Vol 6 No 1 Tahun 2024 E-ISSN: 2715-9469

Analisis Kualitas Air Baku Dan Air Produksi Setelah Proses Pengolahan Di Perusahaan Daerah Air Minum Tirta

Sindi Aulia Permata Putri[1*], Afrahun Naziah[2]
[1]*Program Studi Fisika, Fakultas Teknik, Universitas Samudra*
[2]*Program Studi Geofisika, Fakultas Teknik, Universitas Samudra*
Email: sindiaulia525@gmail.com*
(Received: Agustus 2024 / Revised: Agustus 2024 / Accepted : Agustus 2024)

ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang *"Analisis Kualitas Air Baku Dan Air Produksi Setelah Proses Pengolahan Di PDAM Tirta Keumueneng Kota Langsa"* yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan kualitas air baku sampai ke tahap air hasil produksi, dengan cara mengukur kekeruhan dan TDS. Penelitian ini diteliti menggunakan alat turbidimeter dan TDS meter. Turbidimeter merupakan alat pengujian kekeruhan air, dengan satuan *Nephelometric Turbidity Unit* (NTU). TDS (Total Disolved Solids) merupakan alat untuk mengukur jumlah partikel (padatan) yang terlalut didalam air dengan satuan ppm (Part Per Million = seperjuta bagian). Berdasarkan data hasil menunjukkan bahwa nilai turbidity air baku cenderung lebih tinggi dari pada nilai air produksi pada sebagian besar. Hal ini mengindikasikan bahwa proses pengolahan air yang diterapkan PDAM Tirta Keumuneneg Kota Langsa mampu secara efektif mengurangi kekeruhan air baku menjadi air yang lebih bersih.

Kata Kunci: kualitas air, turbidimeter, TDS meter, PDAM Tirta Keumueneng

1. Pendahuluan

Air mempunyai peran penting dalam memenuhi segala kebutuhan manusia. Semakin bertambahnya waktu kebutuhan air bersih, baik wilayah perkotaan maupun pedesaan terus meningkat. Meningkatnya kebutuhan air bersih ini karena semakin bertambahnya populasi penduduk yang berakibat pada perubahan tataan dan keseimbangan lingkungan dimana semakin menurunnya kualitas lingkungan sehingga air bersih terbatas jumlahnya. Menurunnya kualitas lingkungan dan ketersediaan air bersih merupakan akibat dari semakin banyaknya aktivitas manusia antara lain aktivitas industri dan aktivitas domestik yang banyak menghasilkan limbah yang dibuang secara langsung ke badan air (sungai) dan air berasal dari badan air ini digunakan untuk sumber air baku untuk air minum dan air bersih sehingga tidak memenuhi baku mutu yang ditetapkan. [1]

Pengelolaan dan pelayanan air bersih di Kota langsa berasal dari Sungai Krueng Langsa dan Waduk Alue Gampu milik PDAM Tirta Keumueneng di Desa Keumueneng Kecamatan Langsa Lama. Secara fisik, air bersih dapat diketahui dengan lima indikator diantaranya tidak berbau, tidak berasa, tidak terdapat endapan dibawah air, tidak berwarna dan memiliki suhu sekitar 10-25 derajat celcius. [2] Air baku yang digunakan untuk penyediaan air minum dapat berasal dari berbagai sumber seperti air permukaan (sungai, danau, waduk), air tanah, dan air hujan. Air ini harus memenuhi standar kualitas tertentu sebelum diolah menjadi air minum. Kebutuhan air bersih sangat vital untuk kehidupan sehari-hari, digunakan untuk berbagai keperluan seperti minum, memasak, mandi, mencuci, dan juga untuk kegiatan ibadah. Pentingnya menjaga kualitas air baku tidak hanya untuk kesehatan masyarakat tetapi juga untuk keberlanjutan pasokan air bersih di masa mendatang. Pengelolaan air yang efektif mencakup perlindungan terhadap sumber air dari pencemaran, pengolahan yang sesuai untuk menghilangkan kontaminan, serta distribusi yang efisien kepada masyarakat.

2. Metode Penelitian

2.1 Analisis Masalah

Air bersih merupakan kebutuhan yang sangat penting untuk semua kalangan masyarakat. Adanya air bersih selama 24 jam menjadi keinginan banyak orang. Hal ini disebabkan semua kegiatan di banyak aspek hidup memerlukan air yang bersih. Adanya kenaikan jumlah penduduk, kebutuhan air bersih otomatis meningkat. Adanya air bersih dan kualitas air yang baik sangat dibutuhkan serta memadai untuk penggunaan sehari-hari. Sehingga perlu dilakukan upaya peningkatan tersedianya air bersih untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Dalam memenuhi kebutuhan air bersih, PDAM mencari sumber-sumber air untuk diolah. Salah satunya sumber air dari air permukaan (sungai). Sebelum air permukaan dijadikan sumber pengolahan air bersih, terlebih dahulu air tersebut diolah dengan menggunakan proses fisika dan kimia agar dapat mengetahui kualitas dan kuantitas air tersebut. Selanjutnya dapat ditentukan metode pengolahan dan perencanaan instalasi pengolahan yang tepat. [3] Perubahan air baku menjadi air produksi kualitasnya dapat dilihat pada masing-masing sambungan rumah pelanggan. Instalasi Pengolahan Air (IPA) bersih adalah salah satu sarana infrastruktur yang memiliki peran cukup penting dalam memenuhi kebutuhan air bersih di suatu kawasan industri dan perumahan, Instalasi Pengolahan Air (IPA) bersih yang dilakukan secara terpadu dan mandiri ini mencakup segala kebutuhan air bersih baik untuk kawasan kota langsa. [4]

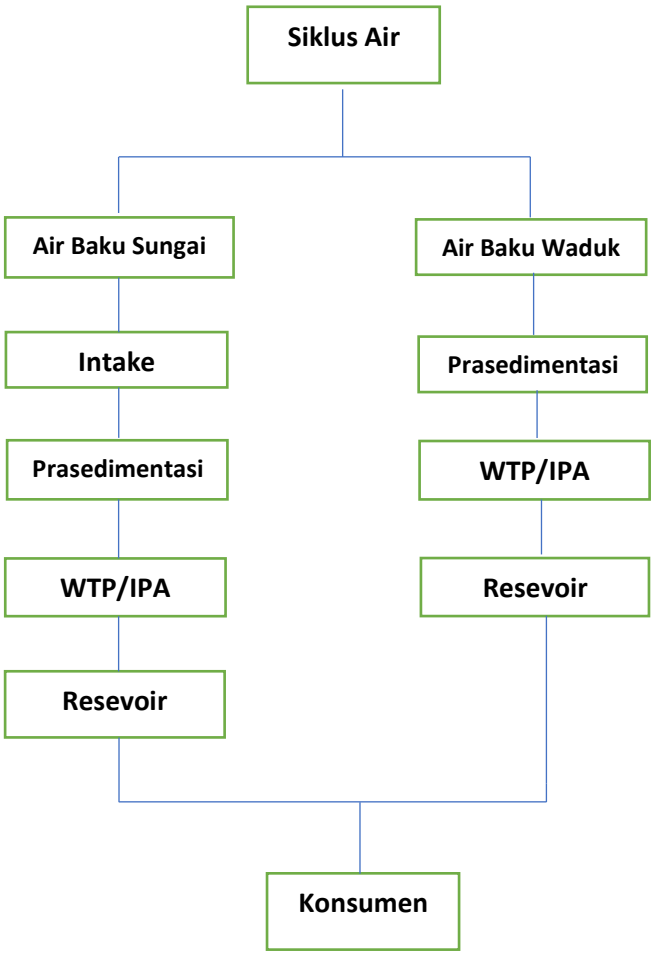
2.2 Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan untuk menganalisa air baku dan air produksi yaitu alat turbidity meter, alat TDS, beaker glass, sampel air baku dan sampel air produksi. Turbidity Meter digunakan untuk mengukur kekeruhan air. Kekeruhan adalah parameter yang menunjukkan jumlah partikel tersuspensi dalam air, yang dapat mempengaruhi kualitas dan keamanan air untuk konsumsi. TDS Meter (Total Dissolved Solids Meter) digunakan untuk mengukur jumlah total padatan terlarut dalam air. TDS merupakan indikator kualitas air yang menunjukkan konsentrasi garam, mineral, dan zat-zat lain yang larut dalam air. Beaker Glass digunakan untuk menampung dan mencampur sampel air selama proses pengujian. Gelas beaker adalah alat laboratorium yang serbaguna dan penting untuk berbagai jenis analisis kimia.

Sedangkan bahan yang digunakan yaitu sampel Air Baku yang diambil langsung dari sumber seperti sungai, waduk, atau sumur yang belum melalui proses pengolahan. Sampel ini digunakan untuk menentukan kualitas awal air sebelum diolah menjadi air bersih atau air minum. Sedangkan untuk sampel Air Produksi telah melalui proses pengolahan di fasilitas pengolahan air (seperti PDAM) dan siap untuk didistribusikan kepada konsumen. Sampel ini dianalisis untuk memastikan bahwa air memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan.

2.3 Langkah Kerja

2.3.1 Siklus Air PDAM Tirta Keumueneng Kota Langsa



Gambar 1. Siklus Air PDAM Tirta Keumueneng Kota Langsa

2.3.2 Proses Penjernihan Air

Proses penjernihan air PDAM Tirta Keumueneng Kota Langsa dilakukan pada unit dosing dengan bantuan koagulan. Koagulan adalah bahan kimia yang dibutuhkan air untuk membantu proses pengendapan partikel-partikel kecil, di PDAM Tirta Keumueneng Kota Langsa koagulan yang digunakan berupa tawas. Aluminium sulfat ($AL_2(SO_4)_3$) atau biasanya dikenal sebagai tawas merupakan salah satu bahan kimia padat yang bentuknya berupa kristal atau juga berupa bongkahan besar dengan warna putih keruh. Pada proses ini air yang telah diendapkan pada bak prasidimen, kemudian dipersiapkan proses penjernihan. Dimana proses penjernihan ini terjadi pada unit dosing yang

berfungsi untuk membubuhkan koagulan secara teratur sesuai kebutuhan dengan dosis yang tepat, sebelum koagulan dialiri ke wadah prasidimentasi kembali.

Pada proses ini air yang telah diendapkan pada bak prasidimen, kemudian dipersiapkan proses penjernihan. Dimana proses penjernihan ini terjadi pada unit dosing yang berfungsi untuk membubuhkan koagulan secara teratur sesuai kebutuhan dengan dosis yang tepat, sebelum koagulan dialiri ke wadah prasidimentasi kembali. Pada saat proses pembubuhan, koagulan yang dibubuhkan merupakan bongkahan tawas yang dituang pada bak mixer berisi air. Kemudian bongkahan tawas tersebut diaduk selama waktu yang diperlukan. Terjadinya dua proses pengadukan koagulan pada saat pembubuhan yaitu pengadukan cepat dan pengadukan lambat. Pada pengadukan cepat bertujuan untuk mendispersikan koagulan secara merata ke dalam air baku untuk memacu pembentukan flok. Dan juga merupakan suatu proses untuk meratakan koagulan yang ditambahkan agar dapat bercampur dengan air baku pada proses prasedimentasi secara baik. Sedangkan pada pengadukan lambat terjadi setelah proses pengadukan cepat terjadi, dimana proses pengadukan lambat dilakukannya pengadukan selama 30 menit dengan pengendapan selama 8 jam. Setelah proses pembubuhan selesai, koagulan kemudian dialiri pada wadah prasidimentasi agar tercampur dengan air baku sebelum dialiri pada wadah WTP (water treatment plant).

2.3.3 Proses Pengolahan

Proses pertama yang dilakukan yaitu pengambilan air sungai. Pengambilan air sungai bersumber dari aliran sungai Krueng Langsa, bertetapan di Desa Pondok Keumueneng Kota Langsa. Unit yang digunakan untuk pengambilan air sungai adalah *intake* (penyadapan air). *Intake* merupakan alat untuk menyadap/mengumpulkan air dari sungai, yang kemudian akan dihisap oleh pompa dan di alirkan melalui pipa berdiameter 300 mm menuju ke prasedimentasi. Pada Intake terdapat 4 unit pompa Summersible, yang masing-masing berkapasitas 40L/dt dan bekerja secara kontinu dalam waktu 24 jam. Poses kedua yaitu pengendapan pertama (Prasedimentasi). Sebelum membahas lebih lanjut proses pada wadah prasidimen, air baku yang digunakan pada pengolahan air PDAM Tirta Keumueneng Kota Langsa merupakan air sungai dan air waduk. Pengambilan air waduk bersumber dari penampungan air hujan yang dihasilkan dari bendungan air di tempat Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Keumueneng Kota Langsa. Pengaliran air waduk PDAM Tirta Keumueneng Kota Langsa tidak melewati proses penyadapan pada unit Intake. Air waduk yang dialiri pada wadah prasidimen menggunakan gaya gravitasi, sehingga tidak diperlukannya penyedotan (Intake).

Pada proses prasedimentasi ini berfungsi untuk mengendapkan partikel-partikel padat dari air baku dengan sistem gravitasi. Dengan melakukan sistem kerja backwash agar endapan tidak terlalu padat pada prasedimentasi maka lumpur endapan harus dikeluarkan. Sebelum air sungai dialirkan ke WTP/IPA. Untuk proses pengolahan maka terlebih dahulu dibubuhkan koagulan. Melalui tahapan proses pencampuran, setelah proses pencampuran maka selanjutnya melalui tahapan proses pembentukan flok, proses pengendapan di bak sedimentasi dan terakhir proses penyaringan pada bak filter. WTP (Water Treatment Plant) atau IPA (Intalasi Pengolahan Air) merupakan unit paling penting pada proses pengolahan air PDAM Tirta Keumueneng Kota Langsa. Pada unit ini terdiri dari tiga bagian proses yaitu pembentukan flok (flokulasi), pengendap kedua (Sedimentasi) dan penyaringan (Sand Filter).

Terakhir bak penampungan sementara (resevoir) merupakan tempat penampungan air bersih pada sistem penyediaan air di PDAM Tirta Keumueneng Kota Langsa. Dimana air yang telah melalui proses filtrasi kemudian dialirkan pada bak resevoir sebagai penampungan sementara sebelum air dilakukan penyumplaian kepada konsumen. Air pada bak resevoir dapat dikatakan sudah siap digunakan untuk air kebutuhan konsumen. Air tersebut telah bersih dan bebas dari bakteriologis dan ditampung pada bak resevoir untuk diteruskan pada konsumen.

2.4 Analisis Kualitas Air Baku Dan Air Produksi Setelah Proses Pengolahan Di PDAM Tirta Keumueneng Kota Langsa

Pada pengukuran nilai kekeruhan air PDAM Tirta Keumueneng Kota Langsa telah didapatkan data hasil pengamatan kerja praktek dengan mengukur nilai kekeruhan air menggunakan alat pengujian kekeruhan air menggunakan alat turbidimeter. Turbidimeter merupakan alat pengujian kekeruhan air, dengan satuan *Nephelometric Turbidity Unit* (NTU). Proses penggunaan turbidimeter terbilang mudah, pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan botol sampel (botol kaca kecil) untuk memasukkan sampel air. Botol sampel tersebut dimasukkan air dengan tanda batas yang sudah ditentukan, kemudian masukkan botol pada alat turbidimeter terakhir tutup penutup alat dan menekan tombol read. Maka nilai kekeruhan air akan muncul pada layar digital. Untuk ukuran partikel yang terlarut pada sampel dapat mempengaruhi hasil pengukuran turbidimeter, dimana bentuk dan ukuran partikel akan mempengaruhi nilai intensitas dari transmisi dan hambur balik cahaya yang dibaca oleh sensor. [5] Pengukuran dilakukan dua kali pengukuran yaitu pada saat sebelum air melewati tahap proses pengolahan yang biasanya disebut air baku dan pada saat air telah melewati tahap proses pengolahan yaitu air pada unit resevoir.

Selain pengukuran menggunakan alat turbidimeter PDAM Tirta Keumueneng Kota Langsa juga menggunakan alat ukur TDS meter sebagai tambahan dari pengukuran nilai kekeruhan air. TDS (Total Disolved Solid) merupakan alat untuk mengukur jumlah partikel (padatan) yang terlarut didalam air dengan satuan ppm (Pert Per Million= seperjuta bagian). Penggunaan alat TDS meter ini sangat sederhana, dengan mencelupkan alat TDS meter pada sampel air, lalu

dengan menekan tombol on/off maka nilai TDS akan muncul. Pada penentuan tingkat TDS, sensor lebih dipengaruhi oleh sifat hantar listrik pada cairan sampel dan apabila banyak kandungan partikel ion atau logam di dalam air (Manurung & Ginting, 2015) [6]. TDS meter juga digunakan dengan dua kali pengukuran yaitu pada air baku dan pada air unit resevoir. Selain TDS meter juga memiliki sistem pengukuran temperatur yang biasanya juga digunakan pihak PDAM Tirta Keumueneng Kota Langsa untuk mengukur temperatur air. Sama halnya dengan pengukuran TDS pada pengukuran temperatur dilakukannya dua kali proses pengukuran yaitu pada air baku dan pada air di unit resevoir.

3. HASIL dan PEMBAHASAN

Hasil data Perbandingan Kualitas Air Baku dan Air Produksi di PDAM Tirta Keumueneng Kota Langsa dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Hasil data Perbandingan Kualitas Air Baku dan Air Produksi di PDAM Tirta Keumueneng Kota

Tanggal	Turbidity (NTU)			
	Air Baku		Air Produksi	
	Waduk	Sungai	IPA I	IPA II
26/02/2024	18.2	14.1	8.76	5.25
27/02/2024	16.4	14.7	6.1	9.89
28/02/2024	12.1	12.5	6.15	3.03
29/02/2024	39.7	13.3	11.6	9.48
01/03/2024	60	132	11.6	12.4

Tanggal	TDS (Mg/L)			
	Air Baku		Air Produksi	
	Waduk	Sungai	IPA I	IPA II
26/02/2024	61	82	52	81
27/02/2024	65	93	66	85
28/02/2024	53	85	70	76
29/02/2024	48	88	66	88
01/03/2024	43	44	68	79

Tanggal	Temperatur (^{o}C)			
	Air Baku		Air Produksi	
	Waduk	Sungai	IPA I	IPA II
26/02/2024	29.1	28.2	26.4	20.1
27/02/2024	31.7	32.5	35.2	32.2
28/02/2024	31.5	31.5	31.4	33.7

29/02/2024	30.6	31.1	30.9	30.6
01/03/2024	25.2	26.1	26.8	26.2

Pada Tabel 1. diperlihatkan hasil pengukuran turbidimeter untuk air baku waduk mendapatkan nilai tertinggi pada tanggal 01 Maret 2024 dengan nilai 60 NTU dan setelah melalui proses pengolahan, turbidity menjadi 11.6 NTU yang pengambilan sampel pada IPA I. Untuk air baku sungai mendapatkan nilai tertinggi pada tanggal 01 Maret 2024 dengan nilai 132 NTU dan setelah melalui proses pengolahan, turbidity menjadi 12.4 NTU yang pengambilan sampel pada IPA II.

Hal ini terjadinya perubahan kekeruhan yang disebabkan proses pengolahan air yang dilakukan. Proses pengolahan ini mencakup beberapa tahap, seperti koagulasi, flokulasi, sedimentasi, dan filtrasi. Saat air baku melewati tahap-tahap ini, pertikel-partikel yang menyebabkan kekeruhan akan dihilangkan atau diendapkan sehingga menghasilkan air yang lebih jernih dan bersih. Salah satu faktor yang menyebabkan penurunan kekeruhan adalah penggunaan bahan koagulan yang efektif. Bahan koagulan digunakan untuk menggumpalkan partikel-partikel kecil yang tersebar dalam air menjadi flok yang lebih besar sehingga lebih mudah diendapkan. Selain itu, proses sedimentasi juga penting karena memungkinkan flok-flok yang terbentuk mengendap ke dasar bak sedimentasi. Selama tahap filtrasi, media filtrasi seperti pasir atau karbon aktif digunakan untuk menyaring sisa-sisa partikel yang masih tersuspensi dalam air. Dengan demikian, efektivitas proses-proses ini akan mempengaruhi penurunan kekeruhan air baku menjadi air produksi.

Adanya nilai standar dalam kelayakan konsumsi air minum di indonesia dengan memenuhi syarat-syarat yang telah ditentukan. Syarat yang harus dipenuhi tersebut ialah tidak berasa, tidak berbau, tidak berwarna, tidak mengandung mikroorganisme yang berbahaya, dan tidak mengandung logam berat.

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Hasil ini menunjukkan bahwa nilai turbidity air baku cenderung lebih tinggi dari pada nilai air produksi pada sebagian besar. Hal ini mengindikasikan bahwa proses pengolahan air yang diterapkan PDAM Tirta Keumuneneg Kota Langsa mampu secara efektif mengurangi kekeruhan air baku menjadi air yang lebih bersih. Nilai turbidity yang lebih rendah pada air produksi memberikan bukti kuat bahwa langkah-langkah pengolahan yang diimplementasikan telah berhasil menghilangkan sebagian besar partikel padat yang tersuspensi dalam air. Dengan demikian, upaya pemantauan dan pemeliharaan yang berkelanjutan terhadap sistem pengolahan air sangat penting guna memastikan bahwa standar kebersihan air tetap terjaga dengan baik

4.2 Saran

Saran yang dapat diberikan adalah untuk meningkatkan pemantauan dan evaluasi sistem pengolahan air, memastikan optimalisasi penggunaan bahan kimia dalam proses pengolahan, serta meningkatkan komunikasi dengan masyarakat tentang pentingnya air bersih

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] Addzikri, A. I., Rosariawari, F., Studi, P., Lingkungan, T., Teknik, F., Veteran, U., & Timur, J. (2023). INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi Analisis Kualitas Air Permukaan Sungai Brantas Berdasarkan Parameter Fisik dan Kimia. *Media Cetak*, *2*(3), 550–560.

[2] Alfarisy, M. (2021). Pengukuran Debit Air Masuk Dan Air Keluar Pada Instalasi Pengolahan Air (Ipa)Di Perusahaan Daerah Airminum (Pdam) Tirta Keumueneng Langsa. *Jurnal Hadron*, *3*(2), 54–58.

[3] Dede. (2020). Air PDAM Tirta Kemuning Langsa Ngadat Dan Berlumpur. Waspada.Id.

[4] Manurung, D., & Ginting, E. M. (2015). Analisis Air Sumur Bor Desa Pekan Bandar Khalifah Kabupaten Serdang. *Jurnal Einstein*, *1*(1), 72-82.

[5] Parera, M. J., Supit, W., & Rumampuk, J. F. (2013). Analisis Perbedaan Pada Uji Kualitas Air Sumur Di Kelurahan Madidir Ure Kota Bitung Berdasarkan Parameter Fisika. *Jurnal E-Biomedik*, *1*(1), 466–472

[6] Suseno N., M. W. (2017). No Title. *ANALISIS KUALITAS AIR PDAM TIRTA MANGGAR KOTA BALIKPAPAN*, *2017*(1).