
Analisis Kualitas Air Bersih Berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia

Muhammad Iqbal Kharim¹, Hasti Suprihatin², Bana Ervadius³^{1,2} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas GresikEmail: iqbalkharim18@gmail.com, hasti.suprihatin007@gmail.com, bana.ervadius2023@gmail.com**Abstract**

Clean water is a basic need that determines public health, sanitation feasibility, and the sustainability of domestic activities. However, water quality may change due to geological conditions, seawater intrusion, domestic waste, agricultural activities, industrial activities, and distribution processes. This article aims to analyze clean water quality based on physical and chemical parameters through a literature review of previous studies. The method used is qualitative with a literature review approach through content analysis of scientific articles discussing groundwater, drinking water, spring water, rainwater, surface water, reservoirs, and dug well water. The physical parameters commonly used include temperature, turbidity, color, odor, taste, Total Dissolved Solid (TDS), Total Suspended Solid (TSS), and electrical conductivity, while chemical parameters include pH, iron (Fe), manganese (Mn), chloride (Cl), nitrate, nitrite, hardness, Dissolved Oxygen (DO), Biological Oxygen Demand (BOD), Chemical Oxygen Demand (COD), and selected metals. The review shows that most water sources in the selected studies still meet water quality standards for specific uses, especially for pH, temperature, TDS, and several heavy metals. Nevertheless, several studies indicate parameters requiring attention, such as Fe approaching the allowable limit, high turbidity, high chloride, BOD and COD exceeding standards, and low DO in waters under organic pollution pressure. Therefore, periodic analysis of physical and chemical parameters is essential to determine clean water feasibility, select appropriate treatment technologies, and prevent health risks and environmental degradation.

Keywords: clean water, water quality, physical parameters, chemical parameters, quality standards**Pendahuluan**

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Air digunakan untuk minum, memasak, mandi, mencuci, kegiatan higiene sanitasi, pertanian, perikanan, dan berbagai aktivitas sosial ekonomi. Meskipun air mengalami siklus hidrologi, kualitasnya dapat menurun akibat kontaminasi selama melewati atmosfer, tanah, saluran distribusi, maupun lingkungan sekitar sumber air [1, 2].

Kualitas air bersih tidak dapat dinilai hanya dari kejernihan visual. Air yang terlihat jernih belum tentu aman digunakan karena dapat mengandung zat terlarut, logam, senyawa organik, maupun pencemar kimia lain. Oleh karena itu, penentuan kualitas air harus dilakukan melalui pengujian parameter fisika dan kimia yang dibandingkan dengan baku mutu sesuai peruntukannya [3, 4].

Parameter fisika merupakan indikator awal yang mudah diamati dan diukur, seperti suhu, bau, rasa, warna, kekeruhan, TDS, TSS, dan DHL. Parameter tersebut menunjukkan kondisi umum air, tingkat padatan terlarut, partikel tersuspensi, serta potensi gangguan estetika dan sanitasi [5, 6].

Parameter kimia memberikan informasi lebih spesifik mengenai kandungan zat di dalam air. Nilai pH menunjukkan tingkat keasaman atau kebasaan air, sedangkan Fe, Mn, Cl, nitrat, nitrit, kesadahan, BOD, COD, dan DO dapat menggambarkan pengaruh mineral, logam, pencemar organik, serta aktivitas manusia di sekitar sumber air [1, 7].

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kualitas air sangat dipengaruhi oleh jenis sumber air dan kondisi wilayah. Air tanah di kawasan kampus atau permukiman dapat dipengaruhi oleh jenis tanah, kedalaman sumur, intrusi air laut, dan aktivitas domestik [6]. Mata air yang terlindungi cenderung memiliki kualitas lebih stabil, sedangkan air permukaan seperti sungai, danau, dan tambak lebih mudah menerima limpasan limbah domestik, pertanian, maupun industri [4, 5, 7].

Berdasarkan uraian tersebut, artikel ini membahas analisis kualitas air bersih berdasarkan parameter fisika dan kimia melalui kajian literatur. Fokus pembahasan diarahkan pada jenis parameter yang digunakan, hasil pengukuran dalam penelitian terdahulu, kesesuaian terhadap baku mutu, faktor penyebab perubahan kualitas air, serta alternatif pengelolaan air bersih.

Metode

Artikel ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan literature review. Literature review dilakukan dengan mengkaji artikel ilmiah yang membahas kualitas air berdasarkan parameter fisika dan kimia pada berbagai sumber air, seperti air tanah, air minum, reservoir PDAM, mata air, air hujan, dan air permukaan [2, 4, 8].

Teknik analisis yang digunakan adalah content analysis atau analisis isi. Analisis dilakukan dengan membaca, mengelompokkan, dan membandingkan hasil penelitian terdahulu berdasarkan unit amatan, yaitu jenis sumber air, parameter fisika, parameter kimia, hasil pengukuran, kesesuaian baku mutu, status pencemaran, dan rekomendasi pengelolaan.

Literatur yang digunakan dipilih berdasarkan relevansinya dengan topik kualitas air bersih, parameter fisika, parameter kimia, baku mutu air, indeks pencemaran, dan teknologi pengolahan air. Hasil dari setiap artikel kemudian disintesis untuk memperoleh gambaran umum mengenai kelayakan air bersih berdasarkan parameter fisika dan kimia.

Tabel 1. Beberapa Literatur dalam Kajian

No	Literatur yang ditelaah	Tujuan
1	[1]	Mengevaluasi kualitas air tanah berdasarkan suhu, TDS, kekeruhan, bau, pH, Fe, Mn, nitrit, nitrat, dan kesadahan.
2	[4]	Menilai kelayakan air minum berdasarkan suhu, pH, konduktivitas, TDS, dan kandungan logam Mn, Fe, serta Cu.
3	[2]	Menganalisis kualitas air reservoir PDAM melalui parameter fisika, kimia, mikrobiologi, dan uji statistik.
4	[3]	Mengetahui kualitas sumber mata air berdasarkan suhu, TDS, TSS, pH, dan COD.
5	[8]	Menguji kualitas air hujan tertampung berdasarkan pH, TDS, salinitas, dan DHL.

No	Literatur yang ditelaah	Tujuan
6	[5]	Menentukan status mutu air Danau Sunter menggunakan parameter fisika-kimia dan metode indeks pencemaran.
7	[7]	Menginformasikan kualitas air fisik-kimia pada areal tambak di hilir DAS Citarum.
8	[6]	Mengetahui kualitas air sumur di kawasan Universitas Bengkulu menggunakan metode Indeks Pencemaran.
9	[9]	Membandingkan kualitas air Sungai Bone, Danau Perintis, dan Laut Kurenai berdasarkan suhu, pH, TDS, TSS, BOD, dan COD.
10	[10]	Mengetahui kualitas air sumur sebelum dan sesudah pemfilteran serta menentukan komposisi filter optimum.

Sumber: Data yang diolah peneliti

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan kajian terhadap literatur, kualitas air bersih dapat dianalisis melalui hubungan antara parameter fisika dan kimia. Parameter fisika memberikan gambaran awal mengenai kondisi visual dan material terlarut, sedangkan parameter kimia menunjukkan kandungan zat yang dapat memengaruhi kesehatan, kenyamanan, dan kelayakan penggunaan air [1, 2].

Tabel 2. Analisis Unit Amatan Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang pada Paving Block

No	Nama Pengarang	Unit amatan
1	[1]	• Suhu • <i>Total Disolved Solid</i> (TDS) • <i>Total Suspended Solid</i> (TSS) • Bau • pH • Besi • Mangan • Nitrit • Nitrat • Kesadahan

No	Nama Pengarang	Unit amatan
2	[4]	• Suhu • pH • Konduktivitas, • TDS • Kandungan logam • Mn, • Fe • Cu.
3	[2]	• Parameter fisika • Parameter kimia • Mikrobiologi • Uji statistik.
4	[3]	• Suhu • TDS • TSS • pH • COD.
5	[8]	• pH • TDS • Salinitas • DHL.
6	[5]	• Parameter fisika-kimia • Metode indeks pencemaran.
7	[7]	• Parameter fisik-kimia
8	[6]	• Metode indeks pencemaran.
9	[9]	• Suhu • TDS • TSS • pH • COD • BOD
10	[10]	• Filter

Sumber: Data yang diolah peneliti

Dari tabel 2 maka unit amatannya adalah : Suhu, TDS, TSS, pH, BOD dan COD

pH

Pengukuran pH sangat penting karena menentukan tingkat keasaman atau kebasaan air yang mengontrol kelangsungan hidup biota air, kelarutan racun logam berat, stabilitas proses kimia, serta indikasi awal adanya pencemaran limbah atau kerusakan lingkungan perairan secara keseluruhan.

Dampak pada Biota Air

- Ikan dan hewan air stres jika pH terlalu asam atau basa.
- Pertumbuhan dan reproduksi organisme air terganggu.
- Kematian massal terjadi pada pH ekstrem (di bawah 4 atau di atas 10).

Pengendalian Racun Kimia

- Logam berat menjadi sangat beracun pada pH rendah (asam).
- Amonia berbahaya bagi ikan pada pH tinggi (basa).
- Ketersediaan hara dan nutrisi tumbuhan air ikut berubah.

Indikator Pencemaran Lingkungan

- Deteksi dini limbah pabrik atau rumah tangga masuk ke sungai.
- Tanda terjadinya fenomena hujan asam di suatu wilayah.
- Perubahan keseimbangan karbon dioksida dan proses fotosintesis.

Suhu

Suhu air berpengaruh terhadap reaksi kimia, kelarutan oksigen, dan aktivitas mikroorganisme. Pada penelitian air minum di Lingsar, suhu rata-rata berkisar antara 24,9-26,7°C dan masih menunjukkan kondisi yang layak berdasarkan baku mutu air minum [4]. Pada kajian Danau Sunter dan beberapa air permukaan, suhu juga digunakan sebagai indikator awal untuk menilai perubahan kondisi lingkungan perairan [5, 9].

Total Dissolved Solids (TDS)

TDS menggambarkan jumlah zat padat terlarut dalam air. Nilai TDS yang tinggi dapat disebabkan oleh mineral, garam, intrusi air laut, pelapukan batuan, atau kontaminasi limbah. Pada penelitian Universitas Bengkulu, TDS berkisar 104,8-770,0 mg/L dan masih berkaitan dengan nilai DHL serta Fe pada beberapa sampel [6]. Penelitian Fidiawati et al. juga menunjukkan nilai TDS air minum di Lingsar berada pada kisaran yang memenuhi baku mutu air minum [4].

Total Suspended Solid (TSS)

TSS atau Kekeruhan menunjukkan keberadaan partikel tersuspensi. Kekeruhan yang tinggi dapat menurunkan kualitas estetika air, mengganggu proses desinfeksi, dan menjadi indikator masuknya lumpur, bahan organik, atau partikel halus ke dalam sumber air. Apriansyah et al. mengukur TSS pada sumber mata air, sedangkan Ariesta et al. menggunakan kekeruhan sebagai salah satu parameter penilaian kualitas air sumur di kawasan kampus

Chemical Oxygen Demand (COD)

Nilai COD (*Chemical Oxygen Demand*) yang tinggi di perairan menunjukkan adanya pencemaran berat akibat banyaknya bahan pencemar organik maupun anorganik. Kondisi ini berarti air membutuhkan banyak oksigen untuk mengurai zat-zat kimia dan kotoran yang masuk ke dalam air. **Penyebab Utama COD Tinggi**

- **Limbah Industri:** Pabrik membuang sisa bahan kimia, minyak, atau zat warna yang sulit diurai secara alami.
- **Limbah Domestik:** Air buangan rumah tangga, sisa deterjen, dan kotoran dari pemukiman padat.
- **Limbah Pertanian & Pasar:** Sisa pupuk, pestisida, atau sampah organik pasar yang terbawa aliran air.
- **Senyawa Kimia Kompleks:** Adanya zat yang tidak bisa diurai oleh bakteri, tetapi bisa dioksidasi lewat proses kimia

Dampak Buruk bagi Perairan

- **Oksigen Berkurang** : Kadar oksigen terlarut di dalam air menurun drastis karena banyak terserap untuk proses oksidasi.
- **Kematian Biota Air** : Ikan dan hewan air lain bisa mati karena kekurangan oksigen.
- **Kualitas Air Memburuk:** Air menjadi berbau, berwarna keruh, dan tidak layak pakai.

Biological Oxygen Demand (BOD)

Nilai *Biological Oxygen Demand* (BOD) tinggi di perairan terjadi karena banyaknya jumlah bahan organik di dalam air. Senyawa organik ini memicu mikroorganisme (seperti bakteri) bekerja ekstra menguraikannya, sehingga kebutuhan oksigen terlarut meningkat drastis.

Penyebab Utama BOD Tinggi

- **Limbah Domestik:**
Sisa makanan, deterjen, dan kotoran manusia dari rumah tangga.
Masuk ke sungai atau saluran air tanpa pengolahan awal.
- **Limbah Industri:**
Buangan pabrik pengolahan makanan, tekstil, atau kertas.
Mengandung zat organik kompleks yang dapat membusuk.
- **Limbah Pertanian:**
Pupuk sisa pertanian atau kotoran hewan ternak.
Membawa nutrisi dan bahan organik berlebih ke badan air
- **Aktivitas Pembusukan Alami:**
Penumpukan alga mati atau sampah tumbuhan di dalam air.
Proses penguraian alami ini turut menyedot ketersediaan oksigen.

Dampak Buruk di Perairan

- **Oksigen Menipis:**
Oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) habis dipakai bakteri.
- **Kematian Biota Air:**
Ikan dan hewan air lain mati karena kekurangan oksigen.
- **Timbul Bau Busuk:**
Air berubah menjadi hitam dan berbau menyengat akibat proses pembusukan tanpa oksigen

Kesesuaian terhadap Baku Mutu Air

Penilaian kualitas air harus selalu dikaitkan dengan peruntukannya. Air untuk minum memiliki standar yang lebih ketat dibandingkan air untuk higiene sanitasi, irigasi, atau perikanan. Beberapa penelitian menggunakan Peraturan Menteri Kesehatan, Peraturan Pemerintah, dan metode indeks pencemaran untuk membandingkan hasil pengujian dengan standar baku mutu yang berlaku [2, 3, 5].

Hasil kajian menunjukkan bahwa banyak sumber air masih memenuhi baku mutu pada parameter tertentu, tetapi tidak selalu memenuhi seluruh parameter. Sebuah sumber air dapat memenuhi syarat pH dan TDS, tetapi bermasalah pada Fe, kekeruhan, BOD, COD, atau klorida. Karena itu, penilaian kualitas air harus bersifat multiparameter dan tidak boleh hanya mengandalkan satu indikator [6, 7].

Kesimpulan

Kesimpulan dari kajian studi literatur ini adalah sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil kajian literatur, kualitas air bersih dapat dianalisis secara sistematis melalui parameter fisika dan kimia. Parameter fisika seperti suhu, bau, rasa, warna, kekeruhan, TDS, TSS berfungsi sebagai indikator awal kondisi air, sedangkan parameter kimia seperti pH, nitrat, nitrit, , BOD, dan COD memberikan informasi lebih rinci mengenai kandungan zat dan potensi pencemaran.
2. Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa sumber air tertentu masih memenuhi baku mutu untuk peruntukannya, terutama pada parameter pH, suhu, TDS, dan beberapa logam. Namun, beberapa parameter tetap perlu diwaspadai, yang mendekati ambang batas, kekeruhan tinggi, BOD dan COD yang melebihi nilai ambang batas.
3. Kelayakan air tidak dapat disimpulkan secara umum hanya dari satu parameter atau dari kejernihan fisik. Air yang memenuhi baku mutu untuk higiene sanitasi belum tentu layak sebagai air minum tanpa pengujian tambahan. Oleh karena itu, pemantauan kualitas air perlu dilakukan secara berkala dengan mempertimbangkan jenis sumber air, aktivitas sekitar, standar baku mutu, serta tujuan penggunaan air.
4. Pengolahan air bersih sebaiknya dilakukan berdasarkan parameter yang bermasalah. Filtrasi, adsorpsi, aerasi, dan perlindungan sumber air dapat menjadi alternatif pengelolaan, tetapi efektivitasnya harus disesuaikan dengan jenis kontaminan. Dengan demikian, analisis parameter fisika dan kimia merupakan dasar penting dalam menjaga keamanan, keberlanjutan, dan kelayakan penggunaan air bersih.

Referensi

- [1] N. Purnamawati, A. Husbani, A. Dahlia, and R. Melysa, "Uji Kualitas Air Tanah di Lingkungan UniversitasX Berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia," *Journal of Research and Education Chemistry* vol. 7, no. 1, pp. 148–157, 2025.
- [2] Y. Rohmawati and K. Kustomo, "Analisis Kualitas Air pada Reservoir PDAM Kota Semarang Menggunakan Uji Parameter Fisika, Kimia, dan Mikrobiologi, serta Dikombinasikan dengan Analisis Kemometri," *Walisongo Journal of Chemistry*, vol. 3, no. 2, pp. 100–107, 2020.
- [3] R. Apriansyah, L. Oktavia, and E. J. Yansyah, "Analisis Kualitas Sumber Mata Air Berdasarkan Parameter Fisika dan Parameter Kimia," *Jurnal 'Aisyiyah Medika*, vol. 10, no. 1, 2025.
- [4] F. Wati, L. A. D. Meiliyadi, and B. Bahtiar, "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*, vol. 12, no. 1, pp. 9–17, 2023.
- [5] A. A. Saputro, S. Sunaryo, and R. Fahdiran, "Kualitas Air Danau Sunter Berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia Menggunakan Metode Indeks Pencemaran," in *Prosiding IPS dan Seminar Nasional Fisika*, 2020, vol. 9, no. 1, pp. 125–140.
- [6] E. Ariesta, F. B. Gultom, and R. Rahman, "Analisis Kualitas Air Berdasarkan Parameter Fisika dan Parameter Kimia di Kawasan Universitas Bengkulu Menggunakan Metode IP (Indeks Pencemaran)," *Laboratory Journal : Jurnal Laboratorium Sains Terapan*, vol. 1, no. 2, pp. 16–27, 2024.
- [7] S. A. Rakhman, N. A. Komarudin, and J. J. M. Tubal, "Analisis Kualitas Air berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia di Sekitar Areal Tambak, Daerah Aliran Sungai Citarum, Kabupaten Karawang " *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, vol. 17, no. 1, pp. 1–7, 2026.
- [8] A. K. Seme, A. A. Wulandari, D. Marasabessy, and R. R. Kumune, "Uji Parameter Fisika Dan Kimia Untuk Menentukan Kualitas Air Hujan Yang Di Tampung Sebagai Kebutuhan Air Bersih: Uji parameter fisika dan kimia," *Casuarina: Environmental Engineering Journal*, vol. 1, no. 2, pp. 17–22, 2024.
- [9] S. Nabia, G. Poiyo, S. R. S. Ano, and L. Daud, "Analisis Kualitas Fisik Air Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia," *Jurnal SDGs UNG*, vol. 4, no. 2, pp. 38–43, 2025.

- [10] N. Nasution, A. H. Daulay, and P. R. A. Sitorus, "Penerapan Filter Air Berbasis Zeolit dan Pasir Silika dengan Penambahan Karbon Aktif Biji Salak untuk Meningkatkan Kualitas Air Sumur Gali," *EINSTEIN (e-Journal)*, vol. 10, no. 1, pp. 48–53, 2022.