

ANALISIS KUALITAS AIR LIMBAH GEDUNG FISIP UIN JAKARTA TAHUN 2022 DAN 2023

Lilis Wijayanti

Universitas Islam Negeri Jakarta, Indonesia

*e-mail korespondensi: elwijayanti80@gmail.com

Abstract: The Faculty of Social and Political Sciences (FISIP) building of UIN Syarif Hidayatullah Jakarta is located adjacent to Situ Gintung, with its wastewater discharged into drainage channels surrounding the water body and utilized by some local residents for daily activities. This study aimed to evaluate the quality of wastewater from the FISIP building of UIN Syarif Hidayatullah Jakarta based on physical, chemical, and microbiological parameters to ensure it does not pose risks to human health and the environment. Wastewater quality testing was conducted in 2022 and 2023 by referring to the quality standards stipulated in the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 32 of 2017. The results showed that all physical and chemical parameters in both testing periods met the established quality standards. However, in 2022, the microbiological parameters did not meet the required standards, as indicated by Total Coliform values exceeding 60 CFU/100 mL and the presence of *Escherichia coli* at 6 CFU/100 mL. In contrast, the 2023 test results showed that the microbiological parameters complied with the applicable quality standards. These findings indicate temporal variations in wastewater quality and emphasize the importance of regular wastewater quality monitoring, particularly for microbiological parameters that are highly sensitive to environmental conditions.

Keywords: wastewater, water quality, physical parameters, chemical parameters, microbiological parameters.

Abstrak: Gedung FISIP UIN Jakarta berbatasan langsung dengan Situ Gintung, dengan aliran limbah yang bermuara ke saluran air di sekitar perairan tersebut. Air limbah ini dimanfaatkan oleh sebagian masyarakat untuk keperluan sehari-hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas air limbah Gedung FISIP UIN Jakarta berdasarkan parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi agar tidak membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan. Pengujian kualitas air limbah dilakukan pada tahun 2022 dan 2023 dengan mengacu pada baku mutu sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter fisika dan kimia pada kedua tahun pengujian memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Namun, pada tahun 2022 parameter mikrobiologi belum memenuhi persyaratan yang ditunjukkan oleh nilai Total Coliform yang melebihi 60 CFU/100 mL serta keberadaan *Escherichia coli* sebesar 6 CFU/100 mL. Sebaliknya, pada tahun 2023 parameter mikrobiologi telah memenuhi baku mutu yang ditetapkan. Hasil ini menunjukkan adanya variasi kualitas air limbah antar periode pengujian dan menegaskan pentingnya pemantauan kualitas air limbah secara berkala, terutama parameter mikrobiologi yang sensitif terhadap perubahan kondisi lingkungan.

Kata Kunci: air limbah, kualitas air, parameter fisika, parameter kimia, parameter mikrobiologi.

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi keberlangsungan hidup manusia

dan lingkungan. Dalam kehidupan sehari-hari, air digunakan untuk berbagai keperluan dasar seperti minum, memasak, mencuci, mandi dan keperluan penting lainnya. Indonesia sebagai negara berkembang dengan jumlah penduduk yang mencapai lebih dari 280 juta jiwa pada tahun 2023, setiap harinya memerlukan air kurang lebih 30-60 liter (Ahmad Didik Meiliyadi & Bahtiar, 2023).

Air menjadi sumber daya yang perlu mendapat perhatian serius karena sudah banyak tercemar oleh berbagai jenis limbah dari hasil kegiatan manusia. Salah satu penyebab utama pencemaran air adalah pembuangan limbah domestik yang berasal dari aktivitas rumah tangga, perkantoran, dan fasilitas umum lainnya (Sulistia & Septisya, 2020). Limbah domestik umumnya mengandung bahan organik, senyawa kimia, dan mikroorganisme yang berpotensi menurunkan kualitas badan air penerima. Apabila tidak dikelola dengan baik, limbah ini dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan masyarakat dan ekosistem perairan.

Peningkatan jumlah penduduk berdampak pada meningkatnya penggunaan air bersih. Akan tetapi, pencemaran air menyebabkan terbatasnya ketersediaan kualitas air bersih yang tepat (Prilly Ismi Arum & Harisuseno, 2019). Tantangan dalam pengelolaan air limbah domestik yang berasal dari toilet dan *urinoir*, aktivitas mandi, mencuci, dan aktivitas non-toilet lainnya pun tidak bisa dihindari (VA et al., 2018). Oleh karena itu, penggunaan air yang efisien, pengelolaan pencemaran, serta penerapan teknologi yang tepat menjadi upaya penting dalam melindungi sumber daya air yang kian terbatas (Fauzan et al., 2025).

Perkantoran merupakan salah satu sumber penghasil limbah domestik yang signifikan. Tingginya aktivitas di lingkungan perkantoran menghasilkan air limbah dalam jumlah besar yang harus dikelola sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan. Pembuangan air limbah ke lingkungan tanpa pengawasan berpotensi mencemari badan air di sekitarnya, terlebih jika dimanfaatkan kembali oleh masyarakat (Ramayanti & Amna, 2019).

Gedung FISIP UIN Jakarta berdiri di atas lahan sekitar 1 hektar dengan luas bangunan 12.200 meter persegi. Terdiri dari enam lantai dan satu basement, lokasinya berada di Jalan Kertamukti, bersebelahan dengan Gedung Fakultas Psikologi. Selain bersebelahan dengan Gedung Fakultas Psikologi, FISIP juga terletak berdekatan dengan Situ Gintung. Air limbah gedung FISIP dialirkan ke selokan di pinggir perairan Situ Gintung. Berdasarkan kondisi di lapangan, air limbah ini dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk keperluan sehari-hari, seperti mandi, mencuci peralatan, dan membersihkan fasilitas lainnya. Kondisi ini menimbulkan kekhawatiran terhadap potensi risiko kesehatan dan lingkungan apabila kualitas air limbah tidak memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan.

Baku mutu kualitas air limbah umumnya ditinjau berdasarkan parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi. Parameter mikrobiologi sering menjadi indikator utama pencemaran yang beresiko langsung terhadap kesehatan manusia. Oleh karena itu, pengujian kualitas air limbah secara berkala

menjadi penting untuk memastikan keamanan pemanfaatannya.

Meskipun kajian mengenai kualitas air limbah domestik telah banyak dilakukan, penelitian yang membandingkan kualitas air limbah perkantoran pada periode waktu yang berbeda masih terbatas. Selain itu, kajian yang berfokus pada pemanfaatan air limbah secara langsung oleh masyarakat di sekitar badan air penerima juga belum banyak dilaporkan.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas air limbah Gedung FISIP UIN Jakarta pada tahun 2022 dan 2023 berdasarkan parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran kondisi kualitas air limbah, menjadi dasar pengelolaan lingkungan yang lebih baik, serta berkontribusi pada upaya perlindungan kesehatan masyarakat dan lingkungan sekitar Situ Gintung.

METODE

Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mengevaluasi kualitas air limbah Gedung FISIP UIN Jakarta berdasarkan parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi dengan membandingkan hasil pengujian laboratorium terhadap baku mutu yang berlaku.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Gedung FISIP UIN Jakarta yang berlokasi di Jalan Kertamukti, Tangerang Selatan. Pengambilan sampel air limbah dilakukan pada saluran pembuangan air limbah yang berada di bagian belakang Gedung dan mengalir menuju Situ Gintung. Pengambilan sampel dilakukan pada dua periode waktu, yaitu pada tahun 2022 dan tahun 2023.

Teknik Pengambilan Sampel

Sampel air limbah yang digunakan dalam penelitian ini merupakan sampel sesaat (*grab sample*), yaitu sampel yang diambil secara langsung pada satu waktu tertentu untuk mewakili kondisi air limbah pada saat pengambilan. Sampel diambil dengan cara menadah aliran air limbah yang keluar dari pipa pembuangan menggunakan alat penampung, kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel yang bersih dan tertutup. Sampel yang telah diambil selanjutnya dibawa ke Laboratorium PAM JAYA yang berlokasi di Jalan Pejompongan Raya, Jakarta Pusat untuk dilakukan pengujian.

Parameter dan Metode Pengujian

Parameter kualitas air limbah yang diuji meliputi parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi. Parameter fisika meliputi warna, rasa, bau, kekeruhan, dan zat padat terlarut (*Total Dissolved Solids/TDS*). Parameter kimia meliputi zat organik, derajat keasaman (pH), kesadahan, logam terlarut, serta senyawa organik yang terdiri dari sulfat, nitrit, nitrat, sianida, dan fluorida. Parameter mikrobiologi meliputi Total Coliform dan *Escherichia coli*.

Pengujian kualitas air limbah dilakukan di laboratorium terakreditasi dengan mengacu pada metode pengujian standar yang berlaku. Hasil pengujian selanjutnya dibandingkan dengan baku mutu air bersih sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017.

Teknik Analisis Data

Data hasil pengujian laboratorium dianalisis secara deskriptif kuantitatif dengan membandingkan nilai masing-masing parameter pada tahun 2022 dan 2023 terhadap baku mutu yang ditetapkan. Analisis ini digunakan untuk menilai tingkat kesesuaian kualitas air limbah Gedung FISIP UIN Jakarta dengan standar yang berlaku serta untuk menggambarkan perbedaan kondisi kualitas air limbah antar periode pengujian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Parameter Fisika

Hasil pengujian parameter fisika kualitas air limbah Gedung FISIP UIN Jakarta pada tahun 2022 dan 2023 disajikan pada Tabel 1. Parameter fisika yang diuji meliputi warna, rasa, bau, kekeruhan, dan zat padat terlarut (TDS).

Tabel 1. Hasil Pengujian Parameter Fisika

No.	Parameter	Standar Mutu*	Hasil Pengujian (tahun)	
			2022	2023
1	Warna	Maks: 50	10	< 1
2	Rasa	Tidak berasa	Tidak berasa	Tidak berasa
3	Bau	Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
4	Kekeruhan	Maks: 25	0.2	0.26
5	Zat Padat Terlarut (TDS)	Maks: 1000	213	232

*) Standar Baku Mutu Permenkes RI No. 32 Tahun 2017.

Berdasarkan Tabel 1, nilai warna air limbah pada tahun 2022 sebesar 10 TCU dan menurun menjadi kurang dari 1 TCU pada tahun 2023. Parameter rasa dan bau pada kedua tahun pengujian menunjukkan kondisi tidak berasa dan tidak berbau. Nilai kekeruhan air limbah pada tahun 2022 sebesar 0.20 NTU dan meningkat menjadi 0.26 NTU pada tahun 2023. Sementara itu, nilai TDS pada tahun 2022 sebesar 213 mg/L dan meningkat menjadi 232 mg/L pada tahun 2023. Seluruh parameter fisika pada kedua tahun pengujian masih berada di bawah baku mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017.

Parameter Kimia

Hasil pengujian parameter kimia kualitas air limbah Gedung FISIP UIN Jakarta pada tahun 2022 dan 2023 disajikan pada Tabel 2. Parameter yang dianalisis meliputi zat organik, derajat keasaman (pH), kesadahan, logam terlarut (besi, mangan, seng, kromium), serta senyawa organik seperti sulfat, nitrit, nitrat, sianida, dan fluorida.

Tabel 2. Hasil Pengujian Parameter Kimia

No.	Parameter	Standar Mutu*	Hasil Pengujian (tahun)	
			2022	2023
1	Zat Organik	Maks: 10	1.9074	0.6275
2	Derajat Keasaman (pH)	6.5 – 8.5	7.8	7.6
3	Kesadahan	Maks: 500	70.08	78.40
4	Besi	Maks: 1	< 0.017	< 0.015
5	Mangan	Maks: 0.5	0.011	0.019
6	Sulfat	Maks: 400	4.2	< 1.4
7	Nitrit	Maks: 1	0.085	< 0.015
8	Nitrat	Maks: 10	0.155	< 0.654
9	Seng	Maks: 15	< 0.004	< 0.008
10	Sianida	Maks: 0.1	< 0.008	< 0.010
11	Fluorida	Maks: 1.5	0.13	0.43
12	Kromium	Maks: 0.05	< 0.010	< 0.011

*) Standar Baku Mutu Permenkes RI No. 32 Tahun 2017.

Berdasarkan Tabel 2, kadar zat organik pada tahun 2022 sebesar 1.9074 mg/L dan menurun menjadi 0.6275 mg/L pada tahun 2023. Nilai pH air limbah berada pada kisaran netral, yaitu 7.8 pada tahun 2022 dan 7.6 pada tahun 2023. Nilai kesadahan pada tahun 2022 sebesar 70.08 mg/L dan meningkat menjadi 78.40 mg/L pada tahun 2023. Seluruh nilai tersebut masih berada di bawah baku mutu yang ditetapkan.

Kadar logam terlarut seperti besi, mangan, seng, dan kromium pada kedua tahun pengujian menunjukkan nilai di bawah ambang batas baku mutu. Demikian pula dengan parameter senyawa organik yaitu sulfat, nitrit, nitrat, sianida, dan fluorida. Semuanya menunjukkan nilai yang berada di bawah nilai baku mutu yang ditetapkan.

Parameter Mikrobiologi

Hasil pengujian parameter mikrobiologi kualitas air limbah Gedung FISIP UIN Jakarta pada tahun 2022 dan 2023 disajikan pada Tabel 3. Parameter yang diuji meliputi Total Coliform dan *Escherichia coli*.

Tabel 3. Hasil Pengujian Parameter Mikrobiologi

No.	Parameter	Standar Mutu*	Hasil Pengujian (tahun)	
			2022	2023
1	Total Coliform	Maks: 50	> 60	1
2	<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	Maks: 0	6	0

*) Standar Baku Mutu Permenkes RI No. 32 Tahun 2017.

Berdasarkan Tabel 3, nilai Total Coliform pada tahun 2022 tercatat lebih dari 60 CFU/100 mL, sedangkan pada tahun 2023 sebesar 1 CFU/100 mL. Keberadaan *Escherichia coli* terdeteksi sebesar 6 CFU/100 mL pada tahun 2022, sedangkan pada tahun 2023 tidak terdeteksi. Berdasarkan hal tersebut, parameter mikrobiologi pada tahun 2022 tidak memenuhi baku mutu yang ditetapkan, sementara pada tahun 2023 telah memenuhi baku mutu sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017.

Pembahasan

Parameter Fisika

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh parameter fisika kualitas air limbah Gedung FISIP UIN Jakarta pada tahun 2022 dan 2023 masih berada di bawah baku mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017. Air dikatakan berkualitas tinggi apabila jernih, transparan, dan tidak keruh. Keberadaan partikel padat di dalam air dapat membuatnya kotor, keruh atau bahkan berlumpur. Akumulasi dari tanah liat dan butiran pasir berkontribusi terhadap kekeruhan ini. Sementara itu, zat organik juga dapat menyebabkan efek serupa (Djana, 2023).

Parameter warna pada tahun 2022 sebesar 10 TCU dan pada tahun 2023 kurang dari 1 TCU. Kedua nilai tersebut masih jauh di bawah batas maksimum, yaitu 50 TCU. Nilai warna air limbah yang relatif rendah pada kedua tahun pengujian menunjukkan minimnya partikel tersuspensi yang dapat memengaruhi kejernihan air. Penurunan nilai warna pada tahun 2023 mengindikasikan

perbaikan kondisi fisik air limbah. Kekeruhan air limbah pada kedua tahun juga berada pada tingkat yang sangat rendah. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan partikel halus di dalam air relatif sedikit. Kekeruhan dapat dipengaruhi oleh keberadaan tanah liat, pasir halus, serta bahan organik yang terdispersi di dalam air (Djana, 2023).

Perbedaan warna antar tahun kemungkinan dipengaruhi oleh kondisi cuaca pada saat pengambilan sampel. Pada tahun 2022, pengambilan sampel dilakukan pada musim hujan sehingga memungkinkan terjadinya limpasan permukaan yang membawa partikel tanah dan sedimen ke badan air. Hal ini sejalan dengan temuan (Ramadhan & Paputungan, 2025) yang menyatakan bahwa curah hujan tinggi dapat meningkatkan kekeruhan dan warna air akibat proses erosi dan sedimentasi. Dalam hal ini permukaan tanah pada saat musim hujan berpotensi terkikis lebih banyak sehingga mempengaruhi warna badan air.

Gambar 1. Grafik Perbandingan Warna Sampel



Parameter rasa dan bau pada kedua tahun pengujian menunjukkan kondisi tidak berasa dan tidak berbau. Air yang memiliki rasa atau bau tertentu umumnya mengindikasikan adanya senyawa kimia atau bahan organik yang mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme. Kondisi air limbah Gedung FISIP UIN Jakarta yang tidak berasa dan tidak berbau menunjukkan bahwa secara fisika air limbah tersebut memenuhi syarat sebagai air bersih.

Nilai kekeruhan pada kedua tahun pengujian berada jauh di bawah baku mutu yang ditetapkan. Peningkatan kekeruhan yang relatif kecil pada tahun 2023 sesuai dengan meningkatnya nilai TDS, yaitu sebesar 213 mg/L pada tahun 2022 dan 232 mg/L pada tahun 2023. TDS mempengaruhi tingkat kejernihan air dimana nilai TDS yang tinggi akan mengurangi tingkat kejernihan air (Gultom et al., 2021). Meskipun terjadi peningkatan, nilai TDS pada kedua tahun masih berada di bawah baku mutu. TDS merupakan padatan terlarut yang terdiri dari senyawa

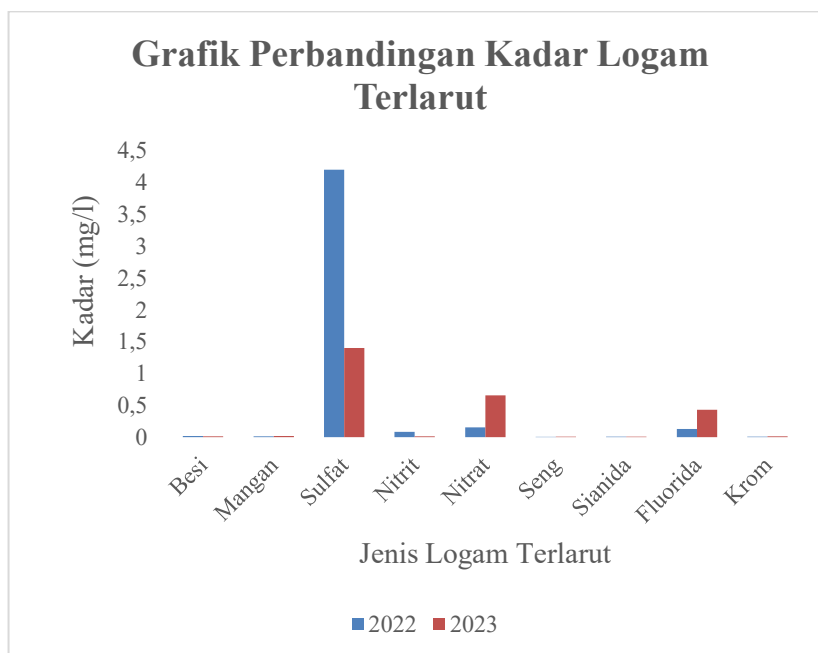
organik dan anorganik, seperti garam dan mineral yang terlarut dalam air (Ahmad Didik Meiliyadi & Bahtiar, 2023).

Parameter Kimia

Berdasarkan hasil pengujian, parameter kimia kualitas air limbah Gedung FISIP UIN Jakarta pada tahun 2022 dan 2023 seluruhnya berada di bawah baku mutu yang ditetapkan. Parameter kimia digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan zat atau senyawa kimia yang berpotensi membahayakan Kesehatan manusia maupun lingkungan perairan (Suhestry et al., 2022).

Nilai pH air limbah pada kedua tahun berada dalam rentang netral. Kondisi pH yang netral menunjukkan bahwa air limbah relatif aman bagi organisme perairan dan tidak bersifat korosif (Mengge et al., 2025). Parameter kesadahan pada kedua tahun juga berada pada tingkat rendah hingga sedang (Effendi 2003), sehingga tidak berpotensi menimbulkan gangguan Kesehatan maupun masalah teknis dalam pemanfaatan air.

Gambar 2. Grafik Perbandingan Kadar Logam Terlarut



Logam berat merupakan salah satu bahan pencemar air tanah. Logam berat selain dapat memberikan efek samping terhadap manusia, juga berdampak buruk terhadap organisme yang hidup di perairan. Adanya kandungan logam berat dipengaruhi oleh aktivitas manusia seperti industri dan pertanian (Ahmad Didik Meiliyadi & Bahtiar, 2023).

Logam yang berada di dalam perairan berasal dari lingkungan. Logam dapat masuk ke lingkungan melalui dua cara. Pertama melalui proses alami seperti erosi, erupsi gunung berapi, dan kebakaran hutan. Kedua yaitu akibat perilaku manusia. Konsentrasi logam yang tinggi dapat

berpotensi menjadi konservatif polutan dan menjadi racun untuk organisme. Pelepasan logam yang berasal dari aktivitas manusia dalam jumlah besar dapat menimbulkan kerusakan parah pada ekosistem perairan. Logam dapat terakumulasi pada anggota tubuh seperti tulang, rambut dan beberapa jaringan lunak lainnya yaitu hati, ginjal, otak atau paru-paru. Hal ini terjadi karena logam berat sukar untuk terurai baik secara fisika, kimia, maupun biologis (Ahmad Didik Meiliyadi & Bahtiar, 2023).

Hasil pengujian logam terlarut menunjukkan bahwa kadar besi, mangan, seng, dan kromium pada kedua tahun berada di bawah ambang batas baku mutu. Rendahnya kadar logam terlarut pada air limbah Gedung FISIP UIN Jakarta menunjukkan risiko pencemaran logam berat yang minimal.

Parameter senyawa organik seperti sulfat, nitrit, nitrat, sianida, dan fluorida juga menunjukkan nilai yang masih berada di bawah baku mutu pada kedua tahun pengujian. Konsisi ini mengindikasikan bahwa air limbah tidak mengandung senyawa kimia berbahaya dalam konsentrasi yang dapat membahayakan Kesehatan manusia maupun lingkungan.

Air yang memiliki rasa, berwarna coklat ataupun hitam dan keruh merupakan tanda-tanda bahwa terdapat kandungan mangan (Mn) dalam air tersebut. Fe (besi) merupakan logam paling berlimpah nomor dua di tanah. Besi ada dalam bentuk endapan. Kadar zat besi dalam air minum memiliki batas ambang maksimum yaitu 0,3 mg/L sedangkan untuk keperluan higiene sanitasi memiliki batas ambang maksimum sebesar 1 mg/L (Ahmad Didik Meiliyadi & Bahtiar, 2023).

Senyawa kimia yang sering ditemui di perairan adalah sulfat. Sulfat merupakan anion poliatom dengan rumus SO_4 . Sulfat dibutuhkan oleh organisme autotrof dan bakteri heterotrof serta jamur sebagai sumber energi untuk memenuhi kebutuhan unsur belerang. Senyawa sulfat dalam jumlah besar dapat bereaksi dengan ion natrium dan magnesium dalam air membentuk garam yang bisa menimbulkan iritasi (Sari, 2021).

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 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, menyebutkan bahwa kadar maksimal untuk nitrit pada air yaitu 1 mg/L, sedangkan kadar maksimal untuk sulfat yaitu 400 mg/L (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2017).

Jenis senyawa lain yang juga ditemui di perairan adalah Nitrat (NO_3) dan merupakan bentuk nitrogen utama di perairan alami. Senyawa ini berasal dari ammonium yang masuk ke perairan melalui limbah. Sumber utama nitrat berasal dari perairan itu sendiri yaitu melalui proses penguraian ataupun pelapukan tumbuh-tumbuhan dan sisa organisme mati. Kadar nitrat yang melebihi ambang batas dapat menyebabkan terjadinya eutrofikasi sehingga merangsang pertumbuhan fitoplankton dengan cepat. Hal ini dapat mengakibatkan kadar oksigen terlarut dalam air berkurang yang pada akhirnya menyebabkan gangguan pada ekosistem di perairan (Arnanda, 2023).

Nitrit (NO_2) biasanya ditemukan di perairan dalam jumlah yang sangat sedikit. Jumlahnya pun lebih sedikit daripada nitrat karena nitrit bersifat tidak stabil (Arnanda, 2023). Perombakan zat organik dalam suasana *anaerob* menghasilkan amonia. Kemudian oleh bakteri nitrifikasi yaitu *Nitrosomonas*, amonia diubah menjadi nitrit. Proses selanjutnya, nitrit diubah menjadi nitrat oleh bakteri lain yaitu *Nitrobacter* (Effendi et al., 2022). Nitrit merupakan bentuk antara dan bersifat tidak stabil. Kandungan senyawa nitrit yang tinggi di perairan timbul akibat aktifitas pembuangan limbah rumah tangga, pertanian, serta industri (Arnanda, 2023).

Jika kadar nitrit dan sulfat melebihi standar baku mutu, maka akan membahayakan makhluk hidup di sekitar. Kadar nitrit dan sulfat pada kedua tahun masih di bawah baku mutu yang ditetapkan. Akan tetapi, pada tahun 2022 kadar sulfat jauh lebih tinggi dari tahun 2023. Hal ini karena kehadiran sulfat di dalam air berasal dari bahan-bahan kimia yang mengandung sulfat seperti pupuk ZA, pestisida dan lain-lainnya. Sulfat juga sangat mudah larut dalam air, sehingga akan mudah pula terbawa air cucian dan aliran air di permukaan (Sari, 2021). Pada tahun 2022, pengambilan sampel dilakukan pada saat musim hujan sehingga sesuai dengan pernyataan sebelumnya. Air hujan akan melarutkan sulfat di tanah maupun badan air sehingga hasil ujinya pun lebih tinggi.

Parameter Mikrobiologi

Berbeda dengan parameter fisika dan kimia, hasil pengujian parameter mikrobiologi menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan antara tahun 2022 dan 2023. Pada tahun 2022, nilai Total Coliform dan keberadaan *Escherichia coli* menunjukkan bahwa air limbah belum memenuhi baku mutu mikrobiologi. Sebaliknya, hasil pengujian parameter mikrobiologi pada tahun 2023 telah memenuhi baku mutu yang ditetapkan.

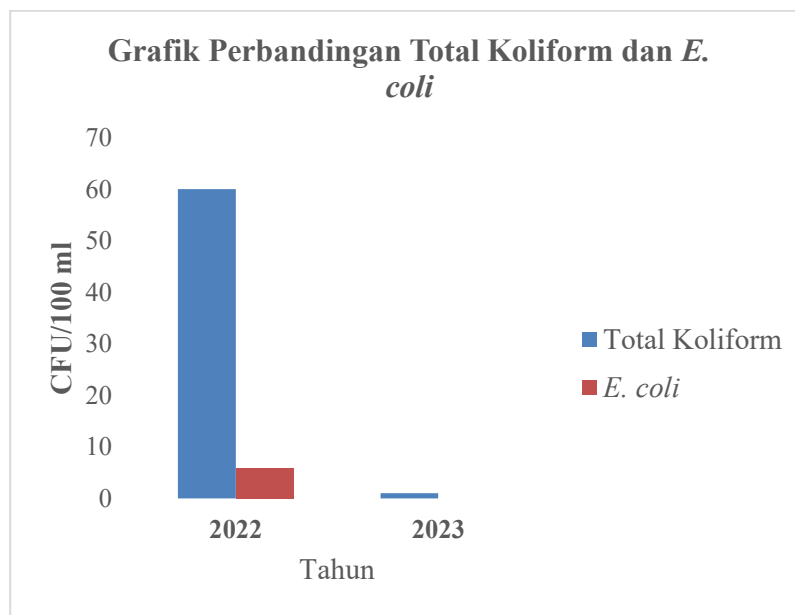
Bakteri Coliform digunakan sebagai indikator keberadaan bakteri patogen dalam air. Semakin tinggi nilai Total Coliform, semakin besar tingkat pencemaran air dan risiko terhadap Kesehatan manusia (Sulistia & Septisya, 2020). Keberadaan *E. coli* secara khusus menunjukkan adanya kontaminasi yang berasal dari tinja, yang berpotensi menimbulkan penyakit berbasis air seperti diare (Widyana, Auliyannisa and Widiyastuti, 2016); (Setioningrum et al., 2020).

Perbedaan hasil pengujian mikrobiologi antar tahun diduga dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan teknis. Pengambilan sampel pada tahun 2022 dilakukan pada musim hujan, yang memungkinkan terjadinya limpasan permukaan dan masuknya mikroorganisme ke dalam badan air. Bakteri Coliform masuk ke perairan melalui limpasan air hujan sehingga jumlah bakteri akan semakin tinggi saat hujan (Bulu & Bire, 2022). Hal ini juga sejalan dengan penelitian (Maphanga et al., 2022) yang menyebutkan bahwa deteksi *E. coli* pada musim hujan lebih tinggi dibandingkan pada musim kemarau. Penelitian yang dilakukan oleh (Nurjanah, 2018) menyebutkan bahwa curah hujan dengan tingkat tertentu mampu membawa limbah domestik dari permukaan tanah serta sumber

pencemar lain yang dibawa oleh limpasan air hujan masuk ke sungai sehingga meningkatkan konsentrasi Total Coliform dan *fecal coliform* di Sungai Code.

Sebaliknya, pada tahun 2023 pengambilan sampel dilakukan pada kondisi lingkungan yang lebih stabil sehingga potensi kontaminasi mikrobiologis dapat diminimalkan, Temuan ini menegaskan bahwa parameter mikrobiologi sangat sensitif terhadap perubahan kondisi lingkungan, sehingga memerlukan pemantauan kualitas air limbah secara berkala.

Gambar 3. Grafik Perbandingan Total Koliform dan *E. coli*



SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas air limbah Gedung FISIP UIN Jakarta pada tahun 2022 dan 2023 berdasarkan parameter fisika dan kimia secara umum telah memenuhi baku mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017. Parameter fisika dan kimia pada kedua tahun pengujian relative stabil dan tidak menunjukkan indikasi pencemaran yang berpotensi membahayakan lingkungan maupun kesehatan manusia.

Berbeda dengan parameter fisika dan kimia, hasil pengujian parameter mikrobiologi menunjukkan perbedaan yang signifikan antar tahun. Pada tahun 2022, air limbah tidak memenuhi baku mutu mikrobiologi karena tingginya nilai Total Coliform dan ditemukannya *Escherichia coli*. Sebaliknya, pada tahun 2023 parameter mikrobiologi telah memenuhi baku mutu yang mengindikasikan adanya perbaikan kualitas air limbah, khususnya dari aspek mikrobiologi.

Penelitian ini memberikan gambaran empiris mengenai variasi kualitas air limbah perkantoran pada periode waktu yang berbeda serta menegaskan pentingnya pemantauan kualitas

air limbah secara berkala, terutama pada parameter mikrobiologi yang sensitif terhadap perubahan kondisi lingkungan. Keterbatasan penelitian ini terletak pada jumlah titik dan periode pengambilan sampel yang masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pengambilan sampel pada lebih banyak titik dan periode waktu yang lebih panjang, serta mengkaji aspek pengelolaan dan pengolahan air limbah secara lebih mendalam guna mendukung perlindungan kesehatan masyarakat dan lingkungan perairan penerima.

DAFTAR RUJUKAN

- Ahmad Didik Meiliyadi, L., & Bahtiar, dan. (2023). 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 Stand. *J. Sains Dasar*, 12(1), 9–17.
- Arnanda, R. (2023). Analisis Kadar Nitrat dalam Air Sungai dengan Menggunakan Spektrofotometer UV-Visible. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 6(3), 181–184. <https://doi.org/10.56338/jks.v6i3.3357>
- Bulu, Y. E., & Bire, W. R. (2022). Uji Cod Dan Mikrobiologi Pada Sumber Mata Air Nifuesu Desa Baumata Utara Kecamatan Taebenu Kabupaten Kupang. *BIOEDUKASI Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Metro*, 13.
- Djana, M. (2023). Analisis Kualitas Air Dalam Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Di Kecamatan Natar Hajimena Lampung Selatan. *Jurnal Redoks*, 8(1), 81–87. <https://doi.org/10.31851/redoks.v8i1.11853>
- Effendi, H., Idris, M., & Prayoga, G. (2022). Kondisi sesaat kualitas air di sekitar kampus PSDKU IPB di Kota Sukabumi. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal of Environmental Sustainability Management)*, 5(3), 748–758. <https://doi.org/10.36813/jplb.5.3.748-758>
- Fauzan, M. Y., Riana, Y. R., & Murdaka, W. (2025). Analisis Daya Dukung Air Untuk Menunjang Kawasanpariwisata Berkelanjutan Di Kecamatan Pujut. *Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 12(1), 289–303.
- Gultom, F. B., Rahman, R., & Heriansyah, H. (2021). Analisis Kualitas Air Berdasarkan Parameter Fisika di Wilayah Kota Bengkulu. *Alchemy*, 9(2), 37–42. <https://doi.org/10.18860/al.v9i2.13517>
- Maphanga, T., Madonsela, B. S., Chidi, B. S., Shale, K., Munjonji, L., & Lekata, S. (2022). The Effect of Rainfall on Escherichia coli and Chemical Oxygen Demand in the Effluent Discharge from the Crocodile River Wastewater Treatment; South Africa. *Water (Switzerland)*, 14(18). <https://doi.org/10.3390/w14182802>
- Mengge, R. E., Suratama, S. M., & Tallo, A. J. (2025). *Edusaintek : Jurnal Pendidikan , Sains dan Teknologi ANALISIS KUALITAS AIR LIMBAH RUMAH SAKIT BHAYANGKARA KUPANG BERDASARKAN PARAMETER KIMIA DAN MIKROBIOLOGI Politeknik Negeri Kupang , Indonesia * Corresponding author : mandustallo@gmail.com Edusaintek : . 12(3), 1267–1282.*
- 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. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia*, 1–20.
- Nurjanah, P. (2018). Analisis Pengaruh Curah Hujan Terhadap Kualitas Air Parameter Mikrobiologi dan Status Mutu Air di Sungai Code , Yogyakarta. In *Universitas Islam Indonesia* (Issue 20).
- Prilly Ismi Arum, S., & Harisuseno, D. (2019). Domestic Wastewater Contribution to Water Quality of Brantas River at Dinoyo Urban Village, Malang City. *J-Pal*, 10(2), 2087–3522. <https://doi.org/10.21776/ub.jpall.2019.010.02.02>
- Ramadhan, H. A., & Papatungan, I. V. (2025). Prediksi Curah Hujan Menggunakan Metode Arima. *Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 12(1), 314–328.
- Ramayanti, D., & Amna, U. (2019). Analisis parameter COD (Chemical Oxygen Demand) dan pH (potential Hydrogen) limbah cair di PT. Pupuk Iskandar Muda (PT. PIM) Lhokseumawe. *Quimica: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 1(1), 16–21.
- Sari, D. P. (2021). Analisis Kadar Nitrit (NO₂) dan Sulfat (SO₄) pada Hulu dan Hilir Air Sungai Batanghari Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Karya Tulis Ilmiah*, 2, 1–36.
- Setioningrum, R. N. K., Sulistyorini, L., & Rahayu, W. I. (2020). Gambaran Kualitas Air Bersih Kawasan Domestik di Jawa Timur pada Tahun 2019. *Ikesma*, 16(2), 87. <https://doi.org/10.19184/ikesma.v16i2.19045>
- Suhesty, A. D., Rizal, S., Suroso, E., & Kustyawati, M. E. (2022). (2022) 121 Analisis Mikrobiologi, Fisika dan Kimia Air Minum. *Agroindustri Berkelanjutan*, 1(1), 121–129.
- Sulistia, S., & Septisya, A. C. (2020). Analisis Kualitas Air Limbah Domestik Perkantoran. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 12(1), 41–57. <https://doi.org/10.29122/jrl.v12i1.3658>
- VA, V., Setiawan, A. S., Soewondo, P., & Putri, D. W. (2018). The Characteristics of Domestic Wastewater from Office Buildings in Bandung, West Java, Indonesia. *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology*, 1(2), 199–214. <https://doi.org/10.25105/urbanenvirotech.v1i2.2826>
- Widyana, Auliannisa and Widiyastuti, M. (2016). KAJIAN KUALITAS AIR SITU GINTUNG KECAMATAN CIPUTAT TIMUR KOTA TANGERANG SELATAN. *Jurnal Bumi Indonesia*, 15(1), 165–175.