



Analisis Kualitas Air Tanah di Desa Galala Kecamatan Sirimau, Kota Ambon

Analysis of Groundwater Quality in Galala Village, Sirimau District, Ambon City

Herice Rera¹, Roberth Berty Riry^{1*}, Dwi Partini¹

*Correspondence: riry.berthy@gmail.com

¹Program Studi Pendidikan Geografi FKIP Universitas Pattimura, Ambon

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menganalisis kualitas air tanah berdasarkan parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi serta mengidentifikasi persepsi masyarakat di Desa Galala, Kecamatan Sirimau, Kota Ambon. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif dengan mengintegrasikan data kuantitatif dan kualitatif melalui observasi, wawancara, kuesioner, dokumentasi, dan pengujian laboratorium terhadap dua sampel air sumur gali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh parameter fisika memenuhi baku mutu. Pada parameter kimia, kadar krom valensi enam (Cr^{6+}) pada kedua sumur tidak memenuhi baku mutu, sedangkan besi (Fe) tidak memenuhi baku mutu pada Sumur Gali II. Parameter nitrit, nitrat, mangan, dan pH memenuhi baku mutu. Pada parameter mikrobiologi, *Escherichia coli* dan *Total Coliform* pada kedua sumur tidak memenuhi baku mutu. Persepsi masyarakat menunjukkan adanya perubahan karakteristik air pada musim tertentu. Temuan ini menunjukkan perlunya pemantauan kualitas air secara berkala, peningkatan sanitasi lingkungan, pengaturan jarak sumur dengan septic tank, serta pengelolaan air tanah berkelanjutan di kawasan pesisir untuk menjaga keamanan sumber air.

Kata kunci: kualitas air tanah; persepsi masyarakat; kawasan pesisir

Abstract

This study aims to analyze groundwater quality based on physical, chemical, and microbiological parameters and to identify community perceptions in Galala Village, Sirimau District, Ambon City. The study employed a descriptive approach by integrating quantitative and qualitative data obtained through observation, interviews, questionnaires, documentation, and laboratory testing of two dug-well water samples. The results showed that all physical parameters met the quality standards. For chemical parameters, the concentration of hexavalent chromium (Cr^{6+}) in both wells did not meet the quality standards, while iron (Fe) exceeded the standard in Dug Well II. Nitrite, nitrate, manganese, and pH met the applicable standards. For microbiological parameters, *Escherichia coli* and *Total Coliform* in both wells did not meet the quality standards. Community perceptions indicated changes in water characteristics during certain seasons. These findings indicate the need for regular water quality monitoring, improved environmental sanitation, appropriate distance between wells and septic tanks, and sustainable groundwater management in coastal areas to maintain the safety of groundwater resources.

Keywords: groundwater quality; community perception; coastal area.

To cite this article

Rera, H., Riry, R. B., & Partini, D. (2026). Analisis kualitas air tanah di Desa Galala Kecamatan Sirimau, Kota Ambon. *SPATIA Educational Journal*. 1 (1), 105-120. <https://doi.org/10.67957/spatia.v1i1.105-120>



Copyright: © 2026 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Received 23 Januari 2026
Revised 19 Januari 2026
Accepted 20 Maret 2026
Published: 31 April 2026

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang memiliki peranan fundamental dalam menunjang kehidupan manusia, menjaga keseimbangan ekosistem, serta mendukung berbagai aktivitas sosial, ekonomi, dan pembangunan. Ketersediaan air yang memadai tidak hanya ditentukan oleh kuantitas, tetapi juga kualitasnya sehingga dapat dimanfaatkan secara aman untuk kebutuhan konsumsi, sanitasi, pertanian, industri, dan berbagai aktivitas produktif lainnya. Di Indonesia, air tanah masih menjadi salah satu sumber utama penyediaan air bersih, terutama pada wilayah yang belum memperoleh pelayanan sistem penyediaan air minum perpipaan secara optimal. Ketergantungan masyarakat terhadap air tanah terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk, perkembangan kawasan permukiman, serta meningkatnya kebutuhan air untuk berbagai sektor. Kondisi tersebut menjadikan pengelolaan kualitas air tanah sebagai salah satu aspek penting dalam mewujudkan pembangunan berkelanjutan serta pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*), khususnya tujuan ke-6 mengenai akses terhadap air bersih dan sanitasi yang layak. Oleh karena itu, upaya perlindungan kualitas air tanah perlu dilakukan secara berkelanjutan melalui pemantauan, konservasi, dan pengelolaan yang berbasis pada karakteristik lingkungan serta kebutuhan masyarakat agar keberlanjutan sumber daya air tetap terjaga (Lo et al., 2021; Rezagama et al., 2025).

Perubahan penggunaan lahan, urbanisasi, pertumbuhan kawasan permukiman, serta meningkatnya aktivitas domestik dan industri telah memberikan tekanan yang signifikan terhadap keberlanjutan sumber daya air tanah. Aktivitas tersebut meningkatkan potensi masuknya berbagai bahan pencemar ke dalam akuifer, seperti nitrat, fosfat, logam berat, senyawa organik, maupun mikroorganisme patogen yang dapat menurunkan kualitas air tanah apabila tidak diimbangi dengan sistem pengelolaan lingkungan yang memadai. Selain pencemaran yang berasal dari aktivitas manusia, eksploitasi air tanah secara berlebihan juga dapat mengubah karakteristik hidrogeokimia akuifer sehingga memengaruhi kualitas dan

ketersediaan air tanah dalam jangka panjang. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa perubahan tata guna lahan, peningkatan kepadatan penduduk, serta pemanfaatan air tanah yang tidak terkendali merupakan faktor utama yang memengaruhi kondisi fisik, kimia, dan hidrogeokimia air tanah di berbagai wilayah. Oleh sebab itu, pengelolaan air tanah memerlukan pendekatan yang tidak hanya mempertimbangkan aspek kuantitas, tetapi juga memperhatikan dinamika kualitas air yang dipengaruhi oleh interaksi antara kondisi geologi, lingkungan, dan aktivitas manusia sehingga risiko pencemaran dapat diminimalkan secara efektif (Nugroho et al., 2025; Wilopo et al., 2021).

Pemantauan kualitas air tanah secara berkala merupakan langkah strategis dalam mendeteksi perubahan mutu air, mengidentifikasi sumber pencemar, serta menyediakan dasar ilmiah bagi penyusunan kebijakan pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan. Penilaian kualitas air tanah umumnya dilakukan melalui analisis parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi yang selanjutnya dibandingkan dengan baku mutu untuk menentukan tingkat kelayakan air bagi berbagai peruntukan. Selain itu, berbagai pendekatan ilmiah, seperti *Water Quality Index* (WQI)/*Groundwater Quality Index* (GWQI), analisis hidrogeokimia, serta analisis statistik multivariat telah banyak diterapkan untuk mengevaluasi kondisi kualitas air tanah, mengidentifikasi faktor-faktor pengontrol, serta memprediksi perubahan kualitas air akibat aktivitas antropogenik maupun proses alami. Pendekatan-pendekatan tersebut mampu memberikan informasi yang komprehensif mengenai kondisi akuifer sehingga menjadi dasar dalam penyusunan strategi pengelolaan sumber daya air yang efektif dan berkelanjutan. Dengan demikian, hasil pemantauan kualitas air tanah tidak hanya berfungsi sebagai dasar evaluasi kondisi lingkungan, tetapi juga menjadi instrumen penting dalam mendukung perencanaan pembangunan wilayah yang berwawasan lingkungan serta mitigasi risiko penurunan kualitas air di masa mendatang (Costa et al., 2024; Uddin et al., 2024).

Permasalahan kualitas air tanah menjadi semakin kompleks pada kawasan pesisir karena

dipengaruhi oleh karakteristik hidrogeologi yang berbeda dibandingkan wilayah daratan. Kawasan pesisir umumnya memiliki kepadatan penduduk yang tinggi, perkembangan permukiman yang pesat, aktivitas domestik dan industri yang intensif, serta eksploitasi air tanah yang berlebihan sehingga meningkatkan potensi terjadinya intrusi air laut. Kondisi tersebut dapat mengubah karakteristik fisik dan kimia air tanah melalui peningkatan salinitas, kandungan ion-ion utama, serta masuknya berbagai bahan pencemar dari aktivitas manusia. Di samping itu, sistem sanitasi yang belum memadai, jarak sumur dengan septic tank yang relatif dekat, serta pengelolaan limbah domestik yang kurang optimal turut meningkatkan risiko kontaminasi akuifer oleh nitrat, mikroorganisme patogen, maupun senyawa pencemar lainnya. Oleh karena itu, wilayah pesisir memiliki tingkat kerentanan yang lebih tinggi terhadap degradasi kualitas air tanah dibandingkan wilayah nonpesisir. Pengelolaan air tanah di kawasan pesisir memerlukan pendekatan yang komprehensif melalui integrasi pemantauan kualitas air, analisis hidrogeokimia, evaluasi kondisi lingkungan, serta pengendalian pemanfaatan air tanah agar keberlanjutan sumber daya air bersih dan kesehatan masyarakat tetap terjaga (Costa et al., 2024; Xue et al., 2026).

Desa Galala, Kecamatan Sirimau, Kota Ambon merupakan salah satu kawasan pesisir yang sebagian besar masyarakatnya masih memanfaatkan air tanah melalui sumur gali dan sumur bor sebagai sumber utama air bersih untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Keterbatasan cakupan pelayanan sistem penyediaan air minum perpipaan menyebabkan ketergantungan masyarakat terhadap air tanah masih relatif tinggi untuk keperluan konsumsi, memasak, mandi, maupun mencuci. Di sisi lain, karakteristik kawasan pesisir yang ditandai oleh pertumbuhan permukiman, meningkatnya aktivitas domestik, serta tingginya tekanan terhadap sumber daya air berpotensi meningkatkan risiko penurunan kualitas air tanah akibat pencemaran maupun intrusi air laut. Hasil observasi awal di lokasi penelitian menunjukkan adanya indikasi perubahan karakteristik air pada beberapa sumur masyarakat, seperti meningkatnya tingkat kekeruhan, perubahan rasa, serta munculnya

bau pada waktu tertentu. Selain itu, beberapa sumur berada pada jarak yang relatif dekat dengan *septic tank* sehingga berpotensi meningkatkan risiko kontaminasi, terutama pada sumur gali yang memiliki kedalaman relatif dangkal. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kualitas air tanah di Desa Galala dipengaruhi oleh interaksi antara kondisi hidrogeologi, sistem sanitasi, dan aktivitas masyarakat di sekitar sumber air. Oleh karena itu, kajian mengenai kualitas air tanah diperlukan sebagai dasar untuk mengevaluasi tingkat kelayakan air serta menyusun strategi pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan (Syavitri et al., 2024; Utami et al., 2024).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kualitas air tanah dipengaruhi oleh kondisi hidrogeologi, penggunaan lahan, kepadatan permukiman, sistem sanitasi, serta aktivitas masyarakat di sekitar sumber air. Perubahan penggunaan lahan yang tidak terkendali, meningkatnya kepadatan penduduk, dan berkembangnya aktivitas domestik dapat meningkatkan beban pencemar yang masuk ke dalam akuifer sehingga memengaruhi karakteristik fisika, kimia, dan mikrobiologi air tanah. Pada kawasan pesisir, kondisi tersebut menjadi semakin kompleks akibat tingginya pemanfaatan air tanah yang berpotensi memicu intrusi air laut serta mempercepat perubahan karakteristik air tanah. Selain dipengaruhi oleh faktor alami, kualitas air tanah juga sangat ditentukan oleh kondisi lingkungan di sekitar sumur, seperti keberadaan sistem sanitasi, jarak terhadap tangki septik, serta pola pemanfaatan lahan di kawasan permukiman. Oleh karena itu, evaluasi kualitas air tanah perlu dilakukan secara menyeluruh melalui pengujian parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi yang dipadukan dengan identifikasi kondisi lingkungan di sekitar sumber air. Pendekatan tersebut diperlukan untuk memperoleh informasi yang akurat mengenai kondisi aktual air tanah sekaligus mengidentifikasi faktor-faktor yang berpotensi menyebabkan penurunan kualitas air sehingga dapat menjadi dasar dalam penyusunan strategi pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan (Razi et al., 2024; Wilopo et al., 2021).

Meskipun berbagai penelitian telah membahas kualitas air tanah di berbagai wilayah Indonesia, sebagian besar masih berfokus pada

analisis parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi serta penentuan tingkat kelayakan air berdasarkan baku mutu yang berlaku. Pendekatan tersebut memberikan informasi mengenai status mutu air, namun belum sepenuhnya mampu menjelaskan keterkaitan antara kualitas air tanah dengan karakteristik lingkungan di sekitar sumber air, seperti kondisi sanitasi, penggunaan lahan, kepadatan permukiman, maupun perilaku masyarakat dalam memanfaatkan air tanah. Selain itu, kajian yang mengintegrasikan hasil analisis laboratorium dengan observasi kondisi lingkungan sekitar sumur dan persepsi masyarakat sebagai pengguna utama air tanah masih relatif terbatas, khususnya pada kawasan pesisir di Kota Ambon. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan pendekatan yang lebih komprehensif melalui penggabungan analisis kualitas air berdasarkan parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi dengan observasi kondisi lingkungan serta persepsi masyarakat sehingga diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih utuh mengenai faktor-faktor yang memengaruhi kualitas air tanah di Desa Galala.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air tanah di Desa Galala, Kecamatan Sirimau, Kota Ambon berdasarkan parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi, serta mengidentifikasi kondisi lingkungan yang berpotensi memengaruhi kualitas air tanah dan mendeskripsikan persepsi masyarakat terhadap pemanfaatan air tanah sebagai sumber air bersih. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai kondisi aktual kualitas air tanah di lokasi penelitian sekaligus menjelaskan keterkaitan antara karakteristik lingkungan, sistem sanitasi, dan pola pemanfaatan air tanah oleh masyarakat. Informasi tersebut diharapkan menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi pengelolaan sumber daya air tanah yang lebih efektif, mendukung upaya pengendalian pencemaran, serta meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga kualitas air tanah secara berkelanjutan. Selain memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang geografi lingkungan dan pengelolaan sumber daya air, penelitian ini juga diharapkan menjadi bahan pertimbangan

bagi pemerintah daerah dan pemangku kepentingan dalam merumuskan kebijakan konservasi air tanah yang adaptif terhadap karakteristik kawasan pesisir guna mendukung penyediaan air bersih yang aman dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan mengintegrasikan data kuantitatif dan kualitatif untuk menganalisis kualitas air tanah di Desa Galala, Kecamatan Sirimau, Kota Ambon. Data kuantitatif diperoleh melalui pengujian laboratorium terhadap parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi air tanah, sedangkan data kualitatif diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara, dan penyebaran kuesioner kepada masyarakat. Integrasi kedua jenis data tersebut dilakukan untuk memperoleh pemahaman yang komprehensif mengenai kondisi kualitas air tanah, karakteristik lingkungan di sekitar sumur, serta persepsi masyarakat sebagai pengguna air tanah.

Unit analisis dalam penelitian ini meliputi sumur gali yang dimanfaatkan masyarakat sebagai sumber air bersih di Desa Galala. Penentuan sampel dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu memilih sumur yang masih dimanfaatkan secara aktif, mewakili karakteristik lingkungan permukiman, dan memenuhi kriteria sebagai lokasi pengambilan sampel. Berdasarkan kriteria tersebut ditetapkan dua sumur gali sebagai sampel penelitian. Pemilihan jumlah sampel didasarkan pada pendekatan studi kasus (*case study*) yang bertujuan memperoleh informasi secara mendalam mengenai kualitas air tanah pada lokasi yang mewakili karakteristik kawasan pesisir Desa Galala. Selain itu, penelitian melibatkan sepuluh responden yang dipilih secara *purposive* berdasarkan keterlibatannya sebagai pengguna aktif air tanah untuk memperoleh informasi mengenai persepsi masyarakat, pengalaman pemanfaatan air tanah, serta kondisi lingkungan di sekitar sumur.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara, penyebaran kuesioner, dokumentasi, serta pengambilan sampel air untuk dianalisis di laboratorium. Parameter fisika yang dianalisis meliputi bau,

suhu, warna, *Total Dissolved Solids* (TDS), dan kekeruhan. Parameter kimia meliputi derajat keasaman (pH), krom valensi enam (Cr^{6+}), nitrit (NO_2^-), nitrat (NO_3^-), besi (Fe), dan mangan (Mn), sedangkan parameter mikrobiologi meliputi *Escherichia coli* dan *Total Coliform*. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan wadah steril sesuai prosedur laboratorium, kemudian dianalisis berdasarkan metode uji yang mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI). Hasil pengujian selanjutnya dibandingkan dengan baku mutu kualitas air berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023.

Data kuantitatif dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan setiap parameter hasil pengujian terhadap baku mutu kualitas air sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023. Apabila suatu parameter diukur lebih dari satu kali, nilai rata-rata dihitung menggunakan persamaan:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

dengan $\bar{X}$ merupakan nilai rata-rata, $\sum X$ merupakan jumlah seluruh hasil pengukuran, dan n merupakan jumlah pengukuran. Data hasil kuesioner dianalisis menggunakan analisis persentase dengan persamaan:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

dengan P merupakan persentase, f merupakan frekuensi jawaban responden, dan N merupakan jumlah responden.

Data kualitatif yang diperoleh melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi dianalisis menggunakan tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Selanjutnya, hasil analisis kualitatif diintegrasikan dengan hasil analisis kuantitatif untuk menghasilkan interpretasi yang komprehensif mengenai kualitas air tanah, kondisi lingkungan di sekitar sumur, serta persepsi masyarakat terhadap pemanfaatan air tanah di Desa Galala. Hasil integrasi tersebut menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi pengelolaan air tanah yang sesuai dengan karakteristik kawasan pesisir dan mendukung

upaya pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan.

HASIL PENELITIAN

A. Karakteristik Lokasi Pengambilan Sampel

Lokasi penelitian berada di Desa Galala, Kecamatan Sirimau, Kota Ambon, yang merupakan salah satu kawasan pesisir dengan tingkat pemanfaatan air tanah yang cukup tinggi untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat. Berdasarkan hasil pengamatan lapangan, sumber air yang dimanfaatkan masyarakat berasal dari sumur gali yang tersebar di kawasan permukiman. Ketergantungan terhadap air tanah terjadi karena belum seluruh kebutuhan air bersih dapat dipenuhi melalui jaringan pelayanan air perpipaan sehingga sumur gali masih menjadi sumber utama untuk kegiatan domestik. Kondisi tersebut menjadikan kualitas air tanah sebagai aspek yang penting untuk dikaji karena secara langsung memengaruhi pemenuhan kebutuhan air masyarakat. Karakteristik wilayah penelitian memperlihatkan adanya perpaduan antara kawasan permukiman padat dengan aktivitas domestik yang berlangsung setiap hari. Keberadaan bangunan tempat tinggal yang berdekatan dengan sumber air berpotensi memengaruhi kondisi lingkungan sekitar sumur sehingga perlu dilakukan identifikasi terhadap karakteristik lokasi pengambilan sampel sebelum dilakukan analisis kualitas air tanah. Informasi mengenai kondisi lokasi penelitian menjadi dasar dalam memahami karakteristik setiap titik pengambilan sampel serta memberikan gambaran awal mengenai lingkungan yang mengelilingi sumber air yang dianalisis. Seluruh pengamatan dilakukan secara langsung pada lokasi penelitian sehingga data yang diperoleh menggambarkan kondisi aktual pada saat penelitian berlangsung.

Pengambilan sampel dilakukan pada dua sumur gali yang dipilih berdasarkan kriteria masih aktif digunakan sebagai sumber air bersih serta memiliki karakteristik lingkungan yang berbeda. Sumur pertama berada pada lingkungan yang relatif bersih dengan kondisi sanitasi yang lebih baik serta memiliki jarak yang lebih aman terhadap sumber pencemar. Air pada sumur ini dimanfaatkan untuk berbagai

kebutuhan rumah tangga, termasuk memasak, mandi, dan mencuci. Sebaliknya, sumur kedua berada pada kawasan permukiman yang lebih padat dengan kondisi lingkungan yang menunjukkan adanya aktivitas domestik yang lebih intensif. Letak sumur yang relatif dekat dengan sistem sanitasi rumah tangga menyebabkan lokasi ini memiliki tingkat kerentanan yang lebih tinggi terhadap kemungkinan masuknya bahan pencemar ke dalam air tanah. Perbedaan karakteristik kedua

lokasi tersebut memberikan peluang untuk memperoleh gambaran mengenai variasi kualitas air tanah berdasarkan kondisi lingkungan di sekitarnya. Oleh karena itu, kedua sumur dipilih sebagai representasi kondisi air tanah yang dimanfaatkan masyarakat di Desa Galala sehingga hasil penelitian dapat menggambarkan variasi mutu air tanah pada wilayah penelitian secara lebih komprehensif.

Tabel 1. Karakteristik Lokasi Pengambilan Sampel Air Tanah

Parameter	Sumur Gali I	Sumur Gali II
Jenis sumber air	Sumur gali	Sumur gali
Pemanfaatan utama	Memasak, mandi, mencuci	Mandi dan mencuci
Kondisi lingkungan	Bersih dan terawat	Permukiman padat
Kebersihan area sumur	Baik	Kurang terawat
Jarak terhadap septic tank	Relatif aman	Relatif dekat
Kondisi drainase	Baik	Kurang baik
Potensi sumber pencemar	Rendah	Tinggi
Kondisi visual air	Jernih, tidak berbau	Agak keruh, tidak berbau

Karakteristik lokasi pengambilan sampel menunjukkan adanya perbedaan kondisi lingkungan pada kedua sumur yang digunakan dalam penelitian. Sumur Gali I memiliki kondisi fisik lingkungan yang lebih baik dengan area sekitar yang bersih, sistem drainase yang berfungsi dengan baik, serta jarak terhadap septic tank yang relatif aman sehingga potensi masuknya bahan pencemar ke dalam air tanah lebih rendah. Kondisi tersebut juga didukung oleh keadaan visual air yang tampak jernih dan tidak menunjukkan adanya perubahan warna maupun bau. Sebaliknya, Sumur Gali II berada pada lingkungan permukiman yang lebih padat dengan kondisi drainase yang kurang optimal serta jarak terhadap septic tank yang lebih dekat sehingga memiliki potensi pencemaran yang lebih tinggi. Meskipun secara visual air tidak menunjukkan bau, hasil observasi memperlihatkan bahwa kejernihan air relatif lebih rendah dibandingkan Sumur Gali I. Perbedaan karakteristik lokasi tersebut menjadi dasar dalam penyajian hasil pengujian laboratorium pada bagian berikutnya untuk menggambarkan kondisi kualitas air tanah berdasarkan parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi pada masing-masing titik pengambilan sampel.

B. Hasil Pengujian Parameter Fisika Air Tanah

Pengujian parameter fisika dilakukan untuk mengetahui karakteristik dasar air tanah yang meliputi bau, Total Dissolved Solid (TDS), kekeruhan, suhu, dan warna. Parameter-parameter tersebut merupakan indikator awal dalam menentukan mutu air karena dapat memberikan gambaran mengenai kondisi fisik air yang digunakan masyarakat. Hasil pengujian fisika juga menjadi dasar dalam menilai kesesuaian air terhadap baku mutu kualitas air yang berlaku. Seluruh pengujian dilakukan terhadap dua sampel air tanah yang berasal dari Sumur Gali I dan Sumur Gali II menggunakan metode laboratorium sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI). Nilai setiap parameter selanjutnya dibandingkan dengan baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 sehingga dapat diketahui parameter yang telah memenuhi maupun yang belum memenuhi persyaratan kualitas air bersih. Secara umum, hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh parameter fisika pada kedua sampel berada pada kisaran yang masih memenuhi baku mutu, meskipun terdapat variasi nilai antar lokasi pengambilan sampel. Variasi tersebut

menunjukkan adanya perbedaan karakteristik fisik air tanah yang dipengaruhi oleh kondisi lokasi masing-masing sumur.

Tabel 2. Hasil Pengujian Parameter Fisika Air Tanah

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Sumur Gali I	Sumur Gali II	Status
Bau	-	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau	Memenuhi
Total Dissolved Solid (TDS)	mg/L	≤1000	681	736	Memenuhi
Kekeruhan	NTU	≤3	0,42	0,52	Memenuhi
Suhu	°C	Suhu udara ±3°C	25,9	25,8	Memenuhi
Warna	TCU	≤10	1	1	Memenuhi

Sumber: Hasil Uji Laboratorium, 2026.

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 2, seluruh parameter fisika air tanah pada kedua sumur memenuhi baku mutu yang dipersyaratkan. Parameter bau menunjukkan bahwa air dari Sumur Gali I maupun Sumur Gali II tidak memiliki bau sehingga mengindikasikan tidak adanya senyawa volatil yang menyebabkan perubahan karakteristik penciuman air. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa secara organoleptik kedua sampel masih memiliki karakteristik yang baik. Parameter TDS menunjukkan adanya perbedaan nilai antara kedua lokasi, yaitu sebesar 681 mg/L pada Sumur Gali I dan 736 mg/L pada Sumur Gali II. Nilai tersebut masih berada di bawah batas maksimum yang diperbolehkan sehingga kandungan zat padat terlarut dalam kedua sampel masih berada pada tingkat yang dapat diterima. Meskipun demikian, Sumur Gali II memiliki nilai TDS yang lebih tinggi dibandingkan Sumur Gali I, sehingga menunjukkan kandungan mineral atau zat terlarut yang relatif lebih besar.

Hasil pengujian kekeruhan menunjukkan nilai sebesar 0,42 NTU pada Sumur Gali I dan 0,52 NTU pada Sumur Gali II. Kedua nilai tersebut jauh berada di bawah batas maksimum 3 NTU sehingga air pada kedua lokasi tergolong jernih dengan jumlah partikel tersuspensi yang rendah. Nilai kekeruhan yang rendah juga menunjukkan bahwa tidak terdapat akumulasi material padat dalam jumlah besar yang dapat memengaruhi penampilan fisik air. Pada parameter suhu diperoleh nilai sebesar 25,9°C untuk Sumur Gali I dan 25,8°C untuk Sumur Gali

II. Perbedaan suhu antar kedua sampel sangat kecil sehingga menunjukkan kondisi temperatur air yang relatif seragam. Nilai tersebut masih berada dalam kisaran suhu lingkungan sehingga memenuhi persyaratan kualitas air. Sementara itu, parameter warna pada kedua sampel memiliki nilai yang sama, yaitu sebesar 1 TCU, jauh di bawah batas maksimum 10 TCU. Hasil tersebut menunjukkan bahwa air tanah pada kedua sumur memiliki tingkat kejernihan warna yang sangat baik dan tidak menunjukkan adanya perubahan warna yang mengindikasikan keberadaan bahan pencemar secara visual.

Secara keseluruhan, hasil pengujian parameter fisika menunjukkan bahwa kualitas fisik air tanah pada kedua lokasi penelitian masih berada dalam kategori memenuhi baku mutu. Seluruh parameter yang dianalisis, yaitu bau, TDS, kekeruhan, suhu, dan warna, memperlihatkan nilai yang sesuai dengan persyaratan kualitas air bersih. Meskipun terdapat perbedaan nilai TDS dan kekeruhan antara kedua sumur, selisih tersebut tidak menyebabkan parameter fisika melampaui ambang batas yang telah ditetapkan. Sumur Gali I cenderung menunjukkan karakteristik fisik yang lebih baik dibandingkan Sumur Gali II, terutama berdasarkan nilai TDS dan kekeruhan yang lebih rendah. Namun demikian, kedua lokasi masih memiliki kondisi fisik air yang relatif baik berdasarkan hasil pengujian laboratorium. Temuan ini memberikan gambaran bahwa secara fisik air tanah di lokasi penelitian masih memenuhi persyaratan kualitas, sedangkan penilaian terhadap

kelayakan air secara menyeluruh memerlukan analisis lebih lanjut terhadap parameter kimia dan mikrobiologi yang disajikan pada bagian berikutnya.

C. Hasil Pengujian Parameter Kimia Air Tanah

Pengujian parameter kimia dilakukan untuk mengetahui karakteristik kimia air tanah yang berpengaruh terhadap tingkat kelayakan air sebagai sumber air bersih. Parameter yang dianalisis meliputi krom valensi enam (Cr^{6+}), nitrit (NO_2), nitrat (NO_3), besi terlarut (Fe), mangan terlarut (Mn), dan derajat keasaman (pH). Parameter-parameter tersebut dipilih karena merupakan indikator penting dalam menilai kualitas air tanah berdasarkan potensi

kandungan logam, senyawa anorganik, serta tingkat keasaman air. Seluruh hasil pengujian dibandingkan dengan baku mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 sehingga dapat diketahui kesesuaian masing-masing parameter terhadap standar kualitas air bersih. Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa sebagian besar parameter kimia masih berada dalam batas yang dipersyaratkan, namun terdapat beberapa parameter yang melebihi baku mutu pada kedua lokasi penelitian. Perbedaan nilai antar sampel menunjukkan adanya variasi karakteristik kimia air tanah yang mencerminkan kondisi lingkungan pada masing-masing lokasi pengambilan sampel.

Tabel 3. Hasil Pengujian Parameter Kimia Air Tanah

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Sumur Gali I	Sumur Gali II	Status
Krom Valensi Enam (Cr^{6+})	mg/L	$\leq 0,01$	0,0896	0,0863	Tidak memenuhi
Nitrit (NO_2)	mg/L	≤ 3	0,09	0,12	Memenuhi
Nitrat (NO_3)	mg/L	≤ 20	0,07	0,10	Memenuhi
Besi (Fe)	mg/L	$\leq 0,2$	0,0564	0,499	Sumur I memenuhi, Sumur II tidak memenuhi
Mangan (Mn)	mg/L	$\leq 0,1$	0,0110	0,0110	Memenuhi
pH	-	6,5–8,5	7,11	7,09	Memenuhi

Sumber: Hasil Uji Laboratorium, 2026.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar krom valensi enam (Cr^{6+}) pada kedua sampel telah melampaui baku mutu yang dipersyaratkan. Sumur Gali I memiliki kadar Cr^{6+} sebesar 0,0896 mg/L, sedangkan Sumur Gali II sebesar 0,0863 mg/L. Kedua nilai tersebut berada di atas ambang batas maksimum 0,01 mg/L, sehingga parameter ini dikategorikan tidak memenuhi persyaratan kualitas air bersih. Meskipun demikian, kadar Cr^{6+} pada Sumur Gali I sedikit lebih tinggi dibandingkan Sumur Gali II. Pada parameter nitrit (NO_2), diperoleh nilai 0,09 mg/L pada Sumur Gali I dan 0,12 mg/L pada Sumur Gali II. Kedua nilai tersebut masih jauh di bawah batas maksimum 3 mg/L, sehingga masih memenuhi baku mutu yang berlaku. Demikian pula pada parameter nitrat (NO_3), kadar yang diperoleh sebesar 0,07 mg/L pada Sumur Gali I dan 0,10 mg/L pada Sumur Gali II masih berada jauh di bawah batas maksimum 20 mg/L,

sehingga kedua sampel memenuhi persyaratan kualitas air pada parameter tersebut.

Perbedaan yang paling nyata pada parameter kimia ditemukan pada kadar besi terlarut (Fe). Hasil pengujian menunjukkan bahwa Sumur Gali I memiliki kadar Fe sebesar 0,0564 mg/L, masih berada di bawah batas maksimum 0,2 mg/L, sehingga memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Sebaliknya, Sumur Gali II memiliki kadar Fe sebesar 0,499 mg/L, lebih dari dua kali lipat ambang batas yang diperbolehkan, sehingga parameter tersebut dikategorikan tidak memenuhi persyaratan kualitas air. Pada parameter mangan (Mn), kedua sampel menunjukkan nilai yang sama, yaitu 0,0110 mg/L, sehingga masih berada di bawah batas maksimum 0,1 mg/L. Nilai tersebut menunjukkan bahwa kandungan mangan pada kedua sumur masih memenuhi standar kualitas air bersih. Pengujian derajat keasaman (pH)

menunjukkan nilai 7,11 pada Sumur Gali I dan 7,09 pada Sumur Gali II. Kedua nilai tersebut berada dalam kisaran baku mutu 6,5–8,5, sehingga menunjukkan bahwa kondisi keasaman air pada kedua lokasi bersifat netral dan memenuhi persyaratan kualitas air.

Secara keseluruhan, hasil pengujian parameter kimia memperlihatkan bahwa terdapat empat parameter yang memenuhi baku mutu pada kedua sumur, yaitu nitrit, nitrat, mangan, dan pH. Sebaliknya, parameter krom valensi enam (Cr^{6+}) menunjukkan hasil yang tidak memenuhi baku mutu pada kedua lokasi penelitian, sedangkan parameter besi (Fe) hanya memenuhi baku mutu pada Sumur Gali I dan tidak memenuhi pada Sumur Gali II. Dengan demikian, Sumur Gali I memiliki kondisi kimia yang relatif lebih baik dibandingkan Sumur Gali II karena hanya satu parameter tambahan yang tidak memenuhi persyaratan ditemukan pada Sumur Gali II, yaitu kadar besi terlarut. Temuan tersebut menunjukkan adanya variasi kualitas kimia air tanah antar lokasi pengambilan sampel yang tercermin dari perbedaan nilai beberapa parameter hasil pengujian laboratorium. Seluruh hasil pengujian parameter kimia selanjutnya menjadi dasar untuk melengkapi penilaian kualitas air tanah melalui analisis parameter mikrobiologi yang disajikan pada subbab berikutnya.

D. Hasil Pengujian Parameter Mikrobiologi Air Tanah

Tabel 4. Hasil Pengujian Parameter Mikrobiologi Air Tanah

Parameter	Satuan	Baku Mutu	Sumur Gali I	Sumur Gali II	Status
<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	CFU/100 mL	0	43	84	Tidak memenuhi
<i>Total Coliform</i>	CFU/100 mL	0	1.870	1.340	Tidak memenuhi

Sumber: Hasil Uji Laboratorium, 2026.

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4, parameter *Escherichia coli* (*E. coli*) menunjukkan bahwa kedua sampel air tanah mengandung bakteri yang melebihi baku mutu yang dipersyaratkan. Pada Sumur Gali I diperoleh jumlah *E. coli* sebesar 43 CFU/100 mL, sedangkan pada Sumur Gali II jumlahnya mencapai 84 CFU/100 mL. Kedua nilai tersebut

Pengujian parameter mikrobiologi dilakukan untuk mengetahui keberadaan mikroorganisme indikator pencemaran pada air tanah yang digunakan masyarakat sebagai sumber air bersih. Parameter yang dianalisis meliputi *Escherichia coli* (*E. coli*) dan *Total Coliform* karena kedua parameter tersebut merupakan indikator utama dalam menilai keamanan air dari aspek mikrobiologi. Keberadaan bakteri tersebut menunjukkan adanya kemungkinan kontaminasi yang berasal dari aktivitas domestik, sistem sanitasi, maupun sumber pencemar lain di sekitar lokasi pengambilan sampel. Pengujian dilakukan terhadap dua sampel air tanah menggunakan metode laboratorium yang mengacu pada standar ISO 9308-1:2014. Hasil pengujian kemudian dibandingkan dengan baku mutu kualitas air berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 yang menetapkan bahwa kandungan *E. coli* maupun *Total Coliform* pada air yang digunakan sebagai air minum harus bernilai **0 CFU/100 mL**. Dengan demikian, setiap keberadaan bakteri pada sampel menunjukkan bahwa air belum memenuhi persyaratan kualitas mikrobiologi. Hasil analisis laboratorium memperlihatkan bahwa kedua sampel air tanah mengandung bakteri *E. coli* dan *Total Coliform* dengan jumlah yang melebihi baku mutu sehingga menunjukkan adanya penurunan kualitas air dari aspek mikrobiologi.

berada di atas batas maksimum yang diperbolehkan, yaitu 0 CFU/100 mL, sehingga kedua sampel dikategorikan tidak memenuhi persyaratan kualitas air dari aspek mikrobiologi. Jika dibandingkan antara kedua lokasi penelitian, jumlah *E. coli* pada Sumur Gali II lebih tinggi dibandingkan Sumur Gali I. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa tingkat

kontaminasi bakteri indikator pada Sumur Gali II lebih besar daripada Sumur Gali I berdasarkan hasil pengujian laboratorium. Keberadaan *E. coli* pada kedua sampel menjadi indikator bahwa kualitas mikrobiologi air tanah belum memenuhi standar kualitas air yang ditetapkan untuk air yang akan digunakan sebagai sumber air bersih maupun air minum.

Hasil pengujian terhadap parameter *Total Coliform* juga menunjukkan bahwa kedua sampel memiliki jumlah bakteri yang melampaui baku mutu. Sumur Gali I memiliki jumlah *Total Coliform* sebesar 1.870 CFU/100 mL, sedangkan Sumur Gali II sebesar 1.340 CFU/100 mL. Kedua nilai tersebut jauh melebihi batas maksimum yang dipersyaratkan, yaitu 0 CFU/100 mL, sehingga seluruh sampel dinyatakan tidak memenuhi persyaratan kualitas air pada parameter tersebut. Berbeda dengan hasil pengujian *E. coli*, jumlah *Total Coliform* pada Sumur Gali I justru lebih tinggi dibandingkan Sumur Gali II. Temuan tersebut menunjukkan bahwa meskipun Sumur Gali II memiliki jumlah *E. coli* yang lebih besar, Sumur Gali I memiliki jumlah keseluruhan bakteri kelompok *Coliform* yang lebih tinggi. Variasi hasil tersebut menunjukkan adanya perbedaan karakteristik pencemaran mikrobiologi pada masing-masing lokasi pengambilan sampel berdasarkan hasil pengujian laboratorium.

Secara keseluruhan, hasil pengujian parameter mikrobiologi menunjukkan bahwa kedua sampel air tanah belum memenuhi persyaratan kualitas air berdasarkan baku mutu yang berlaku. Seluruh parameter yang diuji memperlihatkan nilai di atas ambang batas yang diperbolehkan, baik pada *Escherichia coli* maupun *Total Coliform*. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kualitas air tanah pada kedua lokasi penelitian mengalami penurunan dari aspek mikrobiologi meskipun terdapat perbedaan jumlah bakteri pada masing-masing parameter. Sumur Gali II memiliki jumlah *E. coli*

yang lebih tinggi dibandingkan Sumur Gali I, sedangkan Sumur Gali I memiliki jumlah *Total Coliform* yang lebih besar dibandingkan Sumur Gali II. Berdasarkan hasil tersebut, kedua sumber air belum memenuhi persyaratan kualitas mikrobiologi sebagai air bersih yang aman untuk dikonsumsi secara langsung. Temuan ini melengkapi hasil pengujian parameter fisika dan kimia serta memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi kualitas air tanah pada lokasi penelitian sebelum dilakukan rekapitulasi seluruh hasil pengujian pada subbab berikutnya.

E. Rekapitulasi Kualitas Air Tanah

Rekapitulasi hasil pengujian dilakukan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi kualitas air tanah berdasarkan seluruh parameter yang telah dianalisis. Penyajian rekapitulasi bertujuan untuk mengidentifikasi parameter yang telah memenuhi maupun yang belum memenuhi baku mutu kualitas air sehingga tingkat kelayakan masing-masing sampel dapat diketahui secara lebih komprehensif. Seluruh parameter yang diuji dikelompokkan ke dalam tiga kategori utama, yaitu parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi. Hasil pengelompokan tersebut memudahkan proses identifikasi terhadap karakteristik kualitas air pada masing-masing sumur serta memperlihatkan perbedaan kondisi antar lokasi pengambilan sampel. Rekapitulasi juga memberikan informasi mengenai jumlah parameter yang sesuai dengan standar kualitas air dan parameter yang masih memerlukan perhatian karena nilainya melampaui ambang batas yang dipersyaratkan. Dengan demikian, penyajian rekapitulasi menjadi bagian penting dalam hasil penelitian karena mampu menyajikan keseluruhan hasil pengujian laboratorium secara ringkas, sistematis, dan mudah dipahami sebelum dilakukan pembahasan pada bagian berikutnya.

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Pengujian Kualitas Air Tanah

Kelompok Parameter	Jumlah Parameter	Memenuhi Baku Mutu	Tidak Memenuhi Baku Mutu
Fisika	5	5	0
Kimia	6	4	2*
Mikrobiologi	2	0	2
Total	13	9	4

Keterangan: Parameter kimia yang tidak memenuhi baku mutu terdiri atas **Cr⁶⁺** pada kedua sumur dan **Fe** pada Sumur Gali II.

Berdasarkan Tabel 5, hasil pengujian menunjukkan bahwa dari 13 parameter yang dianalisis, terdapat 9 parameter yang memenuhi baku mutu dan 4 parameter yang tidak memenuhi baku mutu kualitas air. Kelompok parameter fisika memperlihatkan hasil yang paling baik karena seluruh parameter yang terdiri atas bau, Total Dissolved Solid (TDS), kekeruhan, suhu, dan warna masih berada dalam batas yang dipersyaratkan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa karakteristik fisik air tanah pada kedua lokasi penelitian masih tergolong baik berdasarkan hasil pengujian laboratorium. Meskipun terdapat perbedaan nilai TDS dan kekeruhan antara Sumur Gali I dan Sumur Gali II, seluruh parameter fisika tetap berada di bawah ambang batas maksimum sehingga kedua sampel dinyatakan memenuhi standar kualitas air pada kelompok parameter fisika.

Pada kelompok parameter kimia diperoleh hasil yang lebih bervariasi dibandingkan parameter fisika. Dari enam parameter yang dianalisis, empat parameter memenuhi baku mutu, yaitu nitrit, nitrat, mangan, dan pH, sedangkan dua parameter menunjukkan hasil yang tidak memenuhi persyaratan. Parameter krom valensi enam (**Cr⁶⁺**) pada kedua sumur memiliki nilai yang melampaui baku mutu yang ditetapkan, sedangkan parameter besi (**Fe**) hanya melebihi baku mutu pada Sumur Gali II. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kualitas kimia air tanah tidak sepenuhnya memenuhi standar yang dipersyaratkan. Pada kelompok mikrobiologi, seluruh parameter yang diuji, yaitu *Escherichia coli* dan *Total Coliform*, menunjukkan nilai di atas batas maksimum pada kedua sampel sehingga tidak ada satu pun parameter mikrobiologi yang memenuhi baku mutu. Temuan tersebut memperlihatkan bahwa penurunan kualitas air tanah lebih dominan ditemukan pada parameter kimia tertentu dan seluruh parameter mikrobiologi dibandingkan parameter fisika.

Secara keseluruhan, rekapitulasi hasil pengujian menunjukkan bahwa kualitas air tanah pada kedua lokasi penelitian memiliki karakteristik yang berbeda pada setiap kelompok

parameter. Aspek fisika memperlihatkan kondisi yang memenuhi persyaratan kualitas air, sedangkan aspek kimia dan mikrobiologi masih menunjukkan beberapa parameter yang melampaui baku mutu. Jika dibandingkan antar lokasi, Sumur Gali I memiliki kondisi kualitas air yang relatif lebih baik pada parameter kimia karena hanya parameter **Cr⁶⁺** yang tidak memenuhi baku mutu, sedangkan Sumur Gali II memiliki dua parameter kimia yang tidak memenuhi, yaitu **Cr⁶⁺** dan **Fe**. Pada parameter mikrobiologi, kedua sumur sama-sama belum memenuhi persyaratan karena masih ditemukan *Escherichia coli* dan *Total Coliform* pada seluruh sampel. Berdasarkan keseluruhan hasil pengujian laboratorium, kualitas air tanah di Desa Galala menunjukkan bahwa meskipun sebagian besar parameter telah memenuhi baku mutu, masih terdapat beberapa parameter penting yang belum memenuhi persyaratan kualitas air sehingga kondisi tersebut menjadi bagian dari temuan utama penelitian ini.

Pembahasan

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kualitas air tanah dipengaruhi oleh kondisi hidrogeologi, penggunaan lahan, kepadatan permukiman, sistem sanitasi, serta aktivitas masyarakat di sekitar sumber air. Perubahan penggunaan lahan yang tidak terkendali, meningkatnya kepadatan penduduk, dan berkembangnya aktivitas domestik dapat meningkatkan beban pencemar yang masuk ke dalam akuifer sehingga memengaruhi karakteristik fisika, kimia, dan mikrobiologi air tanah. Pada kawasan pesisir, kondisi tersebut menjadi semakin kompleks akibat tingginya pemanfaatan air tanah yang berpotensi meningkatkan risiko intrusi air laut serta mempercepat perubahan karakteristik fisik dan kimia air tanah. Selain dipengaruhi oleh faktor alami, kualitas air tanah juga sangat ditentukan oleh kondisi lingkungan di sekitar sumur, seperti keberadaan sistem sanitasi, jarak terhadap tangki septik, serta pola pemanfaatan lahan di kawasan permukiman. Oleh karena itu, evaluasi kualitas air tanah perlu dilakukan secara komprehensif melalui pengujian parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi yang dipadukan dengan identifikasi kondisi lingkungan di sekitar

sumber air. Pendekatan tersebut diperlukan untuk memperoleh informasi yang akurat mengenai kondisi aktual air tanah sekaligus mengidentifikasi faktor-faktor yang berpotensi menyebabkan penurunan kualitas air sehingga dapat menjadi dasar dalam penyusunan strategi pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan (Costa et al., 2024; Wilopo et al., 2021)

Perbedaan kualitas antara Sumur Gali I dan Sumur Gali II menunjukkan bahwa kondisi lingkungan di sekitar sumber air berpengaruh terhadap variasi kualitas air tanah. Sumur Gali I memiliki kualitas yang relatif lebih baik karena hanya satu parameter kimia yang melebihi baku mutu, sedangkan Sumur Gali II menunjukkan dua parameter kimia yang tidak memenuhi persyaratan. Perbedaan tersebut konsisten dengan hasil observasi lapangan yang memperlihatkan bahwa Sumur Gali II berada pada kawasan permukiman yang lebih padat, memiliki sistem drainase yang kurang memadai, serta berjarak lebih dekat dengan *septic tank* dan sumber pencemar domestik. Kondisi tersebut meningkatkan peluang infiltrasi limbah ke dalam akuifer dangkal sehingga memperbesar risiko kontaminasi kimia maupun mikrobiologi. Hasil ini menunjukkan bahwa kualitas air tanah dipengaruhi oleh interaksi antara kondisi hidrogeologi dan aktivitas antropogenik di sekitar sumber air. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian (Razi et al., 2024) yang menunjukkan bahwa karakteristik hidrogeologi dan proses hidrogeokimia berperan penting dalam menentukan kualitas air tanah pada akuifer, sedangkan (Wilopo et al., 2021) menjelaskan bahwa perubahan penggunaan lahan, perkembangan kawasan permukiman, dan aktivitas manusia memberikan pengaruh terhadap kondisi air tanah di wilayah perkotaan. Oleh karena itu, upaya perlindungan kualitas air tanah di Desa Galala perlu dilakukan melalui perbaikan sistem sanitasi, pengaturan jarak aman antara sumur dan *septic tank*, serta pemantauan kualitas air secara berkala guna meminimalkan risiko pencemaran dan menjaga keberlanjutan sumber air bersih.

Kondisi kualitas air tanah yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa karakteristik fisik air tidak selalu mencerminkan kondisi mutu air secara keseluruhan. Seluruh sampel memiliki warna yang jernih, tidak berbau, tingkat kekeruhan yang rendah, serta suhu yang masih berada dalam kisaran baku mutu sehingga secara visual air tampak layak digunakan. Namun demikian, hasil analisis

laboratorium menunjukkan bahwa beberapa parameter kimia dan mikrobiologi belum memenuhi persyaratan kualitas air. Kandungan krom valensi enam (Cr^{6+}) pada kedua sumur melebihi baku mutu, sedangkan kadar besi (Fe) pada Sumur Gali II juga berada di atas ambang batas yang dipersyaratkan. Selain itu, keberadaan *Escherichia coli* dan *Total Coliform* pada seluruh sampel mengindikasikan adanya kontaminasi mikrobiologis yang berpotensi menurunkan tingkat keamanan air untuk kebutuhan domestik. Temuan tersebut menunjukkan bahwa perubahan kualitas air tanah umumnya tidak dapat diidentifikasi hanya melalui pengamatan visual, tetapi memerlukan analisis laboratorium untuk mengevaluasi parameter kimia dan mikrobiologi secara menyeluruh. Hasil penelitian ini sejalan dengan (Sridhar & Parimalarenganayaki, 2024) yang menjelaskan bahwa evaluasi kualitas air tanah harus mempertimbangkan indikator fisika, kimia, dan mikrobiologi secara terpadu karena karakteristik visual tidak dapat digunakan sebagai indikator tunggal kondisi kualitas air. Temuan ini juga didukung oleh (Agiomavriti et al., 2025) yang menegaskan bahwa penilaian kualitas air memerlukan analisis laboratorium terhadap berbagai parameter untuk mengidentifikasi kontaminasi yang tidak dapat diamati secara langsung.

Kondisi kualitas air tanah yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa karakteristik fisik air tidak selalu mencerminkan kondisi mutu air secara keseluruhan. Seluruh sampel memiliki warna yang jernih, tidak berbau, tingkat kekeruhan yang rendah, serta suhu yang masih berada dalam kisaran baku mutu sehingga secara visual air tampak layak digunakan. Namun, hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa beberapa parameter kimia dan mikrobiologi belum memenuhi persyaratan kualitas air. Kandungan krom valensi enam (Cr^{6+}) pada kedua sumur melebihi baku mutu, sedangkan kadar besi (Fe) pada Sumur Gali II juga berada di atas ambang batas yang dipersyaratkan. Selain itu, ditemukannya *Escherichia coli* dan *Total Coliform* pada seluruh sampel mengindikasikan adanya kontaminasi mikrobiologis yang berpotensi membahayakan kesehatan apabila air digunakan tanpa pengolahan terlebih dahulu. Temuan ini menunjukkan bahwa penurunan kualitas air tanah tidak selalu dapat dikenali melalui pengamatan visual, tetapi memerlukan analisis laboratorium yang mencakup parameter fisika,

kimia, dan mikrobiologi secara terpadu. Hasil penelitian ini sejalan dengan (Giao et al., 2023) yang menunjukkan bahwa penilaian kualitas air tanah perlu didasarkan pada analisis berbagai parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi untuk memperoleh gambaran kondisi air yang akurat serta mengidentifikasi potensi risiko terhadap kesehatan. Temuan tersebut juga didukung oleh (Sridhar & Parimalarenganayaki, 2024) menjelaskan bahwa kontaminasi air tanah sering kali tidak dapat diidentifikasi melalui karakteristik fisik saja, tetapi memerlukan analisis laboratorium terhadap parameter kimia dan mikrobiologi untuk menentukan tingkat keamanan air.

Perbedaan kualitas kimia antara Sumur Gali I dan Sumur Gali II menunjukkan bahwa kondisi lingkungan di sekitar sumur berpengaruh terhadap variasi kualitas air tanah. Sumur Gali II memiliki kualitas yang lebih rendah dibandingkan Sumur Gali I, yang ditunjukkan oleh kadar besi (Fe) yang melebihi baku mutu serta tingginya kandungan *Escherichia coli* dan *Total Coliform*. Hasil observasi lapangan memperlihatkan bahwa Sumur Gali II berada pada kawasan permukiman yang lebih padat, memiliki sistem drainase yang kurang memadai, serta berjarak relatif dekat dengan *septic tank* dibandingkan Sumur Gali I. Kondisi tersebut meningkatkan potensi infiltrasi limbah domestik ke dalam akuifer dangkal sehingga memengaruhi kualitas air tanah. Temuan ini menunjukkan bahwa kondisi sanitasi dan penggunaan lahan di sekitar sumur merupakan faktor yang berkontribusi terhadap penurunan kualitas air tanah. Hasil penelitian ini sejalan dengan (Nagarathinam et al., 2024) yang menjelaskan bahwa perubahan penggunaan lahan, kepadatan permukiman, dan infiltrasi limbah domestik berpengaruh terhadap variasi kualitas air tanah. Temuan serupa juga dilaporkan oleh (Sridhar & Parimalarenganayaki, 2024) yang menyatakan bahwa kebocoran sistem sanitasi dan kedekatan sumber pencemar dengan sumur meningkatkan peluang masuknya mikroorganisme dan bahan pencemar ke dalam air tanah. Oleh karena itu, pengelolaan sanitasi, pengaturan jarak aman antara sumur dan *septic tank*, serta pemantauan kualitas air secara berkala perlu dilakukan untuk menjaga keberlanjutan sumber daya air tanah sebagai sumber air bersih bagi masyarakat.

Di sisi lain, hasil penelitian ini menunjukkan karakteristik yang berbeda dibandingkan dengan beberapa penelitian

terdahulu, khususnya pada parameter kimia air tanah. Penelitian (Giao et al., 2023) menunjukkan bahwa kualitas air tanah dipengaruhi oleh kondisi hidrogeologi, penggunaan lahan, serta aktivitas manusia di sekitar sumber air sehingga terdapat variasi karakteristik kimia antar lokasi pengambilan sampel. Hasil serupa juga dilaporkan oleh (Nagarathinam et al., 2024) yang menjelaskan bahwa perubahan penggunaan lahan, perkembangan kawasan permukiman, dan aktivitas domestik berkontribusi terhadap perubahan kualitas air tanah melalui peningkatan beban pencemar yang masuk ke dalam akuifer. Berbeda dengan penelitian tersebut, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar krom valensi enam (Cr^{6+}) pada kedua sumur telah melebihi baku mutu, sedangkan kadar besi (Fe) yang melampaui ambang batas hanya ditemukan pada Sumur Gali II. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa karakteristik kimia air tanah di Desa Galala dipengaruhi oleh kondisi lingkungan setempat, termasuk karakteristik geologi, penggunaan lahan, dan sistem sanitasi yang berbeda dengan wilayah penelitian lainnya. Oleh karena itu, penelitian pada skala lokal tetap diperlukan untuk menghasilkan informasi yang lebih spesifik sebagai dasar dalam penyusunan strategi pengelolaan dan perlindungan sumber daya air tanah.

Hasil penelitian ini memberikan kontribusi dalam memperkaya informasi mengenai kondisi kualitas air tanah pada kawasan pesisir, khususnya di Desa Galala, Kecamatan Sirimau, Kota Ambon, yang hingga saat ini masih memiliki keterbatasan data empiris mengenai kualitas air tanah. Temuan bahwa seluruh parameter fisika memenuhi baku mutu, sedangkan beberapa parameter kimia dan seluruh parameter mikrobiologi belum memenuhi persyaratan menunjukkan bahwa evaluasi kualitas air tanah perlu dilakukan secara komprehensif melalui pengujian laboratorium dan tidak hanya berdasarkan pengamatan visual. Informasi tersebut dapat menjadi dasar dalam penyusunan program pemantauan kualitas air tanah secara berkala, terutama pada wilayah yang masyarakatnya masih bergantung pada sumur gali sebagai sumber air bersih. Selain itu, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa upaya pengelolaan kualitas air tanah perlu difokuskan pada peningkatan sistem sanitasi, pengendalian sumber pencemar di sekitar sumur, serta perlindungan daerah resapan untuk

mempertahankan keberlanjutan sumber daya air tanah. Temuan ini sejalan dengan (Etuk et al., 2025) yang melaporkan bahwa aktivitas antropogenik, terutama perkembangan permukiman dan perubahan penggunaan lahan, berkontribusi terhadap penurunan kualitas air tanah sehingga diperlukan pemantauan kualitas air secara berkala sebagai dasar pengelolaan sumber daya air. Hasil serupa juga dikemukakan oleh (Ali & Bilal, 2025) yang menyatakan bahwa integrasi antara pemantauan kualitas air, pengelolaan penggunaan lahan, dan pengendalian sumber pencemar merupakan strategi penting dalam menjaga keberlanjutan air tanah di kawasan yang mengalami tekanan aktivitas manusia.

Di sisi lain, hasil penelitian ini menunjukkan karakteristik yang berbeda dibandingkan dengan beberapa penelitian terdahulu, khususnya pada parameter kimia air tanah. (Giao et al., 2023) melaporkan bahwa kualitas air tanah dipengaruhi oleh kondisi hidrogeologi, penggunaan lahan, serta aktivitas antropogenik di sekitar sumber air, sehingga karakteristik kimia air tanah dapat bervariasi antar lokasi penelitian. Selain itu, (Etuk et al., 2025) menunjukkan bahwa perkembangan kawasan permukiman, kondisi geologi, dan aktivitas domestik berkontribusi terhadap perubahan kualitas air tanah melalui peningkatan beban pencemar yang masuk ke dalam akuifer. Berbeda dengan hasil penelitian tersebut, penelitian ini menunjukkan bahwa kadar krom valensi enam (Cr^{6+}) pada kedua sumur telah melebihi baku mutu, sedangkan kadar besi (Fe) yang melampaui ambang batas hanya ditemukan pada Sumur Gali II. Perbedaan tersebut mengindikasikan bahwa karakteristik kimia air tanah di Desa Galala dipengaruhi oleh kondisi lingkungan setempat, termasuk karakteristik geologi, penggunaan lahan, dan sistem sanitasi yang berbeda dengan wilayah penelitian lainnya. Oleh karena itu, penelitian pada skala lokal tetap diperlukan untuk menghasilkan informasi yang lebih spesifik sebagai dasar dalam penyusunan strategi pengelolaan dan perlindungan sumber daya air tanah.

Hasil penelitian ini memberikan kontribusi dalam memperkaya informasi mengenai kondisi kualitas air tanah pada kawasan pesisir, khususnya di Desa Galala, Kecamatan Sirimau, Kota Ambon, yang hingga saat ini masih memiliki keterbatasan data empiris mengenai mutu air tanah. Temuan

bahwa seluruh parameter fisika memenuhi baku mutu, sedangkan beberapa parameter kimia dan seluruh parameter mikrobiologi belum memenuhi persyaratan menunjukkan bahwa evaluasi kualitas air tanah memerlukan pendekatan yang komprehensif dan tidak hanya didasarkan pada pengamatan visual. Informasi tersebut dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam penyusunan program pemantauan kualitas air tanah secara berkala, terutama pada wilayah yang masyarakatnya masih bergantung pada sumur gali sebagai sumber air bersih. Selain itu, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengelolaan kualitas air tanah perlu diarahkan pada peningkatan sistem sanitasi, pengendalian sumber pencemar di sekitar sumur, serta perlindungan daerah resapan untuk menjaga keberlanjutan kualitas air tanah. Upaya tersebut menjadi penting mengingat kualitas air tanah dipengaruhi oleh interaksi antara kondisi lingkungan, aktivitas masyarakat, dan sistem sanitasi di sekitar sumber air. Oleh karena itu, penerapan program pemantauan kualitas air secara berkala yang didukung dengan perbaikan sanitasi dan pengendalian sumber pencemar diharapkan mampu menjaga keberlanjutan sumber daya air tanah sekaligus menjamin ketersediaan air bersih yang aman bagi masyarakat.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas air tanah di Desa Galala, Kecamatan Sirimau, Kota Ambon masih memiliki variasi tingkat kelayakan berdasarkan parameter yang diuji. Parameter fisika secara keseluruhan memenuhi baku mutu, sedangkan pada parameter kimia ditemukan kadar krom valensi enam (Cr^{6+}) yang melebihi ambang batas pada kedua sumur serta kadar besi (Fe) yang melebihi baku mutu pada salah satu sumur. Selain itu, seluruh sampel menunjukkan keberadaan *Escherichia coli* dan *Total Coliform* sehingga belum memenuhi persyaratan kualitas air dari aspek mikrobiologi. Temuan ini menegaskan bahwa penilaian kualitas air tanah memerlukan pengujian fisika, kimia, dan mikrobiologi secara terpadu untuk menghasilkan informasi yang akurat. Hasil penelitian ini memperkaya data empiris mengenai kualitas air tanah di kawasan pesisir dan dapat menjadi dasar bagi pemerintah serta masyarakat dalam memperkuat pemantauan kualitas air, meningkatkan sanitasi lingkungan, dan merumuskan pengelolaan air tanah yang lebih berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agiomavriti, A.-A., Bartzanas, T., Chorianopoulos, N., & Gelasakis, A. I. (2025). Spectroscopy-Based Methods for Water Quality Assessment: A Comprehensive Review and Potential Applications in Livestock Farming. *Water*, 17(16), 2488. <https://doi.org/10.3390/w17162488>
- Ali, A., & Bilal, M. (2025). A comprehensive review of GIS and remote sensing applications in assessing land use and land cover impacts on groundwater systems. *Environmental Science and Pollution Research*, 32(31), 18631–18652. <https://doi.org/10.1007/s11356-025-36787-5>
- Costa, D., Santos, J., Chambel, A., Ji, D., Ma, J., Xue, J., Wu, X., Wang, Z., Wei, S., Moorthy, P., Sundaramoorthy, S., Roy, P. D., Usha, T., Dash, S. K., Gowrappan, M., & Chokklingam, L. (2024). Evaluation of spatial and temporal dynamics of seawater intrusion in coastal aquifers of southeast India: insights from hydrochemical facies analysis. *Scientific Reports*, 14(1), 180925. <https://doi.org/10.1007/s10661-024-12306-w>
- Etuk, M., Re, V., Viaroli, S., Raco, B., & Igwe, O. (2025). Assessing groundwater quality and solute sources in highly anthropized areas. The case of Abuja Federal Capital Territory, Nigeria. *Groundwater for Sustainable Development*, 29, 101425. <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2025.101425>
- Giao, N. T., Nhien, H. T. H., Anh, P. K., & Thuptimrang, P. (2023). Groundwater quality assessment for drinking purposes: a case study in the Mekong Delta, Vietnam. *Scientific Reports*, 13(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-31621-9>
- Lo, W., Purnomo, S. N., Sarah, D., Aghnia, S., & Hardini, P. (2021). Groundwater Modelling in Urban Development to Achieve Sustainability of Groundwater Resources: A Case Study of Semarang City, Indonesia. *Water*, 13(10), 1395. <https://doi.org/10.3390/w13101395>
- Nagarathinam, M., Boss, M., Dharshan Shylesh, D. S., Soundararaj, S., Ramasamy, J., Karunanandan, N., & Ulaganathan, S. (2024). Assessment of land use transformations and its impact on fluctuations in groundwater quality in Chengalpattu district, Tamil Nadu. *Geology, Ecology, and Landscapes*, 9(3), 1034–1045. <https://doi.org/10.1080/24749508.2024.2373487>
- Nugroho, S. A., Wilopo, W., Lathif, I. F. A., & Taufiq, A. (2025). Seawater Intrusion Assessment based on Geological, Hydrogeological, Cl/Br vs Cl Graphical Analysis, Recharge Area, and Groundwater Usage in Makassar Coastal Area, South Sulawesi, Indonesia. *Journal of Applied Geology*, 9(2), 109. <https://doi.org/10.22146/jag.101429>
- Razi, M. H., Wilopo, W., & Putra, D. P. E. (2024). Hydrogeochemical evolution and water–rock interaction processes in the multilayer volcanic aquifer of Yogyakarta-Sleman Groundwater Basin, Indonesia. *Environmental Earth Sciences*, 83(6). <https://doi.org/10.1007/s12665-024-11477-6>
- Rezagama, A., Hartono, D. M., Soesilo, T. E. B., & Hasibuan, H. S. (2025). Developing A System Dynamics Model for Water Resource Management in Urban Coastal Areas: A Case Study of Semarang City, Indonesia. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 20(5), 2029–2043. <https://doi.org/10.18280/ijstdp.200520>
- Sridhar, D., & Parimalarenganayaki, S. (2024). A Comprehensive Review on Groundwater Contamination Due to Sewer Leakage: Sources, Detection Techniques, Health Impacts, Mitigation Methods. *Water, Air, & Soil Pollution*, 235(1). <https://doi.org/10.1007/s11270-023-06852-1>
- Syavitri, D., Khadafi, K., Yuslim, S., & Amri, A. (2024). Analisis Pencemaran Air Tanah Berdasarkan Penataan Jarak Sumur Gali Dengan Tangki Septik Di Kelurahan Sukamaju, Depok, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*, 287–299. <https://doi.org/10.25105/pdk.v9i1.19071>
- Uddin, M. G., Rana, M. M. S. P., Diganta, M. T. M., Bamal, A., Sajib, A. M., Abioui, M.,

Shaibur, M. R., Ashekuzzaman, S. M., Nikoo, M. R., Rahman, A., Moniruzzaman, M., & Olbert, A. I. (2024). Enhancing groundwater quality assessment in coastal area: A hybrid modeling approach. *Heliyon*, 10(13), e33082. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e33082>

Utami, D. Y. P., Suprayogi, I., & Fauzi, M. (2024). Uji Kualitas Sumber Air Sebagai Hygiene Sanitasi Di Daerah Pesisir. *Racic : Rab Construction Research*, 9(2), 399–409. <https://doi.org/10.36341/racic.v9i2.4407>

Wilopo, W., Putra, D. P. E., & Hendrayana, H. (2021). Impacts of precipitation, land use change and urban wastewater on groundwater level fluctuation in the Yogyakarta-Sleman Groundwater Basin, Indonesia. *Environmental Monitoring and Assessment*, 193(2). <https://doi.org/10.1007/s10661-021-08863-z>

Xue, Y., Zhang, Y., Wang, H., Zhang, L., & Li, H. (2026). Seawater intrusion and nitrate pollution in coastal fishery areas: An integrated hydrogeological, hydrochemical, and isotopic approach. *Marine Environmental Research*, 213, 107668. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2025.107668>