

Analisis Kualitas Sumber Mata Air Desa Seraya Marannu Berdasarkan Parameter Fisika, Kimia, dan Biologi

Poppy Ratu Meiliza¹, Kasyfi Amalul Ramdhoni², Nathaniela Apdie Seno³, Khaeriska Rahayu Gobel⁴
^{1,2,3,4} Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Indonesia

Info Artikel

Riwayat Artikel:

Diterima 03, 12, 2024
Disetujui 05 01, 2025
Diterbitkan 07, 01, 2025

Kata kunci:

Water Quality;
Seraya Marannu;
Dissolved Solids (TDS);
pH;
Total Hardness (CaCO₃);
COD;
BOD;
Dissolved Oxygen (DO);
Total Coliform.

ABSTRACT

The availability of clean water is a basic need that is very important for people's lives, especially in rural areas such as Seraya Marannu Village. This study aims to analyze water quality based on physical, chemical, and biological parameters in accordance with applicable standards. Physical parameters used the Gravimetric Method to determine total dissolved solids (TDS), while chemical parameters including pH, Total Hardness (CaCO₃), COD, BOD, and Dissolved Oxygen (DO) used the Potentiometric Method (pH measurements were made using a pH meter), Titrimetric Method, Spectrophotometric Method, Dilution Method, and Direct Reading Method for each parameter. For biological parameters, Total Coliform analysis was conducted using the APHA 9221 B Method. The analysis results show that each parameter that has been analyzed produces parameter values that do not exceed the permissible quality standard limits, except for the pH parameter which is indeed when sampling, the sample is added with HNO₃ until the pH of the solution is 2. This treatment aims to maintain the condition of the sample until the time of testing in the laboratory. For physical and chemical parameters, it is known that the Total Dissolved Solids value is 866 mg/L, pH 5, Total Hardness (CaCO₃) 545.45 mg/L, COD 9.41 mg/L, BOD 2.7 mg/L, and Dissolved Oxygen (DO) 5.6 mg/L. It is also known that in the biological parameters the sample has a total coliform of 0 CFU/100ml so that the water sample is not suitable for consumption because it does not meet the quality standards based on Permenkes No.2 of 2023 concerning mandatory drinking water parameters. From the results of this study, it is hoped that the community can better understand the condition of the water sources they use and support better water management planning in the future.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Penulis Korespondensi:

Poppy Ratu Meiliza
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Indonesia
Email: ratu23005@mail.unpad.ac.id

Cara Sitasi Artikel ini dalam APA:

Meiliza, P. R., Ramdhoni, K. A., Seno, N. A., & Gobel, K. R. (2025). Analisis Kualitas Sumber Mata Air Desa Seraya Marannu Berdasarkan Parameter Fisika, Kimia, dan Biologi. *LANCAH: Jurnal Inovasi Dan Tren*, 3(1), 42~50. <https://doi.org/10.35870/ljit.v3i1.3418>

1. PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang digunakan untuk memenuhi hajat hidup orang banyak sehingga perlu dilindungi agar dapat tetap bermanfaat bagi hidup dan kehidupan manusia serta makhluk hidup lainnya (Purwasih, 2012). Oleh karena itu, perlindungan terhadap kualitas air sangat penting dan berpengaruh besar terhadap tingkat kesehatan makhluk hidup dan peningkatan lingkungan hidup yang sehat. Untuk menjaga atau mencapai kualitas tersebut, yaitu kualitas air yang dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan sesuai dengan mutu air yang diinginkan, maka perlu upaya pelestarian untuk memelihara fungsi air sehingga kualitasnya tetap memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Faktor lingkungan alami akan menjadi penyebab terjadinya menurunnya kualitas air dengan parameter kimia tertentu dari standar yang telah ditetapkan (Garing dkk., 2017).

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 416/MENKES/PER/ IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air, yang dimaksud dengan air bersih adalah air yang jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa, dan tidak mengandung mineral/kuman yang membahayakan tubuh. Berdasarkan Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1405/MENKES/SK/XI/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri terdapat pengertian mengenai air bersih yaitu air yang dipergunakan untuk keperluan sehari-hari dan kualitasnya memenuhi persyaratan kesehatan air bersih sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan dapat diminum apabila dimasak. (Susanti, 2018). Sumber air bersih digolongkan kedalam beberapa kategori yaitu air hujan, air permukaan, air tanah dan mata air. Persyaratan kualitas air bersih memiliki terdiri dari syarat fisik, kimia dan biologi (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 32 Tahun 2017).

Air minum adalah air yang melalui pengolahan atau tanpa pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Air minum digunakan untuk keperluan minum, masak, mencuci peralatan makan dan minum, mandi, mencuci bahan baku pangan yang akan dikonsumsi, peturasan dan ibadah (Kemenkes RI, 2023). Jika masyarakat memanfaatkan suatu sumber air untuk konsumsi keperluan tersebut, maka sumber air itu harus memenuhi baku mutu kategori air minum sesuai Permenkes No. 2 Tahun 2023. Salah satu sumber air minum yang masih digunakan sebagian besar masyarakat untuk dikonsumsi dan keperluan rumah tangga lainnya adalah air sumur (Sudiartawan, 2021). Sumur adalah satu konstruksi sumur yang paling umum dan meluas dipergunakan untuk mengambil air tanah bagi masyarakat kecil dan rumah-rumah perorangan sebagai air minum dengan kedalaman 7–10 meter dari permukaan tanah. Sumur gali menyediakan air yang berasal dari lapisan tanah yang relatif dekat dari permukaan tanah, oleh karena itu dengan mudah terkena kontaminasi. Sumur bor (pompa) merupakan lapisan air tanah yang dilakukan pengeboran lebih dalam ataupun lapisan tanah yang jauh dari tanah permukaan dapat dicapai sehingga sedikit dipengaruhi kontaminasi (Suryana, 2013).

Air tanah memiliki beberapa kerugian atau kelemahan dibanding sumber air lainnya karena air tanah mengandung zat-zat mineral dalam konsentrasi tinggi. Zat-zat mineral tersebut antara lain magnesium, kalsium dan besi yang menyebabkan kesadahan. Penggunaan air yang tidak memenuhi persyaratan dapat menimbulkan terjadinya gangguan kesehatan (Lantapon dkk., 2019). Kualitas kesehatan masyarakat dianggap sebagai indikator kemajuan masyarakat, yang dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti status pendidikan, kualitas lingkungan, dan gaya hidup. Lingkungan memiliki peran penting dalam menentukan kesejahteraan masyarakat (Djana, 2023)

Air mempunyai peranan yang sangat strategis dan harus tetap tersedia jumlahnya, sehingga dapat mendukung kehidupan manusia dan pelaksanaan pembangunan di masa sekarang maupun di masa yang akan datang. Terpenuhinya kebutuhan air bersih bagi suatu masyarakat tertentu menjadi suatu acuan dalam menentukan apakah masyarakat di suatu lokasi atau desa sudah terpenuhi atau belum (Rahardjo, 2008). Kebutuhan air bersih merupakan kebutuhan yang tidak terbatas dan berkelanjutan. Peningkatan kebutuhan ini disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk, peningkatan derajat kehidupan warga serta perkembangan Kota/Kawasan pelayanan ataupun hal hal yang berhubungan dengan peningkatan kondisi sosial dan ekonomi warga (Chaiddir dan Eveline, 2015).

Berdasarkan data dari seksi Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Kerja dan Olahraga (Kesjaor) Dinas Kesehatan Kabupaten Manggarai Barat pada tahun 2023 jumlah sarana Air Bersih sebanyak 19.294, jumlah yang diperiksa atau diawasi sebanyak 7.425 atau 38,4% meningkat dari tahun 2022 capaian Inspeksi Kesehatan Lingkungan (IKL) terhadap sarana air minum adalah sebanyak 904 sarana atau 5.86% dari 15.423 total sarana air bersih, dengan tingkat resiko pencemaran sebagai berikut : Jumlah sarana air minum dgn tingkat resiko rendah (R) dan sedang (S) sebanyak 592 sarana atau 65,49%, sedangkan jumlah sarana dengan tingkat resiko Amat tinggi (AT) dan Tinggi (T) sebanyak 1.020 sarana atau 7.54%. pada tahun 2021 meningkat dari 13.508 atau 96.78% Inspeksi Kesehatan Lingkungan (IKL), dengan tingkat resiko pencemaran Sedang (S) dan Renda (R) sebanyak 592 sarana atau 65,49%, sedangkan jumlah sarana dengan tingkat resiko Amat tinggi (AT) dan Tinggi (T) sebanyak 312 sarana atau 34.5% (Dinas Kesehatan Kabupaten Manggarai Barat, 2023)

Kebutuhan air bersih penduduk Desa Seraya Marannu dalam melakukan aktivitas sehari-hari seperti MCK dan konsumsi, pada umumnya hanya mengandalkan sumber mata air berupa sumur yang tersebar di beberapa titik Desa Seraya Marannu. Beberapa sumber dari mata air tersebut dihubungkan ke rumah rumah untuk berbagai keperluan, tak jarang masyarakat juga langsung datang ke titik sumber mata air untuk mencuci. Berbeda dengan air untuk konsumsi, masyarakat Desa Seraya Marannu harus naik ke atas bukit untuk mengakses sumber mata air alami yang memang biasa digunakan untuk konsumsi. Masyarakat yang memiliki keterbatasan tenaga untuk mengambil air ke sumur atas, biasanya membelinya dari jasa jasa yang ditawarkan oleh pemuda desa menggunakan jerigen jerigen. Hal tersebut menjadi kegiatan umum yang dijalani oleh masyarakat Desa Seraya Marannu untuk kebutuhan air bersih.

Penelitian ini akan menjadi informasi baru mengenai kualitas air sumur dan status indeks pencemaran air sumur yang digunakan masyarakat di Desa Seraya Marannu yang dievaluasi melalui air yang diambil untuk diteliti kualitas airnya berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 416/MENKES/PER/IX/1990 yang memiliki beberapa parameter yang harus terpenuhi sebelum digunakan untuk kegiatan sehari hari. Parameter air bersih tersebut meliputi pH, Kesadahan total, COD (*Chemical Oxygen Demand*), BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), TDS (*Total Dissolved Solid*), dan total coliform.

Pada penelitian yang dilaksanakan di Desa Seraya Marannu ini terbatas pada analisis kualitas fisika (rasa, bau, warna, suhu, sampah/benda terapung, lapisan minyak, TDS, konduktivitas, dan kekeruhan) Sedangkan mutu kimia terbatas pada pengujian pH dan DO. Status air sumur ditentukan dengan metode Indeks Pencemaran.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Analisis kualitas air dilakukan di Laboratorium Ekologi, Universitas Padjadjaran, dengan metode yang mencakup pengambilan sampel dan analisis laboratorium. Sampel air dikumpulkan dalam satu botol plastik (± 600 ml) yang telah diperlakukan dengan menurunkan pH hingga 2 menggunakan HNO₃, bertujuan untuk mengawetkan serta mempertahankan karakteristik fisik, kimia, dan biologi air. Pengambilan sampel dilakukan mengacu pada SNI 6989.57:2008 tentang air dan air limbah, di mana peralatan yang digunakan berupa gayung, dan botol plastik, serta lokasi pengambilan adalah salah satu titik sumber air di Desa Seraya Marannu.

Tahapan pengambilan sampel meliputi persiapan alat, pembilasan alat dengan air sampel sebanyak tiga kali, pengambilan sampel sesuai kebutuhan analisis, pencampuran sampel di wadah sementara untuk homogenisasi, dan pemindahan sampel ke wadah akhir yang telah ditentukan untuk keperluan analisis lebih lanjut.

Penelitian ini bersifat kuantitatif, dengan fokus pada pengumpulan dan analisis data dalam bentuk angka untuk mengukur variabel, menguji hipotesis, dan menganalisis pola yang ada. Hasil uji laboratorium dibandingkan dengan baku mutu yang berlaku. Selain itu, penelitian ini juga mendeskripsikan hasil berdasarkan kajian kepustakaan yang relevan.

Metode analisis kualitas air mencakup beberapa parameter, antara lain Padatan Terlarut Total (TDS), pH, Kesadahan Total (CaCO₃), COD, BOD, Oksigen Terlarut (DO), dan Total Coliform. Setiap parameter diuji menggunakan metode dan prinsip yang berbeda. Pengujian Padatan Terlarut Total (TDS) dilakukan dengan metode gravimetri, yang prinsipnya melibatkan penguapan sampel yang telah disaring menggunakan kertas saring berpori 2 μ m pada suhu 180°C. Residu hasil penguapan ditimbang hingga mencapai berat konstan. Bahan yang digunakan dalam pengujian ini adalah air bebas mineral, dan media penyaring.

Pengujian pH dilakukan dengan mengukur aktivitas ion hidrogen secara potensiometri menggunakan pH meter. Bahan yang digunakan dalam pengujian ini adalah air bebas mineral, larutan penyangga (*buffer*) pH, dan pH larutan. Pengujian Kesadahan Total (CaCO₃) dilakukan dengan metode titrimetri. Prinsipnya, dinatrium etilen diamin tetra asetat (EDTA) bereaksi dengan kation logam tertentu membentuk senyawa kompleks kelat yang larut. Pada pH 10,0 \pm 0,1, ion kalsium dan magnesium bereaksi dengan indikator Eriochrome Black T (EBT), membentuk larutan merah keunguan. Jika Na₂EDTA ditambahkan sebagai titran, ion kalsium dan magnesium akan membentuk senyawa kompleks, menyebabkan indikator terlepas, dan pada titik akhir titrasi warna larutan berubah menjadi biru. Bahan yang digunakan dalam pengujian ini adalah indikator mureksid, indikator Eriochrome Black T (EBT), larutan natrium hidroksida (NaOH) 1 N, larutan penyangga pH, larutan standar kalsium karbonat (CaCO₃), larutan baku dinatrium etilen diamin tetra asetat dihidrat, larutan Na₂EDTA, serbuk natrium sianida (NaCN), dan air suling atau air bebas mineral.

Pengujian COD dilakukan dengan metode Refluks Tertutup secara Spektrofotometri, yang melibatkan oksidasi senyawa organik dan anorganik oleh Cr₂O₇²⁻ dalam refluks tertutup. Oksidan yang dibutuhkan

dinyatakan dalam ekivalen oksigen ($\text{mg O}_2/\text{L}$) dan diukur secara spektrofotometri pada panjang gelombang 420 nm (untuk $\text{COD} \leq 90 \text{ mg/L}$) atau 600 nm (untuk $\text{COD} 100\text{-}900 \text{ mg/L}$). Bahan yang digunakan dalam pengujian ini adalah air bebas organik, Chemical Oxygen Demand (COD), kurva kalibrasi, larutan baku, larutan blanko, larutan induk, dan larutan kerja. Pengujian BOD dilakukan dengan metode pengenceran. Sampel yang memiliki nilai COD lebih dari 900 mg/L harus diencerkan sebelum diuji. Bahan yang digunakan dalam pengujian ini adalah air bebas mineral, larutan nutrisi yaitu larutan buffer fosfat, larutan magnesium sulfat, larutan kalsium klorida, larutan feri klorida, larutan suspensi bibit mikroba, larutan air pengencer, larutan glukosa-asam glutamat, larutan asam dan basa 1 N, larutan asam sulfat, larutan natrium hidroksida, larutan natrium sulfat, inhibitor nitrifikasi Allylthiourea, asam asetat, larutan kalium iodida, dan larutan indikator amilum (kanji).

Pengujian Oksigen Terlarut (DO) dilakukan menggunakan DO Meter dengan prinsip kerja berdasarkan probe oksigen, yang terdiri dari katoda perak (Ag) dan anoda timbal (Pb) dalam larutan elektrolit. Pengujian Total Coliform dilakukan berdasarkan metode APHA 9221 B, yang prinsipnya mendeteksi pertumbuhan bakteri coliform dengan terbentuknya gas pada tabung durham setelah inkubasi pada media yang sesuai.

Tabel 1. Parameter Kualitas Air dan Metode Analisis

No.	Parameter	Metode Analisis
Fisika		
1.	Padatan Terlarut Total (TDS)	Metode Gravimetri
Kimia,		
1.	pH	Metode Potensiometri (pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter)
2.	Kesadahan Total (CaCO_3)	Metode Titrimetri
3.	COD	Metode Refluks Tertutup secara Spektrofotometri
4.	BOD	Metode Pengenceran
5.	Oksigen Terlarut (DO)	Metode Direct Reading
Mikrobiologi		
1.	Total Coliform	Metode APHA 9221 B

3. HASIL DAN DISKUSI

Hasil analisis kualitas air sumur Desa Seraya Marannu selama penelitian seperti terlihat pada Tabel 2

Tabel 2. Hasil Pengukuran kualitas air sumur Desa Seraya Marannu

Parameter	Satuan	Hasil Analisa	Baku Mutu
Padatan Terlarut Total	mg/L	866	300
pH	-	2,69	6,5-8,5
Kesadahan Total (CaCO_3)	mg/L	545,45	500
COD	mg/L	9,41	-
BOD	mg/L	2,7	-

Oksigen Terlarut (DO)	mg/L	5,6.	-
Total Coliform	CFU/100ml	0*	50

Pengambilan sampel dilakukan sesuai SNI 6989.57:2008 tentang air dan air limbah. pH Sampel yang diperoleh dianalisis secara in situ dan diperoleh pH 5 yang mana tidak memenuhi baku mutu Permenkes No. 2 Tahun 2023. Sampel kemudian diawetkan sesuai dengan parameter yang akan diujikan. Sampel untuk parameter logam diawetkan dengan pengasaman hingga pH 2 dengan HNO₃ 4N. Oleh karena itu, hasil pengukuran pH tidak memenuhi syarat yaitu sebesar 2,69. Perlakuan ini bertujuan untuk mencegah hidrolisis dengan cara menggeser kesetimbangan ke kiri, yang artinya semua logam berada dalam bentuk garam nitrat yang larut dalam air. Dengan reaksi sebagai berikut



TDS dalam air akan meningkat jika jumlah mikroba dalam air meningkat yang disebabkan oleh aktivitas mikroba yang ada di dalam air. Menurut Wardhana (2004), kandungan TDS yang tinggi pada air menyebabkan kerak dalam alat-alat rumah tangga dan menyebabkan rasa air tidak enak seperti rasa logam. Diperoleh hasil analisis parameter TDS sebesar 866 mg/L dengan nilai maksimal baku mutu sebesar 300 mg/L, maka dapat disimpulkan nilai TDS tidak sampel memenuhi syarat baku mutu Permenkes No. 2 Tahun 2023.

Kesadahan air adalah kandungan mineral tertentu yang ada di dalam air, umumnya ion kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) dalam bentuk garam karbonat. Batas kadar maksimum kesadahan yang diperbolehkan berdasarkan baku mutunya adalah 500 mg/L. Diperoleh data hasil analisis nilai kesadahan total dalam sampel sebesar 545,45 mg/L yang mana melebihi batas maksimum standar bakunya sehingga sampel dinyatakan tidak memenuhi syarat baku mutu. Kesadahan air diklasifikasikan menjadi dua, yaitu kesadahan sementara dan kesadahan tetap. Kesadahan sementara disebabkan oleh adanya senyawa-senyawa bikarbonat (HCO₃⁻) yang terdapat dalam air, yang jika dipanaskan akan terurai menjadi CO₂ dan O meninggalkan endapan yang dapat dipisahkan. Kesadahan ini dapat dihilangkan dengan cara direbus, kemudian terdapat kerak pada alat rebusnya. Kesadahan tetap disebabkan oleh ion kalsium (Ca²⁺) atau ion magnesium (Mg²⁺) yang berikatan dengan Cl⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻. Kesadahan tetap hanya dapat dihilangkan dengan cara ditambah zat lain atau dengan perlakuan khusus. Sampel air yang dianalisis dikategorikan sebagai kesadahan sementara karena saat dipanaskan menghasilkan kerak putih pada wadahnya.

Pengujian COD digunakan untuk mengukur padanan oksigen dari bahan organik dalam air limbah yang dapat dioksidasi secara kimiawi dengan penggunaan dikromat pada larutan asam. Peningkatan COD akan mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut di dalam air (Sami, 2012). COD yang tinggi akan berdampak pada defisit oksigen dalam air sungai sehingga bisa mengakibatkan kematian pada ikan dan tumbuhan air (Dewa dan Idrus, 2017). Pengujian COD dilakukan untuk mengetahui jumlah senyawa organik yang dapat dioksidasi di dalam air menggunakan senyawa kimia sebagai sumber oksigen. Senyawa ini berupa oksidator kuat, seperti kalium dikromat yang akan mengoksidasi senyawa organik menjadi CO₂ dan H₂O dengan reaksi sebagai berikut :



Berdasarkan hasil analisis diperoleh kadar COD dalam sampel sebesar 9,41 mg/L yang mana kurang dari nilai maksimal baku mutu yaitu 100 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa sampel air memenuhi persyaratan baku mutu.

BOD merupakan gambaran jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroba aerob untuk mengoksidasi bahan organik menjadi karbondioksida dan air. Proses oksidasi bahan-bahan organik dilakukan oleh berbagai jenis mikroba dalam air. Ketersediaan nutrien sangat mendukung proses oksidasi tersebut. Nilai BOD selalu lebih rendah daripada nilai COD. Hal ini disebabkan pada BOD oksigen yang digunakan tidak hanya menghasilkan CO₂ dan H₂O, namun juga digunakan untuk pembentukan sel bakteri dan tidak semua karbon organik menjadi CO₂ namun dapat tersimpan sebagai karbol sel hingga dapat menambah padatan tersuspensi. Nilai BOD yang diperoleh sebesar 2,7 mg/L. Nilai yang tinggi secara langsung mencerminkan tingginya kegiatan mikroorganisme di dalam air dan secara tidak langsung memberikan petunjuk tentang kandungan bahan-bahan organik yang tersuspensi. BOD sebagai suatu ukuran jumlah oksigen yang digunakan oleh populasi mikroba yang terkandung dalam perairan sebagai respon terhadap masuknya bahan organik yang dapat diurai (Pungus dkk., 2019)

Nilai DO (Dissolved Oxygen) menunjukkan jumlah oksigen (O₂) yang tersedia dalam air. Semakin besar nilai DO pada air, semakin bagus pula kualitas air. Oksigen memasuki air dengan penyerapan langsung dari atmosfer, yang ditingkatkan oleh turbulensi. Air juga menyerap oksigen yang dilepaskan oleh tanaman air

selama fotosintesis. DO yang cukup sangat penting untuk pertumbuhan dan reproduksi kehidupan akuatik aerobik dan menjadi salah satu kandungan gas oksigen ekosistem perairan yang dibutuhkan oleh seluruh biota perairan serta proses biogeokimia (Schindler, 2017).

Oksigen dalam air diukur dengan DO-meter dengan hasil analisis sebesar 5,6 mg/L. Nilai tersebut menunjukkan bahwa terdapat 5,6 mg oksigen terlarut pada 1 liter air sumur. PP Nomor 22 Tahun 2021 menyatakan bahwa batas minimal yang diperbolehkan untuk air permukaan kategori kelas 1 minimal sebesar 6 mg/L, sehingga dapat dinyatakan bahwa nilai DO pada kolam tersebut tidak masuk ke dalam batas normal. Oksigen terlarut dalam air dapat berkurang akibat adanya respirasi dan pembusukan bahan organik pada dasar perairan (Department of Primary Industries and Resources of South Australia, 2003).

Konsentrasi oksigen terlarut tergantung pada faktor fisika dan biologi. Beberapa faktor fisika yang mempengaruhi konsentrasi atau kelarutan oksigen terlarut dalam air antara lain suhu, salinitas, dan tekanan atmosfer. Konsentrasi oksigen terlarut juga dipengaruhi oleh faktor biologis seperti kepadatan organisme perairan, karena semakin padat organisme perairan maka laju respirasi juga akan semakin meningkat. Adanya peningkatan respirasi tersebut akan menyebabkan berkurangnya oksigen terlarut di dalam air (Schramm, 1997).

Bakteri coliform dapat menjadi indikator kualitas perairan (Pratiwi dkk., 2019). Menurut Widiyanti dkk. (2017) Secara mikrobiologis, keberadaan bakteri Coliform dalam air bisa digunakan untuk menentukan apakah air tersebut layak digunakan sehari-hari untuk keperluan seperti air minum, perikanan, peternakan dan sebagainya. Penggunaan air yang mengandung bakteri coliform akan menyebabkan beberapa penyakit yang berbasis lingkungan seperti diare dan penyakit kulit. Berdasarkan hasil pengujian, didapatkan kadar coliform sebesar 0 CFU/100ml yang mana dinyatakan masih di bawah ambang batas maksimum yaitu 50 CFU/100ml.

Perlu dicatat bahwa, hasil yang didapatkan dari pengukuran diatas belum bisa dikatakan nilai akhir karena adanya perubahan pH yang disengaja, dimana hal tersebut dapat mempengaruhi nilai dari parameter lain, seperti perubahan nilai pada parameter total coliform, COD, BOD dan DO. Pada parameter total coliform, perubahan tingkat keasaman (pH) berdampak pada survival rate bakteri coliform. Kondisi yang lebih asam (pH lebih rendah), menyebabkan survival rate coliform cenderung menurun. Sebaliknya, pada kondisi yang lebih basa, bakteri coliform tetap dapat bertahan, tetapi dengan tingkat yang lebih rendah dibanding kondisi pH normal (Wahyuni, 2017).

Selain parameter total coliform, perubahan pH juga mempengaruhi proses penguraian bahan organik yang diukur melalui COD dan BOD. Hal tersebut dapat terjadi karena reaksi kimia dan biologis kedua parameter tersebut sensitif terhadap pH karena banyak enzim dan bahan kimia yang terlibat dalam proses oksidasi dan dekomposisi hanya aktif pada rentang pH tertentu.

pH yang ekstrim (terlalu asam atau terlalu basa) dapat mempengaruhi efisiensi reaksi oksidasi. Pada pH tertentu, agen pengoksidasi dapat menjadi kurang efektif, sehingga COD yang terukur bisa lebih rendah dari nilai sebenarnya. Sebaliknya, pada pH yang tepat, reaksi oksidasi berlangsung optimal, dan COD terukur mendekati jumlah sebenarnya dari bahan organik yang teroksidasi. Selain itu, Mikroorganisme yang berperan dalam proses dekomposisi organik sangat sensitif terhadap pH. pH optimal bagi banyak mikroorganisme berkisar antara 6,5 hingga 7,5. Jika pH terlalu asam atau basa, aktivitas mikroorganisme bisa terhambat, yang menyebabkan penguraian bahan organik berjalan lebih lambat atau bahkan terhenti. Akibatnya, nilai BOD yang terukur mungkin lebih rendah dari yang seharusnya (Thirugnanasambandham dkk., 2013).

pH dapat mempengaruhi nilai Oksigen Terlarut (DO) dalam air karena beberapa alasan yang berkaitan dengan proses biokimia dan kondisi lingkungan di dalam ekosistem perairan. pH yang lebih rendah (kondisi asam) sering kali berhubungan dengan tingginya akumulasi bahan organik yang terdekomposisi. Proses dekomposisi ini membutuhkan oksigen yang signifikan dari mikroorganisme, sehingga mengurangi kandungan DO dalam air. Selain itu, pH mempengaruhi ketersediaan nutrisi dalam air, yang pada gilirannya mempengaruhi populasi mikroorganisme. Mikroorganisme memainkan peran penting dalam siklus biogeokimia dan respirasi, yang memerlukan oksigen. Jika pH terlalu rendah, beberapa proses biokimia, seperti nitrifikasi, dapat terhambat, mengakibatkan penurunan aktivitas mikroorganisme dan, akibatnya, pengurangan DO (Pinontoan dkk., 2023).

Berbeda dengan parameter parameter sebelumnya, nilai Total Dissolved Solids (TDS) tidak dipengaruhi nilai pH secara langsung. pH tidak mempengaruhi TDS karena TDS mengacu pada jumlah zat terlarut dalam air, seperti ion-ion mineral (kalsium, magnesium, natrium, dan anion seperti klorida dan sulfat). pH, di sisi lain, hanya mengukur keasaman atau kebasaaan air, yang berkaitan dengan konsentrasi ion hidrogen (H^+) atau hidroksida (OH^-) dalam air. Namun jika pernyataan tersebut dibalik bahwa TDS mempengaruhi pH, hal tersebut memungkinkan dikarenakan TDS dapat mengukur jumlah zat terlarut, seperti ion-ion anorganik (misalnya, kalsium, magnesium, natrium, klorida), dalam air. Ion-ion ini mempengaruhi sifat asam-basa air karena beberapa ion, seperti kalsium dan magnesium, dapat bertindak sebagai penetral asam, sedangkan ion lainnya dapat membuat air lebih asam (Islam dkk., 2017).

Hal tersebut sama dengan pengaruh antara pH dan kesadahan total (CaCO_3). Kesadahan total (CaCO_3) tidak dipengaruhi oleh pH dikarenakan kesadahan total lebih berkaitan dengan konsentrasi ion kalsium (Ca^{2+}) dan magnesium (Mg^{2+}) dalam air, yang tidak secara langsung dipengaruhi oleh pH. Namun, ada beberapa kasus khusus dimana pH dapat mempengaruhi bentuk kimia kalsium karbonat dalam air, tetapi ini tidak berarti bahwa pH mengubah nilai kesadahan secara langsung. Jika pernyataan tersebut dibalik bahwa kesadahan total mempengaruhi pH, hal tersebut memungkinkan dikarenakan kesadahan total diukur berdasarkan konsentrasi ion kalsium (Ca^{2+}) dan magnesium (Mg^{2+}), biasanya dinyatakan dalam bentuk kalsium karbonat (CaCO_3). CaCO_3 adalah senyawa yang bersifat basa, dan ketika ditambahkan ke dalam air, ia dapat meningkatkan pH air, membuatnya lebih basa (kurang asam) (Hisyam, 2015).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kualitas air sumur Desa Seraya Marannu, beberapa parameter tidak memenuhi standar baku mutu air untuk konsumsi. Nilai pH sebesar 5 di bawah standar Permenkes No. 2 Tahun 2023 yang mengharuskan pH air berada di rentang 6,5-8,5. Selain itu, kadar Padatan Terlarut Total (TDS) sebesar 866 mg/L dan Kesadahan Total sebesar 545,45 mg/L juga melebihi batas maksimum yang diizinkan. Meskipun demikian, parameter lain seperti COD, BOD, dan total coliform menunjukkan hasil yang memenuhi standar baku mutu. Namun, perlu dicatat bahwa perubahan pH yang disengaja selama proses pengawetan sampel dapat mempengaruhi hasil pengukuran beberapa parameter, sehingga hasil ini belum dapat dijadikan sebagai nilai akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- Chaidir M, Eveline M. (2015). Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Taratara Kecamatan Tomohon Barat. *Jurnal TEKNO* Vol. 13 (64): 39-40
- Department of Primary Industries and Resources of South Australia. 2003. Water Quality in Fresh Aquaculture Ponds. http://www.pir.sa.gov.au/data/assets/pdf_file/0008/34001/watqual.pdf. 22/08/09. p3.
- Dewa, R., & Idrus, S. (2017). Identifikasi Cemar Limbah Cair Industri Tahu Di Kota Ambon. *Majalah BIAM*, 13(2), 11. <https://doi.org/10.29360/mb.v13i2.3544>
- Dinas Kesehatan Kabupaten Manggarai Barat. 2023. Profil Kesehatan Kabupaten Manggarai Barat. <https://dinkes.manggarai Barat.kab.go.id/>
- Garing, G. P., F. Warouw dan O. R. Pinontoan. 2017. Uji Kualitas Sumber Air Bersih Berdasarkan Kandungan Besi (Fe) dan Total Koliform di Pulau Bangka Kecamatan Likupang Kabupaten Minahasa Utara Tahun 2017. *Media Kesehatan* 9 (3): 1-7.
- Hastita Lantapon, Odi Roni Pinontoan, Rahayu H. Akili. 2019. Analisis Kualitas Air Sumur Berdasarkan Parameter Fisik dan Derajat Keasaman (pH) Di Desa Moyongkota Kabupaten Bolaang Mongodow Timur. *Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sam Ratulangi Manado. Jurnal KESMAS*, Vol. 8, No. 7.
- Hisyam, E. S. (2015). Pengaruh Penambahan Konsentrasi CaCO_3 dan Karbon Aktif terhadap Kualitas Air di Desa Nelayan I Kecamatan Sungailiat Kabupaten Bangka. *Jurnal Fropil*, 3(1), 14-21
- Islam, R., Faysal, S. M., Amin, M. R., Juliana, F. M., Islam, M. J., Alam, M. J., Hossain, M. N., & Asaduzzaman, M. (2017). Assessment of pH and Total Dissolved Substances (TDS) in the Commercially Available Bottled Drinking Water. *IOSR Journal of Nursing and Health Science*, 6(5), 35-40. doi:10.9790/1959-0605093540
- Kementerian Kesehatan. (2023). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.2 Tahun 2023. www.peraturan.go.id
- Miftahul Djana. 2023. Analisis Kualitas Air dalam Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Di Kecamatan Natar Hajimena Lampung Selatan. Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Lampung. Volume 8 Nomor 1, Januari-Juni 2023
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2017). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 Tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, dan Pemandian Umum. Menteri Kesehatan Republik Indonesia
- Pinontoan, M.P., Paulus, J.J.H., Wullur, S., Rompas, R.M., Ginting, E.L., & Pelle, W.E. (2023). Oksigen Terlarut dan pH di Air Sisipan Sedimen Mangrove dan Pesisir di Desa Bulutui Kecamatan Likupang Barat. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 11(1), 132-138.

- Pratiwi, A.D., Widyorini, N. Dan Rahman, A. (2019) “Analisis Kualitas Perairan Berdasarkan Total Bakteri Coliform Di Sungai Plumbon, Semarang,” *Journal Of Maquares*, 8(3), Hal. 211– 220.
- Pungus, M., Palilingan, S., & Tumimomor, F. (2019). Penurunan kadar BOD dan COD dalam limbah cair laundry menggunakan kombinasi adsorben alam sebagai media filtrasi. *Fullerene Journ. Of Chem*, 4(2), 54–60.
- Purwasih. (2012). Analisis Kualitas Perairan Sungai Raman Desa Pujodadi Trimurjo Sebagai Sumber Belajar Biologi SMA Pada Materi Ekosistem. *Jurnal Bioedukasi*. Vol 3 (2).
- Rahardjo N. (2008). Masalah Pemenuhan Kebutuhan Air bersih Tiga Desa di Kabupaten Tende. *Jurnal Air Indonesia* Vol. 4 (1:22)
- Sami, M. (2012). Penyisihan COD, TSS, dan pH dalam Limbah Cair Domestik dengan Metode FixedBed Column Up Flow. *Journal of Science and Technology*. 10(21): 1- 11
- Schindler, D. 2017. Warmer climate squeezes aquatic predators out of their preferred habitat. *Proc. Natl Acad. Sci. USA*. 114: 9764-9765. <https://doi.org/10.1073/pnas.1712818114>
- Schramm. 1997. The Oxygen Factor (in pond). <http://www.hedley.ca/oxygen2.htm>. 10/04/09. 5 p.
- Sudiartawan, I. P. (2021). Kualitas Air Sumur Gali di Sekitar Pasar Desa Yehembang Kecamatan Mendoyo Kabupaten Jembrana. *Widya Biologi*, 12(2), 127–138.
- Suryana, R. (2013). Analisis Kualitas Air Sumur Dangkal di Kecamatan Biringkanayya Kota Makassar. Skripsi. Makassar: Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
- Susanti Oktavia Ningrum. (2018). Analisis Kualitas Badan Air dan Kualitas Air Sumur Di Sekitar Pabrik Gula Rejo Agung Baru Kota Madiun. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Departemen Kesehatan Lingkungan
- Thirugnanasambandham, K., Sivakumar, V., & Prakash Maran, J. (2013). Treatment of Egg Processing Industry Effluent Using Chitosan as an Adsorbent. *Journal of the Serbian Chemical Society*, 79(6), 743–757. DOI: 10.2298/JSC130201053T.
- Wahyuni, E. A. (2017). Karakteristik pH dan Pengaruhnya terhadap Bakteri Coliform di Perairan Selat Madura Kabupaten Pamekasan. *Depik: Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir, dan Perikanan*, 6(3), 214-220. doi:10.13170/depik.6.3.5875
- Wardhana, W. A. 2004. Dampak Pencemaran Lingkungan. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Widiyanti, B.L. (2019) “Studi Kandungan Bakteri E.Coli Pada Airtanah (Confined Aquifer)Di Permukiman Padat Desa Dasan Lekong, Kecamatan Sukamulia,” *Jurnal Geodika*, 3(1), Hal. 1–12.