

Feasibility Analysis of Groundwater Quality Impacted by Sugar Industry Activities in Kediri City Based on Physical, Chemical, and Biological Parameters

Analisa Kelayakan Kualitas Sumber Air Tanah Dampak Aktivitas Industri Gula di Kota Kediri Berdasarkan Parameter Fisika, Kimia, Biologi

¹ Fidela Almadea, ² Restu Hikmah Ayu Murti, ³ Muhammad Fajar

¹ Mahasiswa, ² Dosen

Prodi Teknik Lingkungan UPN "Veteran" Jawa Timur

³ Dinas Lingkungan Hidup, Kebersihan, dan Pertamanan Kota Kediri

Email: fidelaalmadea90@gmail.com

Abstract – Pesantren District is home to a large sugar factory. The presence of this sugar factory has environmental impacts, including its impact on the water environment. Groundwater is a major water source for hygiene and sanitation activities in Pesantren District. Groundwater resources are vulnerable during the transitional seasons. Rivers flowing from the factory, carrying materials, overflow and seep into the ground. Groundwater quality testing in Pesantren District was conducted by taking samples to a laboratory to determine the suitability of the water for hygiene and sanitation activities within the surrounding community. The test results examined physical, chemical, and biological parameters, in accordance with Minister of Health Regulation No. 2 of 2023. Several sampling points were found to contain parameters exceeding quality standards. The results of this activity recommend improving the quality of wastewater from the sugar factory and conducting regular water quality testing to ensure its suitability for public use.

Keywords: Water Quality, Feasibility Study, Sugar Factory, Ministry Of Health Regulation No. 2 Of 2023

Abstrak - Kecamatan Pesantren merupakan salah satu kecamatan yang mempunyai pabrik gula besar. Adanya pabrik gula tersebut berdampak pada lingkungan. Salah satunya adalah terhadap lingkungan air. Salah satu sumber air yang banyak digunakan untuk kegiatan higienis dan sanitasi di Kecamatan Pesantren adalah air tanah. Kelemahan sumber air tanah terjadi saat pancaroba. Aliran sungai dari pabrik yang membawa material akan meluap dan meresap ke tanah. Uji kelayakan kualitas air tanah di Kecamatan Pesantren dilakukan dengan membawa sampel ke laboratorium untuk mengetahui hasil kelayakan air untuk digunakan aktivitas higienis dan sanitasi masyarakat sekitar. Hasil uji memperhatikan parameter fisika, kimia, dan biologi dengan acuan PERMENKES No.2 Tahun 2023. Ditemukan ada beberapa lokasi titik sampling yang mengandung parameter melebihi baku mutu. Hasil kegiatan ini merekomendasikan perbaikan kualitas air buangan dari pabrik gula, dan pengujian kualitas air secara berkala, agar kelayakannya untuk dipergunakan masyarakat, bisa terjamin.

Kata Kunci: kualitas Air, Studi Kelayakan, Pabrik Gula, Permenkes No.2 Thn 2023

1. PENDAHULUAN

Air merupakan bagian terpenting dalam keberlangsungan hidup. Seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk dan meningkatnya aktivitas industri di masyarakat, jumlah sampah yang dihasilkan pun semakin bertambah. Akibatnya, sumber air kini semakin tercemar oleh limbah, baik berupa sampah maupun limbah industri. Salah satu sumber air permukaan yang kini tercemar adalah air tanah. Kedalaman air tanah berpengaruh dengan kualitas air yang dihasilkan [1].

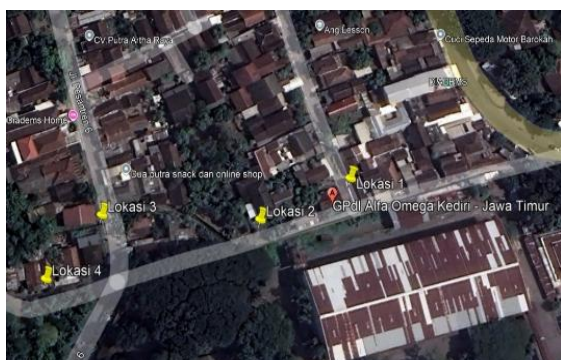
Air tanah dibutuhkan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan higienis sanitasi, seperti keperluan minum, mandi, dan mencuci pada daerah tertentu. Dengan proses penggalian air tanah yang dangkal seperti sumur, air akan mudah tercemar melalui rembesan. Rembesan dapat terbentuk dari area pembuangan sampah atau limbah industri, serta *septic tank* [2]. Perubahan musim juga berpengaruh pada kualitas air tanah. Bulan Oktober hingga Desember 2024 telah memasuki musim pancaroba. Terjadi peralihan dari musim kemarau ke penghujan dan sebaliknya. Peruba-

han musim ini dapat menurunkan mutu air. Pada musim dengan curah hujan yang tinggi, bakteri dapat terseret mengikuti aliran air ke perairan, yang berakibat pada penurunan mutu air.

Kecamatan Pesantren merupakan salah satu kecamatan di Kota Kediri yang mempunyai area industri luas, dimana salah satunya adalah industri gula. Kecamatan Pesantren dilewati beberapa anak sungai dan dimanfaatkan untuk keberlangsungan hidup masyarakatnya. Adanya industri gula berpengaruh pada kondisi lingkungan sekitar, termasuk terhadap sumber air. Pengaruh keberadaan industri gula tersebut dipengaruhi oleh musim penghujan. Pada musim penghujan beberapa material yang berada di dalam pabrik merembes dan terbawa aliran air sungai yang berada di dalam pabrik. Pada saat sungai meluap, terjadi pencemaran air tanah yang menjadi sumber air masyarakat sekitar pabrik. Penurunan kualitas air tanah dapat mengakibatkan penurunan kesehatan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui kualitas air tanah dari parameter fisika, kimia, dan biologi [3]. Kegiatan ini ditujukan untuk menerapkan konsep-konsep keilmuan untuk kepentingan masyarakat.

2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan terapan teknis ini mengaplikasikan metode *purposive sampling* dengan cara memberikan evaluasi pribadi sampel terhadap kelompok populasi yang dipilih. *Sampling* dilakukan dengan mengambil sampel air tanah untuk analisis laboratorium. Pengambilan sampel air tanah dilakukan di area sekitar pabrik gula Kota Kediri di Jl. Pesantren 6 (Gambar 1).



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Hasil Uji Parameter Kualitas Air Tanah

Hasil uji laboratorium kualitas air tanah di Kecamatan Pesantren tampak pada Tabel 1-3.

Tabel 1. Parameter Fisika Air Tanah di Kecamatan Pesantren

Parameter Fisika	Satuan	Hasil sampel			
		Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3	Lokasi 4
Warna	TCU	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Bau	-	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
TDS	mg/l	421	419	343	97,4
Kekeruhan	NTU	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00

Tabel 2. Parameter Kimia Air Tanah di Kecamatan Pesantren

Parameter Kimia	Satuan	Hasil sampel			
		Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3	Lokasi 4
pH	-	7,22	6,96	7,56	7,29
Nitrat (NO ₃ -)	mg/l	0,07	0,14	0,08	0,40
Nitrit (NO ₂ -)	mg/l	<0,006	<0,006	<0,006	0,033
Besi (Fe)	mg/l	<0,002	<0,002	<0,002	0,012
Mangan(Mn)	mg/l	1,07	4,31	0,561	0,017
Krom (Cr ⁶⁺)	mg/l	0,002	0,007	0,013	0,013

Tabel 3. Parameter Biologi Air Tanah di Kecamatan Pesantren

Parameter Mikrobiologi	Satuan	Hasil sampel			
		Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3	Lokasi 4
<i>Escherichia Coli</i>	CFU	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00
Total Coliform	CFU	1,00	1,00	1,00	<1,00

Data yang diperoleh selanjutnya dibandingkan dengan standar baku mutu PERMENKES No.2 Tahun 2023 tentang standar air untuk keperluan higienis dan sanitasi (Tabel 4) [4].

Tabel 4. Standar Baku Mutu Air PERMENKES No.2 Tahun 2023

Parameter	Satuan	Baku Mutu
Warna	TCU	10
Bau	-	-
TDS	mg/l	<300
Kekeruhan	NTU	<3
pH	-	6,5-8,5
Nitrat (NO ₃ -)	mg/l	20
Nitrit (NO ₂ -)	mg/l	3
Besi (Fe)	mg/l	0,2
Mangan(Mn)	mg/l	0,1
Krom (Cr ⁶⁺)	mg/l	0,01
<i>Escherichia Coli</i>	CFU/100ml	0
Total Coliform	CFU/100ml	0

Analisis Parameter Fisika

Air tanah yang berkualitas harus memenuhi persyaratan fisika, dimana persyaratan air yang digunakan adalah jernih dan bening. Hasil pengukuran dan pengujian sampel air tanah yang telah dilakukan dibandingkan dengan standar kualitas Yang diatur oleh pemerintah dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 [5]. Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian air tanah Kecamatan Pesantren memenuhi persyaratan higienis dan sanitasi untuk warna, bau, dan kekeruhan di semua lokasi titik *sampling*. Untuk TDS (*Total Dissolved Solids*), hanya pada lokasi 4 yang memenuhi persyaratan baku mutu dengan kadar <300 mg/l. Harmilia & Khotimah pada Lestari [6] menyatakan bahwa meningkatnya kadar TDS kemungkinan disebabkan oleh lapuknya batuan, aliran limpasan dari tanah, serta dampak aktivitas manusia seperti limbah industri dan limbah domestik dari rumah tangga. Hal ini sesuai dengan potensi lingkungan area uji.

Analisis Parameter Kimia

Data pada Tabel 2, berdasar pada PERMENKES no. 2 tahun 2023 untuk parameter Nitrat (NO_3^-), Nitrit (NO_2^-), dan Besi (Fe), semuanya memenuhi standar persyaratan baku mutu yang masing-masingnya dibawah 20 mg/l untuk Nitrat (NO_3^-), 3 mg/l untuk Nitrit (NO_2^-), dan 0,2 mg/l untuk besi (Fe). Parameter lainnya yang tidak memenuhi persyaratan untuk sumber air tanah yang digunakan untuk hygiene dan sanitasi adalah Mangan (Mn) dan Krom (Cr^{6+}). Logam Mn masih tingi di lokasi 1,2,3 sedangkan Krom (Cr^{6+}) hanya memenuhi syarat di lokasi 1 dan 2. Kadar Mn yang melebihi standar baku mutu dalam air, jika dikonsumsi akan membuat rasa air menjadi tidak enak. Logam Mn juga menghasilkan endapan sehingga dapat meningkatkan kekeruhan [7].

Analisis Parameter Biologi

Faktor mikrobiologi air adalah bagian yang penting demi terwujudnya air yang bersih dan sehat. Standar parameter mikrobiologi sesuai dengan PERMENKES no.2 tahun 2023 harus dinyatakan tidak ada atau nol. Hasil uji di 4 lokasi *sampling* menunjukkan hampir semua sumber air tanah pada Kecamatan Pesantren mengandung *coliform* dengan nilai 1,00. Hanya pada lokasi 4 yang bernilai <1,00. Untuk *Escherichia Coli* semua lokasi titik *sampling* memenuhi persyaratan untuk air higienis dan sanitasi. Sumber air bersih yang tidak dapat memenuhi standar baku mutu dapat mengakibatkan sumber penyakit seperti diare, disentri, dan penyakit saluran pencernaan lainnya [8].

Hasil Uji Kelayakan dan Rekomendasi

Dari data dan hasil analisis yang telah didapatkan, beberapa titik lokasi *sampling* memiliki kandungan parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi yang berbeda-beda. Semua parameter yang tidak sesuai standar baku mutu dapat membahayakan masyarakat walaupun hanya untuk kepentingan higienis dan sanitasi. Mengacu pada Permenkes No. 2 tahun 2023 tentang persyaratan air bersih untuk keperluan higienis dan sanitasi, kadar TDS, Mangan, Krom, dan total koliform masih melebihi batas aman. Kelayakan air tanah di 3 lokasi titik *sampling* menunjukkan bahwa lokasi 1, 2, dan 3 tidak layak sebagai air bersih. Hanya lokasi 4 yang masih layak dikarenakan ada beberapa parameter yang masih sama dengan baku mutu yang tercantum.

Cara efektif dalam pengendalian pencemaran air dapat diterapkan dengan menggabungkan beberapa unsur penting, yaitu kondisi sungai, masyarakat, industri, dan pemerintah [9]. Analisis terhadap kondisi air tanah menunjukkan adanya dampak dari aktivitas industri gula, dimana kualitas air masih belum layak untuk digunakan masyarakat. Hal ini juga didukung pengakuan warga setempat pada musim penghujan. Analisis elemen pengendalian pencemaran menunjukkan bahwa kurangnya respon masyarakat untuk tidak membuang sampah saat musim penghujan, serta industri yang kurang memperhatikan pengelolaan limbahnya saat pergantian musim, berkontribusi terhadap masalah ini [10]. Hasil kegiatan ini merekomendasikan perbaikan kualitas air buangan dari pabrik gula, dan pengujian kualitas air secara berkala, agar kelayakannya untuk dipergunakan masyarakat, bisa terjamin.

4. PENUTUP

Analisis kelayakan kualitas air tanah untuk keperluan higienis dan sanitasi di Kecamatan Pesantren menghasilkan ketetapan belum layak untuk digunakan masyarakat. Perbaikan mutu air bisa dilakukan dengan memperbaiki pengendalian limbah buangan dari pabrik gula. Namun demikian, kepedulian masyarakat juga perlu ditingkatkan dengan memulai tindakan tidak membuang sampah ke sungai. Jika usaha-usaha ini dilakukan, ketersediaan air bersih bisa bebas dari ketergantungan terhadap perubahan musim.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Fauzia, R. D. P. Aurell, and F. Mairizki, "Pemetaan Kelayakan Air Tanah Sebagai Air Bersih Di Desa Teluk Nilap, Kecamatan Kubu Babussalam, Kabupaten Rokan Hilir, Provinsi Riau," *J. Res. Educ. Chem.*, vol. 5, no.

- 1, p. 1, 2023, doi: 10.25299/jrec.2023.vol5(1).12471.
- [2] D. P. Purwaningsih, S. Oktorina, and R. D. N. Setyowati, "Komparasi Kualitas Air Tanah dengan Metode Indeks Pencemar serta Storet pada Musim Pancaroba (Studi Kasus : Desa Glagaharum, Kecamatan Porong, Kabupaten Sidoarjo)," *J. Miner. Energi, dan Lingkung.*, vol. 7, no. 1, p. 35, 2023, doi: 10.31315/jmel.v7i1.10130.
- [3] Ainayah Alfatihah, H. Latuconsina, and Hamdani Dwi Prasetyo, "Analisis Kualitas Air Berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia di Perairan Sungai Patrean Kabupaten Sumenep," *AQUACOASTMARINE J. Aquat. Fish. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 76–84, 2022, doi: 10.32734/jafs.v1i2.9174.
- [4] Kementerian Kesehatan, "Permenkes No. 2 Tahun 2023," *Kemenkes Republik Indones.*, no. 55, pp. 1–175, 2023.
- [5] S. Maudu, "Pengaruh Kondisi Fisik Sumur Bor Terhadap Kualitas Fisika Air Bersih di Rumah Sakit Umum Universitas Muhammadiyah Malang," pp. 43–57, 2024.
- [6] I. L. Lestari, A. R. Singkam, F. Agustin, P. L. Miftahussalimah, A. Y. Maharani, and R. Lingga, "Perbandingan Kualitas Air Sumur Galian dan Bor Berdasarkan Parameter Kimia dan Parameter Fisika," *BIOEDUSAINS Jurnal Pendidik. Biol. dan Sains*, vol. 4, no. 2, pp. 155–165, 2021, doi: 10.31539/bioedusains.v4i2.2346.
- [7] Fauziyah, N., Hermiyanti, P., & Rokhmalia, F. (2022). Evaluasi Penyehatan Air Bersih Rumah Sakit Dengan Permasalahan Kandungan Mangan, Besi Dan Total Koliform Tinggi. *Jurnal Hygiene Sanitasi*, 2(1), 17-24.
- [8] Fauziyah, N., Hermiyanti, P., & Rokhmalia, F. (2022). Evaluasi Penyehatan Air Bersih Rumah Sakit Dengan Permasalahan Kandungan Mangan, Besi Dan Total Koliform Tinggi. *Jurnal Hygiene Sanitasi*, 2(1), 17-24.
- [9] M. Arya Pradipta and O. Hendriyanto, "Strategi Penanggulangan Pencemaran Air Sungai Rejo Agung Menggunakan Pemodelan Qual2kw," *J. Serambi Eng. p-ISSN 2528-3561*, vol. IX, no. 2, pp. 8467–8475, 2024.
- [10] A. S. Haqi, G. W. Aniriani, and M. Hanif, "Status Mutu Kualitas Air Sungai Kaliotik Saat Musim Kemarau dengan Metode Storet," no. 115, 2024.