

EVALUASI KEPATUHAN KUALITAS AIR HASIL PROSES PENGOLAHAN DI *WATER TREATMENT PLANT* KALIMAS TERHADAP STANDAR BAKU MUTU KESEHATAN LINGKUNGAN

Steven Hagai^{1*}, Muhammad Farid Dimjati Lusno², Mas Adhi Hardian Utama³, Siti Nurhayati⁴

Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga^{1,2}, Balai Besar Kekarantinaan Kesehatan Surabaya^{3,4}

*Corresponding Author : stevenhagai1709@gmail.com

ABSTRAK

Dewasa ini pemenuhan akan kebutuhan air bersih maupun air minum diusahakan melalui proses pengolahan di instalasi pengolahan air atau *water treatment plant*. Begitu juga yang terjadi di sekitar wilayah pelabuhan Tanjung Perak, kebutuhan akan air bersih didistribusikan melalui hasil pengolahan air di *water treatment plant* Kalimas, bahkan air tersebut juga digunakan sebagai bahan baku untuk menghasilkan pangan yang diperjualbelikan. Oleh karena itu penelitian ini akan mengevaluasi kepatuhan kualitas air hasil proses pengolahan dari *water treatment plant* Kalimas terhadap standar baku mutu kesehatan lingkungan yang dipersyaratkan untuk memastikan kelayakan dan keamanan air serta tidak berdampak menimbulkan masalah kesehatan. Desain penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Sampel penelitian berupa media lingkungan yaitu air hasil proses pengolahan di *water treatment plant* Kalimas. Data hasil pengujian laboratorium kualitas air dikumpulkan melalui arsip dokumen yang dimiliki oleh Balai Besar Kekarantinaan Kesehatan Surabaya Wilayah Kerja Perak. Analisis data fokus pada komparatif hasil uji kualitas air dengan persyaratan yang termuat dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023. Secara keseluruhan hampir seluruh parameter yang dipersyaratkan memenuhi kepatuhan terhadap standar baku mutu kesehatan lingkungan. Beberapa parameter yang masih ditemukan memiliki nilai melampaui kadar yang diperbolehkan diantaranya TDS, kekeruhan, warna, mangan, dan aluminium. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pihak pengelola perlu mempertimbangkan melakukan perbaikan terhadap faktor-faktor yang menyebabkan ketidakpatuhan beberapa parameter dapat terjadi.

Kata kunci : kualitas air, standar baku mutu kesehatan lingkungan, *water treatment plant* kalimas

ABSTRACT

Nowadays, the fulfillment of the need for clean water and drinking water is sought through the processing process at the water treatment plant. Therefore, this study will evaluate the compliance of the water quality resulting from the treatment process from the Kalimas water treatment plant to the required environmental health quality standards to ensure the feasibility and safety of water and not have an impact on causing health problems. This research design is descriptive quantitative. The research sample is in the form of environmental media, namely water from the treatment process at the Kalimas water treatment plant. Data on the results of laboratory testing of water quality were collected through archival documents owned by the Surabaya Health Quarantine Center for the Perak Working Area. Data analysis focused on the comparative results of water quality tests with the requirements contained in the Minister of Health Regulation No. 2 Year 2023. Overall, almost all required parameters were in compliance with the environmental health quality standards. Some parameters that were still found to have values exceeding the allowed levels included TDS, turbidity, color, manganese, and aluminum.

Keywords : water quality, environmental health quality standard, *water treatment plant* kalimas

PENDAHULUAN

Dalam keseharian tidak dapat disangkal bahwa manusia sangat membutuhkan air bersih untuk keperluan higiene sanitasi serta air minum guna mempertahankan proses biologis dalam

tubuh. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan air, maka saat ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berkontribusi melalui pemanfaatan Instalasi Pengolahan Air (IPA) atau *Water Treatment Plant* (WTP) yang semakin luas di berbagai wilayah. Hal ini tergambarkan melalui berbagai pengembangan maupun perencanaan sistem pengolahan air, diantaranya seperti salah satu studi dengan tujuan untuk mengatasi kebutuhan masyarakat di Desa Teluk Melano terhadap air bersih maka dibuatlah rancangan instalasi pengolahan air bersih konvensional dengan memanfaatkan air sungai dan air hujan sebagai sumber utama air baku (Susanti et al., 2024). Fenomena serupa juga ditemukan yaitu pada perencanaan instalasi pengolahan air minum di Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung yang dikembangkan untuk mengatasi kontaminan air baku Sungai Cisangkuy hingga memenuhi standar air minum (Firqi Ramadhan & Hartati, 2024).

Meskipun demikian, beberapa penelitian menemukan bahwa kualitas akhir air setelah diolah melalui proses pada instalasi pengolahan air atau *water treatment plant* tidak sepenuhnya memenuhi standar baku mutu kesehatan lingkungan (SBMKL) yang ditetapkan. Sebagai contoh yaitu hasil analisis mengenai air hasil produksi pada instalasi pengolahan air untuk melayani kebutuhan air bersih di Kecamatan Mukok, walaupun air baku dari Sungai Kapuas telah melalui proses koagulasi, flokulasi, filtrasi, bahkan hingga disinfeksi, akan tetapi parameter fisik yaitu kekeruhan (23,52 NTU) dan parameter mikrobiologi yakni total *coliform* (10 MPN/100 mL) pada air hasil produksi masih melampaui batas maksimum yang diperbolehkan (Atikah et al., 2023). Berikutnya kajian di instalasi pengolahan air yang berbeda, melalui analisis risiko terhadap kualitas air, tercatat bahwa parameter kimia kadar besi (Fe) pada bak reservoir sebesar 0,39 mg/L dan hasil ini juga melewati ketentuan yang ditetapkan (Saputri et al., 2022). Temuan tersebut bermakna bahwa perlu pengoptimalan proses pengolahan dan pengawasan untuk menjamin mutu air yang dihasilkan dari proses di instalasi pengolahan air atau *water treatment plant*.

Pemenuhan terhadap standar baku mutu untuk parameter mikrobiologi, fisik, dan kimia sangat fundamental karena apabila tidak sesuai maka dapat berpotensi menimbulkan risiko terjadinya masalah kesehatan di masyarakat. Pernyataan ini relevan dengan studi survei di Sumatera Utara yang menemukan bahwa rumah tangga dengan kualitas fisik air minum terutama kekeruhan yang tidak memenuhi persyaratan memiliki risiko 1,68 kali lebih besar untuk mengalami diare (Silalahi & Wulandari, 2024). Begitu juga di sekitar Sungai Karang Mumus, Samarinda, diketahui 23,44% responden penelitian menderita diare, 6,25% disentri, dan 70,31% mengalami iritasi kulit akibat menggunakan air sungai yang terindikasi tercemar ringan hingga berat untuk keperluan higiene sanitasi (Pramaningsih et al., 2023).

Water Treatment Plant Kalimas merupakan fasilitas pengolahan air yang memanfaatkan air baku dari Sungai Kalimas untuk memenuhi kebutuhan air bersih di lingkungan Pelabuhan Tanjung Perak dan kapal-kapal yang berlabuh di area pelabuhan. Selain itu air hasil proses pengolahan di *water treatment plant* Kalimas juga digunakan oleh tempat pengelolaan pangan di kantin pelabuhan sebagai bahan baku untuk memasak makanan yang diperjualbelikan kepada penumpang. Mengingat air tersebut digunakan untuk keperluan higiene sanitasi bahkan hingga berpotensi dikonsumsi melalui pangan olahan, dengan demikian maka penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi kepatuhan kualitas air hasil proses *water treatment plant* Kalimas sebagai langkah memastikan kualitas air tersebut memenuhi standar baku mutu lingkungan yang berlaku.

METODE

Desain penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan pendekatan observasional non-eksperimental yang berlokasi di *water treatment plant* Kalimas, Surabaya. Sampel dalam penelitian ini merupakan media lingkungan yaitu air hasil proses dari *water treatment plant*

Kalimas, pengambilan sampel dilakukan oleh pihak Balai Besar Kekarantinaan Kesehatan Surabaya (BBKK) Wilayah Kerja Perak. Selanjutnya pengujian kualitas air untuk parameter mikrobiologi, fisik, dan kimia akan dilakukan oleh pihak Balai Besar Laboratorium Kesehatan Masyarakat (BBLABKESMAS) Surabaya. Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa hasil uji laboratorium kualitas air produksi *water treatment plant* Kalimas Surabaya selama tahun 2024. Data hasil pengujian tersebut akan dibandingkan dengan ketentuan baku mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 yakni sebagai berikut:

Tabel 1. Parameter Wajib Air Minum

No	Jenis Parameter	Kadar Maksimum yang Diperbolehkan	Satuan	Metode Pengujian
Mikrobiologi				
1	<i>Escherichia coli</i>	0	CFU/100ml	SNI/APHA
2	Total <i>Coliform</i>	0	CFU/100ml	SNI/APHA
Fisik				
3	Suhu	Suhu udara ± 3	$^{\circ}\text{C}$	SNI/APHA
4	Total Dissolve Solid	< 300	mg/L	SNI/APHA
5	Kekeruhan	< 3	NTU	SNI atau yang setara
6	Warna	10	TCU	SNI/APHA
7	Bau	Tidak Berbau	-	APHA
Kimia				
8	pH	6,5 – 8,5	-	SNI/APHA
9	Nitrat (sebagai NO^3) (terlarut)	20	mg/L	SNI/APHA
10	Nitrit (sebagai NO^2) (terlarut)	3	mg/L	SNI/APHA
11	Kromium valensi 6 (Cr^{6+}) (terlarut)	0,01	mg/L	SNI/APHA
12	Besi (Fe) (terlarut)	0,2	mg/L	SNI/APHA
13	Mangan (Mn) (terlarut)	0,1	mg/L	SNI/APHA
14	Sisa khlor (terlarut)	0,2-0,5 dengan waktu kontak 30 menit	mg/L	SNI/APHA
15	Arsen (As) (terlarut)	0,01	mg/L	SNI/APHA
16	Kadmium (Cd) (terlarut)	0,003	mg/L	SNI/APHA
17	Timbal (Pb) (terlarut)	0,01	mg/L	SNI/APHA
18	Flouride (F) (terlarut)	1,5	mg/L	SNI/APHA
19	Aluminium (Al) (terlarut)	0,2	mg/L	SNI/APHA

Apabila dalam analisis komparatif antara hasil uji laboratorium dengan SBMKL ditemukan jenis parameter yang melebihi kadar maksimum yang diperbolehkan, maka akan dilakukan identifikasi terhadap faktor-faktor yang berpotensi menjadi penyebabnya berdasarkan studi literatur atau proses pengolahan. Selain itu, akan disusun rekomendasi yang relevan sebagai upaya perbaikan dan pencegahan terhadap permasalahan yang ditemukan.

HASIL

Parameter Mikrobiologi

Tabel 2 menunjukkan hasil uji parameter mikrobiologi kualitas air di WTP Kalimas selama periode Januari hingga Desember. Pengujian terhadap kualitas mikrobiologi dilakukan setiap bulannya dan parameter yang diuji meliputi *Escherichia coli* dan total *Coliform*. Seluruh hasil uji laboratorium di setiap bulannya menunjukkan angka < 1* CFU/100ml yang

mengindikasikan bahwa tidak terdeteksi adanya pertumbuhan mikrobiologi baik *Escherichia coli* maupun *Coliform* yang terkandung dalam air.

Tabel 2. Hasil Uji Parameter Mikrobiologi Kualitas Air di WTP Kalimas

Parameter	Kadar Maksimum yang Diperbolehkan	Hasil Uji Laboratorium											
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agu	Sep	Okt	Nov	Des
<i>Escherichia coli</i>	0 CFU/100ml	<1*	<1*	<1*	<1*	<1*	<1*	<1*	<1*	<1*	<1*	<1*	<1*
Total <i>Coliform</i>	0 CFU/100ml	<1*	<1*	<1*	<1*	<1*	<1*	<1*	<1*	<1*	<1*	<1*	<1*

* Angka < 1 pada hasil uji laboratorium menunjukkan pertumbuhan *E.coli* dan *Coliform* tidak terdeteksi

Parameter Fisika

Tabel 3. Hasil Uji Parameter Fisik Kualitas Air di WTP Kalimas

Parameter	Kadar Maksimum yang Diperbolehkan	Hasil Uji Laboratorium			
		Feb	Mei	Agu	Nov
Suhu	Suhu udara $\pm 3^{\circ}\text{C}$	24,6	27,0	20,1	26,8
Total Dissolve Solid	< 300 mg/L	366	418	374	370
Kekeruhan	< 3 NTU	0,32	0,59	1,40	2,35
Warna	10 TCU	0	18	10	5,0
Bau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau	Tidak Berbau

Tabel 3 menyajikan hasil pengujian parameter fisik kualitas air di WTP Kalimas. Berbeda dengan parameter mikrobiologi yang dianalisis setiap bulan, pemantauan terhadap parameter fisik dilakukan secara berkala yaitu setiap tiga bulan sekali. Pada tahun 2024, pengujiannya dilakukan pada bulan Februari, Mei, Agustus, dan November. Parameter yang dianalisis mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2023 meliputi suhu, *total dissolve solid*, kekeruhan, warna, dan bau. Berdasarkan hasil uji laboratorium, parameter suhu dan bau secara konsisten berada dalam baku mutu lingkungan yang diperbolehkan. Namun demikian, parameter *total dissolved solid* pada seluruh periode pengukuran tercatat melebihi baku mutu yaitu > 300 mg/L. Selain itu, nilai kekeruhan pada bulan Februari (0,32 NTU) dan Mei (0,59 NTU) juga melampaui kadar maksimum yang diperbolehkan dimana hanya sebesar < 3 NTU. Lalu satu parameter lagi yang masih ditemukan masalah pada hasil uji laboratoriumnya adalah parameter warna dimana pada bulan Mei menunjukkan angka 18 TCU, hal tersebut bermakna bahwa telah melebihi ketentuan yang diperbolehkan yaitu 10 TCU. Temuan ini mengindikasikan adanya ketidaksesuaian kualitas air terhadap beberapa parameter fisik yang dipersyaratkan.

Parameter Kimia

Tabel 4 menampilkan hasil uji parameter kimia kualitas air di WTP Kalimas berdasarkan pengujian laboratorium yang dilakukan secara triwulanan pada tahun 2024 yaitu pada bulan Februari, Mei, Agustus, dan November. Parameter kimia yang diuji meliputi pH, nitrat (NO_3^-), nitrit (NO_2^-), kromium (Cr^{6+}), besi (Fe), mangan (Mn), sisa khlor, arsen (As), kadmium (Cd), timbal (Pb), fluoride (F), dan aluminium (Al) dengan acuan baku mutu yang ditetapkan dalam Permenkes Nomor 2 Tahun 2023. Berdasarkan hasil pengujian, sebagian besar parameter telah berada dalam ambang batas yang diperbolehkan. Namun demikian, masih terdapat juga

parameter yang melebihi kadar maksimum yaitu parameter mangan (Mn) yang menunjukkan nilai 0,355 mg/L pada bulan Agustus, melebihi batas maksimum 0,1 mg/L. Selain itu, kadar aluminium (Al) melebihi ambang batas 0,2 mg/L pada bulan Mei dan Agustus, masing-masing sebesar 0,368 mg/L dan 0,220 mg/L. Nilai-nilai tersebut menunjukkan terdapat ketidaksesuaian terhadap persyaratan kualitas air minum, sehingga memerlukan perhatian dalam proses pengolahan dan pengendalian mutu air.

Tabel 4. Hasil Uji Parameter Kimia Kualitas Air di WTP Kalimas

Parameter	Kadar Maksimum yang Diperbolehkan	Hasil Uji Laboratorium			
		Feb	Mei	Agu	Nov
pH	6,5 – 8,5	7,330	7,830	7,560	7,810
Nitrat (NO ³)	20 mg/L	9,418	8,211	6,243	12,96
Nitrit (NO ²)	3 mg/L	< LoQ 0,010	< LoQ 0,010	0,012	< LoQ 0,010
Kromium (Cr ⁶⁺)	0,01 mg/L	< LoQ 0,010	< LoQ 0,010	< LoQ 0,010	< LoQ 0,010
Besi (Fe)	0,2 mg/L	< LoQ 0,100	0,120	< LoQ 0,100	0,021
Mangan (Mn)	0,1 mg/L	< LoQ 0,050	0,073	0,355	< LoQ 0,050
Sisa khlor	0,2-0,5 mg/L dengan waktu kontak 30 menit	< LoQ 0,100	< LoQ 0,100	< LoQ 0,100	< LoQ 0,100
Arsen (As)	0,01 mg/L	< LoQ 0,001	< LoQ 0,005	< LoQ 0,005	< LoQ 0,005
Kadmium (Cd)	0,003 mg/L	< LoQ 0,0005	< LoQ 0,001	< LoQ 0,001	< LoQ 0,001
Timbal (Pb)	0,01 mg/L	< LoQ 0,010	< LoQ 0,010	< LoQ 0,010	< LoQ 0,010
Flouride (F)	1,5 mg/L	0,388	< LoQ 0,200	< LoQ 0,200	0,520
Aluminium (Al)	0,2 mg/L	0,200	0,368	0,220	< LoQ 0,100

PEMBAHASAN

Proses pengolahan air di *water treatment plant* Kalimas terdiri dari lima proses yaitu koagulasi, flokulasi, sedimentasi, filtrasi, serta desinfeksi. Diawali dengan *intake* yang merupakan awal dari serangkaian tahapan pengolahan, air baku yang berasal langsung dari Sungai Kalimas akan dialirkan ke *water treatment plant* Kalimas melalui perpipaian. Air tersebut kemudian menuju bak *flocculator* dimana proses koagulasi serta flokulasi akan terjadi di tahapan ini. Proses koagulasi merupakan penjernihan air secara kimia dan fisika dengan cara air baku akan diberikan tambahan *poly aluminium chloride* (PAC) lalu dilakukan pengadukan cepat. Senyawa PAC merupakan bahan kimia yang berfungsi untuk mengikat kotoran dalam air sehingga membantu terjadinya pembentukan flok-flok dan membantu mengubah kualitas air menjadi lebih bersih serta kekeruhannya berkurang (Abdul Ghony et al., 2024). Pernyataan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang mengungkapkan bahwa penggunaan PAC sebagai koagulan mampu memiliki *removal* kekeruhan sebesar 93,2% dan 86,6% untuk mereduksi warna (Octavianka & Purnomo, 2023).

Selanjutnya air akan berpindah ke pengadukan yang lebih lambat atau merupakan tahapan flokulasi. Pengadukan di fase ini bertujuan untuk meningkatkan penyisihan *suspended solid* (SS) dan BOD serta menjaga flok yang telah terbentuk agar tidak rusak dan menciptakan flok yang lebih besar (Fitria Ekoputri et al., 2024), sehingga memudahkan pengendapan atau penyaringan yang dilakukan pada prosedur berikutnya. Setelah melewati proses koagulasi dan flokulasi air akan dialirkan ke bak *clarifier* dan memasuki tahapan sedimentasi. Tidak ada perlakuan apapun terhadap air di tahapan ini, proses sedimentasi memanfaatkan gaya gravitasi yang bertujuan untuk mengendapkan gumpalan flok hingga maksimal (Sholikhah & Afrianisa, 2023). Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya dibutuhkan waktu pengendapan sekitar 100 menit untuk menghasilkan kualitas air yang baik terkhusus dalam mengurangi

kadar TDS dalam air (Pratama et al., 2021). Sesudah tahapan sedimentasi maka air akan mengalir menuju bak filtrasi melalui pipa. Proses penyaringan air atau filtrasi dilakukan dengan tujuan untuk meminimalkan partikel tersuspensi, koloidal, mengurangi kekeruhan, warna, rasa, dan bau air, serta meminimalisir logam berat yang ada dalam air. *Water treatment plant* Kalimas melakukan filtrasi sebanyak dua kali untuk mencapai hasil yang maksimal. Bahan utama yang digunakan untuk proses ini adalah karbon aktif. Keunggulan penggunaan karbon aktif dalam proses pengolahan air yaitu memiliki daya serap yang baik terhadap kandungan iodium, timbal, dan besi yang terlarut dalam air (Mawardi et al., 2024).

Tahapan terakhir dari seluruh pengolahan air di *water treatment plant* Kalimas yaitu desinfeksi dengan cara menambahkan kaporit ke dalam air. Penambahan kaporit bertujuan untuk membunuh mikroorganisme yang ada sehingga air memenuhi persyaratan untuk parameter mikroorganisme yang ada (Wati., 2023) sehingga memenuhi persyaratan untuk parameter mikrobiologi. Hasil pengujian kualitas air untuk parameter mikrobiologi yang dilakukan setiap bulannya selalu mematuhi batas maksimal sesuai dengan yang dipersyaratkan pada Peraturan Menteri Kesehatan No 2 Tahun 2023 bahkan hasil uji laboratorium menyatakan tidak terindikasi adanya pertumbuhan *coliform* dan *Escherichia coli* dalam air hasil produksi. Pemenuhan terhadap persyaratan mikrobiologi tersebut memiliki arti yang baik karena air aman untuk dikonsumsi dan tidak berpotensi menyebabkan *water borne disease*.

Berbeda dengan hasil pengujian terhadap parameter fisika yang menunjukkan adanya ketidakpatuhan parameter TDS, kekeruhan, dan warna. Apabila ketiganya dibandingkan maka parameter TDS perlu perhatian lebih serius karena hasilnya di setiap pemeriksaan selalu melebihi kadar maksimum. Beberapa faktor yang dapat menjadi penyebab terjadinya hal tersebut yaitu karena karakteristik air baku yang kaya akan mineral tidak sepenuhnya tereliminasi oleh proses koagulasi, flokulasi, dan filtrasi sehingga ion-ion terlarut masih tersisa dalam air olahan atau penggunaan media karbon aktif untuk penjernihan juga justru dapat menambah kadar padatan terlarut (Anzjarwati et al., 2023).

Sedangkan potensi yang dapat menyebabkan parameter kekeruhan dan warna masih melebihi SBMKL yaitu kurang optimalnya proses filtrasi yang sejatinya berfokus terhadap parameter tersebut, bersumber dari studi yang mengungkapkan bahwa jika frekuensi perawatan atau pembersihan terhadap media filtrasi kurang memadai terutama ketika musim hujan dampaknya proses filtrasi yang terjadi tidak cukup efektif untuk menghasilkan kualitas air yang aman (Latifa, 2024). Berkaitan dengan persyaratan kimia, hal serupa seperti pada parameter fisik juga terjadi dimana walaupun mayoritas parameter telah mematuhi SBMKL namun masih terdapat dua parameter yang terindikasi memiliki nilai kadar diatas yang seharusnya yaitu mangan dan aluminium. Penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa hal yang dapat menjadi pemicu masih tingginya konsentrasi mangan dalam air setelah diproses yaitu karena media filtrasi khusus seperti zeolit mangan atau karbon aktif dapat mengalami kejenuhan sehingga kemampuannya menjerat mangan menurun (Fauziyah et al., 2022). Bersangkutan dengan parameter aluminium, penggunaan PAC sebagai koagulan menjadi alasan konsentrasi dalam air hasil olahan masih melebihi batas yang dipersyaratkan.

KESIMPULAN

Air hasil proses pengolahan di *water treatment plant* Kalimas sepenuhnya mematuhi persyaratan mikrobiologi sesuai dengan standar baku mutu kesehatan lingkungan, namun pada persyaratan fisik dan kimia beberapa parameter ditemukan melampaui nilai maksimum yang diperbolehkan. Beberapa parameter tersebut diantaranya TDS, kekeruhan, warna, mangan, dan aluminium. Meskipun beberapa parameter ini menunjukkan ketidakpatuhan terhadap standar baku mutu kesehatan lingkungan tetapi hampir seluruh parameter tersebut hanya melebihi kadar maksimum di waktu pengukuran tertentu dan tidak berkelanjutan kecuali TDS. Dengan

demikian pihak pengelola *water treatment plant* Kalimas perlu mempertimbangan faktor-faktor yang dapat menjadi penyebab ketidakpatuhan kualitas air terhadap standar baku mutu kesehatan lingkungan untuk parameter yang diidentifikasi melampaui persyaratan terutama dalam proses pengolahan yang dilakukan seperti penentuan kadar penggunaan koagulan, lama waktu pengendapan saat proses sedimentasi, dan perawatan pembersihan media filtrasi. Pengawasan kualitas air melalui pengujian laboratorium juga harus tetap dilakukan untuk dapat memonitoring dan menjadikan hasilnya sebagai landasan pengembangan kedepannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang turut serta berkontribusi dalam proses pengerjaan penelitian ini diantaranya dosen pembimbing yang telah memberikan arahan serta alternatif solusi yang bermakna selama proses penyusunan artikel ini. Selain itu secara khusus ucapan terimakasih turut disampaikan kepada pihak Balai Besar Kekarantinaan Kesehatan Surabaya Wilayah Kerja Perak dan pegawai di instansi tersebut yang telah memberikan pendampingan, kesempatan, dan fasilitas dalam pelaksanaan pengumpulan data. Segala bentuk bantuan dan kerjasama yang diberikan menjadi kontribusi yang sangat berarti dalam tersusunnya artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anzjarwati, S., Santa Basilia, L., Aradiyah, R. A., & Purnaini, R. (2023). Penyisihan Kadar TDS, pH, Dan Total Coliform Dalam Pengolahan Air Hujan Menjadi Air Siap Minum: *Allowance for TDS, pH, and Total Coliform Levels In The Treatment of Rainwater Into Ready-Drinking Water*. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 9(3), 429-438.
- Atikah, U., Purnaini, R., & Asbanu, G. C. (2023). Analisis Kualitas Air Baku dan Kualitas Air Hasil Produksi pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) Unit Mukok PDAM Tirta Pancur Aji Kota Sanggau. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 11(2), 297.
- Ekoputri, S. F., Rahmatunnissa, A., Nulfaidah, F., Ratnasari, Y., Djaeni, M., & Sari, D. A. (2024). Pengolahan air limbah dengan metode koagulasi flokulasi pada industri kimia. *Jurnal Serambi Engineering*, 9(1), 7781-7787.
- Fauziyah, N., Hermiyanti, P., & Rokhmalia, F. (2022). Evaluasi Penyehatan Air Bersih Rumah Sakit Dengan Permasalahan Kandungan Mangan, Besi Dan Total Koliform Tinggi. *Jurnal Hygiene Sanitasi*, 2(1), 17-24.
- Ghony, M. A., & Hariyadi, A. (2024). Pengaruh Penggunaan Chemical Poly Aluminium Chloride (PAC) dan Polyacrylamide (PAM) terhadap Proses Penjernihan Air di Purifier PLTU Tanjung Enim PT. BEST 3 x 10 MW. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Sains*, 1(3), 147-153.
- Latifa, T. K. (2024). Analisis Potensi Uprating Paket Instalasi Pengolahan Air (IPA) dengan Unit Sedimentasi Metode *Continuous Discharges Flow (CDF)* dan Filtrasi Double Media terhadap Penyisihan Kekeruhan dan Mangan (Mn) (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS ANDALAS).
- Mawardi, R., Fahnur, H., Nurdin, M. I., & Widiyanti, S. E. (2024). *Adsorption Power of Palm Shell Activated Carbon (Elaeis Guineensis) in the Filtration Process of Water Treatment: Daya Serap Karbon Aktif Cangkang Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis) Pada Proses Filtrasi Pengolahan Air*. *Jurnal Agritech*, 195-204.
- Octavianka, H., & Purnomo, A. (2023). Perbandingan Kemampuan Poly Aluminum Chloride (PAC) dan Biokoagulan dari Tepung Jagung pada Instalasi Pengolahan Air Bersih di PT. Semen Indonesia. *Jurnal Teknik ITS*, 12(2), D117-D122.

- Peraturan Menteri Kesehatan (2023) Nomor 2 Tahun 2023. Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan. Jakarta: Menteri Kesehatan Republik Indonesia
- Pramaningsih, V., Yuliawati, R., Sukisman, S., Hansen, H., Suhelmi, R., & Daramusseng, A. (2023). Indek kualitas air dan dampak terhadap kesehatan masyarakat sekitar Sungai Karang Mumus, Samarinda. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(3), 313-319.
- Pratama, G. A. P., Dewi, E., & Meidinariasty, A. (2021). Proses Pengolahan Air Pada Prasedimentasi Ditinjau dari Laju Alir dan Waktu Pengendapan Di PLTG Borang. *Jurnal Pendidikan Dan Teknologi Indonesia*, 1(8), 339-343.
- Ramadhan, M. F., & Hartati, E. (2024). Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Minum di Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung. *Jurnal Serambi Engineering*, 9(4).
- Saputri, N., & Husin, H. (2022). '*Risk Analysis of Iron (Fe) and Manganese (Mn) Levels in the Surabaya PDAM Water Treatment Plant in Bentiring Village Bengkulu City*'. *Jurnal Kesehatan Lingkungan, Keselamatan dan Kesehatan Kerja*, 1(2), 15-21.
- Sholikhah, M. A., & Afrianisa, R. D. (2023, November). Evaluasi Unit Koagulasi, Flokulasi, Sedimentasi, dan Filtrasi pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) Semanggi Perumda Air Minum Toya Wening Kota Surakarta. In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan*
- Silalahi, D. K., & Wulandari, R. A. (2024). Dampak Faktor Lingkungan terhadap Kejadian Diare di Provinsi Sumatera Utara: Analisis Data Survei Kesehatan Indonesia. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat: Media Komunikasi Komunitas Kesehatan Masyarakat*, 16(4), 204-211.
- Susanti, F., Utomo, K. P., & Pramadita, S. (2024). Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih di Desa Teluk Melano Kecamatan Simpang Hilir Kabupaten Kayong Utara. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 12(2), 500-508.
- Wati, L. (2023). Skripsi: Pengaruh Dosis Kaporit Berbeda Terhadap Jumlah Koloni *Vibrio* sp. pada Treatment Air Laut dalam Pemeliharaan Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Lampung)