



## Penilaian Status Kualitas Air Baku untuk Air Minum di Area *Concentrating Division* PT Freeport Indonesia

### Assessment of Raw Water Quality Supplied for Potable Water in Concentrating Division of PT Freeport Indonesia Work Area

ARIF SUSANTO<sup>1,2\*</sup>, MIFTAHUL ZANNAH<sup>1</sup>, EDI KARYONO PUTRO<sup>1</sup>, ANTHONY ANDORFUL MANUEL<sup>1</sup>,  
WILIAM ENGELBERTH YOCHU<sup>1</sup>, RIZKY MAHLISA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Health Safety Environmental, Concentrating Division of PT Freeport Indonesia, Tembagapura, 99960, Indonesia

<sup>2</sup>Green Technology Research Center, Program Doktor Ilmu Lingkungan, Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro, Semarang, 50241, Indonesia

\*arifssnt1@gmail.com

#### ARTICLE INFO

##### Article history:

Received 4 October 2022

Accepted 10 January 2024

Published 31 January 2024

##### Keywords:

Pollution Index

Raw Water

STORET

Water Classification

Water Quality Status

#### ABSTRACT

The quality of drinking water necessitated by workers is determined by raw water quality acquired from surface runoff. It shall qualify the Government of Indonesia's regulation on quality requirements. This research aims to analyze raw water quality used as the primary source of potable water by using The Pollution Index (PI) and Storage & Retrieval (STORET) method. Analysis results of the raw water quality using IP and STORET methods, respectively, scores at 0.612 and 0. This raw water classification meets the required quality metrics since all physical, chemical, and microbiological parameters score below threshold limit values. Based on the STORET method, this raw water is classified as an A category. The raw water quality shall always be assured of being polluted or contaminated. One of the paramount indicators to ensure this quality is to implement laboratory examination and daily inspection routinely toward parameters of physical, chemical, and microbiological presence in the water. Examination results that exceed the thresholds indicate the presence of pollution in the water and shall be immediately rectified.

#### INFORMASI ARTIKEL

##### Histori artikel:

Diterima 4 Oktober 2022

Disetujui 10 Januari 2024

Diterbitkan 31 Januari 2024

##### Kata kunci:

Indeks Pencemaran

Air Baku

STORET

Klasifikasi Air

Status Kualitas Air

#### ABSTRAK

Kualitas air minum yang dibutuhkan oleh pekerja ditentukan oleh kualitas air baku yang diperoleh dari *surface runoff*. Kualitas air baku ini harus memenuhi syarat kualitas yang ditetapkan oleh Pemerintah Republik Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air baku yang dipergunakan sebagai sumber air minum dengan menggunakan metode Indeks Pencemaran (IP) dan *Storage and Retrieval* (STORET). Hasil analisis kualitas air baku dengan metode IP dan STORET masing-masing memiliki skor 0,612 dan 0. Klasifikasi air baku dikategorikan memenuhi baku mutu karena semua parameter fisika, kimia, maupun mikrobiologi memiliki nilai di bawah baku mutu. Klasifikasi air baku ini berdasarkan metode STORET memiliki kategori A. Air baku tersebut harus selalu dipastikan kualitasnya agar tidak tercemar maupun terkontaminasi. Hal yang perlu dipastikan yaitu menerapkan pengujian laboratorium serta pemeriksaan harian secara rutin terhadap kandungan parameter fisika, kimia, dan mikrobiologinya. Hasil pengujian yang melebihi baku mutu mengindikasikan adanya cemaran pada air baku tersebut sehingga harus segera dilakukan tindakan perbaikan.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan nutrisi yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup, termasuk manusia (Damo & Icka, 2013). Sekitar 50–60% bagian dalam tubuh manusia berbentuk cairan. Perbedaan jumlah air dalam tubuh manusia dapat dilihat berdasarkan faktor usia, kesehatan, berat badan, dan jenis kelamin (Constantin et al., 2021). Kebutuhan air tersebut diperoleh tubuh selain melalui makanan, juga langsung melalui air minum yang dikonsumsi setiap hari. Air minum tersebut biasanya diperoleh dari air baku yang telah melalui proses pengolahan (Harmiyati, 2018).

Kebutuhan air baku tidak hanya dibutuhkan untuk kegiatan rumah tangga, namun diperlukan juga pada sektor pertanian, pariwisata, industri, dan pertambangan (Sapria & Ariesmayana, 2020). Seperti halnya dengan sektor pertambangan, di PT Freeport Indonesia (PTFI), air baku yang memenuhi syarat kualitas air minum dibutuhkan juga bagi para pekerja dalam aktivitasnya. Air baku yang belum dan bahkan tidak memenuhi persyaratan baku mutu akan berdampak buruk bagi kesehatan. Air baku yang tercemar apabila digunakan langsung sebagai air minum dapat menimbulkan penyakit, seperti diare, kolera, disentri, tipoid, dan sebagainya (WHO, 2022). Baku mutu kualitas air baku diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan, Pasal 5 (Kemenkes, 2023).

Status kualitas air menunjukkan kondisi air baku apakah berkualitas baik atau tidak dengan adanya cemaran di suatu sumber air pada waktu tertentu. Kondisi air baku ini yang kemudian dibandingkan dengan baku mutu apakah sesuai berdasarkan persyaratan yang ditetapkan tersebut. Metode Indeks Pencemaran (IP) dan *Storage and Retrieval* (STORET) merupakan metode yang digunakan dalam penentuan status mutu air (Yacub et al., 2022). Bagan alir pelaksanaan penilaian status kualitas air dengan kedua metode tersebut seperti dijelaskan pada Gambar 1. Penggunaan kedua metode tersebut untuk mengetahui klasifikasi status kualitas air. Metode IP menggunakan rumus dalam mengidentifikasi tingkat cemarannya (KemenLHK, 2021). Adapun STORET merupakan metode penilaian kualitas air baku yang membandingkan mutu air baku dengan baku mutu (KemenLH, 2003). Kedua metode ini dapat digunakan salah satu atau keduanya (Saraswati et al., 2014).

Kebutuhan air minum di area *Concentrating Division* PTFI berasal dari *runoff* sebagai air bakunya, yang kemudian disadap dengan bangunan penyadap air (*dam*). Air baku yang telah terkumpul di *dam* tersebut kemudian dialirkan sesuai peruntukannya. Air baku yang digunakan untuk air minum dialirkan menuju instalasi pengolahan air. Instalasi pengolahan air terdiri atas proses penyaringan bertahap dan proses disinfeksi. Proses penyaringan melalui dua tahapan proses yaitu mikrofiltrasi dan nanofiltrasi, sedangkan untuk proses disinfeksi menggunakan metode klorinasi dan ozonasi.

Pengambilan sampel air baku dan pengujian kualitasnya rutin dilakukan oleh *Concentrating Division* PTFI

yang dilaksanakan secara internal maupun eksternal oleh laboratorium lingkungan PTFI. Pelaksanaan pengujian ini mengikuti persyaratan yang ditetapkan (Kemenkes, 2023). Pengujian kualitas air baku tersebut sangat diperlukan untuk mengetahui apakah kualitas air baku laik digunakan untuk sumber air minum pekerja di *Concentrating Division* PTFI. Hasil pengujian lengkap yang terdiri atas parameter fisika, kimiawi, maupun mikrobiologi yang kemudian dilakukan analisis kualitas air baku.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis kualitas air baku untuk sumber air minum dengan menggunakan metode IP dan STORET. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pertimbangan untuk pemilihan unit pengolahan air baku, dan menjadi acuan untuk pelaksanaan monitoring dan evaluasi kualitas air baku tersebut yang digunakan sebagai air minum bagi pekerja di *Concentrating Division* PTFI.

2. METODE

Penelitian dilaksanakan di area *Concentrating Division* PTFI pada bulan Agustus sampai Oktober tahun 2022. Data primer diperoleh dari observasi langsung yang dilakukan di bangunan penyadap air atau *dam*. Adapun data sekunder diperoleh dari hasil pengujian parameter fisika, parameter kimia, dan parameter mikrobiologi dari tahun 2018 sampai bulan September tahun 2022. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan No. 2 Tahun 2023. Parameter fisika yang terdiri atas TDS (*total dissolved solid*), suhu, kekeruhan, dan warna. Parameter kimia terdiri atas pH, NO<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N, SO<sub>4</sub>, F, Cn, Cd, Cr, Pb, Mn, dan Se. Parameter mikrobiologi terdiri atas *total coliform* dan *Escherichia coli*.

Penentuan status mutu air baku dengan metode IP (Elvania et al., 2019) pada data kualitas air yang didapatkan dari hasil analisis sampel air baku menggunakan rumus perhitungan yaitu:

$$j = \frac{\sqrt{\left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)^2 M + \left(\frac{C_i}{L_{ij}}\right)^2 R}}{2} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan

- Ipj* : indeks pencemaran bagi peruntukan j
- C<sub>i</sub>* : kadar parameter kualitas air i
- L<sub>ij</sub>* : kadar parameter kualitas air i pada baku mutu peruntukan air j
- M* : nilai maksimal
- R* : nilai rata-rata

Penentuan tingkat pencemaran merupakan langkah selanjutnya setelah diperoleh hasil *IP<sub>j</sub>* berdasarkan pada 4 klasifikasi IP yang dijelaskan pada Tabel 1 di bawah ini:

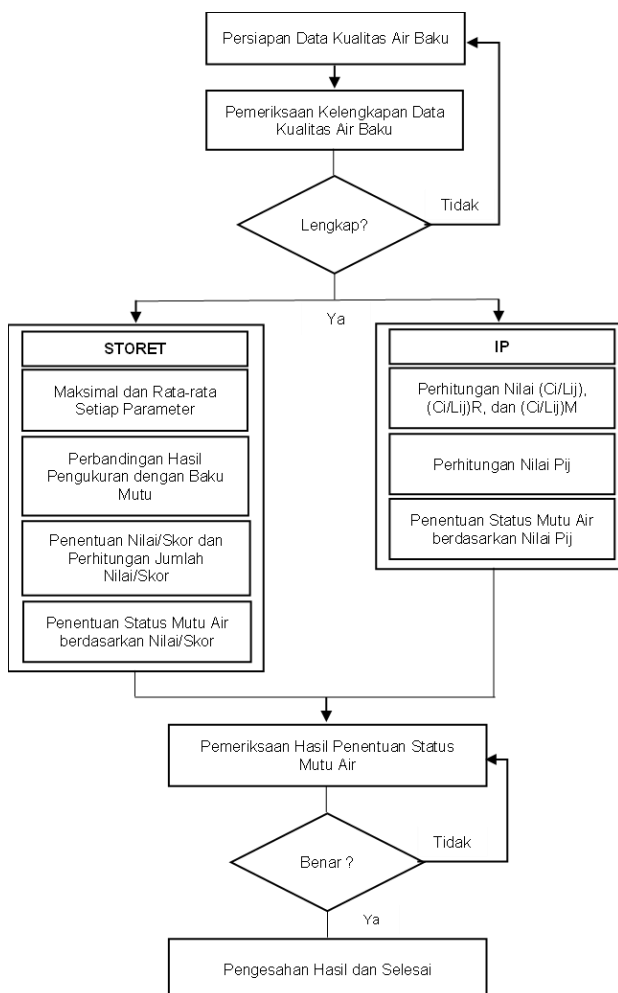
Tabel 1. Status mutu air baku dengan metode IP

Skor Indeks Pencemaran	Status
Skor <i>IP<sub>j</sub></i> > 10	tercemar berat
Skor 5,0 < <i>IP<sub>j</sub></i> ≤ 10	tercemar sedang
Skor 1,0 < <i>IP<sub>j</sub></i> ≤ 5,0	tercemar ringan
Skor 0 ≤ <i>IP<sub>j</sub></i> ≤ 1,0	memenuhi baku mutu

Metode STORET (Mudjiardjo *et al.*, 2021) yang digunakan untuk penentuan status kualitas air menggunakan *time series* data kualitas air. Status kualitas air dengan metode ini dapat dijadikan bahan evaluasi dalam mengetahui cemaran berbahaya pada air baku (Sarda & Sadgir, 2015). Tahapan metode ini dimulai dengan melakukan pengumpulan data hasil pengujian kualitas air secara periodik, kemudian membandingkan hasil pengujian tersebut dengan nilai baku mutu berdasarkan parameter masing-masing. Hasil pengukuran yang kurang dari nilai baku mutu air maka diberi skor 0. Hasil pengukuran yang melebihi atau tidak memenuhi nilai baku mutu air maka diberi skor sesuai dengan Tabel 2 yaitu penentuan sistem nilai. Selanjutnya menghitung total jumlah negatif dari seluruh parameter agar dapat ditentukan status mutunya berdasarkan jumlah skor yang diperoleh.

Tabel 2. Status mutu air baku dengan metode IP

Kelas	Status
Kelas D	Buruk, dengan skor >-31 dan status tercemar berat
Kelas C	Sedang, dengan skor -11 s/d -30 dan status tercemar sedang
Kelas B	Baik, dengan skor -1 s/d -10 dan status tercemar ringan
Kelas A	Baik Sekali, dengan skor 0 dan status memenuhi baku mutu



Gambar 1. Bagan alir penilaian status mutu air baku dengan metode IP dan STORET

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Bangunan Penyadap Air (Dam) dan Instalasi Pengolahan Air

Bangunan penyadap air atau *dam* difungsikan sebagai pengumpul *runoff* yang menjadi air baku seperti yang digambarkan pada Gambar 2. *Dam* tersebut berlokasi di wilayah kompleks produksi pengolahan bijih di Mile Post 74. *Dam* berlokasi di antara pertemuan dua tebing pegunungan yang terletak di ketinggian sekitar 3.046 meter di atas permukaan laut (mdpl). Curah hujan tahunan di area ini cukup melimpah sehingga dapat digunakan sebagai air baku. Air baku yang terkumpul di *dam* kemudian dialirkan ke instalasi pengolahan air menggunakan metode gravitasi melalui jalur pipa HDPE berdiameter 4 *inchi*.

Pemanfaatan air baku sebagai sumber air minum bagi pekerja di *Concentrating Division* PTFI dipastikan telah melewati instalasi pengolahan air, meskipun semua parameter baik fisika, kimia, dan mikrobiologi telah memenuhi baku mutu. Hal ini ditujukan untuk memastikan bahwa air baku selalu diproses untuk memperoleh kualitas air minum yang lebih baik lagi. Instalasi pengolahan air ini terdiri atas beberapa tahapan proses pengolahan yaitu mikrofiltrasi, nanofiltrasi, dan disinfeksi. Tujuan filtrasi ini untuk menghilangkan partikel yang tersuspensi dan koloidal, selain ditujukan membantu penyisihan warna, rasa, bau, besi, dan mangan. Arah aliran pada proses filtrasi menggunakan *up-flow filtration* yaitu proses filtrasi di mana air mengalir secara vertikal dari bawah ke atas. Adapun sistem pengalirannya menggunakan *gravity* yaitu pengaliran air minum ini tanpa menggunakan pompa. *Mikrofiltrasi* ini merupakan metode filtrasi dengan penggunaan membran yang dapat memisahkan partikel dengan ukuran berkisar antara 10–0,05  $\mu\text{m}$ . Adapun nanofiltrasi merupakan proses penyaringan melalui membran, digunakan untuk menyaring air setelah dipastikan TDS dalam air olahan bernilai rendah.

Selain pasir sebagai media filter yang digunakan pada instalasi pengolahan air ini, terdapat juga karbon aktif sebagai media filtrasi untuk tujuan yang lebih khusus. Karbon aktif ini digunakan untuk media adsorpsi untuk menghilangkan bahan organik. Adapun membran filter digunakan pada proses terakhir setelah nanofiltrasi, sebagai media filter untuk proses penyaringan bahan yang ukurannya jauh lebih kecil dibandingkan ukuran partikel (*suspended solid*). Disinfeksi yang digunakan dalam proses ini yaitu secara kimiawi dengan memberikan bahan kimia berupa larutan klorin dan/atau ozone ke dalam air agar terjadi kontak antara bahan tersebut dengan mikroorganisme yang berakibat matinya mikroorganisme. Kedua bahan kimia tersebut digunakan di instalasi pengolahan air ini karena yang paling umum dalam disinfeksi air minum.

#### 3.2 Hasil Penilaian Status Kualitas Air Baku

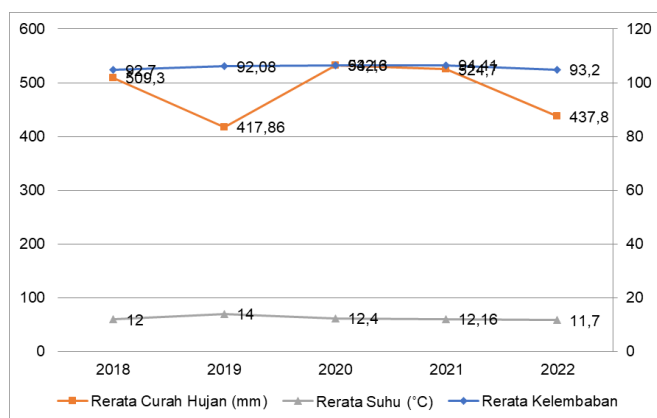
Pada tahun 2021 rerata curah hujan berkisar 524,7 mm (PTFI, 2022). Unit *dam* ini dilengkapi dengan unit penyaring (*strainer*). Tujuan dari instalasi *strainer* untuk menyaring air baku dari potensi tercemar akibat kotoran dan partikel lainnya yang mungkin terbawa saat aliran air mengalir. Perawatan *strainer* dengan pembersihan dilakukan secara

manual. Pembersihan dilakukan rutin setiap minggu dan bahkan akan lebih sering apabila curah hujan harian sangat tinggi. Hal ini dikarenakan pengotor yang terbawa oleh air hujan yang tinggi di sepanjang jalur aliran dapat menyumbat *strainer* tersebut.

Tabel 3. Hasil pengujian kualitas air baku tahun 2018-2022

Parameter	Unit	Baku Mutu	Minimal	Maximal	Rata-Rata
TDS	mg/L	1000	59	441	134,5
Suhu	°C	± 3	9,01	11,6	10,03
Kekeruhan	NTU	25	<0,05	4,42	1,04
Warna	TCU	50	<3	3	3,00
pH		6,5-8,5	6,88	7,22	7,066
Nitrat	mg/L	10	0,009	0,35	0,228
Nitrit	mg/l	1	<0,005	<0,01	0,01
Sulfat	mg/L	400	14,5	281	62,033
Fluoride	mg/L	1,5	<0,02	0,13	0,06
Sianida	mg/L	0,1	<0,004	<0,004	0,004
Kadmium	mg/L	0,005	<0,001	<0,001	0,001
Kromium	mg/L	0,05	<0,001	<0,001	0,001
Timbal	mg/L	0,05	<0,005	<0,005	0,01
Mangan	mg/L	0,5	<0,0002	0,0294	0,01
Selenium	mg/L	0,01	<0,005	<0,005	0,01
Total Coliform	CFU/100ml	50	1	2	1
<i>Escherichia coli</i>	CFU/100ml	0	0	0	0

Tabel 3 merupakan hasil pemeriksaan rutin untuk air baku yang menjadi sumber air minum di *Concentrating Division* PTFI. Hasil pengujian laboratorium untuk parameter fisika dinyatakan memenuhi persyaratan karena tidak ada yang melebihi baku mutu. Nilai rata-rata suhu air 11,7 °C dikarenakan lokasi *dam* berada di dataran tinggi yang memiliki suhu lingkungan relatif dingin rata-rata berkisar 11 °C sampai 14 °C. Suhu dalam ekosistem perairan dipengaruhi banyak faktor, diantaranya adalah kelembaban dan paparan sinar matahari. Suhu lingkungan dan kelembaban seperti yang dijelaskan dalam Gambar 3 merupakan faktor utama yang memegang efek besar yang mempengaruhi suhu air.



Gambar 3. Curah hujan, suhu, dan kelembaban lingkungan di area *Concentrating Division* PTFI

Parameter fisika lain yaitu warna, TDS, dan kekeruhan. Warna biasanya berasal dari keberadaan plankton maupun ion-ion logam terlarut. Air baku tidak berwarna karena kandungan plankton dan ion logam terlarut sangat rendah. *Total dissolved solid* (TDS) merupakan parameter fisika yang dipengaruhi oleh kadar klorida dan zat organik. Air baku dengan TDS di bawah baku mutu karena kandungan klorida dan zat organik tersebut rendah. Adapun parameter kekeruhan pun tidak melebihi baku mutu dikarenakan sumber air baku dari air permukaan tersebut tidak terkontaminasi oleh zat-zat pencemar (Rinawati et al., 2016).

Pada parameter kimia tidak ada yang melebihi baku mutu yang sudah ditetapkan. Parameter pH, nitrit, dan sulfat biasanya dipengaruhi oleh limbah domestik maupun industri yang mengkontaminasi air (Mahyudin et al., 2015). Air baku yang digunakan sebagai sumber air minum di *Concentrating Division* PTFI memiliki pH sesuai rentangnya yaitu di antara 6,5 sampai 8,5. Nitrit dan sulfat biasanya dapat membahayakan kesehatan pernafasan jika dikonsumsi (Sugiyarto et al., 2017). Kedua parameter ini pun kadarnya di bawah baku mutu karena lokasi *dam* yang jauh dari aktivitas industri, bahkan berada pada elevasi yang cukup tinggi dari lokasi pembuangan limbah industri maupun domestik.

Kualitas air baku pada parameter mikrobiologi yaitu untuk *total coliform* memiliki nilai rata-rata sebesar 2 CFU per 100 ml, dan *Escherichia coli* sebesar 0 CFU/100 ml. Parameter mikrobiologi memenuhi baku mutu sehingga air baku tersebut aman digunakan sebagai air minum. Air baku yang terbebas dari cemaran mikrobiologi dikarenakan lokasi *dam* terletak jauh dari aktivitas manusia, sehingga dapat terbebas dari cemaran *Escherichia coli* yang berasal dari tinja manusia walaupun di sekitar *dam* tetap dibiarkan tumbuhan air hidup yang sengaja difungsikan untuk menurunkan cemaran bahan organik dan fosfat (Astuti & Indriatmoko, 2018). Selain itu, *total coliform* juga dapat berasal dari tumbuhan air yang telah mati yang disebut dengan *total coliform non fecal*. *Total coliform non fecal* contohnya *Enterobacter spp*, dan *Klebsiella spp* (Sabaaturohma et al., 2020).

Skor untuk kualitas air dengan metode IP didapatkan hasil sebesar 0,612. Skor dengan metode ini ≤ 1,0 yang berarti kualitas air memenuhi baku mutu. Skor untuk metode STORET didapatkan nilai sebesar 0. Nilai skor tersebut berarti kualitas air memenuhi baku mutu seperti yang tertera pada Tabel 4. Kedua hasil analisis tersebut memenuhi baku mutu karena tidak adanya cemaran atau kontaminasi oleh polutan yang dapat mempengaruhi kualitas air baik untuk parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi. Kualitas air yang memenuhi baku mutu tersebut harus tetap dijaga agar tidak tercemar sehingga air tersebut dapat digunakan dengan baik sesuai dengan peruntukannya.

Tabel 4. Hasil analisis metode IP dan STORET beserta klasifikasinya

Metode	Hasil Analisis	Klasifikasi
Indeks Pencemaran (IP)	0,612	Memenuhi Baku Mutu
Storage and Retrieve (STORET)	0	Memenuhi Baku Mutu

Air baku yang menjadi sumber air minum di *Concentrating Division* PTFI perlu dijaga kualitasnya. Beberapa cara untuk menjaga kualitas air baku tersebut yaitu dengan pembersihan *strainer* secara berkala minimum 1 kali dalam seminggu dan melakukan pengujian pada air baku secara rutin (Seo et al., 2019). Penggunaan perpipaan distribusi air baku dari *dam* ke instalasi pengolahan air tidak terdapat koneksi silang dengan jalur perpipaan air kotor atau limbah domestik di bawah permukaan tanah. Perlindungan *dam* pun harus dilakukan berupa pembuatan pagar pelindung, di mana hal ini bertujuan menghalau orang yang tidak memiliki kepentingan dapat masuk ke lokasi *dam*. Hal lain yang perlu diperhatikan yaitu memastikan bahwa vektor atau binatang pengganggu tidak masuk dan berkembang biak (Kemenkes, 2023), serta peningkatan kesehatan lingkungan.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil analisis kualitas air baku dengan menggunakan metode IP memiliki skor 0,612 dan skor STORET yaitu 0. Klasifikasi air baku dikategorikan memenuhi baku mutu karena semua parameter fisika, kimia, maupun mikrobiologi memiliki nilai di bawah baku mutu. Air baku tersebut harus tetap dijaga kualitasnya agar tidak tercemar ataupun terkontaminasi. Pengujian laboratorium atau pemeriksaan harian secara rutin untuk kandungan parameter fisika, kimia, dan mikrobiologi harus dilakukan agar dapat selalu dijaga kualitasnya. Apabila dari hasil pengujian dan pemeriksaan tersebut terdapat kadar cemaran yang melebihi baku mutu maka harus segera dilakukan tindakan perbaikan.

#### PERSANTUNAN

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada *Concentrating Division Management* PTFI yang telah memberikan dukungan pelaksanaan penelitian ini, di mana hasil penelitian ini ditujukan untuk melengkapi kajian teknis pemanfaatan air baku di *Upper Amole Dam* sebagai sumber air minum pada Program *Potable Water Distribution at Mill Area*. Penghargaan yang tinggi penulis sampaikan kepada *Environmental & Industrial Health Project Section* atas bantuan telaah dan diskusi selama penulisan naskah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, L. P., & Indriatmoko. (2018). Kemampuan Beberapa Tumbuhan Air dalam Menurunkan Cemaran Bahan Organik dan Fosfat untuk Memperbaiki Kualitas Air. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 19(2), 183-190.
- Constantin, M., Droteea, T-S., Liviu, I., Mariana, B., & Corneliu-Dan, B. (2021). Water Intake Meets Thewater from Inside the Human Body – Physiological, Cultural, and Health Perspectives – Synthetic and Systematic Literature Review. *Balneo and PRM Research Journal*, 12(3), 196-209.
- Damo, R., & Icka, P. (2013). Evaluation of Water Quality Index for Drinking Water. *Journal of Environmental Studies*, 22(4), 1045-1051.
- Elvania, N. C., Afandhi, A., & Afiyanti, M. (2019). Evaluation and Assessment of Water Quality Index: A Case Study in Kalitidu River, Bojonegoro. *Jurnal Pembangunan dan Alam Lestari*, 10(2), 92-100.
- Harmiyati, H. (2018). Tinjauan Pengolahan Air Baku (*Raw Water*) Menjadi Air Bersih pada Sarana Penyediaan Air Minum (SPAM) Kecamatan Rangsang Kabupaten Kepulauan Meranti. *Jurnal Saintis*, 18(1), 1-15.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 Tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan. *Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2023 Nomor 55*.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2021). Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2021 Tentang Indeks Kualitas Lingkungan Hidup. *Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 1426*.
- Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia. (2003). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Republik Indonesia Nomor 115 Tahun 2003 Tentang Pedoman Penentuan Status Mutu Air.
- Mahyudin, M., Soemarno, S., & Prayogo, T. B. (2015). Analisis Kualitas Air dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Metro di Kota Kepanjen Kabupaten Malang. *Jurnal Pembangunan dan Alam Lestari*, 6(2), 105-114.
- Mudjiardjo, A. S. U., Moersidik, S. S., & Damarjanti, L. (2021). Analysis of Water Pollution using the STORET Method in the Upper Citarum Watershed. *The 1<sup>st</sup> Journal of Environmental science and Sustainable Development Symposium: IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 716, 012012.
- PT Freeport Indonesia (PTFI). (2022). Curah Hujan, Suhu dan Kelembaban Lingkungan Tahun 2018-2022 di Area Mile Post 74. Unpubslihed report.
- Rinawati, Hidayat, D., Suprianto, R., & Dewi, P. S. (2016). Penentuan Kandungan Zat Padat (Total Dissolve Solid dan Total Suspended Solid) di Perairan Teluk Lampung. *Journal Analytical and Environmental Chemistry*, 1(1), 36-45.
- Sabaaturohama, C. L., Gelgel, K. T. P., & Suada, I. K. (2020). Jumlah Cemaran Bakteri Coliform dan Non-Coliform pada Air di RPU di Denpasar Melampaui Baku Mutu Nasional. *Indonesia Medicus Veterinus*, 9(1), 139-147.
- Sapria, S., & Ariesmayana, A. (2020). Implementasi Efisiensi Penggunaan Air Bersih dan Pengurangan Beban Pencemaran Air di Tambang Emas Cibaliung. *Jurnal Lingkungan dan Sumberdaya Alam (JURNALIS)*, 3(2), 64-72.
- Saraswati, S. P., Sunyoto, S., Kironoto, B. A., & Hadisusanto, S. (2014). Kajian Bentuk dan Sensitifitas Rumus Indeks PI, STORET, CCME untuk enentuan Status Mutu Aliran Sungai Tropis di Indonesia. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 21(2), 129-142.
- Sarda, P., & Sadgir, P. (2015). Assessment of Multi Parameters of Water Quality in Surface Water Bodies - A Review. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology*, 3(8), 331-336.
- Seo, M., Lee, H., & Kim, Y. (2019). Relationship Between Coliform Bacteria and Water Quality Factors at Weir Stations in the Nakdong River, South Korea. *Water*, 11(6), 1171.

Sugiyarto, Hariono, B., Destarianto, P., & Nuruddin, M. (2017). Determination of Water Quality Status at Sampean Watershed Bondowoso Residence using Storet Method. The 2<sup>nd</sup> International Joint Conference on Science and Technologi (IJCST): IOP Conf. Series: Journal of Physics, 953:012126.

World Health Organization (WHO). (2022). Newsroom - Water and health. Retrieved from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking->

[water#:~:text=Contaminated%20water%20and%20poor%20sanitation,individuals%20to%20preventable%20health%20risks. Diakses 12 November 2022](#)

Yacub, M., Prayogo, W., Fitria, L., Yusrina, A., Marhaman, F., & Fauzan, H. A. (2022). Kajian Penggunaan Metode IP, STORET dan CCME WQI dalam Menentukan Status Mutu Sungai Cikapayang, Jawa Barat. Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah, 10(1), 111-120.