

## **REVIEW ARTIKEL : ANALISIS KADAR SULFAT, pH, DAN OKSIGEN TERLARUT (DO) SERTA KONDUKTIVITAS SEBAGAI PARAMETER KUALITAS AIR MINUM**

## **REVIEW ARTICLE: ANALYSIS OF SULFATE, pH AND DISSOLVED OXYGEN (DO) LEVELS AND CONDUCTIVITY AS DRINKING WATER QUALITY PARAMETERS**

**Nita Andriana\*, Bohari Yusuf, Moh.Syaiful Arif**

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman  
Jalan Barong Tongkok No. 4 Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75123

\*E-mail : [nitaandriana3083@gmail.com](mailto:nitaandriana3083@gmail.com)

### **ABSTRACT**

*Drinking water quality is critical to public health. This article reviews studies that evaluated sulfate, pH, conductivity, and dissolved oxygen (DO) levels as key parameters in determining drinking water quality. Various water sources, such as tap water, wells, and bottled water, were analyzed in several studies. Sulfate was measured using the spectrophotometric method with BaCl<sub>2</sub> reagent and absorbance was measured at a wavelength of 420 nm, while pH used a digital pH meter, conductivity was measured with a conductometer, and DO was measured with the Winkler method. The results showed significant variations in sulfate and dissolved oxygen levels between water sources. Some samples had pH that was below the standard, while sulfate levels in some samples were close to the maximum limit allowed by Permenkes No.492/MENKES/PER/IV/2010 (250 mg/L) and Permenkes No. 32/2017 (400 mg/L). DO proved to be the most sensitive parameter in detecting changes in water quality, followed by pH, and conductivity plays an important role in assessing drinking water quality as it provides an early indication of the concentration of dissolved ions that could indicate contamination, while sulfate is more effective in detecting certain contamination. The combination of these four parameters is important to ensure safe drinking water. This article is expected to guide research and assist water providers in maintaining drinking water quality standards.*

**Keywords** : Conductivity, Drinking Water Quality, Dissolved Oxygen (DO), pH , Sulfate

### **ABSTRAK**

*Kualitas air minum sangat penting untuk kesehatan masyarakat. Artikel ini meninjau penelitian yang mengevaluasi kadar sulfat, pH, konduktivitas, dan oksigen terlarut (DO) sebagai parameter utama dalam menentukan kualitas air minum. Berbagai sumber air, seperti air ledeng, sumur, dan air kemasan dianalisis dalam beberapa penelitian. Sulfat diukur menggunakan metode spektrofotometri dengan reagen BaCl<sub>2</sub> dan absorbansi diukur pada panjang gelombang 420 nm, sementara pH menggunakan pH meter digital, konduktivitas diukur dengan konduktometer, dan DO diukur dengan metode Winkler. Hasil penelitian menunjukkan variasi signifikan kadar sulfat dan oksigen terlarut antar sumber air. Beberapa sampel memiliki pH yang berada di bawah standar, sementara kadar sulfat di beberapa sampel mendekati batas maksimum yang diizinkan oleh Permenkes No.492/MENKES/PER/IV/2010 (250 mg/L) dan Permenkes No. 32 Tahun 2017 (400 mg/L). DO terbukti sebagai parameter yang paling sensitif dalam mendeteksi perubahan kualitas air, diikuti oleh pH, dan konduktivitas memainkan peran penting dalam menilai kualitas air minum karena memberikan indikasi awal tentang konsentrasi ion-ion terlarut yang bisa menunjukkan kontaminasi, sedangkan sulfat lebih efektif dalam mendeteksi kontaminasi tertentu. Kombinasi keempat parameter ini penting untuk memastikan air minum yang aman. Artikel ini diharapkan menjadi panduan bagi penelitian dan membantu penyedia air dalam menjaga standar kualitas air minum.*

**Kata kunci** : Konduktivitas, Kualitas Air Minum, Oksigen Terlarut (DO), pH, Sulfat

### **PENDAHULUAN**

Menurut perhitungan WHO, kebutuhan air 60 hingga 120 liter per hari, sedangkan di negara berkembang, termasuk Indonesia, berada di angka

30 hingga 60 liter per orang. Salah satu kegunaan utama air adalah untuk memenuhi kebutuhan minum, sehingga air yang dikonsumsi (termasuk yang digunakan dalam memasak) harus memenuhi standar tertentu agar aman. Air minum perlu bebas

dari rasa, bau, warna, dan zat-zat berbahaya, termasuk sulfat dalam jumlah yang berlebihan. Meskipun air dari sumber alami dapat dikonsumsi, risiko kontaminasi bakteri atau bahan berbahaya tetap ada. Walaupun metode perebusan hingga 100°C dapat membunuh bakteri, hal ini tidak efektif dalam menghilangkan kandungan zat berbahaya seperti sulfat (Sisca, 2016). Kualitas air minum menjadi perhatian utama karena air yang terkontaminasi dapat membahayakan kesehatan.

Pengelolaan sumber daya air sangat penting untuk memastikan ketersediaannya secara berkelanjutan dengan kualitas yang sesuai standar. Salah satu tindakan dalam pengelolaan ini adalah pemantauan dan analisis data kualitas air. Kualitas air mencakup aspek fisik, kimia, dan biologi yang meliputi organisme hidup, zat, energi, serta komponen lain yang terdapat di dalam air. Penilaian kualitas air dilakukan melalui berbagai parameter, seperti parameter fisik (misalnya suhu, kekeruhan, total padatan terlarut), parameter kimia (seperti pH, kadar oksigen terlarut, BOD, sulfat dan kandungan logam), serta parameter biologi (misalnya keberadaan plankton dan bakteri).

Salah satu aspek kimia dalam penentuan kualitas air adalah kadar ion sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ). Sulfat merupakan salah satu anion utama yang secara alami terdapat dalam air dan biasanya berasal dari pelarutan mineral yang mengandung sulfur, seperti gipsum ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) dan kalsium sulfat anhidrat ( $\text{CaSO}_4$ ). Kandungan sulfat memiliki pengaruh penting pada ketersediaan air, mengingat jumlahnya yang signifikan memengaruhi kebutuhan air bagi manusia. Batas maksimum sulfat dalam air minum ditetapkan pada 250 mg/L (Sawyer, 1987), sementara WHO merekomendasikan kadar sekitar 400 mg/L, dengan batas hidrogen sulfida sebesar 0,05 mg/L. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) No.492/MENKES/PER/IV/2010, kadar maksimum sulfat dalam air minum adalah 250 mg/L, sedangkan untuk kebutuhan higiene sanitasi menurut Permenkes No. 32 Tahun 2017 ditetapkan pada 400 mg/L. Konsumsi air dengan kadar sulfat tinggi dapat menyebabkan efek laksatif atau diare.

Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode yang umum digunakan untuk menganalisis konsentrasi sulfat. Dalam teknik ini, konsentrasi analit dalam sampel dihitung berdasarkan nilai absorbansi yang diperoleh melalui spektrofotometer. Berdasarkan SNI 01-3554-2006, metode turbidimetri dalam pengujian sulfat bekerja dengan mereaksikan ion sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) dengan barium klorida ( $\text{BaCl}_2$ ) dalam suasana asam,

membentuk suspensi koloid barium sulfat ( $\text{BaSO}_4$ ) yang homogen. Absorbansi cahaya oleh koloid ini diukur pada panjang gelombang 420 nm menggunakan spektrofotometer.

Selain sulfat, kadar ion hidrogen atau pH dalam air adalah faktor kimia penting bagi kehidupan organisme akuatik. Nilai pH air, berkisar antara 0 hingga 14, menunjukkan sifat asam atau basa air, yang dipengaruhi oleh konsentrasi gas seperti  $\text{CO}_2$ , garam karbonat dan bikarbonat, serta proses dekomposisi bahan organik. Oksigen terlarut dalam air bergantung pada suhu; kelarutan meningkat pada suhu lebih rendah. Pada suhu tertentu, jika oksigen terlarut mencapai batas maksimal, air dianggap jenuh, dan bila melebihi batas ini, disebut lewat jenuh (Sisca, 2016). Dalam pemantauan kualitas air minum, konduktivitas membantu mendeteksi zat terlarut. Jika nilai ini terlalu tinggi, perlu investigasi komponen spesifik seperti sulfat, klorida, nitrat, atau logam berat yang mungkin membahayakan kesehatan.

Air minum sangat penting bagi kesehatan dan harus bebas dari kontaminan seperti sulfat berlebih, yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti diare. Pengelolaan kualitas air—meliputi pemantauan parameter fisik, kimia, dan biologi—penting untuk memastikan kelayakan konsumsi. Parameter seperti pH, oksigen terlarut, dan konduktivitas dipantau dengan alat ukur portable, sementara kadar sulfat dapat diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Pengelolaan air yang baik dan penerapan standar kualitas dari WHO serta Permenkes mendukung keamanan konsumsi air.

## METODOLOGI PENELITIAN

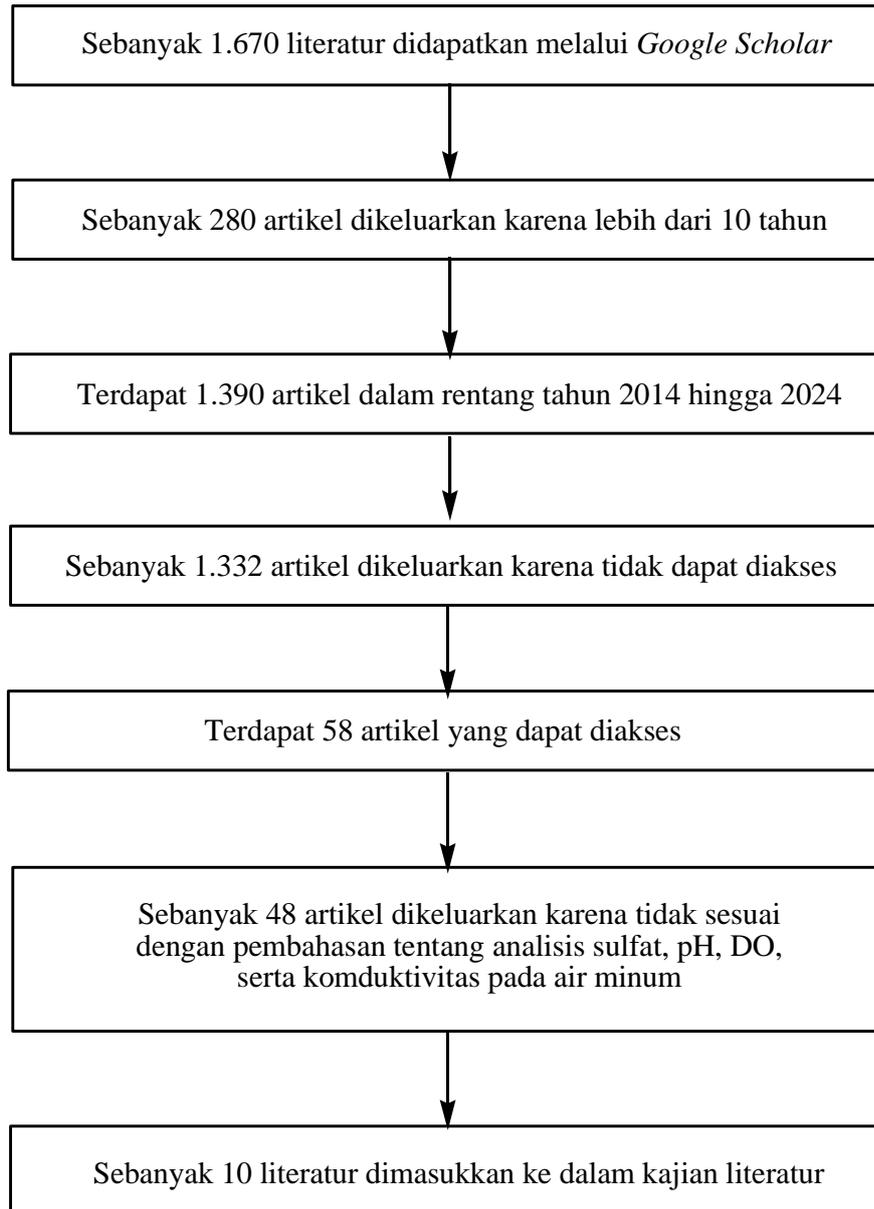
Penelitian ini menggunakan metode studi literatur yang merupakan metode penelitian yang menggunakan metode pengumpulan data dari berbagai pustaka kemudian dianalisis untuk memberi pemahaman tentang analisa kadar sulfat dengan metode turbidimetri, penentuan pH, penentuan oksigen terlarut (DO) serta penentuan konduktivitas pada air minum. Database yang digunakan untuk mencari artikel ini yaitu Google Scholar. Penelusuran literatur dimulai dari tahun 2014 hingga 2024 untuk dianalisis. Penelusuran artikel pada penelitian ini menggunakan dua bahasa, yaitu Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia dengan kata kunci penentuan kadar sulfat, penentuan pH, penentuan oksigen terlarut (DO), serta penentuan konduktivitas, SNI 01-3554-2006, air minum Artikel yang digunakan dalam kajian literatur ini berupa jurnal dan skripsi. Kriteria

kelayakan artikel dalam proses pencarian artikel melalui beberapa tahapan berikut ini :

1. Artikel mempunyai variabel terikat dengan kata kunci didapatkan melalui database Google Scholar. Dari tahap ini diperoleh sebanyak 1.670 literatur.
2. Tahun penerbitan artikel dalam rentang tahun 2014-2024. Dari tahap ini diperoleh 1.390 literatur.
3. Dapat diakses baik dalam bentuk abstrak maupun fulltext. Dari tahap ini diperoleh 58 literatur dapat diakses.

4. Uji kelayakan tahap akhir terhadap 58 artikel dilakukan dengan menyaring artikel yang topiknya fokus dan spesifik pada pembahasan tentang analisa kadar sulfat, pH, DO, serta konduktivitas pada air minum. Dari proses tahap akhir ini diperoleh sebanyak 10 artikel yang layak untuk dikaji

Diagram alur pemilihan literatur pada artikel ini adalah sebagai berikut



## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut hasil skrining artikel yang dianalisis dengan metode kajian literatur sebanyak sepuluh artikel. Hasil analisis artikel ditampilkan dalam bentuk tabel di bawah ini :

**Tabel 1.** Rekap Hasil Pencarian Jurnal

| No. | Penulis, Tahun                             | Judul  | Jurnal dan Volume   | Hasil  | Referensi |
|-----|--|--|---|--|-----------|
| 1   | Meita Sari Ananda, 2019                    | Uji Kadar Sulfat Pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Secara Spektrofotometri UV-Vis  | AMINA: Ar-Raniry Chemistry Journal, 1(1) Hal 35-38                | Pada penelitian ini diperoleh hasil analisis sulfat yaitu di bawah 0,0397 ppm.   | [7]       |
| 2   | Sinaga & Fella Norada, 2016                | Analisis Kadar Sulfat pada Air Minum Isi Ulang dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis   | Skripsi   | Hasil analisis diperoleh kadar sulfat yaitu sebesar 30-31 ppm  | [8]       |
| 3   | Sitorus & Riama Rutma Intan, 2017          | Analisis Kadar Klorida (Cl <sup>-</sup> ), Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ), dan Kekeruhan (Turbidity) pada Air Minum dari Vonten | Skripsi   | Hasil analisis diperoleh kadar sulfat yaitu sebesar 10,368 ppm   | [9]       |
| 4   | Nita Rosita, 2014                          | Analisis Kualitas Air Minum Isi Ulang Beberapa Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di Tangerang Selatan                                    | Jurnal Kimia Valensi Vol. 4 No. 2,                                | Hasil analisis diperoleh konsentrasi pH berkisar 5.67-6.54 dan konsentrasi sulfat total berkisar antara 0,36-1,18 ppm  | [2]       |
| 5   | Inan Maulana, 2018                         | Perencanaan Alat Pendeteksi Kualitas Air Minum Menggunakan Elektroanalisis dan Konduktivitas Berbasis Arduino                            | Jurnal Elektronik Pendidikan Teknik Elektronika, Volume 7 Nomor 2 | Hasil analisis diperoleh konduktivitas 215-321,4 $\mu$ S/cm  | [1]       |
| 6   | Rani Rahmawati & Catur Retnaningdyah, 2015 | Studi Kelayakan Kualitas Air Minum Delapan Mata Air di Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang  | Jurnal Biotropika   Vol. 3 No. 1                                  | Hasil analisis nilai rata-rata pH dari delapan mata air yang diamati berkisar antara 6,1 - 6,8. Nilai Dissolved Oxygen (DO) semua mata air yang diamati belum memenuhi baku mutu air minum yaitu kelas I. Rata – rata nilai konduktivitas di mata air Ngenep, Umbulan, Balittas, Lowoksari, Leses dan Soko | [10]      |

|    |   |  |   |   |     |
|----|---|--|---|---|-----|
|    |   |  |   | berkisar antara 107,9 –<br>166,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$  |     |
| 7  | Gusnawati, 2023   | Analisis Kualitas Air Minum Isi Ulang Dengan Menggunakan Teknologi Reverse Osmosis(RO)   | Jurnal V-Mac, Vol.8No.2: 66-70                              | Hail analisa menunjukkan pH yaitu 8,3 dan konduktivitas yaitu 351 $\mu\text{S}/\text{cm}$   | [6] |
| 8  | Fidiawati, Lalu Ahmad Didik Meiliyadi dan Bahtiar, 2023 | Analisis Kualitas Air Minum di Daerah Lingsar Kabupaten Lombok Barat yang Sesuai dengan Baku Mutu Air Minum Menggunakan Parameter Fisika dan Kimia           | Jurnal Sains Dasar 12 (1)                                   | Hasil analisa diperoleh rata-rata pH maksimum sebesar 6,75 pada mata air sarasute dan pH minimum 6,59 pada mata air pancor bawaq. Dan rata-rata maksimum konduktivitas sebesar 204 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pada mata air pancor bawaq dan konduktivitas minimum sebesar 153,76 $\mu\text{S}/\text{cm}$ pada mata air sarasute | [5] |
| 9  | Christian Irwanto Barun, 2022                           | Rancang BagunSistem Monitoring Kualitas Air Minum Pada Jasa Layanan Galon Isi Ulang  | Jurnal Penelitian Rumpun Ilmu Teknik (JUPRIT)Vol . 1, No. 4 | Hasil pengujian sensor pH pada pH 4,00 terukur rata-rata $4,00 \pm 0,02$ sedangkan pada pH 7,00 terukur nilai rata-rata $6,99 \pm 0,01$ .   | [4] |
| 10 | Baiq Desi Hariani, Agil Al Idrus1, Khairuddin, 2021     | <i>The Assessment of the Quality of Water from Regional Drinking Water CompanyGiri Menang as a Source of Community drinking water in the City of Mataram</i> | Jurnal Biologi Tropis, 21 (1): 120 –130                     | Hasil analisis diperoleh kadar oksigen terlarut tertinggi pada kelima sampel terdapat di Lingkungan Karang Anyar dengan nilai sebesar 7,75 mg/l, sedangkan kadar oksigen terlarut terendah terdapat di Lingkungan Punie Jamak dengan nilai 7,15 mg/l  | [3] |

**Tabel 2.** Hasil Analisis Metode Penelitian

| No | Peneliti, Tahun         | Sampel                  | Parameter |   |           |                           |
|----|-------------------------|-------------------------|-----------|---|-----------|---------------------------|
|    |                         |                         | pH        | Konduktivitas ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) | DO (mg/L) | $\text{SO}_4^{2-}$ (mg/L) |
| 1  | Meita Sari Ananda, 2019 | Air Minum Dalam Kemasan | -         | -   | -         | 0,0397                    |

|    |  |  |                   |            |           |               |
|----|--|--|-------------------|------------|-----------|---------------|
| 2  | Sinaga & Fella<br>Norada, 2016                                   | Air Minum<br>Isi Ulang                       | -                 | -          | -         | 30-31         |
| 3  | Sitorus & Riama<br>Rutma Intan, 2017                             | Air Minum<br>(bersumber<br>dari mata<br>air) | -                 | -          | -         | 10,368        |
| 4  | Nita Rosita, 2014  | Air Minum<br>Isi Ulang                       | 5.67-<br>6.54     | -          | -         | 0,36-<br>1,18 |
| 5  | Inan Maulana, 2018   | Air Minum<br>(bersumber<br>dari mata<br>air) | -                 | 215-321,4  | -         | -             |
| 6  | Rani Rahmawati &<br>Catur Retnaningdyah,<br>2015                 | Air Minum<br>(bersumber<br>dari mata<br>air) | 6,1 -<br>6,8      | -          | 2,25-3,30 | -             |
| 7  | Gusnawati, 2023  | Air Minum<br>Isi Ulang                       | 8,3               | 351        | -         | -             |
| 8  | Fidiawati, Lalu<br>Ahmad Didik<br>Meiliyadi dan Bahtiar,<br>2023 | Air Minum<br>(bersumber<br>dari mata<br>air) | 6,59-<br>6.76     | 153,76-204 | -         | -             |
| 9  | Christian Irwanto<br>Barun, 2022                                 | Air Minum<br>Isi Ulang                       | 6,99<br>±0,0<br>1 | -          | -         | -             |
| 10 | Baiq Desi Hariani,<br>Agil Al Idrus1,<br>Khairuddin, 2021        | Air Minum<br>Isi Ulang                       | -                 | -          | 7.15-7,75 | -             |

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa artikel yang dikaji dalam kajian literatur terpublikasi dari tahun 2014 sampai 2024 dengan total sepuluh artikel yang akan dikaji.

Pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa penelitian-penelitian yang dikaji menggunakan sampel air minum (dalam kemasan, isi ulang, bersumber dari mata air), dengan mengukur parameter kualitas air seperti pH, konduktivitas, Dissolved Oxygen (DO), dan kadar sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ). Penelitian yang menggunakan sampel air minum dalam kemasan (Ananda, 2019), air minum isi ulang (Saniaga & Fella, 2019) ; (Rosita, 2014); (Gusnawati, 2023); (Barun, 2023); serta (Hariani,dkk., 2021), air minum bersumber dari mata air (Sitorus & Riama, 2019); (Maulana, 2019); (Rahmawati & Catur, 2015); serta (Fidiawati,dkk.,2023).

## PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis dari sepuluh artikel tersebut, diketahui bahwa semuanya membahas tentang pengujian pH, konduktivitas, oksigen terlarut, serta kadar sulfat dalam air menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Beberapa

parameter utama yang dianalisis dalam kajian ini mencakup nilai pH, konduktivitas, kadar oksigen terlarut (DO), dan konsentrasi sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ).

Pada penelitian (Ananda,2019), penelitian ini berhasil menentukan konsentrasi sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) dalam air minum dalam kemasan (AMDK) secara kuantitatif menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis, dengan hasil yang dibandingkan terhadap standar kualitas air minum berdasarkan Permenkes No. 429/MENKES/PER/IV/2010. Pada proses analisis, sampel dicampur dengan  $\text{BaCl}_2$  untuk membentuk senyawa  $\text{BaSO}_4$ , yang kemudian dideteksi pada panjang gelombang 420 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Nilai absorbansi yang diperoleh diterapkan pada persamaan linier yang dikembangkan dari larutan standar sulfat. Hasil menunjukkan bahwa konsentrasi sulfat dalam produk AMDK yang beredar di Aceh berada pada kadar rendah, yaitu di bawah 0,0397 ppm. Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa AMDK yang diteliti aman untuk konsumsi harian.

Pada penelitian (Saniaga, 201), hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar sulfat dalam sampel air minum isi ulang yang dianalisis

menggunakan spektrofotometri UV-Vis berkisar antara 30-31 ppm. Dalam analisis ini, sampel air minum dicampur dengan  $\text{BaCl}_2$  untuk membentuk  $\text{BaSO}_4$ , yang dapat dideteksi pada panjang gelombang tertentu, biasanya di sekitar 420 nm. Data absorbansi dari spektrofotometer diterapkan pada persamaan linier yang telah dikalibrasi menggunakan standar sulfat untuk memperoleh konsentrasi akhir. Hasil kadar 30-31 ppm menunjukkan tingkat sulfat yang dapat memberikan gambaran tentang keamanan dan kualitas air minum isi ulang, serta memungkinkannya dibandingkan dengan standar kualitas air yang berlaku.

Pada penelitian (Sitorus, 2017), hasil penelitian yang dilakukan untuk menentukan kadar klorida ( $\text{Cl}^-$ ), sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ), dan kekeruhan (turbidity) pada air minum dari fontein menunjukkan bahwa konsentrasi sulfat dalam sampel mencapai 10,368 ppm. Dalam penelitian ini, pengukuran kadar sulfat dilakukan menggunakan spektrofotometri UV-Vis, metode analitik yang memungkinkan deteksi komponen kimia dengan mengukur absorbansi pada panjang gelombang spesifik. Pada analisis ini, sampel air dicampur dengan larutan reagen, seperti barium klorida ( $\text{BaCl}_2$ ), untuk membentuk barium sulfat ( $\text{BaSO}_4$ ) yang akan menyerap cahaya pada panjang gelombang yang sesuai. Melalui pengukuran absorbansi ini dan dengan membandingkannya pada kurva kalibrasi dari larutan standar sulfat, konsentrasi sulfat dalam sampel dapat ditentukan dengan akurat. Nilai 10,368 ppm menunjukkan bahwa kandungan sulfat pada sumber air minum dari fontein tersebut terukur cukup signifikan. Untuk menilai apakah kadar ini berada dalam batas aman, perlu dilakukan perbandingan dengan standar yang ditetapkan oleh regulasi kesehatan (seperti Permenkes atau standar WHO). Selain itu, parameter lain seperti kadar klorida dan kekeruhan juga penting untuk memberikan gambaran keseluruhan tentang kualitas air dan kelayakannya untuk dikonsumsi secara aman.

Penelitian (Rosita, 2019), penelitian tentang kualitas air minum isi ulang di wilayah Tangerang Selatan telah menunjukkan bahwa hanya satu dari dua belas depot air minum isi ulang (DAMIU) yang layak dikonsumsi sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 mengenai persyaratan kualitas air minum. Analisis dilakukan melalui pengujian parameter fisika, kimia, dan biologi, yang meliputi suhu, Total Dissolved Solid (TDS), kekeruhan, rasa, bau, pH, konsentrasi zat besi (Fe), serta kehadiran bakteri *E. coli* dan Coliform. Secara fisika, seluruh sampel

memenuhi standar yang berlaku. Namun, dari segi kimia, terdapat dua parameter yang tidak memenuhi syarat, yaitu pH yang berkisar antara 5.67-6.54 (di bawah baku mutu 6.5-8.5) dan Fe total yang mencapai 0.13-1.47 mg/L (melampaui batas 0.3 mg/L). Parameter kimia lainnya, seperti Mn, nitrit, ammonia, sulfat, dan kesadahan, masih berada dalam batas aman.

Pada penelitian (Maulana, 2018), penelitian tentang perancangan alat pendeteksi kualitas air minum berbasis Arduino yang menggunakan metode elektroanalisis dan pengukuran konduktivitas telah berhasil dilakukan. Hasil analisis menunjukkan bahwa alat ini mampu mendeteksi nilai konduktivitas air minum dengan rentang 215-321,4  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Rentang konduktivitas ini menggambarkan kemampuan alat dalam memberikan indikasi terhadap kualitas air, yang merupakan parameter penting untuk menilai kelayakan air minum. Sistem berbasis Arduino ini dapat diandalkan sebagai solusi praktis dan efisien untuk memantau kualitas air minum secara real-time dan mudah digunakan, sehingga memiliki potensi untuk digunakan secara luas dalam memastikan standar kualitas air minum.

Pada penelitian (Rahmawati, 2015), Studi kelayakan kualitas air minum dari delapan mata air di Kecamatan Karangploso, Kabupaten Malang menunjukkan bahwa kualitas air di lokasi-lokasi tersebut memiliki beberapa parameter yang belum memenuhi standar kualitas air minum, terutama menurut klasifikasi mutu kelas I. Analisis menunjukkan bahwa rata-rata nilai pH dari delapan mata air berada pada kisaran 6,1 - 6,8, yang mendekati batas standar pH air minum namun tidak sepenuhnya ideal. Selain itu, nilai Dissolved Oxygen (DO) pada semua mata air yang diamati juga belum mencapai baku mutu yang disyaratkan untuk air minum kelas I, yang menandakan adanya potensi kualitas oksigen terlarut yang kurang optimal. Nilai konduktivitas rata-rata untuk enam mata air (Ngenep, Umbulan, Balittas, Lowoksari, Leses, dan Soko) berada dalam kisaran 107,9 - 166,7  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , menunjukkan variasi konduktivitas yang cukup baik namun tetap perlu evaluasi lebih lanjut untuk keseluruhan kualitas air. Berdasarkan hasil ini, diperlukan langkah-langkah untuk peningkatan kualitas pada beberapa mata air agar memenuhi standar air minum yang aman bagi masyarakat.

Pada penelitian (Gusnawati, 2023), Penelitian mengenai kualitas air minum isi ulang yang diolah menggunakan teknologi Reverse Osmosis (RO) mengukur parameter penting yaitu pH dan konduktivitas untuk menilai kelayakan air

bagi konsumsi. Hasil analisis menunjukkan bahwa air minum memiliki nilai pH sebesar 8,3, yang berada sedikit di atas ambang pH netral, sehingga bersifat sedikit basa. Hal ini sejalan dengan efek RO yang sering kali meningkatkan pH air hasil filtrasi. Nilai pH ini umumnya masih dapat diterima sebagai air minum yang aman, namun sedikit lebih tinggi dari rata-rata pH air minum pada umumnya, sehingga perlu dikaji apakah sesuai dengan preferensi atau kebutuhan khusus konsumen. Selain itu, nilai konduktivitas yang diukur adalah 351  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Angka ini menunjukkan adanya ion terlarut yang masih terdapat dalam air meskipun telah melalui proses RO. Konduktivitas yang terukur relatif rendah dibandingkan standar air biasa, namun tetap menandakan adanya mineral esensial yang tersisa, yang penting bagi kesehatan, karena RO umumnya menghilangkan banyak ion dan mineral yang terdapat dalam air.

Pada penelitian (Fidiawati,dkk.,2023) Analisis kualitas air minum di daerah Lingsar, Kabupaten Lombok Barat, dilakukan untuk menentukan kesesuaian air dengan baku mutu air minum berdasarkan parameter fisika dan kimia. Penelitian ini mengukur nilai pH dan konduktivitas dari dua mata air utama, yaitu mata air Sarasute dan mata air Pancor Bawaq. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai pH rata-rata tertinggi adalah 6,75 (ditemukan pada mata air Sarasute), sedangkan nilai pH terendah adalah 6,59 (pada mata air Pancor Bawaq). Nilai pH ini menunjukkan bahwa air dari kedua mata air tersebut berada sedikit di bawah standar ideal pH netral untuk air minum, namun masih berada dalam batas toleransi yang cukup aman bagi konsumsi. Untuk konduktivitas, mata air Pancor Bawaq memiliki nilai konduktivitas rata-rata tertinggi sebesar 204  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , sementara mata air Sarasute menunjukkan nilai konduktivitas terendah sebesar 153,76  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Nilai konduktivitas ini menggambarkan konsentrasi mineral terlarut yang masih dalam kisaran aman untuk air minum, yang menunjukkan bahwa air tersebut mengandung sejumlah mineral esensial yang dapat bermanfaat untuk kesehatan.

Pada penelitian (Barun, 2022), Penelitian mengenai rancang bangun sistem monitoring kualitas air minum pada layanan galon isi ulang ini bertujuan untuk memudahkan pengawasan kualitas air secara real-time, khususnya pada aspek pH. Dalam studi ini, pengujian dilakukan dengan menggunakan sensor pH yang diintegrasikan ke dalam sistem monitoring berbasis elektronik untuk memastikan bahwa air yang disediakan memenuhi standar kualitas yang aman untuk konsumsi. Hasil pengujian sensor pH menunjukkan keakuratan

yang tinggi. Pada larutan dengan pH standar 4,00, sensor mencatat nilai rata-rata sebesar  $4,00 \pm 0,02$ , sementara pada pH standar 7,00, nilai rata-rata yang terukur adalah  $6,99 \pm 0,01$ . Hal ini menunjukkan bahwa sensor pH memiliki tingkat presisi yang baik dengan kesalahan pengukuran yang sangat rendah, sekitar  $\pm 0,02$  untuk pH rendah dan  $\pm 0,01$  untuk pH netral. Presisi tinggi ini merupakan aspek penting dalam pemantauan kualitas air minum, karena parameter pH yang akurat membantu mengidentifikasi kondisi air yang mungkin bersifat asam atau basa, yang dapat berdampak pada kesehatan jika berada di luar batas standar.

Pada penelitian (Hariani,dkk., 2021), Penelitian ini menilai kualitas air dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Giri Menang sebagai sumber air minum masyarakat di Kota Mataram dengan fokus pada parameter oksigen terlarut (Dissolved Oxygen/DO), yang merupakan indikator penting dalam menilai kualitas air. Oksigen terlarut mempengaruhi kemampuan air untuk mendukung kehidupan akuatik dan menunjukkan tingkat kejernihan serta kebersihan air yang dipengaruhi oleh aktivitas biologis dan polusi. Hasil analisis menunjukkan bahwa kadar oksigen terlarut tertinggi tercatat di Lingkungan Karang Anyar dengan nilai 7,75 mg/L, sementara kadar terendah tercatat di Lingkungan Punie Jamak sebesar 7,15 mg/L. Perbedaan nilai DO di kedua lingkungan ini masih dalam rentang yang cukup kecil, yang menunjukkan kondisi oksigen terlarut yang relatif stabil di beberapa lokasi distribusi PDAM. Kadar oksigen terlarut yang tercatat dalam penelitian ini berada pada batas yang mendukung kualitas air minum yang baik, mengingat umumnya DO dalam rentang 6-8 mg/L dianggap memadai untuk kualitas air minum yang aman.

## KESIMPULAN

Analisis kualitas air minum sangat penting, dengan fokus pada parameter utama seperti kadar sulfat, pH, oksigen terlarut (DO), dan konduktivitas. Penelitian menunjukkan adanya variasi signifikan dalam kadar sulfat dan DO di berbagai sumber air, dengan beberapa sampel memiliki pH di bawah standar yang ditetapkan. Metode pengukuran yang digunakan dalam penelitian ini meliputi spektrofotometri untuk analisis sulfat, pH meter untuk pengukuran pH, konduktometer untuk konduktivitas, dan metode Winkler untuk menentukan kadar DO. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar nilai pH berada dalam rentang yang dapat diterima, meskipun ada beberapa sampel yang berada di

bawah pH ideal 6,5-8,5. Kadar sulfat bervariasi, dengan beberapa studi menunjukkan konsentrasi di bawah ambang batas keselamatan, sementara yang lain melaporkan kadar yang lebih tinggi yang perlu dibandingkan dengan standar kesehatan. Pengukuran konduktivitas menunjukkan adanya mineral terlarut yang penting untuk kesehatan, sedangkan kadar DO menunjukkan stabilitas yang baik, dengan nilai tertinggi 7,75 mg/L dan terendah 7,15 mg/L. Review artikel ini juga menyoroti pentingnya pemantauan rutin dan kepatuhan terhadap standar kesehatan untuk memastikan air minum yang aman bagi masyarakat. Selain itu, inovasi teknologi seperti sistem monitoring berbasis Arduino untuk pemantauan kualitas air secara real-time juga dibahas, menunjukkan kemajuan dalam metode analisis kualitas air. Secara keseluruhan, artikel ini diharapkan dapat menjadi panduan bagi penelitian dan penyedia air dalam menjaga dan meningkatkan kualitas air minum, serta memastikan bahwa air yang disuplai kepada masyarakat memenuhi standar kesehatan yang diperlukan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan artikel ini dapat diselesaikan dengan baik. Saya juga ingin menyampaikan penghargaan kepada diri sendiri atas dedikasi dan ketekunan dalam menyelesaikan setiap tahapan penelitian ini. Ucapan terima kasih yang tulus kami sampaikan kepada Prof. Dr. Ir. Bohari Yusuf, M.Si, selaku dosen pembimbing pertama, atas segala bimbingan, saran, dan ilmu yang diberikan selama proses penulisan artikel ini. Tak lupa, kami juga berterima kasih kepada Bapak Moh. Syaiful Arif, M.Si, selaku dosen pembimbing kedua, yang telah memberikan masukan berharga dan arahan yang sangat membantu. Kepada orang tua saya, saya ucapkan terima kasih yang mendalam atas segala pengorbanan dan kasih sayang yang tiada henti. Akhir kata, terima kasih kepada teman-teman yang telah memberikan dukungan, semangat, serta kerja sama dalam berbagai kesempatan yang membuat proses ini lebih ringan dan menyenangkan.

Semoga artikel ini bermanfaat bagi pembaca dan menjadi sumbangan kecil bagi ilmu pengetahuan.

#### DAFTAR PUSTAKA

[1] Maulana, "Perancangan Alat Pendeteksi Kualitas Air Minum Elektrolisis," *J. Elektron. Pendidik. Tek. Elektron.*, vol. 7, no. 2, pp. 65–87, 2018.

- [2] N. Rosita, "Analisis Kualitas Air Minum Isi Ulang Beberapa Depot Air Minum Isi Ulang (DAMIU) di Tangerang Selatan," *J. Kim. Val.*, vol. 4, no. 2, pp. 134–141, 2014, doi: 10.15408/jkv.v0i0.3611.
- [3] B. D. Hariani, A. Al Idrus, and K. Khairuddin, "The Assessment of the Quality of Water from Regional Drinking Water Company Giri Menang as a Source of Community drinking water in the City of Mataram," *J. Biol. Trop.*, vol. 21, no. 1, pp. 120–130, 2021, doi: 10.29303/jbt.v21i1.2209.
- [4] Christian Irwanto Barung, "Rancang Bagun Sistem Monitoring Kualitas Air Minum Pada Jasa Layanan Galon Isi Ulang," *J. Penelit. Rumpun Ilmu Tek.*, vol. 1, no. 4, pp. 144–159, 2022, doi: 10.55606/juprit.v1i4.1250.
- [5] L. Ahmad Didik Meiliyadi and dan Bahtiar, "Analisis Kualitas Air Minum Di Daerah Lingsar Kabupaten Lombok Barat Berdasarkan Baku Mutu Air Minum Menggunakan Parameter Fisika Dan Kimia Analysis of Drinking Water Quality in Lingsar Area, West Lombok Regency According With Drinking Water Quality Standards Using Physical and Chemical Parameters," *J. Sains Dasar*, vol. 12, no. 1, pp. 9–17, 2023.
- [6] G. Gusnawati, "Pengaruh Kualitas Air Minum Isi Ulang Dengan Menggunakan Teknologi Reverse Osmosis (RO)," *V-MAC (Virtual Mech. Eng. Artic.*, vol. 8, no. 2, pp. 66–70, 2023, doi: 10.36526/v-mac.v8i2.3168.
- [7] M. S. Ananda, "Uji Kadar Sulfat Pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Secara Spektrofotometer Uv-Vis," *AMINA: Ar-Riniry Chemistry Journal*, vol. 1 (1), pp. 35-38, 2019.
- [8] Saniaga, dan N.Fella. Analisis Kadar Sulfat pada Air Minum Isi Ulang dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. SKRIPSI. 2016.
- [9] Sitorus, dan I.R.Riama. Analisis Kadar Klorida (Cl-), Sulfat (SO42-), dan Kekeruhan (Turbidity) pada Air Minum dari Vonten. SKRIPSI. 2017
- [10] M. S. Ananda, "Uji Kadar Sulfat Pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Secara Spektrofotometer Uv-Vis," *AMINA: Ar-Riniry Chemistry Journal*, vol. 1 (1), pp. 35-38, 2019.