

Analysis of Hardness Level and pH of Drilled Well Water in Semin Village, Semin District, Gunungkidul Regency

Qurota A`yun^{1*}, Nur Rokhimah Hanik¹, Ratna Dewi Eskundari¹

¹Biology Education Program, Faculty of Teacher Training and Education, University of Veteran Bangun Nusantara, Sukoharjo, Indonesia;

Article History

Received : May 30th, 2023

Revised : June 28th, 2023

Accepted : July 02th, 2023

*Corresponding Author:

Qurota A`yun,

Biology Education Program,
Faculty of Teacher Training
and Education, University of
Veteran Bangun Nusantara,
Sukoharjo, Indonesia

Email: qurotaa53@gmail.com

Abstract: Water quality must be maintained so that it remains beneficial to humans and other living things, as a means of improving public health. The requirements for clean water quality have been regulated in Permenkes No. 416 of 1990 concerning Requirements and Supervision of Water Quality. The purpose of this study was to analyze water quality with hardness and pH parameters for water hygiene and sanitation used by the people of Semin village, Semin district, Gunungkidul district. The test results showed that the highest hardness level was found in sample C3 which was 228.86 mg/L and the lowest hardness level was found in sample A2 which was 89.55 mg/L. The highest pH test results were found in sample D3, which was 8.1, while the lowest pH level was found in sample A2, which was 6.5. Based on the test results, water from drilled wells in Semin village, Semin sub-district, Gunungkidul regency, is still suitable for use for hygiene and sanitation purposes.

Keywords: Hardness, pH, water quality.

Pendahuluan

Kualitas air harus dijaga supaya bisa dimanfaatkan oleh makhluk hidup terutama manusia. Air merupakan sarana yang paling penting untuk meningkatkan kesehatan masyarakat. Air diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan No. No. 416/MENKES/PER/IX/1990 mengenai persyaratan kualitas air bersih berupa air yang jernih, tidak berasa, berbau, berwarna, dan tidak ada kuman maupun zat yang berbahaya untuk kesehatan manusia (Simanjuntak *et al.*, 2021). Air itu terdiri dari berbagai macam seperti air hujan, air tanah, air limpasan dan air laut yang bisa dimanfaatkan oleh manusia. Air yang berasal dari darat diantaranya yaitu air tanah dan danau. Air ini digunakan untuk kepentingan rumah tangga, industri, dan irigasi sawah (Zulhilmi *et al.*, 2019).

Kualitas air turun disebabkan beberapa faktor, salah satunya yaitu aktivitas dari makhluk hidup khususnya manusia yang tidak bertanggungjawab dan mencemari persediaan

air (Hudiyah & Saptomo, 2019). Sumber air untuk kehidupan manusia diklasifikasikan sebagai alami atau buatan manusia. Air sumur, air bor, dan air olahan merupakan contoh sumber air buatan. Air bor diperoleh manusia dengan cara mengebor untuk mendapatkan air permukaan atau air tanah pada kedalaman berkisar antara 15 sampai 50 meter (Santoso *et al.*, 2012).

Kuantitas air juga harus dibuat semakin maju untuk kebutuhan manusia. Jika semakin naik pertumbuhan manusia di muka bumi, maka semakin banyak manusia memanfaatkan air sebagai sumber kehidupan (Atmaja, 2018). Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) pada tahun 2018 ada 46,5% rumah tangga yang ada di Indonesia mengkonsumsi air kurang lebih 100 l/orang/hari (Ummah & Adriyani, 2019). Menurut laporan dari WHO/UNICEF *Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000*, sekitar 1,1 milyar orang yang ada digunia ini masih kekurangan air bersih, dan tercatat hampir 2,5 milyar orang kekurangan fasilitas sanitasi (Sari *et al.*, 2019).

Kualitas air didefinisikan sebagai kandungan parameter air yang dipelajari dengan cermat untuk menunjukkan kualitas dan fitur air. Kualitas yang dimiliki air mengacu pada kualitas kegiatan masyarakat sekitar. Contohnya adalah perbedaan air irigasi dengan air untuk kehidupan sehari-hari atau minum, kualitas air harus memenuhi persyaratan berupa fisika, mikrobiologi, kimia, serta radioaktif (Supit & Mamoto, 2019). Dengan adanya syarat tersebut maka salah satu tidak terpenuhi secara otomatis air tersebut tidak layak.

Kesadahan merupakan sifat kimiawi yang mempengaruhi kualitas air bersih; jumlah kalsium (Ca^{2+}) dan magnesium (Mg^{2+}) dalam air menentukan tingkat kesadahan. Tingkat kesadahan air minum dan air bersih itu berupa 500mg per liternya yang disesuaikan dengan PERMENKES Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 (Rosvita *et al.*, 2018). Secara umum, kesadahan air bervariasi tergantung di mana ia ditemukan. Air tanah membunyai tingkat kesadahan lebih tinggi daripada air permukaan, hal ini dikarenakan adanya kontak langsung dari batu gamping dengan lapisan tanah yang dilalui oleh air sehingga muncul unsur Ca dan Mg larut. Kadar kapur yang tinggi akan menyebabkan kesadahan air meningkat atau pH air menjadi basa (Badai Seta, 2017). Air sadah memberikan kontribusi penting dalam asupan magnesium dan kalsium untuk manusia. Di sisi lain, air ini memiliki dampak negatif untuk kebersihan lingkungan. Tingginya tingkat kesadahan pada tanah akan meningkatkan jumlah busa yang dihasilkan oleh air pencucian dan menyebabkan korosi pada perabotan rumah tangga (Kilo, 2018).

Indonesia sendiri banyak pegunungan kapur/karst. Daerah karst adalah suatu daerah yang sebagian besar tersusun atas batuan-batuan karbonat, terutama batu gamping CaCO_3 dan dolomit $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (Sulastoro, 2013). Salah satunya adalah di daerah Gunungkidul. Mayoritas masyarakat gunungkidul banyak yang memanfaatkan air sumur untuk memenuhi kebutuhan sanitasi seperti mencuci baju, mencuci peralatan masak sampai mencuci bahan makanan. Salah satunya adalah masyarakat desa semin. Awalnya, masyarakat menggunakan air sumur gali sebagai kebutuhan sanitasi dan juga air minum. Namun seiring perkembangan pengetahuan masyarakat mengenai kemajuan

teknologi, masyarakat berinisiatif membuat sumur bor sebagai pengganti kebutuhan sanitasi dan air isi ulang sebagai kebutuhan air minum.

Salah satu indikator tingginya kesadahan air adalah jika direbus maka akan terbentuk endapan di dasar panci dan kerak pada dinding panci (Haryono, 2021). Hal tersebut banyak terjadi di Gunungkidul yakni adanya kerak pada dasar panci yang sering digunakan masyarakat untuk merebus air. Selain itu hal tersebut juga terbukti dengan perubahan warna pada pakaian warna putih menjadi kecoklatan ketika sering dicuci dengan air sumur. Penelitian sebelumnya, peneliti sudah menganalisa kesadahan air sumur gali di daerah Gunungkidul. Namun, penelitian sebelumnya belum mencakup sumur bor yang sekarang banyak digunakan warga. Untuk itu, penelitian ini berguna untuk mengembangkan penelitian sebelumnya dengan meneliti air sumur bor mengingat sekarang ini masyarakat Gunungkidul mayoritas menggunakan sumur bor untuk keperluan hygiene dan sanitasi.

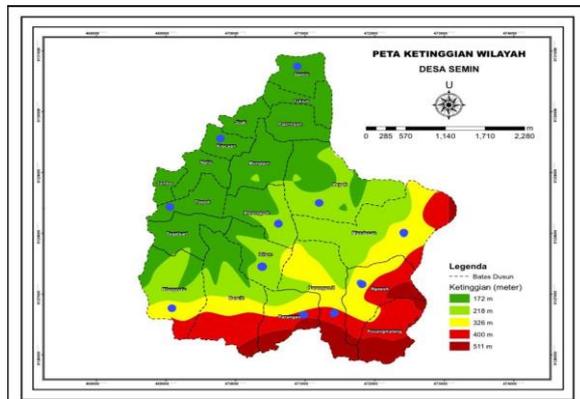
Bahan dan Metode

Jenis dan metode penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif, yaitu mendeskripsikan kualitas kadar Ph dan kesadahan air pada air sumur bor di desa Semin, Semin, Gunungkidul. Populasi penelitian ini adalah Air Sumur Bor di beberapa dusun di Desa Semin. PH dan kesadahan air di 11 dusun di desa Semin dijadikan sampel untuk penelitian ini. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode purposive sampling yang berdasar pada ketinggian wilayah desa semin.

Waktu dan tempat penelitian

Titik warna biru merupakan tempat pengambilan sampel. Pengambilan sampel dibagi berdasarkan ketinggian wilayah. Ketinggian desa Semin dibagi menjadi 5 zona (Gambar 1). Masing-masing zona diambil 3 titik pengambilan sampel. Namun, untuk zona merah tua tidak terdapat sumur bor di wilayah tersebut, sedangkan pada zona merah, hanya terdapat 2 sumur bor yang mengeluarkan air. Sampel diambil tepatnya di dusun Parangan 1 Parangan II, Pilangroto, Ngepoh, Mandesan, Kepek, Karangpoh, Dilem, Tlepok, Semin, dan Kracaan.



Gambar 1. Peta pengambilan sampel

Teknik analisis data

Pengambilan sampel selama 3 hari, kemudian sampel diuji kesadahan airnya di BTKLPP Yogyakarta pada tanggal 15 Mei 2023. Untuk Ph air analisis dilakukan secara mandiri dengan menggunakan Ph meter. Setelah didapatkan hasil, peneliti membandingkan hasil pengujian dengan nilai ambang batas yang ditetapkan oleh PERMENKES No. 416 Tahun 1990..

Hasil dan Pembahasan

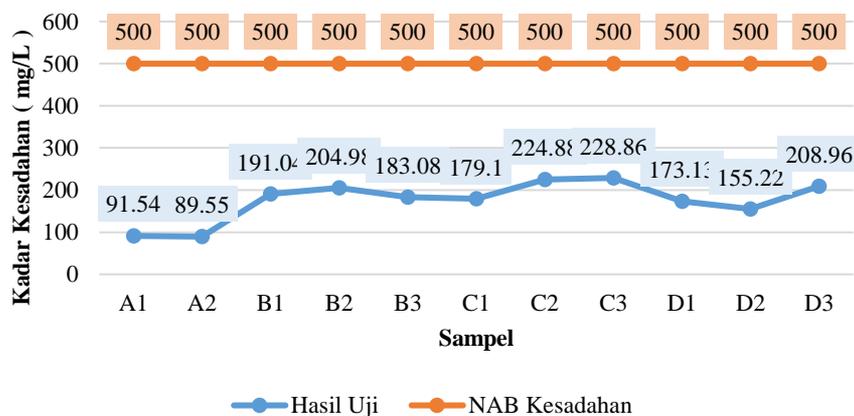
Hasil observasi

Pengamatan di lapangan, masyarakat Desa Semin masih banyak yang memanfaatkan air sumur bor untuk kebutuhan sehari-hari karena sumur gali sering mengalami kekeringan

saat musim kemarau dan air PDAM relatif mahal bagi masyarakat. Kedalaman sumur bor pada masing-masing titik pengambilan sampel berbeda-beda, mulai dari kedalaman 75 m sampai 130 m. Air sumur bor biasanya digunakan untuk mencuci pakaian dan peralatan makan, mandi, dan terkadang untuk kebutuhan konsumsi seperti mengolah sayuran.

Hasil uji kesadahan air sumur bor

Hasil pengujian kesadahan air pada Gambar 1 menunjukkan bahwa sampel C3 memiliki tingkat kesadahan air yang paling besar, dengan total kesadahan sebesar 228,86 mg/L. Sedangkan tingkat kesadahan air yang paling rendah terdapat pada sampel A2 dengan kesadahan total sebesar 89,55 mg/L. Air dengan tingkat kesadahan tinggi dapat menyebabkan sedimentasi di dalam pipa, yang dapat membatasi aliran air. Selain itu berpengaruh pada penggunaan sabun yang berlebih agar muncul busa. (Alamsyah *et al.*, 2022). Gambar 2 menggambarkan hasil uji laboratorium kesadahan air. Persyaratan untuk kesadahan air maksimum yaitu berdasarkan peraturan dari kualitas air yang dikeluarkan oleh pemerintah. Selain itu ada data pembandingan yang bisa digunakan dari Permenkes RI Nomor 32 tahun 2017, dengan batas maksimum sebesar 500 mg/L (Zarkasi, 2019).



Gambar 2. Hasil uji kesadahan air sumur bor

Berdasarkan hasil uji kadar kesadahan air yang sudah dilakukan di Balai besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit Yogyakarta, diperoleh hasil kadar

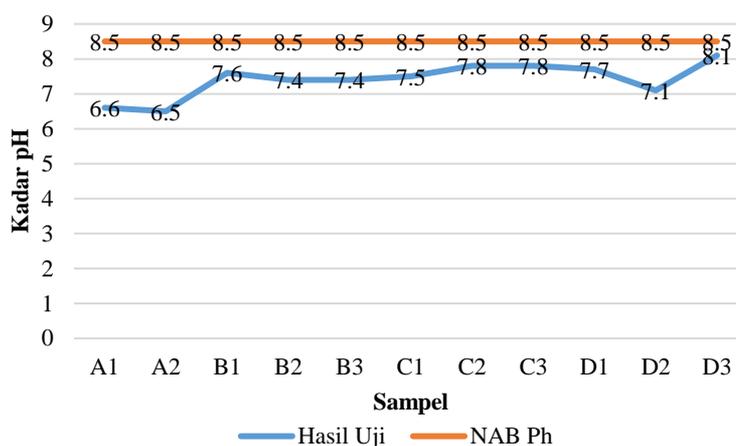
kesadahan pada sampel A1 : 91,54 mg/L, sampel A2 : 89,55 mg/L, sampel B1 : 191,04 mg/L, sampel B2 : 204,98 mg/L, sampel B3 : 183,08 mg/L, sampel C1 : 179,10 mg/L, sampel

C2 : 224,88 mg/L, sampel C3 : 228,86 mg/L, sampel D1 : 173,13 mg/L, sampel D2 : 155,22 mg/L, dan sampel D3 : 208,96 mg/L. Baku mutu kesadahan yang dipersyaratkan untuk air bersih adalah 500 mg/L (Permenkes No. 416 tahun 1990). Berdasarkan hal tersebut, tingkat kesadahan air sumur bor di desa Semin, kecamatan Semin, Kabupaten Gunungkidul tetap memenuhi standar.

Hasil uji kadar ph air sumur bor

Derajat keasaman (pH) menentukan sifat asam dan basa. pH mengukur intensitas keasaman atau kebasaaan cairan encer dan

mewakili jumlah ion hidrogen (Hasrianti & Nurasia, 2013). Perubahan pH air memiliki dampak yang signifikan terhadap proses fisik, kimia, dan biologis makhluk hidup yang hidup di dalamnya (Ramadani *et al.*, 2021). PH air berkisar dari 0 (sangat asam) hingga 14 (sangat basa atau basa). Nilai pH kurang dari 7 menunjukkan bahwa bersifat asam (Kusniawati & Budiman, 2020). Air dengan pH kurang dari 6,5, atau pH asam, meningkatkan sifat korosif benda-benda logam, memberikan rasa yang tidak enak, dan dapat menyebabkan beberapa zat menjadi beracun, serta menyebabkan masalah kesehatan. (Munfiah & Setiani, 2013).



Gambar 3. Hasil uji pH air sumur bor

Sumber air yang mengandung senyawa Kalsium Hidroksida biasanya bersifat basa. Yakni pH lebih dari 8. Berdasarkan hasil uji pH air sumur bor di desa Semin, sampel A1 : 6,6, sampel A2 : 6,5, sampel B1 : 7,6, sampel B2 : 7,4, sampel B3 : 7,4, sampel C1 : 7,5, sampel C2 : 7,8, sampel C3 : 7,8, sampel D1 : 7,7, sampel D2 : 7,1, dan sampel D3 : 8,1. Berdasarkan hasil penelitian, air dari sumur bor di desa Semin masih memenuhi baku mutu air yang ditetapkan oleh PERMENKES No. 416 Tahun 1990 tentang Persyaratan dan Pemantauan Kualitas Air Pada Titik Air Untuk Higiene dan Sanitasi yaitu 6,5 - 8,5. Tingkat pH yang mendekati netral dapat menyebabkan tingkat kesadahan pada air sumur bor menjadi rendah (Alamsyah *et al.*, 2022).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan Evana & Achmad (2018) kandungan kesadahan CaCO₃ (total) maksimum adalah 490,2 mg/L pada 40 sampel air sumur bor dari Gelaran 01,

Desa Bejiharo, Kecamatan Karangmojo, Kabupaten Gunungkidul. Sedangkan kesadahan terbesar pada air sumur bor adalah 228,86 mg/L di Desa Semin, Kecamatan Semin, Kabupaten Gunungkidul. Hal ini menunjukkan bahwa air sumur gali memiliki kesadahan yang lebih tinggi daripada air sumur bor. Hal ini dapat terjadi karena perbedaan kedalaman air dari sumur yang dibor dan digali, atau dapat juga terkait dengan kondisi yang berbeda di daerah tersebut. Kecamatan Semin terletak di zona utara, pada ketinggian 200-700 meter di atas permukaan laut, dan memiliki jenis tanah yang didominasi latosol dengan batuan induk vulkanik dan sedimen topan. Sedangkan Kecamatan Karangmojo terletak di zona tengah pada ketinggian 150-200 m dpl, dengan jenis tanah primer asosiasi mediterania merah dan grumosol hitam dengan bahan induk batugamping. (Pekab Gunungkidul, 2023).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil uji kesadahan air sumur bor di Desa Semin Kecamatan Semin Kabupaten Gunungkidul terendah sebesar 89,55 mg/L untuk sampel A2 dan tertinggi sebesar 228,86 mg/L untuk sampel C3. Kadar pH tertinggi terdapat pada sampel D3 yaitu 8,1 dan pH terendah terdapat pada sampel A2 yaitu 6,5. Air sumur bor di Desa Semin Kecamatan Semin Kabupaten Gunungkidul menurut hasil pengujian masih memenuhi persyaratan Permenkes No. 416 Tahun 1990 tentang Persyaratan dan Pemantauan Kualitas Air, khususnya pada air untuk hygiene dan sanitasi. Penelitian ini, peneliti hanya menguji 2 parameter kandungan air yang biasanya terkandung dalam air di pegunungan kapur yaitu kesadahan dan pH. Untuk itu, diharapkan penelitian selanjutnya ada pengujian Fe (besi) pada air sumur bor karena mengingat kandungan pH air pada beberapa sampel yang diambil kurang dari 7 yaitu 6,6 dan 6,5. Untuk itu, peneliti akan dapat menentukan apakah pH 6,6 dan 6,5 dapat memecah besi dan menyebabkan konsentrasi besi terlarut di air.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh dosen Prodi Pendidikan Biologi, Kepala Desa Semin, Kepala Kantor Desa Semin, dan semua pihak yang membantu dalam melakukan penelitian ini mengenai kadar kesadahan dan pH air sumbur bor di desa Semin, Semin. kecamatan, kabupaten Gunungkidul, agar penelitian dapat berjalan dengan lancar.

Referensi

- Alamsyah, W., Pramaningsih, V., Wahyuni, M., & Khair, Dan R. M. (2022). Kadar Ph, Kesadahan Dan Besi (Fe) Pada Air Sumur Bor Di Samarinda. *Enviroscientiae*, 18(2), 34–38. <https://doi.org/10.20527/Es.V18i2.14235>
- Atmaja, D. M. (2018). Analisis Kualitas Air Kecamatan Baturiti Sumur Di Desa Candikuning. *Media Komunikasi Geografi*, 19(2). <https://doi.org/10.23887/Mkg.V19i2.146>

44

- Badai Seti. (2017). Pengaruh Zat Kapur {Ca(OH)₂} Dalam Air Terhadap Calculus Indeks Pada Murid Kelas V Sdn 105 Baraka Dan Murid Kelas V Sdn 123 Banti Kabupaten Enrekang Tahun 2011. *Media Kesehatan Gigi*, 16(2), 54–63. <https://doi.org/10.32382/Mkg.V16i2.762>
- Evana, E., & Achmad, D. V. N. (2018). Tingkat Kesadahan Air Sumur Di Dusun Gelaran 01 Desa Bejiharjo Karangmojo Gunungkidul, Yogyakarta. *Fullerene Journal Of Chemistry*, 3(2), 75. <https://doi.org/10.37033/Fjc.V3i2.42>
- Haryono. (2021). *Penurunan Kesadahan Air Sumur Dengan Perebusan Dan Penambahan Resin Saset* (1st Ed.). Poltekkes Jogja Press.
- Hasrianti, & Nurasia. (2013). Analisis Warna, Suhu, Ph Dan Salinitas Air Sumur Bor Di Kota Palopo. *Prosiding Seminar Nasional*, 747–753.
- Hudiyah, M., & Saptomo, S. K. (2019). Analisis Kualitas Air Pada Jalur Distribusi Air Bersih Di Gedung Baru Fakultas Ekonomi Dan Manajemen Institut Pertanian Bogor. *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 04(01). <https://doi.org/10.29244/Jsil.4.1.13-24>
- Kilo, J. La. (2018). Analisis Tingkat Kesadahan Air Tanah Di Lingkungan Universitas Muhammadiyah Gorontalo. *Akademika : Jurnal Ilmiah Media Publikasi Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 7(1), 22. <https://doi.org/10.31314/Akademika.V7i1.94>
- Kusniawati, E., & Budiman, H. (2020). Analisa Sifat Air Injeksi Berdasarkan Parameter Ph, Tss, Tds, Do Dan Kesadahan Analysis Of The Properties Of Water Injection Based On Ph, Tss, Tds, Do And Error Parameters. *Jurnal Teknik Parta Akademika*, 11(02). <https://doi.org/10.52506/Jtpa.V11i02.109>
- Munfiah, S., & Setiani, O. (2013). Kualitas Fisik Dan Kimia Air Sumur Gali Dan Sumur Bor Di Wilayah Kerja Puskesmas Guntur Ii Kabupaten Demak. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 2(2), 61–120. <https://doi.org/10.14710/Jkli.12.2.154%>

- 20-%20159
- Pemkab Gunungkidul. (2023). *Gambaran Umum Kabupaten Gunungkidul*. Web Portal Gunungkidul. <https://Gunungkidulkab.Go.Id/D-74db63a914e6fb0f4445120c6fa44e6a-Nr-100-0.Html>
- Permenkes No. 416 Tahun 1990. (1990). *Peraturan Menteri Kesehatan Nomor : 416 / Men . Kes / Per / Ix / 1990 Tentang Syarat-Syarat Dan Pengawasan Kualitas Air* (Pp. 1–10).
- Ramadani, R., Samsunar, S., & Utami, M. (2021). Analisis Suhu, Derajat Keasaman (Ph), Chemical Oxygen Demand (Cod), Dan Biological Oxygen Demand (Bod) Dalam Air Limbah Domestik Di Dinas Lingkungan Hidup Sukoharjo. *Indonesian Journal Of Chemical Research*, 6(2), 12–22. <https://doi.org/10.20885/Ijcr.Vol6.Iss1.Art2>
- Rosvita, V., Fanani, Z., & Pambudi, I. A. (2018). Analisa Kesadahan Total (Caco3) Secara Kompleksometri Dalam Air Sumur Di Desa Clering Kabupaten Jepara. *Indonesia Jurnal Farmasi*, 3(1), 16–20. <https://doi.org/10.26751/Ijf.V3i1.661>
- Santoso, B. I., Hardinsyah, Siregar, P., & Pardede, S. O. (2012). *Air Bagi Kesehatan* (2nd Ed.). Centra Communication.
- Sari, M., Putra, R. M., & Agrina, A. (2019). Hubungan Higiene Sanitasi Terhadap Kualitas Air Minum Pada Depot Air Minum Isi Ulang Di Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru Tahun 2019. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 13(2), 155. <https://doi.org/10.31258/Jil.13.2.P.155-161>
- Simanjuntak, S., Zai, E. O., & Tampubolon, M. H. (2021). Analisa Kebutuhan Air Bersih Di Kota Medan Sumatera Utara. *Jurnal Visi Eksakta*, 2(2), 186–204.
- Sulastoro. (2013). Karakteristik Sumberdaya Air Di Daerah Karst (Studi Kasus Daerah Pracimantoro). *Journal Rural Of Development*, 1v(1), 61–67.
- Supit, C. J., & Mamoto, J. D. (2019). Analisis Kualitas Dan Kuantitas Penggunaan Air Bersih Pt . Air Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 7(12), 1625–1632.
- Ummah, M., & Adriyani, R. (2019). Hygiene And Sanitation Of Drinking Water Depot And Microbiology Quality Of Drinking Water In Ngasem Primary Healthcare Area, Kediri, East Java. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 11(4), 286. <https://doi.org/10.20473/Jkl.V11i4.2019.286-292>
- Zarkasi, M. (2019). Analisis Tingkat Kesadahan Mata Air Goa Gremeng Sebagai Sumber Kebutuhan Air Masyarakat Di Desa Umbulrejo Kecamatan Ponjong Kabupaten Gunungkidul. *Jurnal Swara Bhumi*, 1(32), 97–103.
- Zulhilmi, Efendy, I., Syamsul, D., & Idawati. (2019). Faktor Yang Berhubungan Tingkat Konsumsi Air Bersih Pada Rumah Tangga Di Kecamatan Peudada Kabupaten Bireun. *Jurnal Serambi Akademica*, 7(November), 110–126. <https://doi.org/10.32672/Jsa.V7i5.1523>