

BAB V

TUGAS KHUSUS

5.1 Latar Belakang

5.1.1 Identifikasi Masalah Pada Unit Penelitian

Berdasarkan pengamatan dan wawancara yang telah dilaksanakan dengan beberapa pihak selama proses kegiatan Kerja Praktek di bagian operator Unit Produksi I PDAM Tirta Moedal Kota Semarang, terdapat beberapa permasalahan yang dijumpai pertama, hasil pengukuran kekeruhan air sedimentasi IPA III lebih rendah daripada IPA IV. Padahal semestinya kekeruhan air tersebut kurang lebih sama. Hal ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya bisa dan masalah endapan lumpur yang terjadi pada filter menumpuk tebal karena temperatur dan koagulan yang kurang optimum sehingga mengakibatkan air hasil filtrasi menjadi keruh dan kondisi bangunan yang berbeda. Jika hal ini di biarkan maka akan menyebabkan kekeruhan air sedimentasi IPA III diatas 3 NTU sehingga tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh PDAM Tirta Moedal itu sendiri. Kemudian bisa disebabkan oleh kekeruhan air baku yang tinggi, dosis koagulan yang kurang optimum, desain instalasi dan sebagainya.

Kekeruhan umumnya dibawah 200 NTU, tetapi pada saat tertentu dapat mencapai 3.350 NTU bahkan sampai 12.000 NTU tetapi kekeruhan yang dapat di proses maksimal 6.000 NTU saat kondisi banjir yang diakibatkan terjadinya hujan didaerah hulu sungai. Sebagaimana telah dikelola PDAM Tirta Moedal Kota Semarang, bahwa air baku dari sungai Kaligarang memiliki kualitas air baku yang sangat bervariasi terhadap musim dan dicirikan dengan tingkat erosi/kandungan lumpur yang cukup tinggi, bahkan sangat tinggi. Disamping itu juga dapat disebabkan oleh pencemaran dan limbah pertanian, limbah rumah tangga, limbah industri dari daerah hulu sungai.

5.2 Pembahasan Masalah

5.2.1 Definisi Kekeruhan

Kekeruhan adalah keadaan dimana suatu zat cair tidak dapat meneruskan cahaya disebabkan oleh jumlah partikel yang larut seperti bahan-bahan anorganik dan organik terperangkap dalam air dan dapat menimbulkan efek terhadap, kesehatan, estetika dan proses desinfeksi (Amir, 2008).

Kekeruhan adalah ukuran yang menggunakan efek cahaya sebagai dasar untuk mengukur keadaan air baku dengan skala NTU (Nephelometric Turbidity Unit) atau JTU (Jackson Turbidity Unit) atau FTU (Formazin Turbidity Unit). Kekeruhan dinyatakan dalam satuan unit turbiditas, yang setara dengan 1 mg/liter SiO₂. Kekeruhan ini disebabkan oleh adanya benda tercampur atau benda koloid di dalam air. Hal ini membuat perbedaan nyata dan segi estetika maupun dan segi kualitas air ini sendiri (Hefni, 2003).

Kekeruhan adalah jumlah dari butir-butir zat yang tergenang dalam air. Kekeruhan mengukur hasil penyebaran sinar dari butir-butir zat tergenang: Makin tinggi kekuatan dari sinar yang terbesar, makin tinggi kekeruhannya. Bahan yang menyebabkan air menjadi keruh termasuk:

- Tanah liat
- Endapan (lumpur)
- Zat organik dan bukan organik yang terbagi dalam butir-butir halus
- Campuran warna organik yang bisa dilarutkan
- Plankton
- Jasad renik (mahluk hidup yang sangat kecil). (Nuijten, 2007).

5.2.1.1 Akibat Kekeruhan Yang Tinggi Dalam Air

Kekeruhan yang terjadi pada air disebabkan karena air mengandung bahan suspensi yang dapat menghambat sinar menembus air dan berbagai macam partikel

yang bervariasi ukurannya mulai koloid sampai yang kasar. Bahan organik yang masuk ke dalam air sungai juga menyebabkan kekeruhan air bertambah, hal ini

disebabkan karena bahan organik merupakan makanan bagi bakteri, akibatnya bakteri berkembang dan mikroorganismenya yang memakan bakteri juga bertambah.

Kekeruhan sangat penting dalam penyediaan air bersih karena ditinjau dari segi estetika setiap pemakaian air mengharapkan memperoleh air yang jernih, sedangkan dari segi pengolahan airnya penyaringan air menjadi lebih mahal bila kekeruhan meningkat, karena saringan akan cepat tersumbat sehingga meningkatkan biaya pembersihan. Selain itu penggunaan koagulan yang bertambah juga bisa menambah beban biaya juga. Kekeruhan yang tinggi juga mengakibatkan pengendapan lumpur semakin banyak.

5.2.1.2 Nilai Ambang Batas Kekeruhan Untuk Air Minum

Standarisasi kualitas air minum diperuntukkan bagi kehidupan manusia, tidak mengganggu kesehatan dan secara estetika diterima dan tidak merusak fasilitas penyediaan air bersih itu sendiri. Sumber air permukaan ini dapat berupa sungai, danau, waduk, mata air, dan air saluran irigasi. Kebanyakan senyawa pencemar pada air permukaan ini berasal dari limbah rumah tangga, limbah industri dan lain - lain.

Batas maksimal kekeruhan air bersih menurut Kepmenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 adalah 5 skala NTU (Nephelometric Turbidity Unit).

5.2.2 Pengukuran Turbidity (Kekeruhan)

5.2.2.1 Cara Pengukuran Kekeruhan

Dalam uji ini, alat ukur yang digunakan adalah Turbidity meter. Turbidity meter merupakan alat untuk mengukur tingkat kekeruhan air.

Alat :

1. Turbidimeter
2. Tabung Sampel
3. Tisu
4. Air Sedimentasi IPA IV
5. Air Sedimentasi IPA III

Cara kerjanya:

1. Hidupkan turbidimeter
2. Masukkan sampel ke dalam tabung yang telah tersedia pada alat tersebut
3. Tekan tombol on/off dan tekan tombol pengaturan sampai muncul angka 0 pada display secara bersamaan
4. Tekan tombol READ sampai hasil keluar.
5. Catat hasilnya
6. Matikan alat.



Gambar 5.1 Turbidimeter dan Tabung Sampel

Tabel 5.1 Hasil Pengukuran kekeruhan air sedimentasi pada IPA III dan IPA IV.

No.	Tanggal	Jam	Kekeruhan		
			Air Baku (NTU)	Air Sedimentasi IPA III	Air Sedimentasi IPA IV
1	Senin, 9 Juli 2018	08.00	21.7	1.28	1.22
		10.00	18.9	1.23	1.31
		12.00	17.6	1.18	1.53
2	Selasa, 10 Juli 2018	08.00	15.6	1.24	1.67
		10.00	18.0	1.27	1.66
		12.00	17.8	1.20	1.09
3	Rabu, 11 Juli 2018	08.00	20.6	1.19	1.56
		10.00	19.4	1.20	1.42
		12.00	18.7	1.58	1.58
4	Kamis, 12 Juli 2018	08.00	16.0	1.65	1.33
		10.00	18.9	1.68	1.03
		12.00	20.4	1.31	1.71
5	Jumat, 13 Juli 2018	08.00	19.5	1.20	1.39
		10.00	17.8	1.28	1.20
		12.00	16.3	1.14	1.07
Rata-rata Kekeruhan				1.31	1.38

Dari tabel 5.1 diatas dapat dilihat bahwa rata-rata hasil pengukuran kekeruhan air sedimensi IPA III lebih memiliki tingkat kekeruhan yang rendah dibandingkan dengan kekeruhan air sedimentasi IPA IV. Hal ini terjadi karena ada masalah pada proses koagulasi. Seharusnya proses koagulasi digunakan dengan flash mixer tetapi koagulan hanya di injeksikan dan mengutamakan turbulensi dalam pipa secara langsung. Selain itu instalasi sedimentasi pada IPA III lebih panjang sehingga lebih optimal dalam pengendapan flok-flok. Namun perbedaan kekeruhan tersebut tidak terlalu signifikan sehingga bangunan instalasi IPA IV masih dapat agar beroperasi secara optimal. Untuk itu perlu adanya upaya perawatan bangunan filter dan clarifier secara kontinu agar dapat meningkatkan kualitas air minum yang baik.

5.2.2.2 SOP (Standard Operation Procedure) Pengoperasian dan Pemeliharaan

Menurut SOP (Standard Operation Procedure), pengurusan unit koagulasi, flokulasi, dan sedimentasi seharusnya dilakukan satu bulan sekali namun pada kenyataan dilapangan pengurusan tidak dilakukan secara periodik. Pengurusan dilakukan tergantung dan kualitas air bersih yang dihasilkan. Biasanya pada

musim hujan pengurasan lebih sering dilakukan karena air baku sangat keruh yang berarti akan menghasilkan lebih banyak lumpur saat proses pengolahan.

Air yang digunakan untuk pengurasan berasal dan bak sedimentasi lain yang telah dibersihkan sebelumnya. Pengurasan lumpur sedimentasi dilakukan dua kali sehari yaitu pagi dan sore. Backwash unit filtrasi pun tidak dilakukan secara berkala tapi dilakukan sesuai dengan kondisi dan unit filtrasi. Bila air dalam unit ini sudah tidak mengalir, terjadi clogging pada media, barulah backwash akan dilakukan.

5.2.3 Jar Test

Dalam penentuan bahan koagulan, petugas analis melakukan jar test. Jar test adalah suatu metoda untuk mengevaluasi proses koagulasi / flokulasi dan akan membantu petugas dalam mengoptimalkan proses penjernihan air. Jar test memberikan data mengenai kondisi optimum untuk parameter-parameter proses, seperti:

- a. Dosis koagulasi dan koagulan pembantu (bila diperlukan)
- b. pH
- c. Cara pembubuhan : pada atau di bawah air, sekaligus atau secara berurutan
- d. Lokasi pembubuhan
- e. Kepekatan larutan kimia
- f. Waktu untuk pengadukan cepat dan lambat
- g. Waktu penjernihan (settling time)

Peralatan jar test pada urnurnya terdiri dan bagian-bagian sebagai berikut:

- a. Sebuah monitor yang dapat diatur
- b. Batang-batang pengaduk dengan impeller/rotor dengan kecepatan pengadukan yang dapat diatur
- c. Sebuah beaker glass atau tabung di bawah setiap rotor

Untuk memonitor pengaruh variasi suatu parameter proses, maka parameter lainnya harus dibuat sama pada semua beaker glass:

- a. Contoh/sampel air baku
- b. pH
- c. Konfigurasi rotor
- d. Intensitas pencampuran
- e. Periode pencampuran
- f. Periode pengendapan

Prosedur penentuan dosis koagulan sebagai berikut:

1. Pembuatan larutan 1% CMA

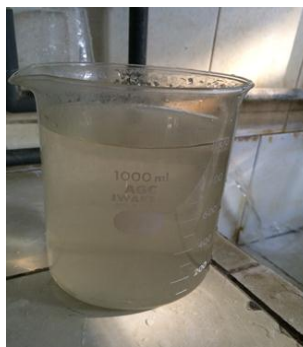
Masukkan 1 ml CMA ke dalam 10 ml aquades, larutkan hingga homogen.



Gambar 5.2 Pembuatan Larutan

2. Persiapkan air baku

Masukkan air baku yang telah diketahui kekeruhan & pH-nya ke dalam 4 buah beaker glass (A,B,C, dan D) ukuran 1 liter, kemudian tempatkan pada alat Jar test.



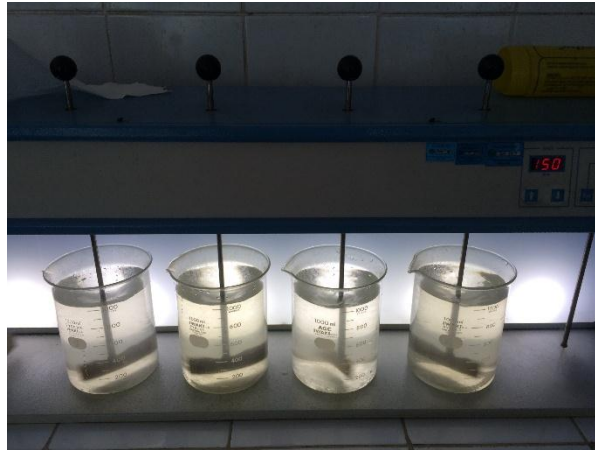
Gambar 5.3 Air Baku

3. Pembubuhan CMA

Bubuhkan secara bervariasi 3 ml; 3,5 ml; 4ml dan 4,5 ml ke dalam beaker A, B, C dan D larutan 1 % CMA sehingga dosis masing-masing beaker glass.

4. Proses koagulasi

Hidupkan Power on/off dengan kecepatan pengaduk 200 rpm selama 1 rnenit.



Gambar 5.4 Proses Koagulasi

5. Proses Flokulasi

Setelah 1 menit, ubah kecepatan pengadukan menjadi 150 rpm perlahan-lahan selama 4 menit (kecepatan dan lama pengadukan lambat disesuaikan pada konstruksi bak flokulasi IPA yang ada). Lanjutkan dengan 60 rpm dan 10 rpm yang dengan masing-masing waktu 5 menit. Amati penampilan flok kecil yang mulai terbentuk.

6. Proses sedimentasi

Hentikan pengadukan, angkat pengaduk perlahan-lahan dan beaker glass dan biarkan selama \pm 15 menit, sehingga flok yang terbentuk mengendap di dasar beaker glass. Catat waktu yang dibutuhkan sampai semua flok mengendap (settling time).



Gambar 5.5 Proses Sedimentasi

7. Pengukuran kualitas air

Ukur kekeruhan dan pH air yang telah diolah dengan menggunakan CMA.

5.2.4 Cara Pengukuran pH

Cara mengukur pH yaitu dengan menggunakan alat pHmeter.

Prosedur Kerja :

1. Siapkan sampel yang akan diukur
2. Hidupkan pHmeter dengan menekan tombol on/off
3. Pastikan pembaca indikator kering dengan tissue
4. Masukkan pembaca indikator ke dalam sampel
5. Amati hasil yang tertera
6. Catat hasil pH



Gambar 5.6 pH Meter

5.2.5 Cara Pengukuran Sisa Chlor

Cara mengukur Sisa Klorin yaitu dengan menggunakan alat Colorimeter.

Prosedur Kerja:

1. Dihidupkan Colorimeter, kemudian dimasukkan sampel ke dalam tabung yang telah tersedia pada alat tersebut
2. Tekan tombol on/off lalu masukkan blanko sampel, tekan tombol pengatur sampai muncul angka 0 pada display secara bersamaan
3. Keluarkan blanko
4. Masukkan sampel yang sudah ditambahkan serbuk Chlorin
5. Tekan tombol READ sampai hasil keluar
6. Catat hasil yang tertera pada Colorimeter.



Gambar 5.7 Colorimeter

5.2.6 Pemantauan Kualitas Air

Pemantauan kualitas air pada instalasi pengolahan air sangat dibutuhkan bagi keberhasilan pengawasan kualitas air pada proses pengolahan. Jangkauan optimal atau air yang diukur yaitu air baku, air hasil flokulasi, hasil pengendapan (sedimentasi dan air bersih yang sudah jadi. Parameter kualitas air yang diperiksa

di laboratorium analis bagian operator yaitu parameter fisika, yang meliputi kekeruhan dan pH. Serta parameter kimia yang diukur yaitu sisa chlor.

Berikut ini gambar diagram alur kerja operasional pemantauan kualitas air :



Gambar 5.8 Alur kerja operasional pemantauan kualitas air

5.2.7 Pemecahan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dibahas pada sub bab sebelumnya, maka untuk menangani permasalahan tersebut ada beberapa pilihan pemecahan masalah yang digunakan, antara lain:

1. Pembuatan Standard Operating Procedure (SOP) tentang pengoperasian dan perawatan Instalasi Bangunan Sedimentasi dan Filtrasi.
2. Pembuatan jadwal pembersihan Instalasi Bangunan Sedimentasi dan Filtrasi.

5.3 Kesimpulan dan Saran

5.3.1 Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) Produksi I PDAM Tirta Moedal Kota Sernarang diperoleh masalah sebagai berikut:

1. Hasil pengukuran kekeruhan air sedimentasi IPA III dan air sedimentasi IPA IV sudah memenuhi standar yang telah ditetapkan namun masih bisa diturunkan.
2. Angka NTU (Kekeruhan) pada Air Sedimentasi IPA III dan IPA IV berada pada batas lebih kecil dari 2 NTU. Batas tersebut masih sesuai dengan angka maksimal kekeruhan air bersih menurut Kepmenkes RI No.492/Menkes/Per/IV/2010 adalah 5 skala NTU (Nephelometric Turbidity Unit).
3. Analisa Sisa Klor, pH, dan kekeruhan merupakan hal yang penting dalam menentukan kadar dosing koagulan yang akan digunakan.

Prioritas masalah yang harus dilakukan pemecahannya, yaitu penanganan kekeruhan air yang dapat terjadi karena kualitas air baku itu sendiri maupun disebabkan oleh kenaikan flok yang sudah jenuh sehingga menjadikan flok naik kepermukaan. Dan prioritas masalah tersebut maka ada beberapa alternatif pemecahan masalah, yaitu:

1. Pembuatan Standard Operating Procedure (SOP) tentang pengoperasian dan perawatan Instalasi Bangunan Sedimentasi dan Filtrasi.
2. Pembuatan jadwal pembersihan Instalasi Bangunan Sedimentasi dan Filtrasi.

5.3.2 Saran

Agar dapat meningkatkan kualitas produksi serta memenuhi kebutuhan dan keinginan pelanggan akan air minum yang layak dan sesuai pada Kepmenkes RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010 pada IPA Kaligarang Produksi I PDAM Tirta Moedal Kota Semarang ini maka sebaiknya:

1. Perlu dibuat sistem dan prosedur yang baku di dalam pengoperasian dan perawatan IPA Produksi I PDAM Tirta Moedal Kota Semarang untuk menjaga konsistensi kuantitas, kualitas dan kontinuitas produksi.
2. Setiap pegawai diharapkan memakai APD yang disediakan dan mematuhi SOP yang sudah ada.
3. Melakukan perbaikan pada unit - unit pengolahan pada instalasi.
4. Perlu dilakukan kalibrasi pada alat-alat untuk mengukur kekeruhan, sistem monitoring koagulan, dan pH.
5. Membuat jadwal secara berkala atau rutin untuk pengurusan pada unit – unit pengolahan terutama untuk unit sedimentasi dan filtrasi.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

1. Pengolahan air pada IPA Kaligarang IV PDAM Kota Semarang meliputi bangunan intake, pipa koagulasi, bak clarifer, tangki filtrasi dan bangunan reservoir.
2. Unit pada IPA Kaligarang IV sudah cukup baik akan tetapi yang perlu mendapat perhatian antara lain pompa. intake cadangan dan alat ukur debit.
3. Air hasil produksi dan sistem IPA Kaligarang IV yang diperoleh berdasarkan analisa laboratorium Bagian Produksi I PDAM Tirta Moedal, secara keseluruhan telah memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan oleh pemerintah yaitu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.
4. Kinerja tiap unit pengolahn air dalam penyisahkan kekeruhan masih tinggi sehingga unit pengolahan masih layak digunakan.

6.2 Saran

1. Perlu adanya pengadaan peralatan penunjang baru seperti pompa cadangan dan alat ukur debit untuk mendukung pengoperasi dan pemeliharaan IPA Kaligarang IV.
2. Penjadwalan secara rutin usaha-usaha pemeliharaan pada peralatan mechanical dan electrical sangat dibutuhkan untuk optimalisasi kinerja dan terjadinya masalah pada unit pengolahan.
3. Pengoperasiaan dan pemeliharaan pada unit IPA Kaligarang IV harus ditingkat sesuai stand operasional dan pemeliharaan yang ada sehingga operasional berjalan lebih efisien.
4. Dibutuhkan tambahan instalasi bangunan prasedimentasi.