

## **REVIEW ARTIKEL: ANALISIS pH, KONDUKTIVITAS, DAN OKSIGEN TERLARUT PADA AIR SERTA KADAR LOGAM BESI MENGGUNAKAN SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

### **ARTICLE REVIEW: ANALYSIS OF pH, CONDUCTIVITY, AND SOLUTED OXYGEN IN WATER AND IRON METAL CONTENT USING UV-VIS SPECTROFOTOMETRY**

**Marlisa Roro Putri\*, Bohari Yusuf, Ika Yekti Lianasari**

*Laboratorium Kimia Analitik, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Jalan Barong Tongkok No. 4 Kampus Gunung kelua, Samarinda, Indonesia*

*\*Corresponding author: marlisarr25@gmail.com*

#### **ABSTRACT**

*A literature review on the analysis of conductivity, pH and Dissolved Oxygen parameters and the application of uv-vis spectrophotometry in measuring iron metal levels in water was conducted. This literature review reviewed several studies related to water quality analysis with several parameters and measurement of total iron levels. Commonly used parameters include pH, conductivity, Dissolved Oxygen (DO), and iron metal levels. Measurements are made with tools such as pH meters, conductivity meters, DO meters, and UV-Vis spectrophotometry for iron metal levels. The use of UV-Vis spectrophotometry as a detection method was chosen due to its accuracy in quantitative analysis and its ability to identify dissolved metal species non-destructively. The results showed significant variations in these parameters at various locations. Some of these parameters did not meet the recommended water quality standards. The iron metal concentration data obtained showed variations in values depending on the type of complexant used in each sample. The main factors of concern are heavy metal contamination, especially iron, as well as low Dissolved Oxygen levels. The importance of regular water quality monitoring and better management is emphasized to maintain environmental balance and public health.*

**Keywords :** *Water quality, Dissolved oxygen, Conductivity, pH, Iron.*

#### **ABSTRAK**

*Kajian literatur analisis parameter konduktifitas, pH dan oksigen terlarut dan aplikasi spektrofotometri uv-vis dalam mengukur kadar logam besi pada air telah dilakukan. Kajian literatur ini meninjau beberapa penelitian terkait analisis kualitas air dengan beberapa parameter serta pengukuran kadar besi total. Parameter yang umum digunakan meliputi pH, konduktivitas, oksigen terlarut (DO), dan kadar logam besi. Pengukuran dilakukan dengan alat seperti pH meter, konduktivitas meter, DO meter, dan spektrofotometri UV-Vis untuk kadar logam besi. Penggunaan spektrofotometri UV-Vis sebagai metode deteksi dipilih karena keakuratannya dalam analisis kuantitatif dan kemampuannya dalam mengidentifikasi spesies logam terlarut secara non-destruktif. Hasil penelitian menunjukkan variasi signifikan pada parameter-parameter tersebut di berbagai lokasi. Beberapa parameter tersebut tidak memenuhi standar kualitas air yang disarankan. Data konsentrasi logam besi yang diperoleh menunjukkan variasi nilai yang bergantung pada jenis pengompleks yang digunakan pada setiap sampel. Faktor utama yang menjadi perhatian adalah kontaminasi logam berat, terutama besi, serta kadar oksigen terlarut yang rendah. Pentingnya pemantauan kualitas air secara berkala dan pengelolaan yang lebih baik ditekankan untuk menjaga keseimbangan lingkungan dan kesehatan masyarakat.*

**Kata kunci :** *Kualitas air, Oksigen terlarut, Konduktivitas, pH, Logam besi.*

#### **PENDAHULUAN**

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Selain digunakan untuk keperluan domestik seperti konsumsi, kebersihan, dan irigasi, air juga berperan dalam berbagai aktivitas industri dan lingkungan.

Namun, kualitas air yang buruk akibat pencemaran oleh limbah domestik, industri, dan pertanian telah menjadi masalah serius yang berdampak pada kesehatan dan lingkungan. Permasalahan yang sering timbul yakni sering dijumpai bahwa kualitas air tanah maupun air sumur yang digunakan

masyarakat kurang baik karena terlihat berwarna kuning, kemungkinan jika dikonsumsi dapat menimbulkan efek toksik terhadap tubuh yaitu dapat mengganggu alat pernafasan dan menyebabkan kerusakan hati. Salah satu unsur yang menyebabkan air berwarna kuning adalah senyawa besi [1]

Kualitas air sangat penting untuk kelangsungan hidup dan kesehatan makhluk hidup. Dalam menilai kualitas air, terdapat beberapa parameter kunci yang harus diperhatikan, yaitu pH, konduktivitas, oksigen terlarut, dan kadar logam besi. Masing-masing parameter ini memberikan gambaran tentang kondisi air, baik dari aspek kimia maupun fisika, sehingga penting untuk dipantau agar air tetap aman dan layak digunakan.

pH merupakan logaritma negatif dari konsentrasi ion hidrogen bebas dalam suatu cairan, yang berfungsi sebagai indikator utama dalam menentukan kualitas suatu perairan. Sebagai salah satu parameter kunci, pH sangat penting dalam memantau keseimbangan ekosistem air, karena fluktuasi pH dapat mempengaruhi kehidupan makhluk air dan kestabilan kimiawi lingkungan. Berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021, yaitu pH antara 6 hingga 9, yang dinyatakan aman bagi kehidupan akuatik dan penggunaan umum [2].

Konduktivitas atau Daya Hantar Listrik (DHL) menunjukkan kemampuan air dalam menghantarkan arus listrik, yang bergantung pada jumlah ion terlarut di dalamnya. Dimana perairan alami biasanya memiliki nilai DHL antara 20 hingga 1500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , yang menunjukkan bahwa perairan ini masih berada dalam kondisi yang baik. Nilai konduktivitas yang stabil dapat mengindikasikan keseimbangan komposisi ion, yang penting untuk ekosistem akuatik [2]

Oksigen merupakan elemen esensial bagi semua makhluk hidup, baik yang tinggal di air maupun di daratan. Dalam ekosistem perairan, oksigen berperan penting bagi proses pernapasan organisme air dan juga mendukung mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik. Nilai ambang batas DO yang dipersyaratkan adalah 4 mg/L [2]

Besi adalah logam dengan kelimpahan terbesar kedua. Di dalam air, besi umumnya berada dalam bentuk ion  $\text{Fe}^{2+}$  (ferro) pada kondisi pH kurang dari 5,8 dan dengan konsentrasi oksigen yang rendah. Namun, jika kadar oksigen di dalam air meningkat, ion  $\text{Fe}^{2+}$  akan teroksidasi menjadi  $\text{Fe}^{3+}$ . Kehadiran senyawa humus dalam air gambut membentuk kompleks stabil dengan ion logam, yang dapat meningkatkan konsentrasi ion logam dalam air. Selain itu, senyawa humus ini juga

menghambat proses oksidasi ion  $\text{Fe}^{2+}$ , yang lebih beracun, menjadi ion  $\text{Fe}^{3+}$  [3]. Berdasarkan peraturan yang ditetapkan oleh Peraturan Pemerintah No 22/2021 Kelas 1 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup yaitu 0,3 mg/L [4]

Metode yang paling sering digunakan untuk mengukur kadar logam besi dalam air minum isi ulang adalah spektrofotometri, karena teknik ini sederhana, ekonomis, mudah digunakan, dan menawarkan akurasi, presisi, serta batas deteksi yang baik. Spektrofotometer terbagi menjadi dua jenis, yaitu spektrofotometer sinar tunggal dan sinar ganda. Untuk pengujian logam berat (seperti besi) pada air minum isi ulang, metode spektrofotometri visible biasanya digunakan. Spektrofotometer visible merupakan tipe spektrofotometer sinar tunggal yang berfungsi mengukur konsentrasi ion logam dalam air minum atau konsentrasi protein dalam sampel. Disebut spektrofotometer visible atau sinar tampak karena menggunakan cahaya dalam rentang panjang gelombang 400-800 nm, yang dapat terlihat oleh mata manusia [5]. Beberapa pengompleks yang dapat digunakan untuk menentukan kadar besi adalah molybdenum, selenit, difenilkarbazon, fenantrolin dan alizarin red S. (ARS). Dari beberapa jenis reagen tersebut yang paling banyak digunakan adalah fenantrolin karena kompleks Besi (II) fenantrolin dapat membentuk kompleks dengan warna yang stabil dalam waktu yang lama [3]

## 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 analisis pH, konduktivitas, dan oksigen terlarut pada air serta kadar logam menggunakan spektrofotometri uv-vis. Database yang digunakan untuk mencari artikel ini adalah *Google Scholar*. Pencarian literatur dilakukan dari tahun 2014 hingga 2024 untuk dianalisis.

Penelusuran artikel dalam penelitian ini dilakukan menggunakan dua bahasa, yaitu Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia. Pencarian istilah yang dilakukan untuk memperoleh referensi artikel ilmiah adalah menggunakan kata-kata atau fase kata yang berhubungan dengan “DO, pH, konduktivitas, Besi, perairan”, “Hubungan nilai Ph dengan kadar logam besi pada air”, “penentuan total kadar logam besi pada air secara spektrofotometri UV-Vis”, “Pengukuran

konsentrasi Fe dalam air menggunakan spektrofotometer UV-Vis”, “Perbandingan pengompleks dalam penentuan kadar logam Besi menggunakan spektrofotometri UV-Vis”, “Kadar logam besi pada air menggunakan spektrofotometri” dan “Aplikasi spektrofotometri UV-Vis dalam penentuan kadar logam Besi”. Artikel yang digunakan dalam kajian literatur ini berupa jurnal. Pencarian artikel penelitian melalui aplikasi google chrome dengan situs *Google Scholar*.

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

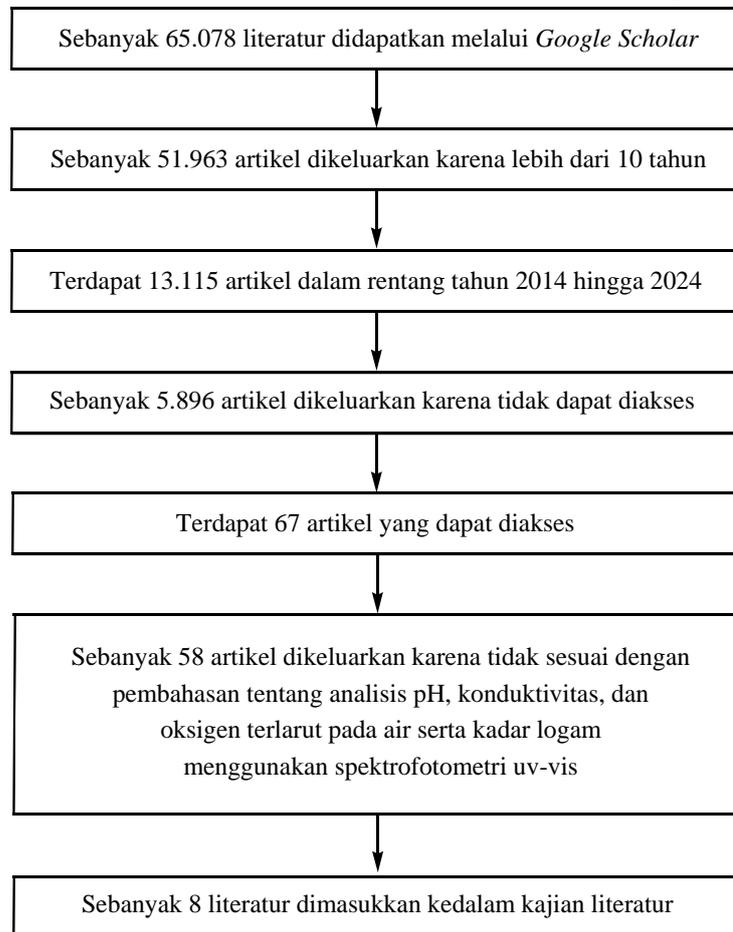
1. Artikel harus sesuai dengan topik penelitian yang sedang ditinjau. Dari tahap ini diperoleh sebanyak 65.078 literatur.

2. Tahun penerbitan artikel harus dalam 10 tahun terakhir atau dalam rentang 2014 sampai 2024. Dari tahap ini diperoleh sebanyak 13.115 literatur.

3. Abstrak atau *fulltext* dari artikel dapat diakses secara mudah. Dari tahap ini diperoleh sebanyak 67 literatur.

4. Evaluasi kualitas penulisan dan struktur dari 67 artikel yang telah didapat dengan memilah artikel yang topiknya sesuai dengan pembahasan tentang aplikasi spektrofotometri UV-Vis dalam mengukur kadar logam besi pada air. Dari tahap ini diperoleh sebanyak 8 literatur.

Diagram alur pemilihan literatur pada artikel ini adalah sebagai berikut



Gambar 1. Alur Pemilihan Literatur

## 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	Peneliti, Tahun	Judul	Jurnal dan Volume	Hasil	Referensi
1.	Endar Budi Sasongko, Endang Widyastuti, Rawuh Edy Priyono (2014)	Kajian kualitas air dan penggunaan sumur gali oleh masyarakat di sekitar sungai kaliyasa kabupaten cilacap	Jurnal Ilmu Lingkungan, 12 (2); 72-82	Pada penelitian diperoleh hasil penelitian menunjukkan semua air sumur gali nilai pH memenuhi baku mutu, sedangkan kadar besi tidak memenuhi baku mutu. Pada air sungai kaliyasa dengan nilai pH sebesar 7,65 dan kadar logam besi sebesar <b>2,31</b> mg/L. Pada air sumur gali dengan nilai pH sebesar 7,62 - 7,72 dan kadar logam besi sebesar 0,20 - 1,04 mg/L.	[1]
2.	Ovane Tiana Ywa Alam, Anik Sarminingsih, Winardi Dwi Nugraha (2016)	Pengaruh waduk jatibarang terhadap kualitas air sungai garang di intake pdam semarang	Jurnal Teknik Lingkungan, 5(2); 1-9.	Pada penelitian diperoleh hasil pengujian menunjukkan bahwa kualitas air Sungai Garang di sembilan titik pemantauan berdasarkan PP No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air untuk nilai pH, DO dan kadar logam besi (Fe) masih memenuhi baku mutu. Dimana diperoleh nilai tentang persyaratan kualitas air bersih. Nilai pH tertinggi ditemukan pada titik sampel 3 dan 7 yaitu sebesar 7,4 dan pH terendah ditemukan pada titik sampel 1 dan 9 yaitu sebesar 7,2. Untuk kandungan DO dari seluruh sampel berkisar antara 5,3 – 7,4 dengan rata-rata sebesar 6,65 mg/L. Untuk kadar logam besi diperoleh yaitu sebesar 0,3mg/L. Konsentrasi Fe dari sampel air Sungai Garang berkisar antara 0,000-0,158mg/L. Dengan rata-rata konsentrasi kadar logam besi sebesar 0,048 mg/L	[6]
3.	Vlagia Indira Paat, Anderson Arnold Aloanisb, Andre Karundeng (2018)	Analisis Parameter Fisika dan Kimia Air Bersih di Desa Lalumpe Kecamatan Kombi Kabupaten Minahasa	FULLEREN E Journal of Chemistry, 3(1); 34-36	Pada penelitian diperoleh hasil analisis parameter kualitas air bersih di Desa Lalumpe, dapat dikatakan dalam kategori baik karena semua indikator untuk parameter fisika dan kimia yang diuji memenuhi bakumutu. Dimana diperoleh	[7]

				nilai pH sebesar 7,3 - 7,6 dan kadar besi (Fe) sebesar 0,0482 - 0,0569 mg/L.	
4.	Yonira Mike Vindi Marta, Afdal (2019).	Karakteristik lindi dan air permukaan di tempat pembuangan akhir sampah sungai andok kota padang panjang.	Jurnal Ilmu Fisika, (11)1: 1-8.	Pada penelitian diperoleh hasil karakteristik lindi dan air permukaan ditentukan berdasarkan beberapa parameter yaitu konduktivitas listrik, Ph dan kandungan logam berat Fe. Secara umum lindi di sekitar TPA Sungai Andok tidak mengalami pencemaran tinggi. Hal ini terlihat dari nilai rata-rata konduktivitas listrik (1016,7 $\mu\text{m/cm}$ ), dan konsentrasi logam berat Fe yang tidak melebihi standar baku mutu berdasarkan PERMEN LH Nomor 5 Tahun 2014. Air sungai yang berada dekat TPA Sungai Andok belum tercemar dimana nilai hampir semua parameter yang diukur masih di bawah baku mutu berdasarkan PP Nomor 82 Tahun 2001. Tetapi, lindi dari TPA diduga mempengaruhi air sungai Andok dimana nilai semua parameter pada sampel air pada bagian sungai setelah melewati TPA lebih tinggi daripada nilai sebelum melewati TPA. Sampel air pada sumur pantau memiliki nilai rata-rata konduktivitas listrik sebesar 300,5 $\mu\text{m/cm}$ , dan pH adalah 6,6. Nilai-nilai tersebut hampir sama dengan nilai pada sampel lindi. Konsentrasi logam berat yang didapat juga melebihi baku mutu, dan lebih tinggi daripada sampel lainnya. Berdasarkan hasil ini diperkirakan lindi telah merembes ke dalam lapisan tanah.	[8]
5.	Supardi, Ceni Febi Kurnia (2022)	Study quality of water a river ayai at yawit down town, district meyah – regency of tambrauw in the provinces of west papua	Jurnal Ilmiah JURUTERA, (9)1; 001-006.	Pada penelitian diperoleh hasil konduktivitas atau daya hantar listrik (DHL) adalah gambaran numerik dari kemampuan air untuk meneruskan aliran listrik. Hasil pengukuran nilai konduktivitas diperoleh 208 $\mu\text{S/cm}$ . Pada air sungai di kawasan studi masih bersifat netral hingga sedikit asam, yakni dengan nilai pH sebesar 8,4. Sehingga nilai pH perairan tersebut masih masuk dalam kisaran pH yang diperbolehkan dalam PP No. 22 Tahun 2021, yakni pH antara 6 – 9. Hasil pengukuran lapangan terhadap DO,	[2]

				diperoleh nilai DO sebesar 4,2 mg/L, sedangkan yang diprasyaratkan adalah 4 mg/L, sehingga jika dilihat dari nilai DO maka perairan tersebut masih dalam kondisi baik. Untuk hasil analisis laboratorium kadar logam Besi diperoleh nilai Fe sebesar < 0,013 mg/L.	
6.	Arbi Haya, Hilda Alkatiri1, Amrih Halil (2022)	Kajian Perubahan Kualitas Air di Kawasan Lingkar Tambang Halmahera Tengah Provinsi Maluku Utara	Jurnal GEOMining, (3)2; 84-91.	Pada penelitian diperoleh hasil pengukuran pada air sungai PT. Karya Siaga dengan nilai pH sebesar 6,9 - 7,4, nilai DO sebesar 4 - 9 mg/L, kadar besi sebesar 0,09 - 0,1 mg/L, air laut dengan nilai pH sebesar 7,3 - 7,8, kadar besi sebesar 0,03 - 0,1. Pada air sungai diperoleh nilai pH sebesar 6,04 - 7,2, nilai DO sebesar 3 mg/L, dan kadar besi sebesar 1 mg/L. Pada sampe air sumur gali diperoleh nilai pH sebesar 7,2 - 7,5 dan kadar besi sebesar 0,09 - <b>0,6</b> mg/L	[9]
7.	Vera Yustika, Nurfadilah M. Kasim, Febriyanti Andimala, Murjiatunur Amboy, Syakina Marilan Daaliwa, Wa Ode Nurlisa, Wiwin Rewini Kunusa (2022)	Analisis kandungan logam dalam air limbah laundry dengan metode spektrofotometri uv-vis	Jurnal Inovasi Teknik Kimia, 7(2); 14-22	Pada penelitian diperoleh uji pH yang dilakukan dengan menggunakan pH meter diperoleh pH sampel yaitu 7,93. Berdasarkan uji DO yang dilakukan dengan menggunakan DO meter diperoleh tingkat kebersihan air yaitu 6,30. Diperoleh konsentrasi logam besi (Fe) di dalam sampel adalah <b>3,411</b> mg/L. Hal tersebut disebabkan karena sampel yang digunakan sudah terkontaminasi dengan pupuk, limbah ternak, maupun limbah organik lainnya.	[10]
8.	Guinever Castle Angela Mangalik, Suhaili Asmawi, Dini Sofarini (2023).	Analisis logam berat besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu) pada perairan sungai negara, kabupaten hulu sungai selatan, provinsi kalimantan selatan.	Jurnal Aquatic, (6)1: 1-25.	Pada penelitian diperoleh hasil pengukuran kadar logam berat besi (Fe) dalam air Sungai Negara mengalami peningkatan. Kandungan besi pada air berkisar antara 1,08-1,71 mg/L dengan nilai rata-rata 1,43 mg/L. Untuk pengukuran pH air menunjukkan hasil pengukuran pH air Sungai Negara tahun 2022 berkisar antara 5,52 - 6,45. Untuk nilai DO pada Sungai Negara tergolong rendah berdasarkan PP Nomor 22 tahun 2021, namun dengan rentang yang tidak jauh berbeda dengan konsentrasi	[4]

				tertinggi terdapat pada stasiun I sampling ke-2 dengan nilai <b>2,4 mg/L</b> tetapi masih tetap di bawah baku mutu.	
--	--	--	--	---	--

Tabel 2. Hasil Analisis Metode Penelitian

No	Peneliti, Tahun	Sampel	Parameter (Satuan)			
			pH	Konduktifitas ( $\mu\text{m/cm}$ )	DO (mg/L)	Fe (mg/L)
1.	Endar Budi Sasongko, Endang Widyastuti, Rawuh Edy Priyono (2014)	Air sungai Kaliyasa dan air sumur	7,65 – 7,72	–	–	<b>0,20 – 2,31</b>
2.	Ovane Tiana Ywa Alam, Anik Sarminingsih, Winardi Dwi Nugraha (2016)	Air sungai garang di intake PDAM Semarang	7,2 – 7,4	–	6,65	0,048
3.	Vlagia Indira Paat, Anderson Arnold Aloanisb, Andre Karundeng (2018)	Air bersih di Desa Lalumpe Kecamatan Kombi	7,2 – 7,63	–	–	0,0482 – 0,0569
4.	Yonira Mike Vindi Marta, Afdal (2019).	Air sungai andok kota padang panjang	6,6 – 8,1	287,7 – 1016,7	–	0,070 – 0,410
5.	Supardi, Ceni Febi Kurnia (2022)	Air Sungai ayai di Kampung Ayawit, Distrik Meyah, Kabupaten Tambrauw.	8,4	208	4,2	< 0,013
6.	Arbi Haya, Hilda Alkatiril, Amrih Halil (2022)	Air di Kawasan Lingkar Tambang	7,2 – 7,5	0,38 – 3,44	–	<b>0,09 – 0,6</b>
7.	Vera Yustika, Nurfadilah M. Kasim, Febriyanti Andimala, Murjiatunur Amboy, Syakina Marilan Daaliwa, Wa Ode Nurlisa, Wiwin Rewini Kunusa (2022)	Air limbah Laundry	7,93	–	6,30	<b>3,411</b>

8.	Guinever Castle Angela Mangalik, Suhaili Asmawi, Dini Sofarini (2023).	Air sungai Negara yang berada di Kecamatan Daha Selatan, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Provinsi Kalimantan Selatan.	7,2 – 7,4	–	<b>2,4</b>	<b>1,08 – 1,71</b>
----	--	--	-----------	---	------------	--------------------

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 sungai, air limbah, dan air sumur dari berbagai lokasi, dengan mengukur parameter kualitas air seperti pH, konduktivitas, *Dissolved Oxygen* (DO), dan kadar besi (Fe). Penelitian yang menggunakan sampel air sungai dilakukan oleh (Guinever dkk, 2023) di Sungai Negara, (Yonira dan Afdal, 2019) di Sungai Andok, (Supardil dan Ceni, 2022) di Sungai Ayai, (Endar dkk, 2014) di Sungai Kaliyasa, serta (Ovand dkk., 2020) di Sungai Garang. Penelitian lain yang menggunakan air sumur dan air bersih dilakukan oleh (Vlagia dkk., 2018) di Desa Lalumpe, selain itu penelitian yang menggunakan air di kawasan Lingkar Tambang oleh (Arbi dkk., 2022), serta penelitian yang menggunakan sampel air limbah laundry dilakukan oleh (Verra dkk., 2022).

Pengukuran parameter kualitas air mencakup:

- pH: Kisaran pH yang diukur pada berbagai sampel adalah 6,5 hingga 8,1, yang mencerminkan kondisi air yang netral hingga sedikit basa, tergantung lokasi dan jenis air.
- Konduktivitas: Kisaran konduktivitas yang dilaporkan bervariasi, dengan nilai tertinggi pada 1016  $\mu\text{m}/\text{cm}$  di kawasan tambang pasir [8]
- *Dissolved Oxygen* (DO): Konsentrasi DO dalam sampel bervariasi, dengan nilai terendah 0,048 mg/L pada air bersih Desa Lalumpe [7] dan nilai tertinggi 6,85 mg/L di intake PDAM Semarang [6].
- Kadar Besi (Fe): Kadar besi dalam sampel berkisar dari kurang dari 0,013 mg/L [2] hingga 3,411 mg/L pada air limbah laundry [10].

Variasi metode yang digunakan dalam penelitian ini membantu memahami kondisi dan kualitas air di berbagai lingkungan.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis dari delapan artikel diatas, diketahui bahwa dari ke sembilan artikel membahas tentang analisis pH, konduktivitas, dan oksigen terlarut pada air serta kadar logam menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Beberapa parameter yang digunakan pada kajian literatur ini meliputi nilai pH, konduktivitas, *Dissolved Oxygen* (DO), dan kadar besi (Fe).

Pada penelitian Sasongko dkk, (2014) digunakan beberapa parameter yaitu nilai pH dan

kadar besi (Fe). Berdasarkan data kualitas air Sungai Kaliyasa dan air sumur dengan pH 7,65 – 7,72 dan kadar logam besi 0,20 – 2,31 mg/L, kualitas air ini menunjukkan kondisi yang perlu perhatian, terutama terkait kadar besi. Nilai pH yang sedikit basa seharusnya mendukung pengendapan besi, sehingga logam besi lebih sulit larut. Namun, dengan kadar besi yang cukup tinggi, terutama pada nilai maksimal 2,31 mg/L, terlihat bahwa logam besi tetap berada dalam bentuk terlarut dalam jumlah yang signifikan. Kadar ini melebihi baku mutu yang umumnya ditetapkan hingga 0,3 mg/L untuk air permukaan dan air bersih menurut standar kualitas air di Indonesia. Hal ini menunjukkan bahwa baik air sungai maupun sumur ini memiliki kandungan besi yang berlebihan, yang dapat berdampak negatif bagi kualitas air dan kesehatan pengguna, serta mungkin memerlukan pengolahan tambahan sebelum digunakan untuk kebutuhan sehari-hari.

Pada penelitian Alam dkk, (2016) digunakan beberapa parameter yaitu nilai pH, *Dissolved Oxygen* (DO), dan kadar besi (Fe). Berdasarkan data kualitas air Sungai Garang di intake PDAM Semarang dengan pH 7,2 – 7,4, oksigen terlarut 6,65 mg/L, dan kadar logam besi 0,048 mg/L, kualitas air ini tergolong baik dan memenuhi syarat untuk penggunaan sebagai sumber air baku. Nilai pH yang mendekati netral menunjukkan bahwa air memiliki potensi stabilitas yang baik untuk berbagai komponen kimia, termasuk logam besi. Oksigen terlarut yang cukup tinggi (6,65 mg/L) mendukung proses biologis dan oksidasi yang dapat mengurangi kadar besi terlarut. Kadar besi yang terukur pada 0,048 mg/L berada jauh di bawah batas baku mutu untuk air permukaan, yang umumnya ditetapkan maksimal 0,3 mg/L. Dengan demikian, kualitas air di Sungai Garang ini aman untuk digunakan tanpa perlu pengolahan tambahan, serta menunjukkan bahwa sumber air ini dapat mendukung kebutuhan masyarakat dengan baik

Pada penelitian Paat dkk, (2018) digunakan beberapa parameter yaitu nilai pH, konduktivitas, *Dissolved Oxygen* (DO), dan kadar besi (Fe). Berdasarkan data kualitas air bersih di Desa Lalumpe, Kecamatan Kombi, dengan pH 7,2 – 7,63 dan kadar logam besi 0,0482 – 0,0569 mg/L, kualitas air ini tergolong baik dan sesuai untuk penggunaan sehari-hari. Nilai pH yang netral hingga sedikit basa cenderung mendukung kestabilan besi dalam bentuk yang tidak mudah larut, sehingga kadar besi dalam air ini tetap rendah. Kadar logam besi yang terukur berada

dalam rentang sangat rendah (0,0482 – 0,0569 mg/L) dan jauh di bawah baku mutu yang umumnya ditetapkan hingga 0,3 mg/L untuk air bersih atau air permukaan, menurut standar kualitas air di Indonesia. Dengan demikian, air di Desa Lalumpe memenuhi standar kualitas dan aman untuk berbagai keperluan domestik tanpa perlu pengolahan tambahan.

Pada penelitian Marta dkk, (2019) digunakan beberapa parameter yaitu nilai pH, konduktifitas, dan kadar besi (Fe). Berdasarkan data kualitas air Sungai Andok di Kota Padang Panjang dengan pH 6,6 – 8,1, konduktivitas 287,7 – 1016,7  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , dan kadar logam besi 0,070 – 0,410 mg/L, kualitas air ini dapat dianalisis dengan mengaitkan pengaruh pH dan konduktivitas terhadap kadar besi. Rentang pH yang cukup lebar (sedikit asam hingga basa) menunjukkan bahwa besi dapat berada dalam bentuk terlarut pada pH rendah dan lebih cenderung mengendap pada pH mendekati 8. Nilai konduktivitas yang relatif tinggi mengindikasikan tingginya jumlah ion terlarut, termasuk kemungkinan adanya logam selain besi yang mempengaruhi total daya hantar listrik air. Kadar besi terlarut berkisar antara 0,070 – 0,410 mg/L, di mana batas atas rentang ini (0,410 mg/L) sedikit melebihi baku mutu besi dalam air permukaan yang umumnya dibatasi pada 0,3 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa dalam kondisi tertentu, kualitas air Sungai Andok mengandung kadar besi yang sedikit lebih tinggi dari standar, yang mungkin memerlukan perhatian khusus untuk menjaga agar tetap aman bagi ekosistem dan penggunaan manusia tanpa pengolahan tambahan.

Pada penelitian Supardi dkk, (2022) digunakan beberapa parameter yaitu nilai pH, konduktifitas, *Dissolved Oxygen* (DO), dan kadar besi (Fe). Berdasarkan data kualitas air Sungai Ayai di Kampung Ayawit, Distrik Meyah, Kabupaten Tambrau, dengan pH 8,4, konduktivitas 208  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , oksigen terlarut 4,2 mg/L, dan kadar logam besi < 0,013 mg/L, kualitas air sungai ini tergolong baik dalam hal kandungan besi. Nilai pH yang cenderung basa mengindikasikan bahwa besi lebih mungkin mengendap daripada larut dalam air, sehingga kadar besi terlarut menjadi sangat rendah. Konduktivitas yang rendah (208  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) menunjukkan sedikitnya jumlah ion terlarut secara keseluruhan, yang sesuai dengan kadar besi rendah pada sungai ini. Tingginya oksigen terlarut (4,2 mg/L) juga mendukung proses oksidasi besi, yang membantu menurunkan kadar besi terlarut. Dengan kadar besi < 0,013 mg/L, air ini jauh di bawah baku mutu logam besi untuk air permukaan yang

biasanya dibatasi hingga 0,3 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas air Sungai Ayai sangat baik dan aman untuk ekosistem serta berpotensi aman untuk keperluan lain tanpa pengolahan tambahan.

Pada penelitian Haya dkk, (2022) digunakan beberapa parameter yaitu nilai pH, konduktifitas, dan kadar besi (Fe). Berdasarkan data kualitas air di Kawasan Lingkar Tambang dengan pH 7,2 – 7,5, konduktivitas 0,38 – 3,44  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , dan kadar logam besi 0,09 – 0,6 mg/L, terlihat bahwa air memiliki pH netral, yang umumnya mendukung endapan besi pada kadar rendah. Konduktivitas yang sangat rendah (0,38 – 3,44  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) menunjukkan minimnya ion terlarut dalam air, namun kadar besi yang berada pada rentang 0,09 – 0,6 mg/L, terutama pada nilai tertinggi (0,6 mg/L), melampaui baku mutu air permukaan yang ditetapkan maksimal 0,3 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun air memiliki pH netral yang mendukung kestabilan logam, ada faktor lain (seperti sisa-sisa dari aktivitas tambang) yang mungkin meningkatkan kadar besi. Dengan demikian, kualitas air di kawasan ini memerlukan pengawasan, terutama untuk mencegah dampak lingkungan dan kesehatan, mengingat kadar besi tertingginya sudah melebihi ambang baku mutu.

Pada penelitian Yustika dkk, (2022) digunakan beberapa parameter yaitu nilai pH, *Dissolved Oxygen* (DO), dan kadar besi (Fe). Berdasarkan data kualitas air limbah laundry dengan pH 7,93, oksigen terlarut 6,30 mg/L, dan kadar logam besi 6,30 mg/L, kualitas air ini menunjukkan kondisi yang tidak ideal untuk dibuang langsung ke badan air tanpa pengolahan. Nilai pH yang mendekati basa cenderung menurunkan kelarutan besi, namun tingginya kadar besi terlarut (6,30 mg/L) mengindikasikan bahwa limbah ini mungkin mengandung sumber besi yang signifikan, kemungkinan dari bahan kimia pencuci atau korosi pada pipa. Meskipun oksigen terlarut berada pada nilai cukup tinggi (6,30 mg/L), yang umumnya mendukung proses oksidasi besi, namun kadar besi masih berada jauh di atas baku mutu untuk air permukaan, yang biasanya dibatasi hingga 0,3 mg/L. Dengan demikian, limbah ini memerlukan pengolahan tambahan sebelum dibuang, mengingat kadar besi yang berlebihan dapat merusak ekosistem perairan dan berpotensi membahayakan kesehatan lingkungan.

Pada penelitian Mangalik dkk, (2023) digunakan beberapa parameter yaitu nilai pH, konduktifitas, *Dissolved Oxygen* (DO), dan kadar besi (Fe). Dimana sampel yang digunakan yaitu air sungai negara yang berada di Kecamatan Daha

Selatan, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Provinsi Kalimantan Selatan. Berdasarkan data kualitas air Sungai Negara yang menunjukkan pH 7,2 – 7,4, oksigen terlarut 2,4 mg/L, dan kadar logam besi 1,08 – 1,71 mg/L, dapat disimpulkan bahwa air sungai ini memiliki pH mendekati netral, yang umumnya tidak mendukung pelarutan besi dalam jumlah tinggi. Namun, kadar oksigen terlarut yang rendah menyebabkan proses oksidasi besi kurang optimal, sehingga besi tetap berada dalam bentuk terlarut dan kadarnya menjadi lebih tinggi. Kadar besi terlarut ini (1,08 – 1,71 mg/L) melampaui baku mutu yang biasanya ditetapkan pada 0,3 mg/L untuk air permukaan menurut standar kualitas air di Indonesia. Dengan demikian, tingginya kadar besi di Sungai Negara menunjukkan kualitas air yang kurang baik dan dapat membahayakan ekosistem perairan serta kesehatan jika air digunakan tanpa pengolahan.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan perbandingan ambang batas kualitas air dengan hasil beberapa penelitian, dapat disimpulkan bahwa kualitas air dari sisi konduktivitas, oksigen terlarut, dan kadar logam besi menunjukkan kondisi yang beragam. Berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021, ambang batas pH untuk kualitas air berada pada rentang 6 hingga 9, hasil keseluruhan penelitian menunjukkan bahwa nilai pH di semua lokasi penelitian berada dalam kisaran ini, maka kualitas air dari sisi parameter pH dapat dianggap memenuhi standar yang ditetapkan. Ambang batas konduktivitas untuk perairan alami biasanya berada di kisaran 20 hingga 1500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , hasil keseluruhan penelitian menunjukkan bahwa nilai konduktivitas di semua lokasi penelitian berada dalam kisaran ini, maka kualitas air dari sisi konduktivitas dapat dianggap memenuhi standar yang ditetapkan. Selanjutnya, untuk oksigen terlarut (DO), ambang batas minimum yang dipersyaratkan adalah 4 mg/L. Hasil penelitian menunjukkan bahwa salah satu sampel memiliki kadar oksigen terlarut (DO) yang lebih rendah dari ambang batas yang ditetapkan sebesar 4 mg/L, pada sampel air sungai Negara, Kecamatan Daha Selatan, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Provinsi Kalimantan Selatan dengan kadar oksigen terlarut (DO) sebesar 2,4 mg/L, maka hal ini menunjukkan bahwa perairan tersebut mengalami kekurangan oksigen. Namun, kadar logam besi dalam perairan menunjukkan hasil yang mengkhawatirkan. Ambang batas yang diizinkan menurut PP No. 22 Tahun 2021 adalah 0,3 mg/L, tetapi hasil pada sampel air sumur gali disekitar

sungai kaliyasa Kabupaten Cilacap menunjukkan kadar besi berkisar antara 0,20 – 2,31 mg/L, pada sampel Air di Kawasan Lingkar Tambang menunjukkan kadar besi sebesar 0,09 – 0,6 mg/L, pada sampel air limbah *laundry* menunjukkan kadar besi sebesar 3,411 mg/L dan pada Air sungai Negara yang berada di Kecamatan Daha Selatan menunjukkan kadar besi sebesar 1,08 – 1,71 mg/L. Sebagian besar nilai ini melampaui ambang batas yang diizinkan, menunjukkan adanya potensi pencemaran logam besi di perairan yang diteliti.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penghargaan dan terima kasih dari penulis kepada pengelola Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Samarinda yang telah memfasilitasi penulis selama proses penyusunan kajian literatur.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. B. Sasongko, E. Widyastuti, and R. E. Priyono, "Kajian Kualitas Air Dan Penggunaan Sumur Gali Oleh Masyarakat Di Sekitar Sungai Kaliyasa Kabupaten Cilacap," vol. 12, pp. 72–82, 2014.
- [2] Supardi and Ceni Febi Kurnia, "Study Quality Of Water A River Ayai At Ayawit Down Town, District Meyah-Regency Of Tambrau In The Provinces Of West Papua Informasi Artikel," *JURNAL ILMIAH JURUTERA*, p. 1, 2020, [Online]. Available: <https://ejurnalunsam.id/index.php/jurutera>
- [3] T. Morti, L. Destiarti, and N. Idiawati, "Penentuan Kadar Besi (Fe) Pada Air Gambut Menggunakan Spektrofotometer Ultra Violet-Visible Dengan Perbandingan Pengompleks Fenantrolin Dan Alizarin Red S," *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, vol. 7, p. 109, 2018.
- [4] G. C. A. Mangalik, Suhaili Asmawi, and Dini Sofarini, "Analisis Logam Berat Besi (Fe), Mangan (Mn), Tembaga (Cu) Pada Perairan Sungai Negara, Kabupaten Hulu Sungai Selatan, Provinsi Kalimantan Selatan," *Journal Aquatic*, vol. 6, pp. 1–25, 2023.
- [5] A. Canhir, M. A. Munir, R. J. Sarwadhama, and A. Fatmawati, "Uji Cemar Logam Berat Pada Air Minum Isi Ulang Reverse Osmosis Di Wilayah Kabupaten Bantul Dengan Metode Spektrofotometri Visible," *Dalton : Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, vol. 7,

- no. 1, p. 1, Apr. 2024, doi: 10.31602/dl.v7i1.12950.
- [6] O. T. Y. Alam, Anik Sarminingsih, Winardi Dwi Nugraha, A. Sarminingsih, and W. Dwi Nugraha, "Pengaruh Waduk Jatibarang Terhadap Kualitas Air Sungai Garang Di Intake Pdam Semarang," 2016. [Online]. Available: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/tlingkungan>
- [7] V. Paat Indira, A. Arnold Aloanis, and A. Karundeng, "Analisis Parameter Fisika dan Kimia Air Bersih di Desa Lalumpe Kecamatan Kombi Kabupaten Minahasa," *Fullerene Journ. Of Chem*, vol. 3, no. 1, pp. 34–36, 2018.
- [8] Y. M. V. Marta and A. Afdal, "Karakteristik Lindi Dan Air Permukaan Di Tempat Pembuangan Akhir Sampah Sungai Andok Kota Padang Panjang," *JURNAL ILMU FISIKA*, vol. 11, no. 1, pp. 1–8, Jul. 2019, doi: 10.25077/jif.11.1.1-7.2019.
- [9] A. Haya, H. Alkatiri, and A. Halil, "Kajian Perubahan Kualitas Air di Kawasan Lingkar Tambang Halmahera Tengah Provinsi Maluku Utara," vol. 3, no. 2, pp. 84–91, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.unkhair.ac.id/index.php/geomining>
- [10] V. Yustika *et al.*, "Analisis Kandungan Logam Dalam Air Limbah Laundry Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis," 2022.