

Analisis Kualitas Air Tanah Di Daerah Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Keputih Surabaya

Yanuar Setyabudi¹⁾, Faradlillah Saves²⁾

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya^{1,2)}
yanuar.s.budi@gmail.com¹

ABSTRAK

Kualitas air tanah memiliki peran penting untuk berbagai kebutuhan, mulai dari konsumsi hingga industri. Berdasarkan Permenkes No. 32 Tahun 2017, standar kualitas air tanah menetapkan batas-batas tertentu agar air tanah dangkal dapat digunakan secara aman dan layak tanpa menimbulkan dampak kesehatan, teknis, maupun estetika. Namun, tidak semua air tanah dangkal memenuhi standar tersebut, terutama karena adanya potensi kontaminasi dari aktivitas manusia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menilai kualitas air tanah dangkal di Kelurahan Keputih menggunakan metode perbandingan baku mutu yaitu Permenkes No. 32 Tahun 2017 untuk kebutuhan higiene sanitasi, kemudian dianalisis terkait pengaruh lingkungan lokasi penelitian yang juga dekat dengan IPLT terhadap air sumur. Hasil analisis dari penelitian ini diketahui bahwa kualitas air tanah di Kelurahan Keputih tidak memenuhi semua baku mutu, diantaranya adalah parameter *Total Dissolved Solids* (TDS) yang terdapat pada sumur 2 dan disebabkan oleh tingginya garam terlarut di dalam sumur, Mangan yang terdapat pada sumur 1 dan 3 yang menyebabkan sumur memiliki rasa dan bau logam, Fluorida pada sumur 4 yang dipengaruhi oleh variasi batuan, Nitrat yang terdapat pada sumur 3 dan 4 yang disebabkan oleh pencemaran limbah domestik dan *Total coliform* yang terdapat pada sumur 2 dan 3.

Kata Kunci

Kualitas Air; Airtanah; Keputih

Groundwater quality has an important role for various needs, ranging from consumption to industry. Based on Permenkes No. 32 of 2017, groundwater quality standards set certain limits so that shallow groundwater can be used safely and properly without causing health, technical or aesthetic impacts. However, not all shallow groundwater meets these standards, mainly due to potential contamination from human activities. Therefore, this study aims to assess the quality of shallow groundwater in Kelurahan Keputih using the quality standard comparison method, namely Permenkes No. 32 of 2017 for sanitary hygiene needs, then analyzed the environmental influence of the research location which is also close to the IPLT on well water. The results of the analysis of this study show that the quality of groundwater in Keputih Village does not meet all quality standards, including the Total Dissolved Solids (TDS) parameter in well 2 which is caused by high dissolved salt in the well, Manganese in wells 1 and 3 which causes the well to have a metallic taste and odor, Fluoride in well 4 which is influenced by rock variations, Nitrate in wells 3 and 4 which is caused by domestic waste pollution and Total coliform in wells 2 and 3.

Keywords

Water Quality; Groundwater; Keputih

PENDAHULUAN

Air tanah adalah sumber daya air yang sangat vital untuk keberlangsungan kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya di sekitar lingkungan tersebut. Ketersediaan air tanah dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti luas daerah resapan (*recharge*), luas akuifer, serta jumlah curah hujan di wilayah tersebut (mm) (Purnama, *et. al.*, 2019). Kualitas air tanah sangat penting karena berperan besar dalam beragam kebutuhan, mulai dari konsumsi manusia hingga kebutuhan pertanian dan industri (Lomi, *et. al.*, 2020). Kualitas air tanah dipengaruhi oleh mineral yang terkandung dalam batuan serta berbagai sumber pencemar, seperti kontaminasi dari pupuk pertanian, limbah industri, limbah domestik, perubahan penggunaan lahan, dan intrusi air laut (Rathinasamy, *et. al.*, 2019 dalam Vienastra, 2021). Dalam mengukur kualitasnya, kualitas air ini akan dibandingkan dengan baku mutu yang sesuai dengan ketentuan dalam Permenkes No. 32 Tahun 2017. Baku mutu biasanya dalam bentuk angka maupun kriteria tertentu yang mutlak terpenuhi agar air tidak menimbulkan masalah kesehatan, kendala teknis, atau masalah estetika (Souisa & Janwarin, 2018 dalam Singkam, *et. al.*, 2021). Berdasarkan standar baku mutu tersebut, dapat diketahui kualitas air tanah layak digunakan untuk keperluan sehari-hari.

Air tanah dangkal masih banyak digunakan oleh masyarakat, tetapi tidak semuanya memiliki kualitas yang baik. Hal tersebut dikarenakan adanya potensi terjadinya kontaminasi, dimana hal ini kegiatan manusia menjadi faktor yang cukup berpengaruh terhadap dampak yang signifikan pada kualitas air tanah. Salah satu sumber kontaminan dapat berasal dari Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT). Di Kelurahan Keputih, Kecamatan Sukililo, penggunaan bahan kimia dalam proses pengolahan limbah serta potensi kebocoran atau pencemaran akibat sistem pengelolaan yang kurang efektif dapat mempengaruhi kualitas air tanah dangkal di sekitar IPLT. Berdasarkan survei awal yang dilakukan, didapatkan 4 titik sumur yang aktif di Kelurahan Keputih di daerah IPLT. Terdapat 2 kondisi sumur yang berbeda yaitu kondisi sumur baik dan tidak baik. Sumur yang memiliki kondisi baik ditandai dengan air sumur yang tidak keruh, tidak asin dan tidak berbau. Sedangkan sumur dengan kondisi tidak baik, dapat ditandai dengan air sumur yang keruh, berasa asin dan berbau. Sumur ini masih digunakan sebagai kebutuhan sehari-hari oleh warga Kelurahan Keputih. Dengan demikian, tujuan penelitian ini untuk mengetahui kandungan yang terdapat dalam air tanah dangkal di Kelurahan Keputih yang selanjutnya dibandingkan dengan standar baku mutu yang diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 untuk keperluan higiene sanitasi agar diketahui kualitas air sumur tersebut sesuai standar baku mutu atau tidak sesuai serta pengaruh air sumur terhadap lingkungan

sekitar sehingga dapat dikatan air tersebut dapat digunakan atau tidak sebagai kebutuhan sehari-hari.

METODE PENELITIAN

A. Survei Awal

Survei awal dalam penelitian ini dilaksanakan dengan mengidentifikasi titik sampel air tanah dangkal di Kelurahan Keputih. Titik sampel yang dipilih adalah sumur yang letaknya paling dekat dengan Instalasi Pengolahan Limbah Tinja (IPLT). Selanjutnya, observasi dilakukan pada objek penelitian dengan mengumpulkan informasi dari narasumber terkait kondisi sumur serta berbagai permasalahan yang ada pada sumur tersebut.

B. Pengambilan Sampel Air

Penelitian ini dilakukan di Kelurahan Keputih bertepatan di sekitar Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT). Pengambilan sampel dilakukan dengan *purposive sampling* yang mana didasarkan pada tujuan tertentu yaitu jarak yang dekat dengan IPLT dan sumur yang masih aktif digunakan. Pengambilan sampel mencakup 4 sumur yang berjarak 95 meter, 156 meter, 220 meter, dan 239 meter dari IPLT. Dalam penelitian ini, proses pengambilan sampel air tanah mengikuti pedoman yang tercantum dalam SNI 6989.58-2008 tentang metode pengambilan sampel air tanah.



Gambar 1. Peta Sebaran Pengambilan Sampel

C. Pengujian Sampel

Pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Pengujian Air PDAM Surya Sembada Kota Surabaya yang memiliki jarak 9 km dari lokasi penelitian. Pengujian ini mencakup beberapa parameter, yaitu parameter fisik yang meliputi Keketuhan

dan *Total Dissolved Solids* (TDS), parameter kimia seperti pH, besi, mangan, fluorida, nitrat, nitrit, timbal, serta parameter biologi yaitu *total coliform*.

D. Pengolahan Data

Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan melalui uji laboratorium untuk menganalisis kandungan sampel air tanah, yang selanjutnya dibandingkan dengan standar kualitas air untuk keperluan higiene sanitasi yang tercantum dalam Permenkes No.32 Tahun 2017 serta dianalisis mengenai pengaruh lingkungan sekitar terhadap lokasi sumur. Adapun parameter uji meliputi *Total Dissolved Solids* (TDS), kekeruhan, *total coliform*, pH, besi, mangan, fluorida, nitrat, nitrit, dan timbal. Metode merupakan informasi teoritis dan teknis yang memadai untuk pembaca dapat mereproduksi penelitian dengan baik, terutama penting untuk mengemukakan tentang rancangan penelitian, populasi dan sampel, data yang digunakan (jenis dan sumber), teknik pengambilan data, dan teknik analisis data (model analisis).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penilaian kualitas air tanah, air tanah dianggap berada dalam kondisi baik apabila memenuhi baku mutu yang ditetapkan untuk kualitas air. Tujuan dari analisis kualitas air tanah yang dilakukan dalam penelitian ini untuk menilai kesesuaiannya dengan standar tersebut. Analisis ini ditunjukkan pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Kualitas Air Tanah Sumur 1

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil	Ket.
TDS	mg/L	1000	710	Sesuai
Kekeruhan	NTU	25	2,6	Sesuai
pH	-	6.5 - 8.5	7,4	Sesuai
Nitrat (NO ₃ -)	mg/L	10	7	Sesuai
Nitrit (NO ₂ -)	mg/L	1	0,1	Sesuai
Besi (Fe)	mg/L	1	0,1	Sesuai
Fluorida (F)	mg/L	1,5	0,84	Sesuai
Timbal (Pb)	mg/L	0,05	0	Sesuai
Mangan (Mn)	mg/L	0,5	1,1	Melampaui
<i>Total coliform</i>	CFU/100 ml	50	>80	Melampaui

Sumber: Kajian Penulis, 2024

Berdasarkan tabel diatas nilai *Total Dissolved Solids* (TDS) tercatat sebesar 710 mg/L, yang masih berada dalam rentang yang diperbolehkan yakni 1000 mg/L. Parameter kekeruhan menunjukkan nilai 2,6 NTU, yang juga memenuhi standar baku mutu dengan ambang batas 25 NTU. Nilai pH air tercatat 7,4, yang berada

dalam rentang standar baku mutu, yaitu antara 6,5 hingga 8,5. Untuk kandungan nitrat dan nitrit, keduanya memenuhi standar baku mutu, dengan nitrat memiliki nilai 7 mg/L (batas standar 10 mg/L) dan nitrit sebesar 0,1 mg/L (batas standar 1 mg/L). Kadar besi tercatat 0,1 mg/L, yang masih sesuai dengan standar baku mutu yang memperbolehkan hingga 1 mg/L. Kadar fluorida adalah 0,84 mg/L, yang juga sesuai kriteria baku mutu dengan batas maksimum yang telah ditentukan 1,5 mg/L. Kandungan timbal memiliki nilai 0 mg/L, dan memenuhi standar kualitas yang diizinkan yaitu 0,05 mg/L. Namun, kandungan mangan dan *total coliform* tidak memenuhi standar. Kandungan mangan tercatat 1,1 mg/L, melebihi batas standar kualitas yang ditetapkan sebesar 0,5 mg/L, sementara nilai *total coliform* lebih dari 80 CFU/100 ml, sedangkan standar baku mutu adalah 50 CFU/100 ml. Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa kualitas air sumur 1 dari semua parameter memiliki persentase 80% yang sesuai standar baku mutu dengan parameter TDS, kekeruhan, pH, nitrat, nitrit, besi, fluorida, timbal, dan 20% tidak sesuai standar baku mutu atau dengan kata lain melebihi standar maksimum yang meliputi parameter mangan dan *total coliform*. Tidak sesuainya parameter ini dengan standar baku mutu yaitu dapat disebabkan oleh faktor lingkungan sekitar lokasi sumur. Air tanah dengan kadar mangan yang melebihi baku mutu menyebabkan timbulnya rasa dan bau logam pada air (Setioningrum, *et. al.*, 2020). Sedangkan untuk *total coliform* yang berlebih pada air berpotensi bahwa air terindikasi bakteri yang cukup banyak (Rosita, 2022). Hal ini memungkinkan pengaruh dari area sumur yang dekat dengan IPLT, dimana meskipun Instalasi ini merupakan pengolahan limbah yang cukup besar, namun tidak menutup kemungkinan dalam prosesnya berpotensi terjadi rembesan ke dalam tanah sehingga dapat berpengaruh pada air tanah yang berada di sekitarnya.

Tabel 2. Kualitas Air Tanah Sumur 2

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil	Ket.
TDS	mg/L	1000	1174	Melampaui
Kekeruhan	NTU	25	10	Sesuai
pH	-	6.5 - 8.5	7,5	Sesuai
Nitrat (NO ₃ -)	mg/L	10	5	Sesuai
Nitrit (NO ₂ -)	mg/L	1	0,04	Sesuai
Besi (Fe)	mg/L	1	0,5	Sesuai
Fluorida (F)	mg/L	1,5	0,77	Sesuai
Timbal (Pb)	mg/L	0,05	0	Sesuai
Mangan (Mn)	mg/L	0,5	0,22	Sesuai
<i>Total coliform</i>	CFU/100 ml	50	>80	Melampaui

Sumber: Kajian Penulis, 2024

Dari Tabel 2. terlihat bahwa kadar *Total Dissolved Solids* (TDS) tercatat sebesar 1174 mg/L, yang melebihi batas standar kualitas yang ditetapkan, yaitu 1000 mg/L. Sementara itu, parameter kekeruhan menunjukkan nilai 10 NTU, yang masih memenuhi standar baku mutu dengan batas maksimal 25 NTU. Nilai pH air adalah 7,5, yang sesuai dengan rentang standar baku mutu, yaitu antara 6,5 hingga 8,5. Kandungan nitrat dan nitrit berada dalam batas yang diizinkan, dengan nilai nitrat sebesar 5 mg/L (batas standar 10 mg/L) dan nitrit 0,04 mg/L (batas standar 1 mg/L). Kadar besi tercatat 0 mg/L, yang memenuhi kualitas yang mengizinkan hingga 1 mg/L. Kadar fluorida adalah 0,77 mg/L, yang sesuai dengan batas standar baku mutu, yaitu maksimal 1,5 mg/L. Kadar timbal tercatat 0 mg/L, yang memenuhi standar baku mutu dengan batas 0,05 mg/L. Kandungan mangan tercatat 0,22 mg/L, yang juga sesuai dengan standar baku mutu, yaitu maksimal 0,5 mg/L. Namun, kandungan *total coliform* tidak memenuhi standar baku mutu, dengan nilai lebih dari 80 CFU/100 ml, sedangkan batas yang diizinkan adalah 50 CFU/100 ml. Berdasarkan Tabel 2 Terlihat bahwa kualitas air sumur 2 dari semua parameternya memiliki persentase 80% sesuai standar baku mutu dan 20% tidak sesuai standar baku mutu atau melebihi batas maksimum. Untuk persentase 80% yang sesuai standar baku meliputi parameter Kekeruhan, pH, Nitrat, Nitrit, Besi, Fluorida, Timbal, Mangan dan untuk persentase 20% yang tidak sesuai yaitu pada parameter TDS dan *total coliform*. Indikasi parameter TDS yang melebihi standar baku mutu ini yaitu kandungan zat padat terlarut atau garam yang tinggi dalam air (Anwar & Noviza, 2024). Kondisi ini kemungkinan dipengaruhi oleh keberadaan saluran atau sungai serta lokasi daerah Keputih yang berdekatan dengan garis pantai dan untuk *total coliform* yang melebihi batas maksimum memungkinkan air sumur tumbuh bakteri, mengingat bahwa lokasi sumur berada di sekitar IPLT dan dekat dengan konstruksi septictank.

Tabel 3. Kualitas Air Tanah Sumur 3

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil	Ket.
TDS	mg/L	1000	806	Sesuai
Kekeruhan	NTU	25	1,4	Sesuai
pH	-	6.5 - 8.5	8,3	Sesuai
Nitrat (NO ₃ -)	mg/L	10	21	Melampaui
Nitrit (NO ₂ -)	mg/L	1	0,6	Sesuai
Besi (Fe)	mg/L	1	0,21	Sesuai
Fluorida (F)	mg/L	1,5	1,2	Sesuai
Timbal (Pb)	mg/L	0,05	0	Sesuai
Mangan (Mn)	mg/L	0,5	0,92	Melampaui
<i>Total coliform</i>	CFU/100 ml	50	>80	Melampaui

Sumber: Kajian Penulis, 2024

Berdasarkan dari hasil pengujian laboratorium nilai *Total Dissolved Solids* (TDS) tercatat sebesar 806 mg/L, yang masih berada dalam batas aman standar baku mutu, yaitu 1000 mg/L. Sementara itu, nilai kekeruhan air tercatat 1,4 NTU, yang memenuhi standar baku mutu yang mengizinkan hingga 25 NTU. Nilai pH air adalah 8,3, yang termasuk dalam rentang yang diizinkan oleh standar baku mutu, yaitu antara 6,5 hingga 8,5. Kandungan nitrat dalam air tercatat 21 mg/L, yang melebihi batas standar baku mutu yang hanya memperbolehkan hingga 10 mg/L, sedangkan kandungan nitrit tercatat 0,6 mg/L, yang sesuai dengan batas maksimum standar baku mutu yang sebesar 1 mg/L. Kadar besi tercatat 0,21 mg/L, yang masih memenuhi standar baku mutu yang membolehkan hingga 1 mg/L. Kadar fluorida sebesar 1,2 mg/L, yang memenuhi batas maksimal standar baku mutu, yaitu 1,5 mg/L. Kadar timbal tercatat 0 mg/L, yang sesuai dengan standar baku mutu yang memperbolehkan hingga 0,05 mg/L. Namun, kandungan mangan dan *total coliform* tidak memenuhi standar baku mutu. Kandungan mangan tercatat 0,92 mg/L yang artinya melebihi batas yang ditetapkan oleh standar baku mutu, yaitu 0,5 mg/L, sementara kadar *total coliform* tercatat lebih dari 80 CFU/100 ml, sementara batas yang diizinkan adalah 50 CFU/100 ml. Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa kualitas air sumur 3 dari seluruh parameter yang diuji memiliki persentase 70% sesuai standar baku mutu yang meliputi parameter TDS, kekeruhan, pH, nitrit, besi, fluorida, timbal dan 30% tidak sesuai standar baku mutu dengan parameter nitrat, mangan, *total coliform*. Untuk parameter yang melebihi baku mutu ini dapat terjadi karena beberapa faktor. Untuk air dengan kadar nitrat yang berlebih diindikasikan bahwa air kemungkinan mengalami pencemaran, baik dari logam maupun sumber dari limbah (Nipu, 2022). Hal ini dapat disebabkan air tercemar dari limbah

domestik atau rumah tangga karena lokasi sumur merupakan area cukup padat permukiman.

Tabel 4. Kualitas Air Tanah Sumur 4

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil	Ket.
TDS	mg/L	1000	690	Sesuai
Kekeruhan	NTU	25	0,64	Sesuai
pH	-	6.5 - 8.5	7,7	Sesuai
Nitrat (NO ₃ -)	mg/L	10	37	Tidak Sesuai
Nitrit (NO ₂ -)	mg/L	1	0,2	Sesuai
Besi (Fe)	mg/L	1	0,04	Sesuai
Fluorida (F)	mg/L	1,5	2,1	Tidak Sesuai
Timbal (Pb)	mg/L	0,05	0	Sesuai
Mangan (Mn)	mg/L	0,5	0,03	Sesuai
<i>Total coliform</i>	CFU/100 ml	50	>80	Tidak Sesuai

Sumber: Kajian Penulis, 2024

Nilai *Total Dissolved Solids* (TDS) pada sampel air tercatat 690 mg/L, yang masih memenuhi standar baku mutu dengan batas maksimum 1000 mg/L. Parameter kekeruhan menunjukkan nilai 0,64 NTU, yang memenuhi standar baku mutu yang menetapkan batas kekeruhan hingga 25 NTU. Nilai pH air tercatat 7,7, yang sesuai dengan rentang yang diizinkan oleh standar baku mutu, yaitu antara 6,5 hingga 8,5. Kandungan nitrat dalam air tercatat sebesar 37 mg/L, yang melebihi batas standar baku mutu yang mengizinkan hingga 10 mg/L. Di sisi lain, kandungan nitrit tercatat 0,2 mg/L, yang memenuhi standar baku mutu yang membolehkan kadar nitrit hingga 1 mg/L. Kadar besi tercatat 0,04 mg/L, yang masih sesuai dengan standar baku mutu yang menetapkan batas maksimum kadar besi hingga 1 mg/L. Kadar fluorida tercatat 2,1 mg/L, yang melebihi batas yang diizinkan oleh standar baku mutu, yaitu 1,5 mg/L. Kadar timbal tercatat 0 mg/L, yang memenuhi kriteria standar kualitas dengan nilai batas maksimal 0,05 mg/L. Kandungan mangan tercatat 0,03 mg/L, yang masih dalam batas yang diperbolehkan oleh standar baku mutu, yaitu 0,5 mg/L. Namun, kandungan *total coliform* pada sampel air ini melebihi batas standar baku mutu, dengan nilai lebih dari 80 CFU/100 ml, sementara standar baku mutu membatasi kandungan *total coliform* hingga 50 CFU/100 ml. Berdasarkan Tabel 4. Terlihat bahwa kualitas air sumur 2 untuk setiap parameternya memiliki persentase 70% sesuai standar baku mutu dan 30% tidak sesuai standar baku mutu. Untuk parameter yang sesuai dengan baku mutu yaitu kekeruhan, pH, nitrit, besi, timbal, mangan. Sedangkan untuk parameter yang tidak sesuai yaitu nitrat, fluorida dan *total coliform*. Kandungan fluorida dalam air dapat

bervariasi bergantung pada kondisi geologis, kimiawi, fisik, dan iklim suatu wilayah. Di daerah tropis, fluorida sering ditemukan dalam konsentrasi yang tinggi (Gafur, *et. al.*, 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan terkait kualitas air tanah di daerah Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Keputih, dapat disimpulkan bahwa ketidaksesuaian parameter dengan standar baku mutu disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya yaitu faktor lingkungan dan kondisi sumur dilokasi penelitian. Untuk parameter *Total Dissolved Solids* (TDS) yang melebihi batas maksimum ini disebabkan karena area lokasi sumur dekat dengan saluran atau sungai dan wilayahnya yang dekat dengan garis pantai sehingga kandungan garam pada air tanah tinggi, hal ini terjadi pada sampel sumur 2. Parameter mangan melebihi standar baku mutu, hal ini terindikasi bahwa air tanah memiliki rasa dan bau logam, hal ini terdapat pada sumur 2 dan sumur 3. Kadar nitrat yang melebihi standar baku mutu diindikasikan bahwa air tanah mengalami pencemaran baik dari logam dan sumber limbah, hal ini terjadi pada sumur 3 dan sumur 4 dimana lokasi sumur tersebut berada di area cukup padat permukiman sehingga sumber bisa berasal dari limbah rumah tangga atau domestik. Parameter fluorida yang melebihi standar baku mutu ini dapat disebabkan oleh variasi batuan yang ada di dalam sumur, hal ini terjadi pada sumur 4. Parameter *total coliform* melebihi standar baku mutu karena disebabkan oleh banyaknya bakteri yang tumbuh yang memungkinkan berasal dari IPLT.

REFERENSI

- Anwar, H., & Noviza, R. (2024). Analisis Kesesuaian Kualitas Air Minum Terhadap Depot Air Minum Isi Ulang Di Kelurahan Anduring Berdasarkan Permenkes Ri. *Ekasakti Jurnal Penelitian & Pengabdian (Ejpp)*, 4(492), 553–559.
- Gafur, A., Kartini, A. D., & Rahman, R. (2017). Studi Kualitas Fisik Kimia Dan Biologis Pada Air Minum Dalam Kemasan Berbagai Merek Yang Beredar Di Kota Makassar Tahun 2016. *Higiene: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 3(1), 37–46. <https://Journal.Uin-Alauddin.Ac.Id/Index.Php/Higiene/Article/View/2762>
- Lomi, R. A., Messakh, J. J., & Tamelan, P. G. (2020). Pemanfaatan Air Bersih Untuk Kebutuhan Rumah Tangga Dari Mata Air Oelnaisanam Di Kelurahan Bakunase Ii, Kota Kupang. *Jurnal Batakarang*, 2(1), 32–38.
- Nipu, L. P. (2022). Penentuan Kualitas Air Tanah Sebagai Air Minum Dengan Metode Indeks Pencemaran. *Magnetic: Research Journal Of Physics And It's Application*, 2(1), 106–111.

- 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, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia 1 (2017). <https://Peraturan.Bpk.Go.Id/Details/112092/Permenkes-No-32-Tahun-2017>
- Purnama, S., Tivianton, T. A., Cahyadi, A., & Febriarta, E. (2019). Kajian Daerah Imbuhan Airtanah Di Kabupaten Ngawi. 16(1), 54-59. <https://doi.org/10.15294/Jg.V16i1.18385>
- Rosita, N. (2022). Kualitas Air Sumur Area Tpa Jatiwaringin Tangerang Berdasarkan Parameter Kimia Dan Mikrobiologi. *Unistek*, 9(2), 134-140. <https://doi.org/10.33592/Unistek.V9i2.2566>
- Setioningrum, R. N., Sulistyorini, L., & Rahayu, W. I. (2020). Description Of Quality Of Clean Water In Domestic Area In East Java In 2019. *Jurnal Ikesma*, 16(95), 87.
- Singkam, A. R., Lestari, I. L., Agustin, F., & Miftahussalimah, Pingkan Luthfiyyah Anggie Yovita Maharani, R. L. (2021). Perbandingan Kualitas Air Sumur Galian Dan Bor Berdasarkan Parameter Kimia Dan Parameter Fisika. *Bioedusains: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 4, 155-165.
- Vienastra, S. (2021). Dinamika Hidrokimia Air Tanah Pada Akuifer Pasiran Pulau Yeben Raja Ampat, Papua Barat. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 26(2), 99-110. <https://doi.org/10.17977/Um017v26i22021p099>