksimum, maka harus diturunkan yang biasa disebut dengan pelunakan air (*water softening*). Masalah yang timbul karena tingginya kadar kesadahan dalam air antara lain timbulnya kerak pada ketel atau alat masak dan sabun kurang berbusa (jika air digunakan untuk mencuci) [4],[5],[6]. Secara ekonomi air sadah merugikan karena meningkatkan penggunaan sabun natrium [7]. Dalam dunia industri, secara ekonomi, hal ini sangat merugikan karena adanya kerak pada ketel atau alat masak akan menyebabkan transfer panas terhambat sehingga panas yang dibutuhkan harus lebih tinggi sehingga dibutuhkan bahan bakar yang lebih banyak dan waktu yang lebih lama. Begitu juga jika digunakan untuk mencuci harus digunakan sabun yang lebih banyak. Dalam skala rumah tangga, hal ini tidak terlalu dirasakan tetapi dalam skala industri, kerugian yang ditimbulkan sangat besar [8].

Air bersih yang digunakan penduduk Desa Cikedokan digunakan untuk keperluan higiene sanitasi. Sarana penyediaan air bersih tersebut berupa sumur bor. Dalam hal ini, kualitas air yang baik sangat penting diperhatikan. Standar kesadahan air berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017 tentang Kualitas Air Minum yaitu maksimum 500 mg/l [9]. Selain tinjauan secara ekonomi, air yang melebihi nilai ambang batas tersebut dapat menyebabkan beberapa masalah kesehatan. Dampak yang ditimbulkan akibat air sadah bagi kesehatan antara lain adalah dapat menyebabkan cardiovascular disease (penyumbatan pembuluh darah jantung) dan urolithiasis (batu ginjal).

Syarat kualitas air bersih dapat diartikan sebagai ketentuan-ketentuan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 32 Tahun 2017 yang biasanya dituangkan dalam bentuk pernyataan atau angka yang menunjukkan persyaratan- persyaratan yang harus dipenuhi. Kualitas air adalah sifat air dan kandungan makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain dalam air yang mencakup kualitas fisik, kimia, dan biologis [10]. Air sumur bor di Desa Cikedokan dimanfaatkan untuk kegiatan harian di daerah tersebut namun ketersediaan informasi terkait kualitas dan kandungan zat padat terlarutnya masih belum tersedia sehingga diperlukan adanya analisis terhadap salah satu parameter kualitas air di desa tersebut, yaitu tingkat kesadahan.

Metode Penelitian

Metode penentuan kesadahan yang dilakukan didalam penelitian ini menggunakan *Inductively Coupled Plasma*. Didalam metode ini dilakukan penentuan kandungan Ca^{2+} dan Mg^{2+} kemudian hasil tersebut dianalisis berdasarkan *Standard Method Waste Water* 2340B. Adapun sampel air bersih diambil dari pemukiman warga Kelurahan Cikedokan sesuai dengan titik koordinat lokus penelitian (terdapat 15 titik koordinat yang diambil). Berikut adalah data umum Desa Cikedokan :

Tipologi Desa	:	Dataran rendah/pemukiman/industry
Tingkat Perkembangan Desa	:	Swadaya
Luas Wilayah	:	480 Ha
Batas Wilayah		
a. Sebelah Utara	:	Desa Jatiwangi Kecamatan Cikarang Barat
b. Sebelah Selatan	:	Desa Cibening Kecamatan Setu
c. Sebelah Barat	:	Desa Telajung Kecamatan Cikarang Barat
d. Sebelah Timur	:	Desa Sukasejati Kecamatan Cikarang Selatan
Orbitasi		
a. Jarak dari Pusat Pemerintahan Kecamatan	:	14 km
b. Jarak dari Pusat Ibukota Kabupaten	:	20 km
c. Jarak dari Pusat Pemerintahan Provinsi	:	120 km
d. Jarak dari Pusat Pemerintahan Ibukota	:	50 km
Jumlah Penduduk	:	8528 Jiwa, 3237 KK

Adapun peralatan yang dibutuhkan dalam pengambilan dan pengujian sampel air adalah sebagai berikut : *High Volume Air Sampler (HVAS)*, *Low Volume Air Sampler (LVAS)*, *Impinger Air Sampler*, *APEX Instrument (Isokinetic Method)*, serta peralatan pengukuran faktor fisika antara lain *Sound Level Meter*, *Heat Stress Meter*, *Lux Meter*, dan *UV Light Meter* [11][12].

Lokasi pengambilan sampel air bersih yaitu pada pemukiman penduduk Desa Cikedokan dan dilanjutkan dengan pengujian kualitas air bersih di Laboratorium Penguji PT Medialab Indonesia. Titik pengambilan sample ditentukan secara purposive sampling. Jumlah titik pengambilan sampel yaitu sebanyak 15 titik. Sample yang diambil merupakan sample air tanah warga Desa Cikedokan. Air tanah tersebut digunakan sebagai keperluan higiene dan sanitasi warga Desa Cikedokan. Sample air yang telah diambil kemudian dilakukan pengujian di Laboratorium Penguji PT Medialab Indonesia (LP-627-IDN) kemudian dibandingkan dengan baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum. Lalu sampel yang diambil sebanyak 1 Liter dari masing-masing titik, kemudian sampel tersebut dibawa ke laboratorium untuk dianalisis.

Hasil dan Pembahasan

Air tanah merupakan sumber penting untuk pasokan air minum di daerah kering dan semi-kering di seluruh dunia Hasil pengujian sampel air tanah dipemukiman penduduk warga Cikedokan dapat dilihat pada Tabel 1. Pada titik 1 yang berada di titik koordinat S: 06019'34.901" E: 107005'01.235" didapat nilai kesadahan sebesar 125 mg/L. Nilai kesadahan tersebut masih memenuhi baku mutu kesehatan lingkungan sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No 32 Tahun 2017, dimana nilai baku mutunya sebesar 500 mg/L. Pada titik 1, nilai kesadahan tersebut masuk dalam kategori tingkat kesadahan menengah, dimana nilai kesadahan dengan interval nilai 50-150 mg/L termasuk dalam kategori tingkat kesadahan menengah [13].

Tabel 1. Hasil Analisa Parameter Kesadahan dan Tingkat Kesadahan Air Bersih Desa Cikedokan

No	Nama Area	Titik Koordinat	Hasil Analisa	Baku Mutu*	Kriteria Kesadahan	Satuan
1	Titik 1	S: 06019'34.901" E: 107005'01.235"	125	500	Menengah	mg/L
2	Titik 2	S: 06.19'33.304" E: 107005'12.704"	139	500	Menengah	mg/L
3	Titik 3	S: 06019'32.345" E: 107005'17.303"	134	500	Menengah	mg/L
4	Titik 4	S: 06020'39.839" E: 107004'21.228"	37,2	500	Lunak	mg/L
5	Titik 5	S: 06019'52.888"	118	500	Menengah	mg/L

6	Titik 6	E: 107005'05.085" S: 06.19'43.541" E: 107005'12.726"	162	500	Sadah	mg/L
7	Titik 7	S: 06020'27.468" E: 107004'40.956"	68,1	500	Menengah	mg/L
8	Titik 8	S: 06020'25.025" E: 107004'55.217"	52,6	500	Menengah	mg/L
9	Titik 9	S: 06020'01.439" E: 107005'15.329"	40,2	500	Lunak	mg/L
10	Titik 10	S: 06020'00.041" E: 107005'07.715"	80,1	500	Menengah	mg/L
11	Titik 11	S: 06020'06.869" E: 107005'00.432"	100	500	Menengah	mg/L
12	Titik 12	S: 06020'28.008" E: 107004'12.420"	46,6	500	Lunak	mg/L
13	Titik 13	S: 06020'08.628" E: 107004'19.139"	88,8	500	Menengah	mg/L
14	Titik 14	S: 06020'13.919" E: 107004'11.832"	117	500	Menengah	mg/L
15	Titik 15	S: 06020'31.191" E: 107004'29.754"	80,2	500	Menengah	mg/L

Pada titik 2 yang terletak dititik koordinat S: 06.19'33.304" E: 107005'12.704" didapat hasil pengujian nilai kesadahan sebesar 139 mg/L. Hasil pengujian tersebut kemudian dibandingkan dengan baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017, dimana untuk parameter kesadahan sebesar 500 mg/L. Hasil pengujian kesadahan pada titik 2 ini masih memenuhi baku mutu kesehatan lingkungan. Dan termasuk dalam kategori tingkat kesadahan menengah. Hasil pengujian pada titik 3 yang terdapat pada titik koordinat S: 06019'32.345" E: 107005'17.303" didapat nilai kesadahan sebesar 134 mg/L. Nilai kesadahan tersebut setelah dibandingkan dengan baku mutu kesehatan lingkungan masih memenuhi baku mutu (Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017) , dan termasuk dalam kategori tingkat kesadahan menengah [14].

Hasil pengujian pada titik 4 dan titik 5 (detail koordinat dan nilai kesadahan terlampir pada **Tabel 1**) masih memenuhi baku mutu kesehatan lingkungan dimana nilai baku mutu kesehatan lingkungan menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017 sebesar 500 mg/L. Pada titik 4 ini, nilai kesadahan kurang dari 50 mg/L dan termasuk kedalam kategori tingkat kesadahan lunak dan untuk titik 5 termasuk dalam kategori kesadahan menengah [11]. Air permukaan tingkat kesadahannya rendah (air lunak). Kesadahan non karbonat dalam air permukaan bersumber dari kalsium sulfat (CaSO_4) yang terdapat dalam tanah liat dan endapan lainnya [15].

Sedangkan hasil pengujian pada titik 6 yang berada pada titik koordinat S: 06.19'43.541" E: 107005'12.726" didapat nilai kesadahan sebesar 162 mg/L. Meskipun nilai kesadahan tersebut masih memenuhi baku mutu namun menurut Effendi (2003) nilai kesadahan tersebut termasuk dalam kategori sadah. Salah satu penyebab kesadahan pada air selain terdapatnya kandungan kesadahan (Ca dan Mg) juga terdapat kandungan senyawa sulfat. Kandungan senyawa sulfat tersebut, juga dilakukan pengujian dilaboratorium. Hasil pengujian laboratorium untuk parameter sulfat sebesar 51,3 mg/L. Artinya, pada titik 6 ini selain mengandung kesadahan (Ca dan Mg) juga mengandung senyawa sulfat. Sehingga pada titik 6 ini, air tersebut termasuk kedalam kategori sadah. Sifat kesadahan seringkali ditemukan pada air yang menjadi sumber baku air bersih yang berasal dari air tanah atau daerah yang tanahnya mengandung garam mineral dan kapur [12]. Hal ini terjadi karena air tanah mengalami kontak dengan batuan kapur yang ada pada lapisan tanah yang dilalui kapur [13]. Kesadahan didalam air sangat dipengaruhi oleh keberadaan kalsium yang bereaksi dengan karbondioksida (CO_2). Karbondioksida merupakan gas yang mudah terlarut kedalam perairan, baik secara

langsung karena terbawa oleh air hujan, maupun melalui respirasi tumbuhan dan hewan akuatik dari hasil dekomposisi bahan organik. Karbondioksida bereaksi dengan air membentuk asam karbonat (H_2CO_3) [13].

Pada titik 7 yang berada pada titik koordinat S: 06020'27.468" E: 107004'40.956" di dapat nilai kesadahan sebesar 68.1 mg/L. Hasil pengujian tersebut kemudian dibandingkan dengan baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017, dimana untuk parameter kesadahan sebesar 500 mg/L. Hasil pengujian kesadahan pada titik 7 ini masih memenuhi baku mutu kesehatan lingkungan. Nilai kesadahan 50-150 mg/L termasuk dalam kategori tingkat kesadahan menengah, sehingga pada titik 7 ini kriteria tingkat kesadahnya termasuk dalam kategori tingkat kesadahan menengah [11].

Hasil pengujian kesadahan pada titik 8 yang berlokasi dititik koordinat S: 06020'25.025" E: 107004'55.217" yaitu sebesar 52.6 mg/L. Nilai tersebut masih memenuhi baku mutu kesehatan lingkungan Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017, dimana baku mutu tersebut sebesar 500 mg/L. Pada titik 8 ini, termasuk dalam kategori tingkat kesadahn total menengah. Pada titik 9 yang berlokasi pada titik koordinat S: 06020'01.439" E: 107005'15.329" didapat nilai kesadahan sebesar 40.2 mg/L [10]. Berdasarkan hasil tersebut masih memenuhi baku mutu kesehatan lingkungan dimana nilai baku mutu kesehatan lingkungan menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 32 Tahun 2017 sebesar 500 mg/L. Pada titik 9 ini, nilai kesadahan kurang dari 50 mg/L, dan termasuk kedalam kategori tingkat kesadahan lunak, Hasil pengujian pada titik 10 sampai dengan titik 15 menunjukkan hasil masih memenuhi baku mutu kesehatan lingkungan dan rata-rata termasuk dalam kategori kesadahan menengah [13].

Tingkat kesadahan yang tinggi apabila dikonsumsi sebagai air minum dapat mengganggu kesehatan dan menimbulkan endapan pada perkakas rumah tangga seperti ketel, peralatan lain yang berhubungan dengan pemasakan dan penyimpanan air. Penggunaan air sadah untuk keperluan lain seperti cuci baju atau keperluan rumah tangga lain akan menyebabkan konsumsi sabun lebih banyak, karena sabun jadi kurang efektif akibat salah satu bagian dari molekul sabun diikat oleh unsur Ca dan Mg [17]. Kesadahan dapat dihilangkan dengan cara pemanasan (kesadahan sementara) dan cara pertukaran ion (kesadahan tetap) [18], [19].

Kesimpulan

Terdapat beberapa tingkat kesadahan total pada air bersih di Desa Cikedokan, diantaranya tingkat kesadahan total lunak, menengah dan sadah. Titik yang termasuk kedalam kategori tingkat kesadahan total lunak yaitu pada titik 4, titik 9 dan titik 12. Titik yang termasuk dalam kategori tingkat kesadahan menengah yaitu pada titik 1, titik 2, titik 3, titik 5, titik 7, titik 8, titik 10, titik 11, titik 13, titik 14 dan titik 15. Sedangkan titik yang termasuk kedalam kategori sadah yaitu pada titik 6.

Ucapan Terima Kasih

Apresiasi kami berikan kepada PT Medialab Indonesia yang telah memfasilitasi tim peneliti dalam melakukan kegiatan penelitian ini yang dikorelasikan dengan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat untuk program pemantauan kualitas air bersih dilokasi Desa Cikedokan yang merupakan lokasi berdirinya PT Medialab Indonesia.

Daftar Rujukan

- [1] F. Macedonio, E. Drioli, A. A. Gusev, A. Bardow, R. Semiat, and M. Kurihara, (2012), "Efficient technologies for worldwide clean water supply," *Chem. Eng. Process. Process Intensif.*, vol. 51, pp. 2– 17, doi: 10.1016/j.cep.2011.09.011.
- [2] "Facilitating a clean water future for all: Gilbert F. Hounbo, (2022)," *One Earth*, vol. 5, no. 2, pp. 140–141, doi: 10.1016/j.oneear.2022.01.012.
- [3] W. Widayat, (2002), "Teknologi Pengolahan Air Sadah," *J. Teknol. Lingkung.*, vol. 3, no. 3, pp. 256–266.
- [4] E. Sulistyarningsih, (2016), "Efisiensi Pelunakan Air Sadah Menggunakan Bentonit Teraktivasi dengan Metode Pertukaran Ion," *Simp. Nas. RAPI*, vol. 15, pp. 240–245.
- [5] G. Cahyana, (2018), "Variasi Teknologi Pengurangan Kesadahan Dalam Pengolahan Air Minum," *OSF Prepr.*, vol. 33, pp. 1–10, [Online]. Available: <https://osf.io/n2mgh>.
- [6] D. W. Astuti, S. Fatimah, and S. Anie, 2016, "Analisis Kadar Kesadahan Total Pada Air Sumur Di

- Padukuhan Bandung Playen Gunung Kidul Yogyakarta,” *Anal. Anal. Environ. Chem.*, vol. 1, no. 1, pp. 69–73, [Online]. Available: <http://jurnal.fmipa.unila.ac.id/analit/article/view/1239/982>.
- [7] Menteri Kesehatan Republik Indonesiav, 2017), “Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua dan Pemandian Umum,” *Peratur. Menteri Kesebat. Republik Indones.*, pp. 1–20.
- [8] Ilyas, N. I., Nurhidayanti, N., & Nasution, N. (2020). EVALUASI PERENCANAAN SISTEM DISTRIBUSI AIR BERSIH INSTALASI TEGAL GEDE KABUPATEN BEKASI. *Pelita Teknologi*, 15(1), 19-25.
- [9] Nurhidayanti, N., & Rusli, D. (2021). Implementation of Zero Etanol in the Analysis of Lambucid Tablet Sampling at PT. Kalbe Farma Tbk. *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan*, 18(2), 212-218.
- [10] Dwicahyanto, A., Ilyas, N. I., & Nur, M. (2021). EVALUASI DIMENSI JARINGAN PIPA AIR BERSIH KAWASAN INDUSTRI “X” KABUPATEN BEKASI SERTA BIAYA KONSTRUKSI DENGAN EPANET 2.0. *JURNAL TEKNOLOGI dan PENGELOLAAN LINGKUNGAN*, 8(01).
- [11] R. B. Baird, A. D. Eaton, and E. W. (2017). *Rice, 2540 Solids*.
- [12] APHA, 2003, (1981), “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater,” *Am. Public Heal. Assoc.*.
- [13] E. Hefni. (2014). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*, 7th ed. Yogyakarta: Kanisius.
- [14] R. Marsidi, (2001), “Zeolit untuk mengurangi kesadahan air,” *J. Teknol. Lingkung.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, doi: 10.1523/JNEUROSCI.3476-13.
- [15] A. Risman, (2019), “Uji Kesadahan Total dan Kadar Klorida pada Air sumur di Lingkungan Desa Sei Semayang Kecamatan Sunggal Kabupaten Deli Serdang,” *Skrripsi. Fak. Farm. dan Kesehatan. Inst. Kesebat. Helv.*, p. 19.
- [16] Kartasapoetra. G; Mul Mulyani Sutejo. (2005), *Teknologi Konservasi Tanah Dan Air*, Jakarta : Rineka Cipta.
- [17] Widayat W, (2008), *Teknologi Pengolahan Air Minum dari Air Baku yang Mengandung Kesadahan Tinggi*. JAI. 4 (1) : 13-21
- [18] Said NI, *Teknologi Pengolahan Air Limbah*. (2016), 1st ed, Jakarta : Erlangga, 1-516 p.
- [19] Nurhidayanti, N., Supriyanto, S., & Winarto, Y. (2021). STUDI KOMPARASI PENURUNAN KESADAHAN MENGGUNAKAN SERBUK ECENG GONDOK TERAKTIVASI ASAM DAN BASA DENGAN SISTEM KANTONG CELUP. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 13(2), 92-103.