

Analisis Kualitas Air Tanah di Kelurahan Jemur Wonosari, Kecamatan Wonocolo, Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur

Sany Lailya Nadhifah

S1 Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Negeri Surabaya

Email: sany.21075@mhs.unesa.ac.id

Drs. Bambang Hariyanto, M.Pd.

Dosen Pembimbing Mahasiswa

Abstrak

Ketersediaan dan kualitas air tanah di Surabaya semakin memprihatinkan akibat tingginya laju urbanisasi, dan potensi pencemaran dari aktivitas domestik serta industri. Kualitas air yang baik memiliki pengaruh yang signifikan bagi kesehatan, lingkungan dan berbagai aspek kehidupan lainnya. Kelurahan Jemur Wonosari merupakan salah satu kawasan yang rentan mengalami penurunan kualitas air tanah. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kualitas air tanah di Kelurahan Jemur Wonosari, Surabaya, dengan membandingkan hasil pengukuran parameter fisik, kimia, dan biologi terhadap Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan yang diatur dalam Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan teknik *random sampling*. Data dikumpulkan melalui uji laboratorium terhadap sampel air, dengan parameter yang meliputi suhu, bau, warna, kekeruhan, *Total Dissolved Solid* (TDS), pH, nitrat, nitrit, kromium valensi 6 (Cr^{6+}), besi, mangan, *Escherichia Coli* dan *Total Coliform*. Hasil analisis menunjukkan bahwa beberapa parameter, seperti *Total Dissolve Solid* (TDS), nitrat, nitrit, mangan, *Total Coliform*, *Escherichia Coli*, pada beberapa titik sampel tidak memenuhi standar baku mutu. Hal ini mengindikasikan adanya pencemaran di sekitar lokasi penelitian. Simpulan dari penelitian ini adalah kualitas air tanah di beberapa lokasi di Kelurahan Jemur Wonosari tergolong tidak layak untuk kebutuhan higiene dan sanitasi sesuai standar yang berlaku. Penelitian ini merekomendasikan pemantauan kualitas air secara berkala, berkolaborasi dengan tokoh masyarakat dan instansi terkait dalam pengelolaan limbah, serta menerapkan sistem pengolahan limbah yang memadai. Selain itu, penting untuk memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai pentingnya kualitas air dan pengelolaan limbah rumah tangga yang tepat.

Kata Kunci: kualitas air tanah, higiene dan sanitasi, pencemaran.

Abstract

The availability and quality of groundwater in Surabaya have become increasingly concerning due to the high rate of urbanization and the potential for pollution from domestic and industrial activities. Good water quality has a significant impact on health, the environment, and various other aspects of life. The Jemur Wonosari sub-district is one area particularly vulnerable to the degradation of groundwater quality. Therefore, this study was conducted to analyze the groundwater quality in the Jemur Wonosari sub-district, Surabaya, by comparing the results of physical, chemical, and biological parameter measurements against the Environmental Health Quality Standards regulated in the Indonesian Minister of Health Regulation No. 2 of 2023. This research employed a quantitative descriptive approach with random sampling techniques. Data were collected through laboratory tests on water samples, with parameters including temperature, odor, color, turbidity, Total Dissolved Solids (TDS), pH, nitrate, nitrite, hexavalent chromium (Cr^{6+}), iron, manganese, *Escherichia coli*, and Total Coliform. The analysis results indicated that several parameters, such as Total Dissolved Solids (TDS), nitrate, nitrite, manganese, Total Coliform, and *Escherichia coli*, at some sampling points did not meet the quality standards. This indicates pollution in the vicinity of the research location. The conclusion of this study is that the groundwater quality in several locations in the Jemur Wonosari sub-district is classified as unsuitable for hygiene and sanitation needs according to applicable standards. This study recommends regular monitoring of water quality, collaboration with community leaders and relevant agencies in waste management, and the implementation of adequate waste treatment systems. Additionally, it is important to educate the community about the significance of water quality and proper management of household waste.

Keywords: groundwater quality, hygiene and sanitation, contamination.

PENDAHULUAN

Pada umumnya air tanah menjadi pilihan utama karena kualitasnya yang baik. Namun, penggunaan yang terus-menerus tanpa henti dapat mengakibatkan jumlah air tanah menurun, sehingga pengelolaan yang berkelanjutan sangat penting untuk menjaga ketersediaan dan kualitas air tanah di masa depan (J. Kodoatie, 2012). Dalam Peta Tingkat Ketersediaan Air Tanah Provinsi Jawa Timur bulan Oktober 2024 yang dirilis oleh BMKG Stasiun Klimatologi Jawa Timur, menunjukkan bahwa wilayah Kota Surabaya termasuk dalam kategori "**Sangat Kurang**" dalam hal ketersediaan air tanah. Situasi ini dapat disebabkan oleh tingginya tingkat urbanisasi, penggunaan air tanah yang intensif, dan minimnya daerah resapan air di wilayah perkotaan. Situasi tersebut dapat menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas air tanah.

Kualitas air di Surabaya masih belum memenuhi standar yang baku, sehingga masih perlu mendapatkan perhatian yang serius baik oleh pemerintah maupun warga Kota Surabaya. Kualitas air yang buruk menyebabkan air menjadi tidak fungsional. Hal ini, tidak hanya berdampak pada lingkungan, tetapi juga dapat mengancam kesehatan pada masyarakat. Pencemaran air berpotensi menyebabkan berbagai penyakit, terutama penyakit menular melalui air seperti diare. World Health Organization (WHO) mencatat terdapat 2 juta orang memiliki resiko penyakit diare dan menjadi penyebab utama kematian 5 juta anak setiap tahun akibat penyakit tersebut (Farhan et al., 2023).

Kualitas air yang baik memiliki pengaruh yang signifikan bagi kesehatan, lingkungan dan berbagai aspek kehidupan lainnya. Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023 menetapkan ketentuan dengan tujuan utamanya untuk memastikan air yang aman bagi masyarakat, yang merupakan upaya untuk penyakit dan/atau gangguan kesehatan dari faktor resiko lingkungan (Menteri Kesehatan RI, 2023). Banyak faktor yang dapat mempengaruhi kualitas air tanah. Kualitas air tanah dapat dipengaruhi oleh faktor alami maupun faktor antropogenik. Faktor alami yang dapat mempengaruhi air tanah diantaranya dapat dari faktor geologi, hidrologi dan topografi. Faktor antropogenik yang merupakan faktor yang diakibatkan oleh tindakan atau kelalaian manusia diantaranya dari limbah industri, pertanian, limbah rumah tangga, limbah pertambangan dan sebagainya. Namun, pada umumnya air tanah memiliki kualitas yang lebih bersih dibandingkan dengan air permukaan karena melalui proses penyaringan alami yang terjadi di dalam tanah (Sutisna & Yuniar, 2023).

Dalam penelitian yang dilakukan Auvaria & Nilandita (2018) dengan judul "Pemetaan Kondisi Sanitasi Dasar Eksisting di RT 02 RW 05 Kelurahan Jemur Wonosari Kota Surabaya, Jawa Timur". Kelurahan Jemur Wonosari, Surabaya, secara umum telah menunjukkan capaian yang baik dalam hal sanitasi dasar, yakni hasil indeks akses air bersih mencapai 94%, dan saluran drainase 76%. Namun, penelitian ini tertarik untuk menganalisis lebih mendalam kualitas air tanah di wilayah ini. Keputusan untuk memfokuskan pada kualitas air tanah didorong oleh pentingnya sumber daya air bagi kehidupan sehari-hari dan potensi dampak

negatif dari berbagai aktivitas manusia terhadap kualitasnya. Berdasarkan kondisi tersebut, penting untuk mengetahui bagaimana kualitas air tanah, serta kesesuaian hasil uji laboratorium kualitas air tanah di Kelurahan Jemur Wonosari dengan standar baku mutu yang berlaku. Selain itu, penelitian ini juga mengidentifikasi parameter-parameter yang berpengaruh terhadap penurunan atau perubahan kualitas air tanah di kawasan tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis pendekatan deskriptif kuantitatif sebagai penelitian yang digunakan untuk menganalisis dengan mendeskripsikan data yang terkumpul dengan menganalisis kecenderungan (Hardani et al., 2020). Penelitian ini menggunakan metode perbandingan hasil pengukuran dengan baku mutu yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia dalam Permenkes Nomor 2 Tahun 2023 untuk menentukan apakah air di lokasi penelitian memenuhi kriteria yang telah ditetapkan. Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Jemur Wonosari, Kecamatan Wonocolo, Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur. Secara administratif, Kelurahan Jemur Wonosari memiliki luas sekitar 164,321 Hektare. Berdasarkan data demografi Kelurahan Jemur Wonosari, jumlah penduduk tercatat sebanyak 21.003 jiwa (Pemerintahan Surabaya, 2024).

Pemilihan titik sampel dilakukan menggunakan metode *random sampling* terbatas pada zona permukiman alami menggunakan sistem *Quantum Geographic Information System* (QGIS) dengan jarak 500 meter. Sumber data dalam penelitian ini terdiri dari beberapa data primer dianalisis di laboratorium untuk pengujian kualitas air sampel air penelitian dan data sekunder berasal dari Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023 sebagai acuan penilaian kualitas air. Selanjutnya, data yang telah dianalisis akan diinterpretasikan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai kualitas air tanah di Kelurahan Jemur Wonosari. Hasil interpretasi ini diharapkan dapat memberikan gambaran rekomendasi yang tepat terkait upaya pengelolaan dan pemanfaatan air tanah secara berkelanjutan di Kelurahan Jemur Wonosari.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Kelurahan Jemur Wonosari, Kota Surabaya, secara administratif memiliki luas wilayah sekitar 164,321 Hektare. Kawasan ini memiliki karakteristik lingkungan yang beragam sehingga terdiri atas berbagai zona diantaranya perumahan alami, pemukiman terencana, pertokoan, perkantoran, dan penggunaan lahan lainnya. Penelitian ini memfokuskan analisis pada wilayah permukiman alami. Area ini memiliki karakteristik pola permukiman yang tidak beraturan, berbeda dengan pola permukiman terencana yang cenderung teratur dan seragam. Mayoritas penduduk di area permukiman alami masih bergantung pada penggunaan air tanah untuk sebagai sumber utama untuk keperluan sehari-hari, seperti mandi, mencuci, dan memasak. Meskipun demikian, sebagian kecil di antaranya telah menggunakan layanan air bersih dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), namun

jumlahnya relatif kecil dibandingkan pengguna air tanah.

Berdasarkan data demografi Kelurahan Jemur Wonosari, jumlah penduduk tercatat sebanyak 21.003 jiwa (Pemerintahan Surabaya, 2024). Angka ini belum mencakup jumlah pendatang dari luar kota, seperti mahasiswa, pekerja, dan penduduk nonpermanen lainnya yang turut beraktivitas dan menetap sementara di wilayah Kelurahan Jemur Wonosari. Wilayah ini menjadi tujuan hunian sementara bagi pendatang dari luar kota karena keberadaan dua perguruan tinggi besar seperti Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya (UINSA) dan Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya (UNUSA), serta sejumlah sekolah dasar, menengah. Selain itu, letaknya yang tidak jauh dari kawasan industri. Para pendatang menetap sementara melalui sistem indekos dan kontrakan yang dapat meningkatnya tekanan terhadap sumber daya air tanah, baik dari sisi kuantitas maupun kualitas, sehingga menyebabkan potensi pencemaran lingkungan akibat aktivitas domestik maupun non-domestik.

Tabel 1 Perbandingan Hasil Laboratorium Sampel Air

No.	Jenis Parameter	Standar Baku Mutu	Sampel Air 1	Sampel Air 2	Sampel Air 3
Mikrobiologi					
1	<i>Escherichia coli</i> (CFU/100ml)	0	> 80	> 80	> 80
2	<i>Total Coliform</i> (CFU/100ml)	0	70	65	75
Fisik					
3	Suhu (°C)	Suhu udara ± 3	24	24	25
4	<i>Total Dissolve Solid</i> (mg/L)	< 300	588	981	577
5	Kekeruhan (NTU)	< 3	0.55	0.94	0.31
6	Warna (TCU)	10	7	9	TTD
7	Bau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
Kimia					
8	pH	6,5 – 8,5	7.0	7.0	7.3
9	Nitrat (NO ₃) (terlarut) (mg/L)	20	38	40	9
10	Nitrit (NO ₂) (terlarut) (mg/L)	3	13	9	3.8
11	Kromium valensi 6 (CR ⁶⁺) (terlarut) (mg/L)	0,01	TTD	TTD	TTD
12	Besi (Fe) (terlarut) (mg/L)	0,2	TTD	0.12	0.06
13	Mangan (Mn) (terlarut) (mg/L)	0,1	TTD	0.12	0.3

Sumber: Permenkes No. 2 Tahun 2023 dan Hasil Laboratorium Sampel Air

Berdasarkan tabel diatas kualitas air di Kelurahan Jemur Wonosari secara signifikan menunjukkan hasil sampel yang bervariasi terhadap baku mutu/standar yang ditetapkan oleh Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan (SBMKL) yang di persyaratan untuk keperluan higiene dan sanitasi. Titik sampel air 1 menunjukkan kualitas air yang tergolong buruk, terutama pada parameter *Total Coliform*, *Escherichia Coli*, *Total Dissolve Solid* (TDS), nitrat (NO₃), dan nitrit (NO₂). Titik sampel air 2 juga menunjukkan kualitas air yang buruk pada parameter diantaranya, *Total Coliform*, *Escherichia Coli*, *Total Dissolve Solid* (TDS), nitrat (NO₃), nitrit (NO₂), dan mangan (Mn). Sementara itu, titik sampel 3 memiliki kondisi kualitas air yang cukup baik jika dibandingkan dengan sampel air 1 dan sampel air 2. Namun, terdapat beberapa kenaikan dengan parameter *Total Coliform*, *Escherichia Coli*, *Total Dissolve Solid* (TDS), nitrit (NO₂) dan mangan (Mn) yang melebihi standar baku mutu. Perbedaan kualitas air antar titik sampel ini diduga dipengaruhi oleh perbedaan sumber pencemaran dan aktivitas manusia di sekitar masing-masing titik sampling.

Hasil pengujian laboratorium sampel air 1, parameter mikrobiologi *Escherichia Coli* mencapai > 80 CFU/100ml dan *Total Coliform* 70 CFU/100ml melebihi ambang batas yang diperbolehkan. Pada parameter fisik, *Total Dissolved Solids* (TDS) juga melebihi batas maksimum <300 mg/L dengan nilai mencapai 588 mg/L. Pada parameter fisik lain yaitu, suhu, kekeruhan, warna, dan bau masih berada dalam batas yang sesuai dengan standar. Sedangkan, pada parameter kimia senyawa nitrat (NO₃) mencapai 38 mg/L dan nitrit (NO₂) mencapai 13 mg/L, melebihi batas maksimum. Parameter kimia lainnya, seperti pH, kromium valensi 6 (CR⁶⁺), besi (Fe), dan mangan (Mn), masih dalam batas aman.

Hasil pengujian laboratorium sampel air 2 parameter mikrobiologi *Escherichia Coli* mencapai > 80 CFU/100ml dan *Total Coliform* 65 CFU/100ml. Pada parameter fisik suhu, kekeruhan, warna, dan bau masih berada dalam batas yang sesuai standar. Namun, parameter *Total Dissolved Solids* (TDS) jauh melebihi batas maksimum dengan mencapai nilai 981 mg/L, sehingga tidak memenuhi syarat. Sementara itu, pada parameter kimia senyawa nitrat (NO₃) mencapai 38 mg/L, nitrit (NO₂) mencapai 13 mg/L, dan mangan (Mn) mencapai 0,12 mg/L, melebihi batas maksimum. Parameter kimia lainnya, seperti pH, kromium valensi 6 (CR⁶⁺), dan besi (Fe), masih dalam batas aman.

Hasil pengujian laboratorium sampel air 3 parameter mikrobiologi *Escherichia Coli* mencapai > 80 CFU/100ml dan *Total Coliform* 75 CFU/100ml melebihi ambang batas yang diperbolehkan. Pada parameter fisik yakni, suhu, kekeruhan, warna, dan bau masih berada dalam batas yang sesuai dengan standar. Namun, pada parameter *Total Dissolved Solids* (TDS) jauh melebihi batas maksimum dengan nilai mencapai 577 mg/L, sehingga tidak memenuhi syarat. Sementara itu, pada parameter kimia senyawa

nitrit (NO_2) mencapai 3,8 mg/L, dan mangan (Mn) mencapai 0,3 mg/L, melebihi batas maksimum. Parameter kimia lainnya, seperti pH, nitrat (NO_3), kromium valensi 6 (Cr^{6+}), dan besi (Fe), masih dalam batas aman.

B. Pembahasan

1. Kualitas Air Tanah Di Kelurahan Jemur Wonosari

Kualitas air tanah di daerah perkotaan pada umumnya cenderung mengalami degradasi atau penurunan akibat dari kepadatan penduduk dan aktivitas penduduk yang tinggi. Aktivitas domestik seperti pembuangan tinja, limbah rumah tangga dan limbah industri yang tidak dikelola dengan baik seringkali menjadi salah satu sumber penyebab pencemaran air tanah. Wilayah ini memiliki karakteristik tata guna lahan yang kompleks terdiri dari, perumahan alami, permukiman terencana, serta berbagai bentuk penggunaan lahan lainnya. Namun, fokus analisis dalam penelitian ini diarahkan secara khusus pada zona permukiman alami karena mayoritas penduduknya masih mengandalkan air tanah sebagai sumber utama untuk kebutuhan sehari-hari. Permukiman alami di Kelurahan Jemur Wonosari berkembang tidak melalui proses perencanaan tata ruang yang sistematis, sehingga cenderung padat dan tidak teratur.

Hasil observasi menunjukkan layanan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) tersedia di beberapa bagian wilayah Kelurahan Jemur Wonosari, namun mayoritas penduduk zona permukiman alami menggunakan sumber air tanah, terutama air sumur gali atau sumur bor, sebagai sumber utama untuk memenuhi kebutuhan domestik sehari-hari. Kondisi ini perlu menjadi perhatian penting karena di kawasan permukiman padat tanpa adanya sistem sanitasi yang baik memiliki potensi terhadap pencemaran. Berdasarkan data demografi Kelurahan Jemur Wonosari, jumlah penduduk yang tercatat mencapai 21.003 jiwa (Pemerintahan Surabaya, 2024). Angka ini belum mencakup pendatang dari luar daerah seperti mahasiswa, pekerja, dan penduduk non-permanen lainnya yang tinggal untuk jangka waktu tertentu. Mobilitas penduduk meningkat akibat pendidikan tinggi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya (UINSA) dan Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya (UNUSA), serta wilayah yang berdekatan dengan kawasan industri. Sebagian besar pendatang, memilih untuk tinggal melalui sistem indekos atau rumah kontrakan. Kondisi ini berpotensi meningkatkan tekanan terhadap lingkungan, salah satunya terhadap sumber daya air tanah yang dimanfaatkan oleh masyarakat untuk kehidupan sehari-hari.

Ketergantungan masyarakat pada sumber air tanah di kawasan permukiman alami Kelurahan Jemur Wonosari menunjukkan bahwa kualitas air tanah memiliki peran penting dalam menjamin kesehatan dan kesejahteraan masyarakat. Kualitas air tanah di kawasan ini juga menunjukkan

karakteristik yang bervariasi. Perbedaan kondisi ini dapat dipengaruhi faktor aktivitas masyarakat di sekitar lokasi sumur air tanah. Tidak semua sumber air tanah di wilayah ini memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan. Beberapa sumber air menunjukkan beberapa tanda adanya potensi pencemaran, baik secara fisik, kimia, maupun mikrobiologi. Perbedaan kondisi air tanah membutuhkan upaya yang serius untuk melakukan pengamatan secara ilmiah terhadap parameter kualitas air tanah. Hasil tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk pengambilan kebijakan, baik dalam pengelolaan sumber air, perencanaan sanitasi lingkungan, maupun edukasi terhadap masyarakat terkait pentingnya menjaga kualitas air tanah. Dalam penelitian Auvaria & Nilandita (2018) dengan judul “Pemetaan Kondisi Sanitasi Dasar Eksisting di RT 02 RW 05 Kelurahan Jemur Wonosari Kota Surabaya, Jawa Timur” yang menunjukkan bahwa hasil penelitian sebagian besar masyarakat di RT 02 RW 05 Kelurahan Wonocolo yaitu, sebesar 76% menggunakan air sumur dan 24% masyarakat menggunakan sumber air bersih dari layanan Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM).

Hasil pengujian kualitas air pada sampel air Kelurahan Jemur Wonosari, terdapat beberapa parameter yang masih berada jauh di atas ambang batas standar baku mutu air yang digunakan untuk keperluan higiene dan sanitasi. Selanjutnya, akan menguraikan secara detail parameter-parameter yang tidak memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan.

a. Parameter Fisika

Hasil pengujian laboratorium menunjukkan bahwa ketiga sampel air telah mengalami pencemaran fisik secara signifikan yang ditandai dengan tingginya kadar *Total Dissolved Solid* (TDS) yang jauh melebihi batas maksimal standar baku mutu yang sudah ditetapkan yakni < 300 mg/L. Hasil pengujian sampel air 1 *Total Dissolved Solid* (TDS) mencapai 588 mg/L, sampel air 2 mencapai 981 mg/L, dan sampel air 3 mencapai 577 mg/L. *Total Dissolved Solid* (TDS) menggambarkan jumlah keseluruhan kandungan garam dan mineral yang terlarut secara tidak langsung di dalam air dengan diameter di bawah 45 μm yang terdiri dari partikel-partikel kecil yang lebih halus yang keberadaannya disebabkan oleh bahan anorganik seperti ion-ion. Kandungan *Total Dissolved Solid* (TDS) yang tinggi di dalam air dapat berpengaruh pada kekentalan cairan, sehingga dapat berdampak pada kualitas air untuk higiene dan sanitasi. Meskipun air tersebut tidak dikategorikan sebagai air minum, kadar *Total Dissolved Solid* (TDS) yang tinggi tetap dapat berpotensi terhadap dampak negatif pada kesehatan (Irawati et al., 2024; Malesi & Putra, 2024).

b. Parameter Kimia

Hasil pengujian laboratorium sampel air menunjukkan adanya pencemaran kimiawi yang signifikan pada parameter nitrat (NO_3), nitrit (NO_2), dan mangan (Mn), yang melampaui batas standar baku mutu yang ditetapkan. Sementara itu, pada parameter seperti pH, kromium *valensi 6* (Cr^{6+}), dan besi (Fe), masih dalam batas aman. Kandungan senyawa kimia nitrat (NO_3) terdapat pada hasil pengujian sampel air 1 mencapai 38 mg/L dan sampel air 2 mencapai 240 mg/L. Untuk sampel air 3 masih memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan yakni, 20 mg/L. Kenaikan parameter nitrat (NO_3) dalam air diakibatkan oleh aktivitas, seperti penggunaan pupuk kimia di lahan pertanian, limbah domestik, atau industri (Prahutami et al., 2022). Selain itu, dapat dipengaruhi oleh polusi udara dari emisi kendaraan bermotor. Polusi udara dari kendaraan bermotor dapat menjadi sumber pembentukan nitrat (NO_3) dan nitrit (NO_2) dalam air tanah. Penggunaan bahan bakar dapat menghasilkan sulfur dioksida (SO_2) dan nitrogen oksida (NO_x). Senyawa tersebut jika bereaksi dengan air, oksigen, dan senyawa lainnya membentuk asam sulfat, asam nitrat, dan asam nitrit, yang kemudian larut dan jatuh bersama dengan air hujan. Air hujan yang mencapai bumi kemudian masuk ke dalam tanah (Satriawan, 2018).

Senyawa nitrit (NO_2) pada sampel air 1 mencapai 13 mg/L, sampel air 2 mencapai 9 mg/L, dan sampel air 3 mencapai 3,8 mg/L. Dalam Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023 kadar maksimal nitrit (NO_2) untuk kebutuhan higiene dan sanitasi adalah 3 mg/L (Menteri Kesehatan RI, 2023). Kadar nitrit (NO_2) yang tinggi dalam air disebabkan oleh kontaminasi bahan organik dan sering dikaitkan dengan kontaminasi limbah domestik atau industri. Tingginya kadar nitrit (NO_2) dapat menyebabkan peningkatan risiko penyakit methemoglobinemia (Aguslianti et al., 2023). Selain itu, juga dapat menyebabkan efek neurologis seperti pusing, kehilangan kesadaran, kejang, serta peningkatan risiko penyakit kanker pada orang dewasa (Ardhaneswari & Wispriyono, 2022).

Senyawa mangan (Mn) pada sampel air 2 mencapai 0,12 mg/L dan sampel air 3 mencapai 0,3 mg/L, sedangkan pada sampel air 1 tidak terdeteksi adanya senyawa mangan (Mn). Dalam Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023, kadar maksimal mangan (Mn) yang terkandung di dalam air untuk kebutuhan higiene dan sanitasi yaitu 0,1 mg/L (Menteri Kesehatan RI, 2023). Tingginya konsentrasi mangan (Mn) dapat berasal dari sumber alami di tanah maupun pencemaran antropogenik, seperti limbah industri. Tingginya kadar mangan (Mn) dapat menyebabkan berbagai

masalah, seperti perubahan bau dan warna air. Hal ini, berakibat timbulnya warna kuning pada dinding bak, bercak kuning pada pakaian, serta kerak pada alat masak (Rokot et al., 2023). Selain itu, berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan, seperti obesitas, intoleransi glukosa, penyakit kulit dan tulang, serta gangguan pada sistem saraf, jantung, hati, dan pembuluh darah, bahkan cacat lahir dan kerusakan otak (Trianah & Sani, 2023).

c. Parameter Biologi

Dalam parameter biologi, hasil pengujian mikrobiologi menunjukkan bahwa seluruh sampel air 1, sampel air 2, dan sampel air 3 mengandung bakteri *Escherichia Coli* dan *Total Coliform* dengan konsentrasi yang sangat tinggi. Dalam Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023, standart maksimal bakteri *Escherichia Coli* dan *Total Coliform* yang terlarut dalam air untuk kebutuhan higiene dan sanitasi yakni, 0 CFU/100 ml (Menteri Kesehatan RI, 2023). Hasil pengujian laboratorium menunjukkan bahwa bakteri *Escherichia Coli* sampel air 1, sampel air 2, dan sampel air 3 mencapai > 80 CFU/100 ml, yang secara signifikan melebihi batas maksimum yang ditetapkan. Keberadaan bakteri *Escherichia Coli* dalam air merupakan indikasi terdapat kontaminasi tinja, baik dari manusia maupun hewan berdarah panas. Bakteri *Escherichia Coli* sering ditemukan di air, makanan, dan tanah yang tercemar yang dapat menyebabkan berbagai penyakit jika dikonsumsi atau digunakan untuk kebutuhan sehari-hari, sehingga menjadikan air tersebut tidak layak untuk digunakan karena dapat berisiko tinggi terhadap kesehatan masyarakat (Mutmaina et al., 2024). Hasil pengujian laboratorium menunjukkan kadar *Total Coliform* yang tinggi. Jumlah konsentrasi bakteri *Total Coliform* pada sampel air 1 mencapai 70 CFU/100 ml, sampel air 2 mencapai 65 CFU/100 ml dan sampel air 3 mencapai 75 CFU/100 ml. Keberadaan bakteri *Total Coliform* dalam air mengindikasikan adanya kontaminasi limbah domestik yakni bakteri *Coliform* yang berpotensi terhadap penyebaran penyakit seperti diare (Anisafitri et al., 2020).

2. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Kualitas Air Tanah

Kualitas air tanah di suatu wilayah dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan seperti, kondisi fisik wilayah, tingkat kepadatan penduduk, pola penggunaan lahan, serta tingginya aktivitas domestik maupun non-domestik yang tidak diimbangi dengan sistem sanitasi dan pengelolaan limbah yang memadai. Faktor tersebut dapat menyebabkan adanya potensi zat pencemar meresap ke dalam tanah dan mencemari kualitas

air tanah. Di Kelurahan Jemur Wonosari, faktor lingkungan lingkungan di sekitar lokasi titik sampel tersebut tampak jelas memengaruhi kualitas air disekitarnya. Melalui hasil pengamatan di lapangan, diketahui bahwa ketiga titik sampel berada di lingkungan yang memiliki karakteristik berbeda, namun semuanya menunjukkan potensi adanya pencemaran. Berikut merupakan penjabaran faktor lingkungan yang mempengaruhi sampel air tanah yang dijadikan objek penelitian:

a. Titik Sampel Air 1 (Gg. Benteng II)

Titik sampel air 1 berada di kawasan permukiman padat yang didominasi oleh bangunan-bangunan berdempetan dengan aktivitas harian masyarakat cukup tinggi. Kawasan ini dihuni oleh penduduk tetap maupun nonpermanen. Karena lokasinya yang strategis dikelilingi oleh berbagai fasilitas pendidikan dan berdekatan dengan kawasan industri. Selain itu, lokasi titik sampel hanya berjarak sekitar 10 meter dari jalan utama Margorejo Indah dengan lalu lintas padat, yang berpotensi menghasilkan sumber polusi udara. Selain itu, keberadaan pemakaman umum Wonocolo yang berdekatan dengan lokasi sumur penelitian yang dapat menjadi sumber kontaminan mikrobiologis atau kimiawi jika tidak memiliki sistem sanitasi yang baik.

Hasil pengujian laboratorium sampel air 1 menunjukkan terdapat beberapa parameter tidak memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan yakni, *Total Coliform*, *Escherichia Coli*, *Total Dissolve Solid* (TDS), nitrat (NO_3), dan nitrit (NO_2). Hasil laboratorium *Total Dissolved Solid* (TDS) sampel air 1 mencapai 588 mg/L, melebihi standar baku mutu dalam Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023 untuk air hygiene dan sanitasi yakni, <300 mg/l (Menteri Kesehatan RI, 2023). Tingginya kadar *Total Dissolved Solid* (TDS) umumnya disebabkan kontaminasi oleh limbah domestik, sehingga air tersebut dapat berdampak pada kesehatan dalam jangka panjang (Malesi & Putra, 2024). Kondisi lingkungan sekitar lokasi titik sampel air 1 yang berada di kawasan dengan kepadatan bangunan dan penduduk tinggi dengan intensitas aktivitas domestik besar, jika tidak didukung oleh sistem pengelolaan limbah dan sanitasi yang memadai dapat menyebabkan pencemaran kualitas air.

Konsentrasi senyawa nitrat (NO_3) pada sampel air 1 mencapai nilai 38 mg/L, melebihi batas maksimum yang ditetapkan dalam Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023 untuk air hygiene dan sanitasi adalah 20 mg/L (Menteri Kesehatan RI, 2023). Tingginya konsentrasi senyawa nitrat (NO_3) disebabkan oleh penggunaan pupuk kimia di lahan pertanian, resapan limbah domestik, atau

aktivitas industri (Prahutami et al., 2022). Kondisi ini diperkuat dengan lingkungan di sekitar titik sampel air 1 berada di kawasan permukiman dengan kepadatan tinggi. Konsentrasi senyawa nitrit (NO_2) sampel air 1 mencapai nilai yakni, 13 mg/L. Dalam Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023 untuk kebutuhan hygiene dan sanitasi adalah 3 mg/L (Menteri Kesehatan RI, 2023). Tingginya kadar nitrit (NO_2) dalam air pada umumnya disebabkan oleh adanya kontaminasi bahan organik yang berasal dari limbah industri (Aguslianti et al., 2023).

Keberadaan usaha skala kecil seperti *laundry* berada di sekitar lokasi sampel air penelitian dapat berpotensi menghasilkan limbah yang mengandung senyawa kimia, termasuk konsentrasi senyawa nitrat (NO_3) dan nitrit (NO_2). Selain itu, juga dapat disebabkan oleh polusi kendaraan bermotor. Polusi udara dari kendaraan bermotor dapat menjadi sumber pembentukan nitrat (NO_3) dan nitrit (NO_2) dalam air tanah. Penggunaan bahan bakar dapat menghasilkan sulfur dioksida (SO_2) dan nitrogen oksida (NO_x) yang jika bereaksi dengan air, oksigen, dan senyawa lainnya dapat membentuk asam sulfat, asam nitrat, dan asam nitrit, yang kemudian larut dan jatuh bersama air hujan (Auvaria & Nilandita, 2018).

Pencemaran mikrobiologi pada sampel air 1 menunjukkan kondisi yang sangat buruk. Hasil pengujian laboratorium menunjukkan adanya bakteri *Escherichia Coli* dan *Total Coliform*, secara signifikan melampaui batas maksimum yang ditetapkan untuk keperluan hygiene dan sanitasi. Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023 menetapkan bahwa kadar maksimum bakteri *Escherichia Coli* dan *Total Coliform* yang terlarut dalam air untuk kebutuhan hygiene dan sanitasi yakni, 0 CFU/100 ml (Menteri Kesehatan RI, 2023). Sedangkan, hasil pengujian laboratorium *Escherichia Coli* menunjukkan bahwa sampel air 1 mencapai nilai > 80 CFU/100 ml, dan hasil pengujian laboratorium bakteri *Total Coliform* pada sampel air 1 mencapai 70 CFU/100 ml. Pada umumnya, bakteri *Escherichia Coli* dalam air merupakan indikasi terdapat kontaminasi tinja, baik dari manusia maupun hewan berdarah panas. Bakteri *Escherichia Coli* umumnya ditemukan di dalam air, makanan, dan tanah yang tercemar (Mutmaina et al., 2024). Lingkungan sekitar titik sampel 1 berada di kawasan permukiman dengan kepadatan bangunan tinggi yang kemungkinan jarak antara sumur air tanah dengan *septic tank* tidak sesuai standar ideal yakni minimal 10 meter, sehingga meningkatkan risiko terjadinya infiltrasi limbah tinja ke dalam lapisan tanah yang

dapat mencemari air tanah. Sehingga, kedalaman dan jarak antara sumur dengan *septic tank* berpengaruh terhadap kualitas air. Semakin dalam dan jauh lokasi sumur dengan sumber pencemar, maka akan semakin jernih air tanahnya karena semakin kecil kemungkinan air terkontaminasi oleh senyawa atau organisme yang ada di permukaan tanah (Permana, 2019).

Keberadaan bakteri *Total Coliform* dalam air mengindikasikan adanya kontaminasi limbah domestik yakni bakteri *Coliform*. Air yang terkontaminasi bakteri *Coliform* dapat berpotensi terhadap penyebaran penyakit seperti diare (Anisafitri et al., 2020). Lingkungan titik sampel air 1 berada di kawasan dengan kepadatan bangunan yang tinggi. Kepadatan ini mencerminkan intensitas aktivitas domestik yang tinggi dan dapat berpotensi masuknya zat pencemar pada air tanah, terutama jika tidak didukung oleh sistem pengelolaan limbah dan sanitasi yang memadai.

b. Titik Sampel Air 2 (Jl. Jemur Wonosari, Gg. Lebar)

Lokasi titik sampel air 2 berada di kawasan memiliki kepadatan penduduk yang sangat tinggi jika dibandingkan dengan lokasi titik sampel air 1 dan titik sampel air 3. Lingkungan sekitar sumur sampel air penelitian didominasi oleh rumah tinggal yang berdempetan, diselingi dengan berbagai usaha mikro seperti layanan *laundry*, warung makan, dan pertokoan. Aktivitas domestik maupun usaha mikro ini meningkatkan potensi pencemaran air tanah, terutama dari limbah cair yang berasal dari deterjen, sisa makanan, dan zat kimia rumah tangga lainnya. Selain itu, Jl. Jemur Wonosari, Gg. Lebar berada di sekitar area Universitas dan berdekatan dengan kawasan industri yang menjadikan lokasi tempat tinggal sementara masyarakat dari luar daerah, sehingga menyebabkan tingginya mobilitas kendaraan bermotor, terutama pada jam-jam sibuk. Hal ini menunjukkan potensi pengaruh pencemaran dari kendaraan bermotor akibat aktivitas perkotaan padat.

Hasil pengujian laboratorium sampel air 2 menunjukkan terdapat beberapa parameter tidak memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan yakni, *Total Dissolved Solid* (TDS), *Total Coliform*, *Escherichia Coli*, nitrat (NO_3), nitrit (NO_2) dan mangan (Mn). Pencemaran fisik disebabkan oleh tingginya kadar *Total Dissolved Solids* (TDS) mencapai 981 mg/L, yang melampaui standar baku mutu yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan dalam Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023 sebesar <300 mg/l (Menteri Kesehatan RI, 2023). Kandungan *Total Dissolved Solid* (TDS) yang tinggi umumnya

disebabkan oleh kontaminasi oleh limbah domestik, sehingga dapat berdampak pada kesehatan dalam jangka panjang (Malesi & Putra, 2024). Hal ini sejalan dengan kondisi lingkungan sekitar titik sampel yang berada di kawasan dengan kepadatan bangunan dengan penduduk tinggi, mencerminkan banyaknya aktivitas rumah tangga yang terjadi di kawasan tersebut.

Pada konsentrasi senyawa nitrat (NO_3) mencapai nilai 40 mg/L, sedangkan batas maksimum yang ditetapkan dalam Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023 adalah 20 mg/L (Menteri Kesehatan RI, 2023). Tingginya konsentrasi senyawa nitrat (NO_3) dapat disebabkan oleh penggunaan pupuk kimia di lahan pertanian, resapan limbah domestik, atau aktivitas industri (Prahutami et al., 2022). Konsentrasi senyawa nitrit (NO_2) hasil pengujian sampel air 2 mencapai nilai 9 mg/L, sedangkan batas maksimum dalam Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023 adalah 3 mg/L (Menteri Kesehatan RI, 2023). Tingginya kadar nitrit (NO_2) dalam air pada umumnya disebabkan oleh adanya kontaminasi bahan organik yang berasal dari limbah industri (Aguslianti et al., 2023).

Keberadaan usaha skala kecil seperti *laundry* di sekitar lokasi sampel air penelitian berpotensi menghasilkan limbah yang mengandung senyawa kimia, termasuk senyawa nitrat (NO_3) dan nitrit (NO_2). Selain itu, tingginya konsentrasi senyawa nitrat (NO_3) dan nitrit (NO_2) juga dapat dipengaruhi oleh polusi udara yang berasal dari emisi kendaraan bermotor yang disebabkan tingginya aktivitas masyarakat. Polusi udara dari kendaraan bermotor dapat menjadi sumber pembentukan nitrat (NO_3) dan nitrit (NO_2) dalam air tanah. Penggunaan bahan bakar dapat menghasilkan sulfur dioksida (SO_2) dan nitrogen oksida (NO_x). Senyawa tersebut jika bereaksi dengan air, oksigen, dan senyawa lainnya membentuk asam sulfat, asam nitrat, dan asam nitrit, yang kemudian larut dan jatuh bersama dengan air hujan. Air hujan yang mencapai bumi kemudian masuk kedalam tanah (Auvaria & Nilandita, 2018).

Konsentrasi senyawa mangan (Mn) mencapai nilai 0,12 mg/L, sedangkan batas maksimum dalam Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023 adalah 0,1 mg/L (Menteri Kesehatan RI, 2023). Tingginya konsentrasi senyawa Mangan (Mn) dalam air umumnya disebabkan oleh kontaminasi limbah industri, pembuangan akhir, dan pelindihan tanah (Hasanuddin & Leonard, 2023). Meskipun wilayah penelitian tidak berdekatan dengan kawasan industri besar, namun terdapat masyarakat yang membuka usaha *laundry* di kawasan ini. Aktivitas usaha *laundry* berpotensi menghasilkan limbah cair yang

mengandung bahan kimia, termasuk detergen dan senyawa logam, yang jika dibuang tanpa proses pengolahan dapat meresap ke tanah dan memengaruhi kualitas air tanah.

Hasil pengujian laboratorium menunjukkan adanya bakteri *Escherichia Coli* dan *Total Coliform*, secara signifikan melampaui batas maksimum yang ditetapkan untuk keperluan higiene dan sanitasi. Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023 menetapkan kadar maksimum bakteri *Escherichia Coli* dan *Total Coliform* yang terlarut dalam air yakni, 0 CFU/100 ml (Menteri Kesehatan RI, 2023). Hasil pengujian laboratorium untuk indikator *Escherichia Coli* menunjukkan bahwa sampel air 2 mencapai > 80 CFU/100 ml dan konsentrasi bakteri *Total Coliform* pada sampel air 2 mencapai 65 CFU/100 ml.

Pada umumnya, bakteri *Escherichia Coli* dalam air merupakan indikasi terdapat kontaminasi tinja, baik dari manusia maupun hewan berdarah panas dan umumnya ditemukan di dalam air, makanan, dan tanah yang tercemar (Mutmaina et al., 2024). Kawasan sekitar titik sampel merupakan permukiman dengan kepadatan bangunan tinggi yang memungkinkan jarak antara sumur air tanah dengan *septic tank* tidak sesuai dengan standar ideal yakni minimal 10 meter, sehingga meningkatkan risiko terjadinya infiltrasi limbah tinja ke dalam lapisan tanah yang dapat mencemari air tanah. Sumur yang berdekatan dengan *septic tank* akan beresiko adanya pencemaran air yang signifikan. Sehingga, kedalaman dan jarak antara sumur dengan *septic tank* berpengaruh terhadap kualitas air. Semakin dalam dan jauh lokasi sumur dengan sumber pencemar, maka akan semakin jernih air tanahnya karena semakin kecil kemungkinan air terkontaminasi oleh senyawa atau organisme yang ada di permukaan tanah (Permana, 2019).

Keberadaan bakteri *Total Coliform* dalam air mengindikasikan adanya kontaminasi limbah domestik yakni bakteri *Coliform*. Air yang terkontaminasi oleh bakteri *Coliform* dapat berpotensi terhadap penyebaran penyakit seperti diare (Anisafitri et al., 2020). Kawasan sekitar titik sampel air penelitian berada di kawasan dengan kepadatan bangunan dengan tingkat penduduk yang tinggi. Kepadatan ini mencerminkan adanya aktivitas domestik tinggi yang dapat berpotensi masuknya zat pencemar pada air tanah, terutama jika tidak didukung oleh sistem pengelolaan limbah dan sanitasi yang memadai.

c. Titik Sampel Air 3 (Jl. Jemur Ngawinan I)

Titik sampel air 3 berlokasi di daerah yang juga padat pemukiman. Lingkungan sekitar lokasi titik sampel dihuni oleh

berbagai kelompok masyarakat, baik penduduk tetap maupun nonpermanen. Kondisi ini dikarenakan berbagai fasilitas pendidikan di kawasan ini dan lokasinya juga berdekatan dengan kawasan industri. Hal ini juga berdampak pada aktivitas harian masyarakat yang tinggi. Selain itu, juga berdekatan dengan jalur rel kereta api dan jalan utama Ahmad Yani dengan lalu lintas padat, yang berpotensi menghasilkan limbah polutan dari emisi kendaraan bermotor.

Hasil pengujian laboratorium menunjukkan terdapat beberapa parameter tidak memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan yakni, *Total Coliform*, *Escherichia coli*, *Total Dissolved Solid* (TDS), nitrit (NO_2) dan mangan (Mn). Hasil pengujian *Total Dissolved Solid* (TDS) mencapai 577 mg/L jauh melampaui standar baku mutu yang ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan dalam Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023 sebesar <300 mg/l (Menteri Kesehatan RI, 2023). Tingginya kadar *Total Dissolved Solid* (TDS) umumnya disebabkan oleh kontaminasi oleh limbah domestik, sehingga dapat berdampak pada kesehatan dalam jangka panjang (Malesi & Putra, 2024). Tingginya kepadatan penduduk di sekitar titik sampel penelitian selaras dengan tingginya aktivitas rumah tangga yang ada di kawasan tersebut dapat meningkatkan risiko adanya pencemaran air tanah, terutama jika tidak disertai dengan sistem pengelolaan limbah dan sanitasi yang memadai.

Konsentrasi senyawa nitrit (NO_2) mencapai nilai 3.8 mg/L, sedangkan, dalam Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023 batas maksimum nitrit (NO_2) yakni, 3 mg/L (Menteri Kesehatan RI, 2023). Tingginya kadar senyawa nitrit (NO_2) dalam air pada umumnya disebabkan oleh adanya kontaminasi bahan organik yang berasal dari limbah industri (Aguslianti et al., 2023). Keberadaan usaha skala kecil seperti *laundry* yang berada di sekitar lokasi sampel air penelitian berpotensi menghasilkan limbah yang mengandung senyawa kimia, termasuk konsentrasi senyawa nitrit (NO_2). Selain itu, tingginya konsentrasi senyawa nitrit (NO_2) juga dapat dipengaruhi oleh polusi udara yang berasal dari emisi kendaraan bermotor. Khususnya pada jam-jam sibuk seperti pagi dan sore hari, mobilitas kendaraan bermotor sangat tinggi hingga menyebabkan kepadatan lalu lintas yang signifikan. Polusi udara dari kendaraan bermotor dapat menjadi sumber pembentukan nitrit (NO_2) dalam air tanah. Penggunaan bahan bakar dapat menghasilkan sulfur dioksida (SO_2) dan nitrogen oksida (NO_x). Senyawa tersebut jika bereaksi dengan air, oksigen, dan senyawa lainnya membentuk asam sulfat, asam nitrat, dan

asam nitrit, yang kemudian larut dan jatuh bersama dengan air hujan. Air hujan yang mencapai bumi kemudian masuk kedalam tanah (Auvaria & Nilandita, 2018).

Konsentrasi senyawa mangan (Mn) mencapai 0,3 mg/L, sedangkan maksimum yang ditetapkan dalam Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023 adalah 0,1 mg/L (Menteri Kesehatan RI, 2023). Tingginya konsentrasi senyawa Mangan (Mn) dalam air umumnya disebabkan oleh kontaminasi limbah industri, pembuangan akhir, dan pelindihan tanah (Hasanuddin & Leonard, 2023). Meskipun tidak berdekatan dengan kawasan industri besar, namun terdapat beberapa layanan jasa *laundry* di kawasan ini yang berpotensi menghasilkan limbah cair yang mengandung bahan kimia yang jika dibuang langsung tanpa proses pengolahan dapat meresap ke tanah dan memengaruhi kualitas air tanah.

Hasil pengujian laboratorium menunjukkan adanya bakteri *Escherichia Coli* dan *Total Coliform* dengan jumlah yang melampaui batas maksimum untuk keperluan *higiene* dan sanitasi. Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023 menetapkan bahwa kadar maksimum bakteri *Escherichia Coli* dan *Total Coliform* yang terlarut dalam air untuk kebutuhan *higiene* dan sanitasi yakni, 0 CFU/100 ml (Menteri Kesehatan RI, 2023). Sedangkan, hasil pengujian laboratorium dan jumlah konsentrasi bakteri *Escherichia Coli* sampel air 3 mencapai nilai > 80 CFU/100 ml dan jumlah konsentrasi bakteri *Total Coliform* pada sampel air 3 mencapai konsentrasi yang paling tinggi, yaitu 75 CFU/100 ml.

Pada umumnya, bakteri *Escherichia Coli* dalam air merupakan indikasi adanya kontaminasi tinja, baik dari manusia maupun hewan berdarah panas. Bakteri *Escherichia Coli* umumnya ditemukan di dalam air, makanan, dan tanah yang tercemar (Mutmaina et al., 2024). Kawasan sekitar titik sampel air penelitian adalah permukiman dengan kepadatan tinggi dan bangunan yang berdekatan. Kondisi ini, memungkinkan jarak antara sumur air tanah dengan *septic tank* tidak sesuai dengan standar ideal yakni minimal 10 meter, sehingga meningkatkan risiko terjadinya infiltrasi limbah tinja ke dalam lapisan tanah yang dapat mencemari air tanah. Sumur yang berdekatan dengan *septic tank* beresiko terjadinya pencemaran air yang signifikan. Sehingga, kedalaman dan jarak antara sumur dengan *septic tank* berpengaruh terhadap kualitas air. Semakin dalam dan jauh lokasi sumur dengan sumber pencemar, maka akan semakin jernih air tanahnya karena semakin kecil kemungkinan air terkontaminasi oleh senyawa atau

organisme yang ada di permukaan tanah (Permana, 2019).

Keberadaan bakteri *Total Coliform* dalam air mengindikasikan adanya kontaminasi limbah domestik yakni bakteri *Coliform*. Air yang terkontaminasi oleh bakteri *Coliform* dapat berpotensi terhadap penyebaran penyakit seperti diare (Anisafitri et al., 2020). Kawasan sekitar titik sampel air penelitian berada di kawasan dengan kepadatan bangunan dengan tingkat penduduk yang tinggi. Kepadatan ini mencerminkan adanya aktivitas domestik tinggi yang dapat berpotensi masuknya zat pencemar pada air tanah, terutama jika tidak didukung oleh sistem pengelolaan limbah dan sanitasi yang memadai.

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian Laboratorium kualitas air di Kelurahan Jemur Wonosari, ditemukan bahwa sebagian besar parameter dalam sampel air tidak memenuhi standar baku mutu yang diatur dalam Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023 untuk keperluan *higiene* dan sanitasi. Pada hasil pengujian sampel air 1, ditemukan adanya peningkatan pada parameter yaitu, *Escherichia Coli* mencapai nilai > 80 CFU/100ml, *Total Coliform* mencapai 70 CFU/100ml, *Total Dissolved Solids* (TDS) mencapai 588 mg/L, serta kandungan senyawa nitrat (NO^3) mencapai 38 mg/L dan senyawa nitrit (NO^2) mencapai 13 mg/L. Pada pengujian sampel air 2 menunjukkan hasil peningkatan *Escherichia Coli* mencapai > 80 CFU/100ml, *Total Coliform* mencapai 65 CFU/100ml, *Total Dissolved Solids* (TDS) mencapai 981 mg/L, konsentrasi senyawa nitrat (NO^3) mencapai 38 mg/L, nitrit (NO^2) mencapai 13 mg/L, dan mangan (Mn) mencapai 0,12 mg/L. Pada hasil pengujian sampel air 3 memiliki kualitas lebih baik, tetapi tetap terdapat kenaikan pada parameter *Escherichia Coli* mencapai > 80 CFU/100ml, *Total Coliform* 75 CFU/100ml, *Total Dissolved Solids* (TDS) mencapai 577 mg/L, nitrit (NO^2) mencapai 3,8 mg/L, dan mangan (Mn) mencapai 0,3 mg/L. Faktor pencemaran air yang digunakan untuk *higiene* dan sanitasi di Kelurahan Jemur Wonosari berasal dari pembuangan limbah domestik dan industri yang tidak terkelola secara optimal dan aktivitas masyarakat akibat tidak adanya sistem pengolahan limbah yang memadai. Selain itu juga berasal dari polusi udara dan pelindihan tanah serta kontaminasi tinja, baik dari manusia maupun hewan berdarah panas.

B. Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya, penting untuk melibatkan pihak ketiga seperti, tokoh masyarakat, dan pemerintah setempat untuk mempermudah aksesibilitas terhadap sumur yang menjadi objek penelitian. Keterbatasan akses terutama terhadap sumur yang berada di dalam rumah menyulitkan verifikasi terhadap

- Standard Operating Procedure (SOP)* pengambilan air, yang dapat memengaruhi hasil uji laboratorium pada parameter mikrobiologi.
2. Pemerintah daerah perlu melakukan pemantauan secara berkala guna mendeteksi perubahan kualitas air dan bekerjasama dengan tokoh masyarakat dan instansi untuk mendorong pengelolaan limbah domestik dan industri dengan optimal. Pengembangan sistem pengolahan limbah yang memadai menjadi langkah awal untuk meminimalisir risiko adanya pencemaran air tanah terutama di wilayah pemukiman padat penduduk.
 3. Perlu dilakukan edukasi kepada masyarakat mengenai pentingnya kualitas air yang baik, termasuk pemahaman tentang pengelolaan limbah rumah tangga yang tepat dan pentingnya jarak pembuangan limbah dengan sumur untuk menghindari pencemaran, terutama *septic tank*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aguslianti, Y., Nur, F., & Rosmah, R. (2023). Analisis Kadar Nitrit Pada Air Sumur Menggunakan Spektrofotometer UV-Vis Di Laboratorium Lingkungan Hidup Makassar. *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, 3(3), Article 3. <https://doi.org/10.24252/filogeni.v3i3.34749>
- Anisafitri, J., Khairuddin, K., & Rasmi, D. A. C. (2020). Analisis Total Bakteri Coliform Sebagai Indikator Pencemaran Air Pada Sungai Unus Lombok. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(3), Article 3. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i3.1622>
- Ardhaneswari, M., & Wispriyono, B. (2022). Analisis Risiko Kesehatan Akibat Paparan Senyawa Nitrat dan Nitrit Pada Air Tanah di Desa Cihambulu Subang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 21(1), Article 1. <https://doi.org/10.14710/jkli.21.1.65-72>
- Auvaria, S. W., & Nilandita, W. (2018). Pemetaan Kondisi Sanitasi Dasar Eksisting di RT 02 RW 05 Kelurahan Jemur Wonosari Kota Surabaya, Jawa Timur (Mapping of Existing Basic Sanitation Condition in RT 02 RW 05 Jemur Wonosari Sub-District, Surabaya City, East Java). *Seminar Nasional Kota Berkelanjutan*, 195–206. <https://doi.org/10.25105/psnkb.v1i1.2899>
- Farhan, A., Lauren, C. C., & Fuzain, N. A. (2023). Analisis Faktor Pencemaran Air dan Dampak Pola Konsumsi Masyarakat di Indonesia. *Jurnal Hukum dan HAM Wara Sains*, 2(12), Article 12. <https://doi.org/10.58812/jhhws.v2i12.803>
- Hardani, Auliya, N. H., Andriani, H., Fardani, R. A., Ustiawaty, J., Utami, E. F., Sukmana, D. J., & Istiqomah, R. R. (2020). *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. CV. Pustaka Ilmu Group Yogyakarta.
- Hasanuddin, & Leonard, F. (2023). Konsentrasi Logam Berat Besi (Fe), Mangan (Mn), Tembaga (Cu) pada Perairan Sungai Radda. *Jurnal Penelitian Multidisiplin Ilmu*, 2(4). <https://melatijournal.com/index.php/Metta/article/view/392>
- Irawati, H., Alawiyaha, T., Daraisaa, D., Haryonoa, M. G., & Nuraidaha, N. (2024). Deteksi Intrusi Air Laut dengan Pengukuran TDS dan Konduktivitas pada Sumur Bor Pantai Amal Tarakan. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2024.008.01.12>
- J. Kodoatie, R. (2012). *Tata Ruang Air Tanah*. CV ANDI OFFSET.
- Malesi, W. O. A. W., & Putra, D. J. (2024). Kandungan Total Dissolved Solid (TDS) dan Salinitas Air Tanah di Distrik Merauke. *Jurnal Sumberdaya Akutik Indopasifik*, 8(2), Article 2. <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2024.Vol.8.No.2.284>
- Menteri Kesehatan RI. (2023). *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan*. Menteri Kesehatan RI. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/245563/permendes-no-2-tahun-2023>
- Mutmaina, G. N., Ma'artiningasih, L., Nurisani, A., Sulhan, M. H., & Utari, M. R. (2024). Edukasi Kualitas Air Bersih Bebas Kontaminasi Bakteri Coliform pada Masyarakat Jungseleh Garut. *Jurnal Pengabdian Bidang Kesehatan*, 2(2), Article 2. <https://doi.org/10.57214/jpbidkes.v2i2.82>
- Pemerintahan Surabaya. (2024). *Demografi Kelurahan Jemur Wonosari*.
- Permana, A. P. (2019). Analisis Kedalaman dan Kualitas Air Tanah di Kecamatan Hulonthalangi Kota Gorontalo. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(1), 15. <https://doi.org/10.14710/jil.17.1.15-22>
- Prahutami, N. S., Azizah, R., & Gandhi Kusyoko. (2022). Analisis Hasil Kualitas Air Bersih di Desa Lokus Stunting Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur Tahun 2021. *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, 12.
- Rokot, A., Momor, P., Watung, A. T., Kabuhung, A., & Kawatu, Y. (2023). Uji Efektivitas Penyerangan Air Multi Media Dalam Penurunan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Pada Air Sumur Bor. *Prosiding Seminar Nasional*, 1.
- Satriawan, D. (2018). Analisis Kuantitatif Acidity Level Sebagai Indikator Kualitas Air Hujan di Kabupaten Cilacap. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 3(2), 116.
- Sutisna, & Yuniar, M. N. (2023). Klasifikasi Kualitas Air Bersih Menggunakan Metode Naïve bayes. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 5(1). <https://doi.org/10.55338/saintek.v5i1.1383>
- Triana, Y., & Sani, S. (2023). Keefektifan Metode Filtrasi Sederhana Dalam Menurunkan Kadar Mn (Mangan) Dan (Fe) Besi Air Sumur di Kelurahan Talang Ubi Kabupaten Musi Rawas. *Jurnal Deformasi*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.31851/deformasi.v8i1.11454>