

Karakteristik Air Tanah Berdasarkan Sifat Fisik Studi Kasus Kelurahan Keputih, Kecamatan Sukolilo

Ahmad Fatkhur Rozi¹, Faradlillah Saves²
 Email: rozif9843@gmail.com¹, farasaves@untag-sby.ac.id²

Diterima : 19 November 2024
 Disetujui : 5 Desember 2024
 Terbit : 31 Desember 2024

Abstrak: Kualitas air tanah berbeda di setiap daerah karena dipengaruhi oleh beragam parameter. Sifat fisik, seperti *Total Dissolved Solids* (TDS) dan Daya Hantar Listrik (DHL), menjadi indikator penting dalam menilai jenis dan karakteristik air tanah. Tingginya nilai TDS dan DHL menunjukkan adanya kandungan garam dan mineral terlarut yang memengaruhi kemampuan air dalam menghantarkan listrik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik air tanah berdasarkan sifat fisiknya di Kelurahan Keputih serta mengetahui hubungan linear antara TDS dan DHL dengan menggunakan metode pendekatan klasifikasi atau pengelompokan jenis air dengan metode pengambilan sampel yaitu *random sampling* yang tidak ada tujuan khusus melainkan mengambil sampel sumur yang berada di area Kelurahan Keputih yang kemudian dilakukan pengujian uji laboratorium. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diketahui bahwa klasifikasi jenis air parameter TDS terbagi menjadi 2 kategori yaitu *Fresh Water* (sumur 1, 3, 4, 5, 6) dan *Brackish Water* (sumur 2, 9), sedangkan untuk klasifikasi jenis air parameter DHL terbagi menjadi 3 kategori yaitu air payau (sumur 1, 2, 3, 5, 6), air tawar (sumur 4) dan air asin (sumur 7). Hubungan antara TDS dan DHL yaitu saling berbanding lurus dimana peningkatan TDS diikuti oleh kenaikan DHL.

Kata kunci: Air Tanah; DHL; Keputih; TDS

Abstract: Groundwater quality differs from region to region as it is influenced by various parameters. Physical properties, such as TDS and DHL, are important indicators in assessing the type and characteristics of groundwater. High values of TDS and DHL indicate the presence of dissolved salts and minerals that affect the ability of water to conduct electricity. This study aims to determine the characteristics of groundwater based on its physical properties in Keputih Village and determine the linear relationship between TDS and DHL using the classification approach method or grouping of water types. Based on the results of the analysis that has been done, it is known that the classification of the type of water parameter TDS is divided into 2 categories, namely *Fresh Water* (wells 1, 3, 4, 5, 6) and *Brackish Water* (wells 2, 9), while for the classification of the type of water parameter DHL is divided into 3 categories, namely *brackish water* (wells 1, 2, 3, 5, 6), *freshwater* (well 4) and *salt water* (well 7). The relationship between TDS and DHL is directly proportional where an increase in TDS is followed by an increase in DHL.

Keywords: Groundwater; TDS; DHL; Keputih

^{1,2}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan utama bagi semua makhluk hidup (Vienastra & Febriata, 2021). Tanpa air, kehidupan manusia tidak akan dapat berlangsung lama. Air tetap menjadi unsur penting yang mendukung berbagai aspek

kehidupan, salah satunya adalah air tanah yang masih banyak dimanfaatkan sebagai sumber air. Air tanah adalah air yang tersimpan di antara butiran tanah dan yang tergenang di atas lapisan tanah (Sutrisno, 2010 ; Evintia, 2019). Salah satu jenis air tanah adalah air tanah

dangkal, yaitu air yang berasal dari resapan air hujan ke dalam tanah dan terkumpul di atas lapisan tanah kedap air (impermeabel) yang terdekat dengan permukaan bumi (Evintia, 2019). Air tanah dangkal, atau yang dikenal sebagai sumur gali, masih digunakan sebagai sumber air hingga saat ini. Namun, dalam penggunaannya, penting untuk mengetahui jenis air tersebut karena hal ini akan memengaruhi kualitas dan kandungan yang terdapat di dalamnya.

Kualitas setiap sumber air dapat dinilai berdasarkan konsentrasi komponen yang terdapat di dalamnya (Souisa & Janwarin, 2018 ; Lestari et al., 2021). Kualitas air tanah di setiap daerah tidak selalu sama, karena dipengaruhi oleh berbagai parameter dan faktor. Kualitas air memiliki parameter dengan nilai standar yang berbeda-beda, tergantung pada tujuan penggunaannya (Wina et al., 2024). Salah satu parameter kualitas air tanah adalah sifat fisiknya. Sifat fisik air tanah ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi jenis air, sehingga karakteristik air serta kandungannya dapat diketahui berdasarkan sifat fisiknya. TDS (Total Dissolved Solids) dan DHL (Daya Hantar Listrik) termasuk dalam parameter sifat fisik air tanah, karena pada dasarnya air tanah mengandung garam terlarut (TDS) dan memiliki kemampuan menghantarkan listrik yang disebabkan oleh garam atau zat mineral yang terlarut di dalam air. TDS dan DHL dapat digunakan untuk mengelompokkan jenis air tanah. Selain itu, nilai TDS juga berbanding lurus dengan nilai konduktivitas listrik (DHL), yang mana peningkatan nilai TDS menunjukkan peningkatan nilai DHL.

Kelurahan Keputih merupakan salah satu kelurahan yang memiliki luas wilayah terbesar di Kecamatan Sukolilo yaitu 21, 22 km² (Badan Pusat Statistik,

2024). Berdasarkan survey yang telah dilakukan warga kelurahan keputih masih menggunakan sumur gali sebagai sumber air yang digunakan untuk kebutuhan sehari – hari. Tercatat 7 sumur gali aktif yang ada di Kelurahan Keputih yang memiliki kondisi beragam. Terdapat sumur dengan kondisi baik, tidak keruh, tidak berbau, dan tidak asin dan sumur dengan kondisi tidak baik, keruh, berbau dan asin. Sumur – sumur ini berada di daerah dekat garis pantai, permukiman yang cukup padat dan dekat dengan IPLT. Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik air tanah berdasarkan sifat fisik melalui parameter TDS dan DHL. Berdasarkan parameter tersebut akan dianalisis karakteristik air tanah berdasarkan identifikasi pengelompokan jenis air serta pengaruh faktor lingkungan disekitar terhadap air tanah.

METODE PENELITIAN

Survey Awal

Penelitian ini diawali dengan survei awal untuk mengidentifikasi titik sumur di wilayah Kelurahan Keputih, khususnya sumur dangkal yang menjadi fokus objek penelitian. Survei dilakukan pada delapan titik sumur yang terpilih sebagai sampel. Selanjutnya, wawancara mendalam dilakukan dengan pemilik sumur untuk menggali informasi terkait kondisi sumur serta permasalahan yang mungkin terjadi. Selain itu, dilakukan pula tinjauan visual terhadap karakteristik fisik sumur untuk melengkapi data observasi yang akan dianalisis lebih lanjut dalam penelitian ini.

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dari tujuh titik sumur dari total delapan titik yang ada di Kelurahan Keputih. Penentuan titik sampel ini ditetapkan menggunakan perhitungan metode Slovin, dengan populasi awal sebanyak delapan sumur yang diperoleh dari hasil survei awal, dimana sumur-sumur

tersebut masih aktif digunakan untuk kebutuhan sehari-hari. Berdasarkan hasil perhitungan, jumlah minimum sampel yang dibutuhkan adalah tujuh titik sumur yang akan dijadikan objek penelitian dan diuji di laboratorium. Pengambilan sampel dilakukan secara bertahap di setiap titik dengan wadah plastik berjenis Polietilen Tereftalat (PET) berkapasitas 1,5 liter, yang telah disterilkan dengan alkohol. Wadah sampel ini disimpan dalam cooler box selama proses pengiriman ke Laboratorium PDAM Surya Sembada Surabaya untuk menjaga kualitas sampel. Setelah pengambilan, sampel air tanah segera diuji sesuai jadwal waktu pengujian parameter TDS dan DHL untuk menghindari kemungkinan kontaminasi. Prosedur ini sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam SNI 6989.58 : 2008 tentang metode pengambilan sampel air tanah.

Pengumpulan Data

Data primer dalam penelitian ini terdiri dari sampel air tanah yang akan dianalisis melalui uji laboratorium. Selain itu, penelitian ini juga mengumpulkan data langsung dari hasil observasi lapangan, yaitu informasi mengenai kondisi eksisting air tanah di lokasi penelitian. Observasi ini mencakup karakteristik air tanah, terutama aspek fisik seperti kejernihan, warna, bau, dan parameter fisik lainnya yang dapat memberikan gambaran awal tentang kualitas air tanah di wilayah tersebut. Data ini nantinya akan menjadi dasar dalam menganalisis pengaruh lingkungan sekitar terhadap kualitas air tanah yang ada.

Analisis Data

Analisis sifat fisik air tanah dalam penelitian ini juga dilakukan melalui uji laboratorium, dengan tujuan untuk mengetahui nilai parameter yang diuji pada sampel air tanah. Parameter fisik yang diuji meliputi *Total Dissolved Solids* (TDS), dan Daya Hantar Listrik (DHL) dengan menggunakan metode pendekatan klasifikasi atau pengelompokan jenis air. Pengujian ini dilakukan di Laboratorium PDAM Surya Sembada Surabaya. Hasil pengujian

laboratorium tersebut kemudian diklasifikasikan dengan mengacu pada nilai standar klasifikasi berbagai jenis air. Melalui proses klasifikasi ini, jenis air tanah pada setiap sampel dapat diidentifikasi berdasarkan rentang nilai yang diperoleh, sehingga memungkinkan analisis lebih lanjut mengenai faktor lingkungan sekitar yang mempengaruhi klasifikasi kualitas air tanah tersebut. Adapun klasifikasi berdasarkan parameter TDS dan DHL ditunjukkan pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Klasifikasi Nilai TDS(Sumber : Kloosterman 1983 dalam Lesmana, 2021)

Kategori	Nilai TDS (mg/L)
Fresh water	0 - 1.000
Brackish water	1.000 - 10.000
Saline water	10.000 - 100.000

Tabel 2. Klasifikasi Nilai DHL(Sumber : Mandel 1981 dalam Lesmana, 2021)

Jenis Air	Nilai DHL ($\mu\text{s/cm}$)
Air Tawar	< 1.200
Air Payau	1.200 – 2.500
Air Asin	2.500 – 4.500
Air Sangat Asin	> 4.500

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik kualitas air tanah berdasarkan sifat fisiknya dapat diidentifikasi melalui beberapa indikator, antara lain *Total Dissolved Solids* (TDS) dan Daya Hantar Listrik (DHL). Dalam penelitian ini, tujuh titik sumur dipilih sebagai objek untuk mengidentifikasi karakteristik air tanah berdasarkan klasifikasi jenis air. Hasil uji laboratorium mengenai sifat fisik air tanah disajikan pada Tabel 3, yang memberikan gambaran mengenai kualitas air di setiap titik sumur yang dianalisis.

Tabel 3. Nilai TDS dan DHL

Sumur	Parameter	
	TDS (mg/L)	DHL ($\mu\text{s/cm}$)
1	710	1221
2	1174	2030
3	806	1295
4	690	1101
5	658	1082
6	694	1292
7	1469	2870

Total Dissolved Solids (TDS)

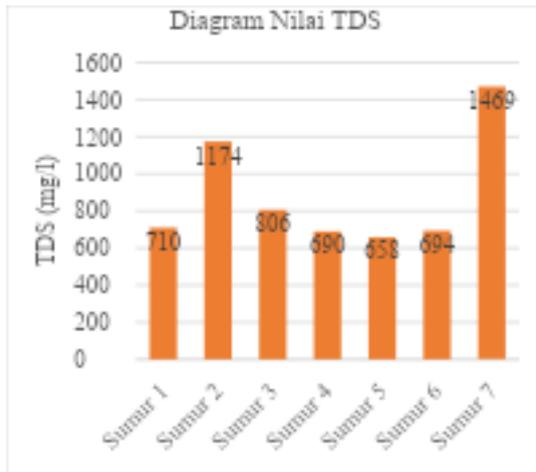
Konsentrasi total zat padat terlarut Total Dissolved Solids (TDS) mengacu pada jumlah total kation dan anion yang terlarut dalam air (Wina et al., 2024). Artinya, TDS merupakan ukuran konsentrasi zat padat terlarut yang terdiri dari anion dan kation, yang dapat berasal dari zat-zat terlarut seperti mineral atau senyawa kimia. Zat-zat tersebut akan membentuk ion ketika terlarut dalam air. Nilai TDS air tanah di wilayah penelitian ini disajikan dalam Tabel 4., yang memperlihatkan konsentrasi zat terlarut di setiap titik pengambilan sampel.

Tabel 4. Klasifikasi Jenis Air

Sumur	Hasil Uji Lab (TDS)	Jenis Air (Freeze and Cheery, 1979 dalam Lesmana et al., 2021)	
		Ketentuan Nilai TDS (mg/L)	Klasifikasi
1	710	0 – 1.000	Fresh Water
2	1174	1.000 – 10.000	Brackish Water
3	806	0 – 1.000	Fresh Water

Sumur	Hasil Uji Lab (TDS)	Jenis Air (Freeze and Cheery, 1979 dalam Lesmana et al., 2021)	
		Ketentuan Nilai TDS (mg/L)	Klasifikasi
4	690	0 – 1.000	Fresh Water
5	658	0 – 1.000	Fresh Water
6	694	0 – 1.000	Fresh Water
7	1469	1.000 – 10.000	Brackish Water

Berdasarkan Tabel 4, nilai TDS untuk beberapa jenis air menurut klasifikasi *Freeze and Cheery* (1979) dalam Lesmana (2021) terbagi menjadi tiga kategori: (a) *Fresh Water* atau air segar (0–1.000 mg/L), (b) *Brackish Water* atau air payau (1.000–10.000 mg/L), dan (c) *Saline Water* atau air asin (10.000–100.000 mg/L). Dari hasil analisis pada tujuh sampel sumur, ditemukan bahwa kualitas air tanah terbagi dalam dua kategori, yaitu *Fresh Water* dan *Brackish Water*. Sumur 1, 3, 4, 5, dan 6 diklasifikasikan sebagai *Fresh Water*, sedangkan sumur 2 dan 7 masuk ke dalam kategori *Brackish Water*. Sumur 7 menunjukkan nilai TDS tertinggi, yaitu 1.469 mg/L, sedangkan nilai TDS terendah terdapat pada sumur 5 dengan nilai 658 mg/L. Tingginya nilai TDS di sumur 7 diduga dipengaruhi oleh lokasinya yang berdekatan dengan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT). Keberadaan IPLT ini dapat memungkinkan rembesan zat dari lumpur tinja, yang mengandung unsur kimia tertentu, sehingga berpotensi meningkatkan kandungan zat padat terlarut dalam air tanah (Nadhifatin, 2019). Perbandingan nilai TDS ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Nilai TDS

Daya Hantar Listrik (DHL)

Daya Hantar Listrik (DHL), atau dikenal juga sebagai konduktivitas, adalah salah satu parameter yang digunakan untuk menentukan sifat konduktivitas fisik pada air (Wina et al., 2024). DHL mencerminkan kemampuan air dalam menghantarkan listrik, yang bergantung pada jumlah garam terlarut yang terionisasi di dalamnya (Pramulyana, 2024). Semakin tinggi konsentrasi ion terlarut dalam air, semakin tinggi pula nilai konduktivitas listriknya (Setiawan, 2022). Nilai DHL air tanah pada lokasi penelitian ini disajikan dalam Tabel 5, yang menunjukkan variasi daya hantar listrik di berbagai titik pengambilan sampel.

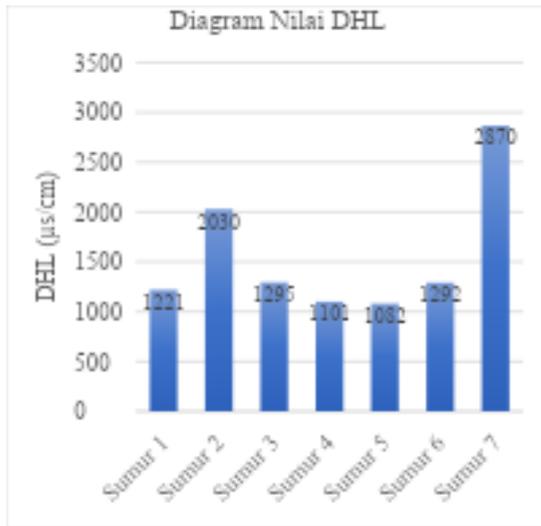
Tabel 5. Klasifikasi Jenis Air terhadap Nilai DHL

Sumur	Hasil Uji Lab (DHL)	Jenis Air (Kloosterman, 1983)	
		Ketentuan Nilai DHL ($\mu\text{S/cm}$)	Klasifikasi
1	1221	1.200 – 2.500	Air Payau
2	2030	1.200 – 2.500	Air Payau
3	1295	1.200 – 2.500	Air Payau

Sumur	Hasil Uji Lab (DHL)	Jenis Air (Kloosterman, 1983)	
		Ketentuan Nilai DHL ($\mu\text{S/cm}$)	Klasifikasi
4	1101	< 1.200	Air Tawar
5	1082	1.200 – 2.500	Air Payau
6	1292	1.200 – 2.500	Air Payau
7	2870	2.500 – 4.500	Air Asin

Berdasarkan Tabel 5, klasifikasi Daya Hantar Listrik (DHL) menurut Kloosterman (1983) menunjukkan bahwa sumur di lokasi penelitian memiliki 3 kategori yaitu air payau, air tawar, dan air asin. Untuk sumur 1, 2, 3, 5, 6 termasuk dalam kategori air payau dengan rentang nilai 1.200 – 2.500 $\mu\text{S/cm}$, kemudian untuk sumur 4 termasuk dalam kategori air tawar dengan rentang nilai <1.200 $\mu\text{S/cm}$, dan untuk sumur 7 termasuk dalam kategori air asin dengan rentang nilai 2.500 – 4.500 $\mu\text{S/cm}$.

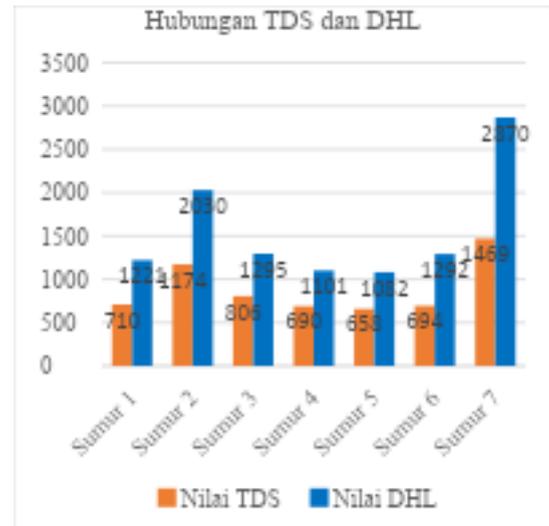
Sumur 7 memiliki nilai DHL tertinggi, yaitu 2.870 $\mu\text{S/cm}$, sedangkan nilai DHL terendah terdapat pada sumur 4 dengan nilai 1.101 $\mu\text{S/cm}$. Tingginya nilai DHL pada sumur 7 mengindikasikan adanya konsentrasi garam terlarut dan terionisasi yang cukup tinggi (Lestari et al., 2021). Hal ini sesuai dengan prinsip dapat diartikan bahwa semakin banyak garam terlarut yang terionisasi, semakin tinggi pula nilai DHL. Perbandingan nilai DHL ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Nilai DHL

Hubungan Antara TDS dan DHL

Menurut Fahimah et al., (2021) Total Dissolved Solids (TDS) memiliki hubungan linier dengan konduktivitas listrik (DHL), di mana peningkatan nilai DHL menunjukkan peningkatan konsentrasi TDS. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi nilai DHL, semakin besar konsentrasi sulfat dan ion-ion terlarut lainnya dalam air (Wina, 2024). Nilai DHL yang lebih tinggi sebanding dengan jumlah zat padat terlarut dalam air, yang berarti semakin tinggi konsentrasi zat tersebut, semakin tinggi pula kandungan mineral yang ada dalam air. Dengan kata lain, air dengan nilai DHL dan TDS yang lebih tinggi sering kali mengandung lebih banyak mineral atau ion terlarut yang memengaruhi sifat fisiknya. Hubungan antara nilai TDS dan DHL pada sampel sumur dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Hubungan TDS dan DHL

Berdasarkan Gambar 2 terbukti bahwa tingginya nilai TDS diikuti oleh meningkatnya nilai DHL. Hal ini dapat dilihat pada setiap sampel sumur bahwa semakin tinggi nilai TDS maka semakin tinggi pula nilai DHL nya, terlebih pada sumur 7 yang memiliki nilai TDS 1469 mg/L dan nilai DHL 2870 µs/cm dimana angka ini merupakan nilai tertinggi dari semua sampel sumur yang ada. Tingginya nilai kedua parameter tersebut menandakan bahwa sumur tersebut mengandung banyak zat kimia dan mineral yang terlarut dalam air tanah. Hal ini juga dibuktikan dari kondisi eksisting sumur 7 pada saat survey dengan kondisi sumur yang sangat keruh dan berbau.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari analisis dan pembahasan yang telah dilakukan terkait karakteristik air tanah berdasarkan sifat fisiknya di Kelurahan Keputih, maka dapat disimpulkan :

1. Hasil analisis parameter Total Dissolved Solids (TDS) menunjukkan bahwa air sumur di lokasi penelitian terbagi menjadi 2 klasifikasi, yaitu Fresh Water untuk sumur 1, 3, 4, 5, 6 dan Brackrish Water untuk sumur 2 dan 7. Sumur 7 memiliki nilai TDS tertinggi, yaitu

1.469 mg/L, yang diduga dipengaruhi oleh kedekatannya dengan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) karena keberadaan IPLT dapat berpotensi menyebabkan rembesan zat dari lumpur tinja ke air tanah, sehingga meningkatkan kandungan Total Dissolved Solids (TDS) dan mengubah kualitas air di sekitar area tersebut.

2. Berdasarkan klasifikasi Daya Hantar Listrik (DHL) menunjukkan bahwa sumur di lokasi penelitian terbagi menjadi tiga kategori: air payau (sumur 1, 2, 3, 5, 6), air tawar (sumur 4), dan air asin (sumur 7). Sumur 7 memiliki nilai DHL tertinggi sebesar 2.870 $\mu\text{S}/\text{cm}$, sedangkan nilai terendah terdapat pada sumur 4 sebesar 1.101 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Tingginya nilai DHL di sumur 7 menunjukkan konsentrasi garam terlarut yang lebih tinggi, yang sejalan dengan prinsip bahwa semakin banyak garam terlarut, semakin tinggi nilai DHL.
3. Analisis hubungan antara nilai TDS dan DHL di setiap sampel sumur berbanding lurus, dimana peningkatan TDS diikuti oleh kenaikan DHL. Sumur 7, yang memiliki nilai TDS tertinggi (1.469 mg/L) dan DHL tertinggi (2.870 $\mu\text{S}/\text{cm}$), menunjukkan kandungan zat kimia dan mineral terlarut yang tinggi. Kondisi fisik sumur 7 yang keruh dan berbau pada saat survei memperkuat indikasi tingginya konsentrasi zat terlarut dalam air tanah tersebut.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terkait karakteristik air tanah berdasarkan sifat fisik di Kelurahan Keputih, disarankan untuk dilakukan pemantauan kualitas air tanah secara berkala, terutama pada sumur yang memiliki kadar Total Dissolved Solids (TDS) dan Daya Hantar Listrik (DHL) tinggi, seperti sumur 7, guna memastikan keamanan dan kualitas air bagi

warga sekitar, serta untuk mendeteksi potensi peningkatan zat terlarut yang dapat membahayakan kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik (2024). Kecamatan Suklilo Dalam Angka 2024. Vol. Xx 2024.
<https://surabayakota.bps.go.id/id>
- Evintia, T. L., & Hariyanto, B. (2019). Studi Hidrokimia Air Tanah Dangkal di Desa Jimbaran Wetan Kecamatan Wonoayu Kabupaten Sidoarjo. *Swara Bhumi*, 5(8), 1-6.
- Fahimah, N., Damayanti, A. D., Bunga, V. U., & Mubiarto, H. (2021). profil vertikal dan horizontal parameter salinitas, DHL, dan tds berdasarkan variasi musiman di Estuari Sungai Citarum. *Oseana*, 46(1), 1-12.
- Lesmana, A., CSSSA, B. Y., & Iskandarsyah, T. Y. W. M. (2021). Karakteristik Hidrokimia Air Tanah Pada Bagian Timur Cekungan Air Tanah Bandung–Soreang: Studi Kasus Sebagian Kecamatan Cicalengka Dan Kecamatan Cimanggung, Provinsi Jawa Barat. *Geoscience Journal*, 5(6), 546-561.
- Lestari, I. L., Singkam, A. R., Agustin, F., Miftahussalimah, P. L., Maharani, A. Y., & Lingga, R. (2021). Perbandingan Kualitas Air Sumur Galian dan Bor Berdasarkan Parameter Kimia dan Parameter Fisika. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 4(2), 155-165.
- Nadhifatin, E. N. (2019). Analisis Kontribusi Dampak Lingkungan Akibat Proses Pengolahan Lumpur Tinja IPLT Keputih dengan Metode Life Cycle Assessment (LCA). *Unpublished ST thesis*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Pramulyana, M. E. (2024). *Pengukuran Kualitas Air di Masjid Menggunakan Parameter TSS, pH, DHL, TDS, dan Turbidity* (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry Banda Aceh).

- Setiawan, A. A. (2022). Konduktivitas Listrik Ion Terlarut: Studi Kasus di Air Sumur TPA Sukawinatan Palembang. *Jurnal Redoks*, 7(1), 48-54.
- Vienastra, S., & Febriata, E. (2021). Dinamika hidrokimia air tanah pada Akuifer Pasiran Pulau Yeben Raja Ampat, Papua Barat. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 26(2), 99-110.
- Wina, Q., Rusydy, I., & Sartika, D. (2024). Analisis hidrogeologi dengan geokimia airtanah Kecamatan Peudada dan sekitarnya, Kabupaten Bireuen, Provinsi Aceh. *Acta Geoscience, Energy, and Mining*, 2(4), 96-101.