

Analysis of Total Dissolved Solids Levels at Water Treatment Plant 2 of PT Hanarida Tirta Birawa

Analisis Kadar *Total Dissolved Solid* Pada Instalasi Pengolahan Air 2 PT Hanarida Tirta Birawa

Naafi' Putri Pertiwi, Munawar Ali

**Prodi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Jl. Rungkut Madya No.1, Gunung Anyar, Kec. Gunung Anyar, Surabaya, Jawa Timur 60294**

Email: munawar1960@gmail.com

Abstract - This study aims to analyze the Total Dissolved Solid (TDS) levels at Water Treatment Plant 2 (IPA 2) of PT Hanarida Tirta Birawa which uses the Pelayaran River as a source of raw water. The results of the analysis show that the TDS value of raw water tends to be high at 01.00 and 07.00 compared to 13.00. After the processing process, most of the values still meet the quality standards, but there is an increase in TDS. The increase in TDS values after processing can occur due to the use of coagulant doses that may be too high. It is recommended to optimize the water treatment process by reducing the coagulant concentration to increase the efficiency of TDS removal. It is expected that the quality of the processed water can be improved and meet drinking water quality standards better.

Keywords: Total Dissolved Solids (TDS), Water Treatment Plant, Water Quality Standards, Drinking Water Quality.

Abstrak – Studi ini bertujuan untuk menganalisis kadar *Total Dissolved Solid* (TDS) pada Instalasi Pengolahan Air 2 (IPA 2) PT Hanarida Tirta Birawa yang menggunakan Sungai Pelayaran sebagai sumber air baku. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai TDS air baku cenderung tinggi pada pukul 01.00 dan 07.00 dibandingkan pada pukul 13.00. Setelah proses pengolahan sebagian besar nilai masih memenuhi standar kualitas, namun mengalami kenaikan TDS. Kenaikan nilai TDS setelah pengolahan dapat terjadi karena penggunaan dosis koagulan yang mungkin terlalu tinggi. Direkomendasikan untuk mengoptimalkan proses pengolahan air dengan cara mengurangi konsentrasi koagulan guna meningkatkan efisiensi *removal* TDS. Diharapkan kualitas air hasil pengolahan bisa ditingkatkan, dan memenuhi standar kualitas air minum secara lebih baik.

Kata kunci: *Total Dissolved Solid* (TDS), Instalasi Pengolahan Air, Standar Kualitas Air, Kualitas Air Minum.

1. PENDAHULUAN

Air merupakan unsur yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia. Fungsinya mencakup peran sebagai zat pelarut yang dimanfaatkan oleh berbagai organisme dalam proses reaksi kimia metabolisme, serta berperan sebagai media transportasi nutrisi dan produk metabolisme. Manusia sangat bergantung terhadap air, tidak hanya untuk kebutuhan biologis yang menunjang kelangsungan hidup, tetapi juga untuk aktivitas sehari-hari seperti memasak, mencuci, irigasi tanaman, kegiatan industri, serta berbagai keperluan lainnya [1].

Air permukaan merupakan salah satu sumber air yang terdapat di atas permukaan bumi, baik dalam keadaan diam maupun mengalir, seperti sungai. Indonesia memiliki ketersediaan air permukaan berupa sungai dengan volume yang besar. Sungai dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, antara lain sebagai sumber air minum, irigasi pertanian, budidaya

perikanan, objek pariwisata, dan sarana transportasi [2]. Meskipun demikian, kualitas air sungai di Indonesia masih belum memenuhi standar untuk konsumsi sehingga memerlukan proses pengolahan lanjutan agar dapat dimanfaatkan secara optimal.

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) merupakan badan usaha milik daerah yang berfokus pada pengolahan air baku menjadi air yang memenuhi standar untuk keperluan konsumsi masyarakat [3]. Instalasi Pengolahan Air (IPA) adalah fasilitas yang berfungsi mengolah air baku yang belum memenuhi standar baku mutu air minum agar dapat mencapai persyaratan kualitas yang telah ditetapkan [4]. Perusahaan Umum Daerah (Perumda) "Delta Tirta" Sidoarjo merupakan badan usaha milik daerah yang bertugas sebagai penyedia dan pengelola pasokan air bersih bagi masyarakat Kabupaten Sidoarjo. Dalam upaya memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat,

Perumda Delta Tirta menjalin kerja sama dengan lima unit IPA, yang terdiri atas IPA Tawangsari, IPA Krian, IPA Kedung Uling, IPA Porong, dan IPA Siwalan Panji [4].

IPA Tawangsari berlokasi di Desa Tawangsari, Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo, dengan memanfaatkan Sungai Pelayaran sebagai sumber air baku. Fasilitas ini dikelola oleh dua perusahaan swasta, yaitu PT Taman Tirta Sidoarjo dan PT Hanarida Tirta Wibawa. PT Hanarida Tirta Wibawa mengoperasikan tiga unit instalasi pengolahan air dengan kapasitas produksi yang berbeda: IPA 1 berkapasitas 350 L/s, IPA 2 berkapasitas 150 L/s, dan IPA 3 berkapasitas 100 L/s.

Total Dissolved Solids (TDS) merupakan salah satu parameter kunci dalam menentukan kelayakan air untuk konsumsi manusia. Parameter ini menggambarkan jumlah total material padat terlarut dalam air, yang mencakup ion organik, senyawa, dan koloid. Konsentrasi TDS dapat mengalami fluktuasi yang dipengaruhi oleh perubahan suhu. Konsentrasi TDS yang melebihi standar baku mutu dapat menimbulkan gangguan pada fungsi ginjal [5]. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan menetapkan bahwa air minum yang layak konsumsi harus memiliki kadar TDS kurang dari 300 mg/L.

Konsentrasi TDS pada musim kemarau menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan musim hujan. Fenomena ini disebabkan oleh penurunan volume air yang mengakibatkan peningkatan konsentrasi TDS [6], serta akumulasi material terlarut yang berasal dari berbagai aktivitas di sekitar sungai. Peningkatan konsentrasi kation dan anion di sungai merupakan faktor utama yang berkontribusi terhadap peningkatan konsentrasi TDS [7]. Sebaliknya, peningkatan debit air yang disebabkan oleh limpasan air hujan, masuknya air limbah domestik, dan proses erosi batuan di sekitar sumber air baku dapat menyebabkan penurunan konsentrasi TDS. Hal ini terjadi akibat proses pengenceran oleh volume air yang signifikan [8].

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, studi ini berfokus pada analisis konsentrasi TDS dari dua sumber, yaitu air baku yang berasal dari Sungai Pelayaran Sidoarjo dan air hasil pengolahan dari IPA 2 PT Hanarida Tirta Birawa. Hasil analisis tersebut kemudian dibandingkan dengan standar baku mutu yang berlaku. Tujuan dari analisis komparatif ini adalah untuk mengidentifikasi konsentrasi TDS,

baik pada sumber air baku maupun air hasil pengolahan di IPA 2 PT Hanarida Tirta Birawa, serta menyusun rekomendasi solusi yang tepat terkait konsentrasi TDS.

2. METODE PELAKSANAAN

Studi ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan tujuan untuk mengevaluasi nilai TDS yang berpotensi mengalami peningkatan. Metodologi yang diterapkan meliputi kajian literatur, pengumpulan data, pengolahan data, analisis hasil, dan kesimpulan. Pengumpulan data memanfaatkan data sekunder selama periode satu minggu, terhitung dari tanggal 24 hingga 30 November 2024. Data tersebut berasal dari hasil pengujian parameter TDS di PT Hanarida Tirta Birawa yang dilakukan pada pukul 01.00, 07.00, 13.00, dan 19.00 WIB. Pengukuran kadar TDS dilaksanakan menggunakan alat TDS meter (Gambar 1).



Gambar 1. Pengukuran TDS menggunakan TDS meter

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

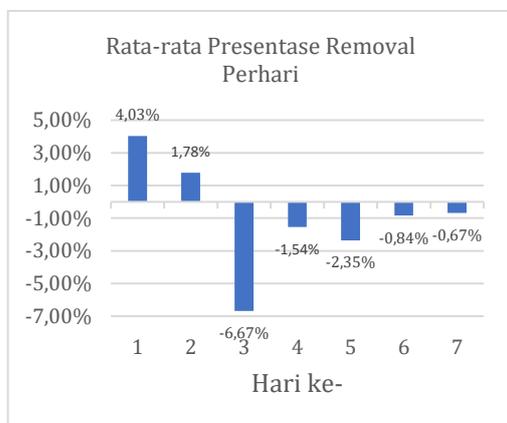
Data hasil pengujian rutin yang dilaksanakan setiap jam dan dicatat oleh operator di Laboratorium Pengendalian Mutu PT Hanarida Tirta Birawa, ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji parameter TDS pada air baku

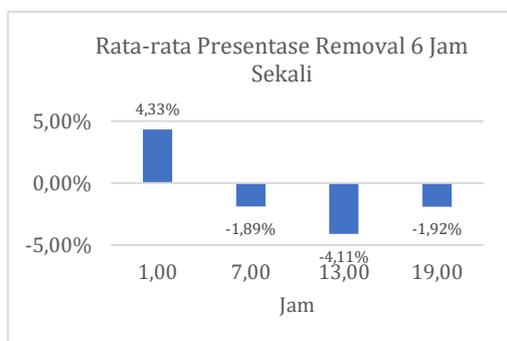
Hari ke-	TDS (mg/l) di jam-				Rata-rata TDS Perhari (mg/l)
	01.00	07.00	13.00	19.00	
1	284	297	305	226	278
2	268	250	217	230	241,25
3	243	249	253	240	246,25
4	197	252	219	192	215
5	225	237	222	218	225,5
6	223	273	220	200	229
7	321	222	221	233	249,25
Rata-rata TDS perjam (mg/l)	251,57	254,29	236,71	219,86	

Berdasarkan data yang tersaji pada Tabel 1, nilai rata-rata TDS air baku dari Sungai Tawangsari, Kecamatan Taman, menunjukkan konsentrasi yang lebih tinggi pada dini hari (pukul 01.00) dan pagi hari (pukul 07.00) dibandingkan dengan siang hari (pukul 13.00). Sebagian besar nilai TDS yang terukur telah memenuhi standar kualitas yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan, dengan batas maksimum TDS sebesar 300 mg/l. Meskipun demikian, terdapat beberapa periode waktu tertentu dimana nilai TDS melampaui batas yang ditetapkan. Oleh karena itu, diperlukan proses pengolahan untuk memastikan parameter TDS senantiasa memenuhi standar baku mutu yang berlaku.

Berdasarkan hasil uji laboratorium terhadap air IPA 2 (Tabel 2) setelah proses pengolahan (Gambar 2 dan 3), parameter TDS telah memenuhi baku mutu dengan nilai di bawah 300 mg/l. Tingkat removal terbaik terjadi pada hari pertama dengan nilai persentase rata-rata sebesar 4,03%. Sementara itu, tingkat penyisihan terendah tercatat pada hari ketiga dengan nilai persentase rata-rata sebesar -6,67%.



Gambar 2. Grafik rata-rata presentase removal perhari



Gambar 3. Grafik rata-rata presentase removal 6 jam sekali

Efisiensi penyisihan TDS tertinggi dan terendah terdapat pada hari ke-7, dengan nilai penyisihan tertinggi sebesar 19,31% (62 mg/L) pada pukul 01.00 dan nilai terendah sebesar -23,53% (-52 mg/L) pada pukul 13.00. Data tersebut berkorelasi dengan nilai rata-rata efisiensi penyisihan berdasarkan jam pengambilan sampel, di mana efisiensi penyisihan rata-rata tertinggi terjadi pada pukul 01.00 dan terendah pada pukul 13.00. Data pada Tabel 2 menunjukkan adanya peningkatan nilai TDS pada sebagian besar sampel air setelah melalui proses pengolahan. Meskipun demikian, nilai TDS air hasil olahan masih memenuhi baku mutu yang ditetapkan.

Tabel 2. Hasil uji parameter TDS pada IPA 2 dan presentase removal

Hari ke-	Jam	TDS (mg/l)	Removal (mg/l)	Presentase Removal
1	01.00	280	4	1.41 %
	07.00	290	7	2.36 %
	13.00	270	35	11.48 %
	19.00	224	2	0.88 %
2	01.00	233	35	13.06 %
	07.00	257	-7	-2.8 %
	13.00	221	-4	-1.84 %
	19.00	233	-3	-1.3 %
3	01.00	240	3	1.23 %
	07.00	265	-16	-6.43 %
	13.00	270	-17	-6.72 %
	19.00	274	-34	-14.78 %
4	01.00	201	-4	-2.03 %
	07.00	266	-14	-5.56 %
	13.00	217	2	0.91 %
	19.00	191	1	0.52 %
5	01.00	229	-4	-1.78 %
	07.00	239	-2	-0.84 %
	13.00	234	-12	-5.41 %
	19.00	221	-3	-1.38 %
6	01.00	225	-2	-0.90 %
	07.00	263	10	3.66 %
	13.00	228	-8	-3.64 %
	19.00	205	-5	-2.5 %
7	01.00	259	62	19.31 %
	07.00	230	-8	-3.6 %
	13.00	273	-52	-23.53 %
	19.00	221	12	5.15 %

Pembahasan kadar TDS pada Air Baku

Penelitian yang dilakukan Toruan dkk [9] menunjukkan adanya korelasi positif antara temperatur air dan nilai TDS, yaitu peningkatan temperatur air berbanding lurus dengan peningkatan nilai TDS. Namun, data pada Tabel 1 menunjukkan fenomena yang berlawanan, dimana nilai TDS air baku pada dini hari dan pagi hari justru lebih tinggi dibandingkan dengan nilai TDS pada siang hari. Beberapa faktor yang dapat memengaruhi fenomena tersebut antara lain yaitu aktivitas pembuangan limbah industri ke sungai pada dini hari, pembuangan limbah

domestik pada jam puncak, kondisi meteorologis saat pengambilan data yang bertepatan dengan musim hujan.

Pembahasan Kadar TDS pada Air Hasil Olahan IPA 2

Berdasarkan analisis data TDS air baku pada Tabel 2, Gambar 2 dan 3, dapat disimpulkan bahwa proses filtrasi menjadi kurang efektif pada nilai TDS kurang dari 250 mg/L. Evaluasi terhadap unit pengolahan di PT Hanarida Tirta Birawa mengindikasikan bahwa salah satu faktor yang berkontribusi pada peningkatan nilai TDS adalah penggunaan dosis koagulan aluminium sulfat yang berlebihan pada unit koagulasi-flokulasi. Kondisi ini dapat mengakibatkan pelepasan kation melebihi kebutuhan partikel koloid bermuatan negatif dalam air untuk pembentukan flok, sehingga terjadi penyerapan kation berlebih. Fenomena tersebut berpotensi menimbulkan gaya tolak-menolak antar partikel atau restabilisasi [10]. Berdasarkan hasil *jar test* dan wawancara dengan staf PT Hanarida Tirta Birawa, konsentrasi aluminium sulfat yang diaplikasikan pada proses koagulasi adalah 60 ppm. Meskipun kenaikan rata-rata nilai TDS tidak signifikan dan masih memenuhi baku mutu, untuk mengoptimalkan efisiensi penyisihan TDS disarankan untuk menurunkan dosis koagulan menjadi 40-50 ppm.

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil pengukuran parameter *Total Dissolved Solids* (TDS) menggunakan TDS meter pada air hasil pengolahan di Instalasi Pengolahan Air 2 (IPA 2) PT Hanarida Tirta Birawa, teridentifikasi adanya peningkatan nilai TDS yang relatif kecil. Meskipun terjadi peningkatan, nilai TDS air hasil olahan masih memenuhi baku mutu yang ditetapkan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 tentang Kesehatan Lingkungan, yakni kurang dari 300 mg/L. Berdasarkan hasil analisis tersebut, direkomendasikan untuk menurunkan konsentrasi koagulan dari 60 ppm menjadi 40-50 ppm guna meningkatkan efisiensi penurunan nilai TDS.

PENGHARGAAN

Terima kasih disampaikan kepada PT Hanarida Tirta Birawa yang telah memberikan izin untuk melaksanakan studi ini, serta kepada orang tua dan teman-teman yang selalu

memberikan dukungan dalam menyelesaikan studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. I. S. Sulistyorini, M. Edwin, and A. S. Arung, "Analisis Kualitas Air Pada Sumber Mata Air Di Kecamatan Karang Dan Kaliorang Kabupaten Kutai Timur Quality Analisis of Springs in Karang and Kaliorang Districts, East Kutai," *Jurnal Hutan Tropis*, 4(1), 2016.
- [2]. Y. W. Firmansyah, O. Setiani, and Y. H. Darundiati, "Kondisi Sungai di Indonesia Ditinjau dari Daya Tampung Beban Pencemaran: Studi Literatur," *Serambi Engineering*, vol. VI, no. 2, 2021.
- [3]. N. Zamaruddin, "Monitoring dan Evaluasi Kualitas Air Pada Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Area Aceh Besar Bulan April dan Juli Monitoring and Evaluation Quality of Drinking Water Industry (PDAM) at Aceh Besar in April and July," *J of Aceh Phys. Soc. (JAcPS)*, vol. 7, no. 1, pp. 39-42, 2018.
- [4]. D. N. Sari and A. Rahmayanti, "Artikel Kerja Praktek Teknik Lingkungan Dinamika Implementasi Sistem Instalasi Pengolahan Air Bersih: Studi Kasus Perumda Delta Tirta Sidoarjo," 2024.
- [5]. R. Zamora, Harmadi, and Wildian, "Perancangan Alat Ukur Tds (Total Dissolved Solid) Air Dengan Sensor Konduktivitas Secara Real Time," vol. 1, pp. 11-15, 2015.
- [6]. N. J. Khound and K. G. Bhattacharyya, "Assessment of water quality in and around Jia-Bharali river basin, North Brahmaputra Plain, India, using multivariate statistical technique," *Appl Water Sci*, vol. 8, no. 8, Dec. 2018, doi: 10.1007/s13201-018-0870-z.
- [7]. V. M. D. Solo, "The Water Quality of Dendeng Watershed and Data Uses for Environmental Management," 2020.
- [8]. P. L. Toruan, B. Margareta, A. Jumarni, S. S. Pratiwi, and Atina, "Pengaruh Temperatur Air Terhadap Konduktivitas Dan Total Dissolved Solid," *Jurnal Kumparan Fisika*, vol. 6, no. 1, pp. 11-16, May 2023.
- [9]. F. Abidin, S. Millang, and U. Arsyad, "Kualitas Air Sungai pada Berbagai Tipe Penutupan Lahan pada Sub-sub DAS di DAS Latuppa," *Jurnal Hutan dan Masyarakat*, vol. 11, no. 1, p. 59, Jul. 2019.
- [10]. A. Praditasari, A. Setiawan, and U. Priastuti, "National Conf. Proc. on Waste Treatment Tech. - Pengaruh Removal TDS dan Warna dengan Menggunakan Koagulan Poly Aluminium Chloride (PAC) dan Tawas pada Limbah Industri Minuman Bir," Surabaya, 2019.