



PENURUNAN KADAR Fe PADA PROSES PENGOLAHAN AIR MINUM DI INSTALASI PENGOLAHAN AIR MINUM OGAN

Muhamad Dandi^{1*}, Siti Rodiah²

^{1,2}Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang, Palembang 30126, Indonesia
*e-mail korespondensi: dandimuhamad0711@gmail.com

Abstract. *The use of Musi River water for daily activities is still mostly done by the people of South Sumatra, especially the city of Palembang. However, currently the water of the Musi River is polluted, because the amount of waste dumped into the river causes an increase in the content of heavy metals, one of which is iron metal (Fe). The metal content of Fe in the waters of the Musi River is higher than other metals. Although Fe is an essential mineral, the presence of excess Fe in water can have a negative impact on health. Therefore, it is necessary to make efforts to reduce Fe levels so as not to exceed the threshold value that has been set. Efforts to reduce Fe levels are included in the water treatment process at the Water Treatment Plant (IPA) and the value of Fe levels is measured using the test kit method. The results of the analysis show that the Fe content values taken from 5 different sample points A, B, C, D, and E tend to decrease in succession by 0.73, 0.19, 0.15, 0.13, 0.11 mg/L after going through the water treatment process. The final result of the Fe content indicates that the value is smaller than the maximum level that has been determined by Permenkes No.492 Menkes/Per/IV/2010 with chemical parameters for Fe content of 0.3 mg/L, so that the observations are in accordance with and does not exceed the quality standards for the quality of clean water that can be consumed and is safe for the body.*

Keywords: *Drinking water; Iron; Test kit*

Abstrak. Pemanfaatan air Sungai Musi untuk kegiatan sehari-hari masih banyak dilakukan masyarakat Sumatera Selatan khususnya Kota Palembang. Namun, saat ini air Sungai Musi sudah tercemar, karena banyaknya limbah yang dibuang ke dalam sungai menyebabkan meningkatnya kandungan logam berat salah satunya yaitu logam besi (Fe). Kandungan logam Fe di dalam perairan Sungai Musi lebih tinggi daripada logam-logam yang lain. Meskipun logam Fe merupakan mineral esensial, namun keberadaan logam Fe yang berlebih di dalam air dapat berdampak buruk bagi kesehatan. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk menurunkan kadar Fe agar tidak melebihi nilai ambang batas yang telah ditetapkan. Upaya penurunan kadar Fe termasuk dalam proses pengolahan air pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) dan nilai kadar Fe diukur dengan menggunakan metode *test kit*. Hasil analisa menunjukkan nilai kadar Fe yang diambil dari 5 titik sampel yang berbeda A, B, C, D, dan E cenderung mengalami penurunan berturut-turut sebesar 0,73, 0,19, 0,15, 0,13, 0,11 mg/L setelah melewati proses pengolahan air. Hasil akhir dari kadar Fe tersebut menunjukkan bahwa nilai tersebut lebih kecil dibandingkan dengan kadar maksimum yang telah ditentukan oleh Permenkes No.492 Menkes/Per/IV/2010 dengan parameter kimia untuk kadar Fe sebesar 0,3 mg/L, sehingga hasil pengamatan telah sesuai

dan tidak melebihi standar mutu untuk kualitas air bersih yang dapat dikonsumsi serta aman untuk tubuh.

Kata Kunci: Air minum; Besi; *Test kit*

PENDAHULUAN

Air Sungai Musi masih banyak dimanfaatkan untuk kegiatan sehari-hari oleh masyarakat Sumatera Selatan khususnya Kota Palembang. Namun, saat ini air Sungai Musi sudah tercemar, karena banyaknya limbah yang dibuang ke dalam sungai yang memberikan salah satu dampak negatif adanya perubahan kimia yaitu meningkatnya kandungan logam berat dalam sungai akibat dari pembuangan sampah oleh warga sekitar dan pembuangan limbah industri [1]. Salah satu logam berat yang terkandung di perairan ialah logam besi (Fe).

Kandungan logam Fe di dalam perairan Sungai Musi lebih tinggi daripada logam-logam yang lain karena logam Fe dalam sungai dapat berasal dari banyak sumber seperti korosi pipa-pipa air, industri baja, pupuk, pestisida, keramik, detergen, dan baterai [1]. Meskipun logam Fe merupakan mineral esensial, namun keberadaan logam Fe yang berlebih di dalam air dapat berdampak buruk bagi kesehatan masyarakat yang membahayakan sistem pencernaan dan kulit [2], selain itu adanya logam berat Fe yang berlebih akan menimbulkan efek yang buruk bagi kesehatan manusia seperti kerusakan-kerusakan jaringan karena adanya akumulasi logam Fe yang disebut dengan hemokromatosis (jumlah zat besi yang berlebih pada tubuh). Penderita hemokromatosis beresiko terserang kanker hati, jantung, dan berbagai penyakit lain bahkan bisa berakhir pada kematian [3].

Berdasarkan permasalahan di atas maka perlu dilakukan upaya untuk menurunkan kadar Fe agar tidak melebihi nilai ambang batas yang telah ditetapkan. Upaya penurunan kadar Fe termasuk dalam proses pengolahan air pada Instalasi Pengolahan Air (IPA) di Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM). Adapun tahapan-tahapan proses pengolahan air meliputi intake, cascade, koagulasi, flokulasi, sedimentasi, aerasi, filtrasi (*input, output*), *balancing*, dan *reservoir*.

Setelah melalui proses pengolahan air, kadar Fe ditentukan dengan metode *test kit* yaitu metode yang dilakukan dengan cara menambahkan pereaksi *kit* pada sampel yang diduga mengandung bahan yang diselidiki dengan hasil akhir terjadinya perubahan warna yang khas (kualitatif) atau untuk uji kuantitatif dengan menggunakan instrumen seperti spektrofotometer portable DR 1900 yang kemudian akan didapat nilai kadarnya [4]. Kemudian data hasil analisa kadar Fe yang didapat dibandingkan dengan ketetapan kadar maksimum Fe yang diperbolehkan menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum [5].

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan yaitu gelas beker 100 ml, kuvet 10 ml dan spektrofotometer portable DR 1900, sedangkan bahan yang dipakai yaitu reagen Fe dan sampel yang digunakan berupa sampel air dari air baku (sampel A) yang diambil dari Sungai Ogan yang merupakan anak sungai dari Sungai Musi, sampel

air dari unit sedimen (sampel B), sampel air dari unit *filter input* (sampel C), sampel air dari unit *filter output* (sampel D) dan sampel air dari air bersih (sampel E). Masing-masing sampel B, C, D dan E diambil dari instalasi pengolahan air di PDAM Tirta Musi Ogan Palembang.

Preparasi sampel

Sampel diambil di lima titik yang berbeda yang terdiri dari sampel A, B, C, D, dan E. Sampel dimasukkan ke dalam gelas beker, lalu gelas beker ditutup menggunakan kertas kemudian diikat dengan tali dan diletakkan di keranjang plastik.

Analisa nilai kadar Fe menggunakan spektrofotometer portable DR 1900

Dua buah kuvet berukuran 10 ml disiapkan. Masing-masing kuvet dimasukan sampel A sebanyak 10 ml. 10 ml sampel A pada kuvet pertama digunakan sebagai blangko dan 10 ml sampel A pada kuvet kedua digunakan sebagai sampel uji dengan penambahan reagen Fe. Masing-masing kuvet dimasukan ke dalam alat spektrofotometer portable DR 1900 dengan memasukan kuvet pertama terlebih dahulu dan kemudian setelah itu dimasukan kuvet kedua. Hasil yang diperoleh dicatat dan diulangi prosedur yang sama dengan mengganti sampel A dengan sampel B, C, D, dan E.

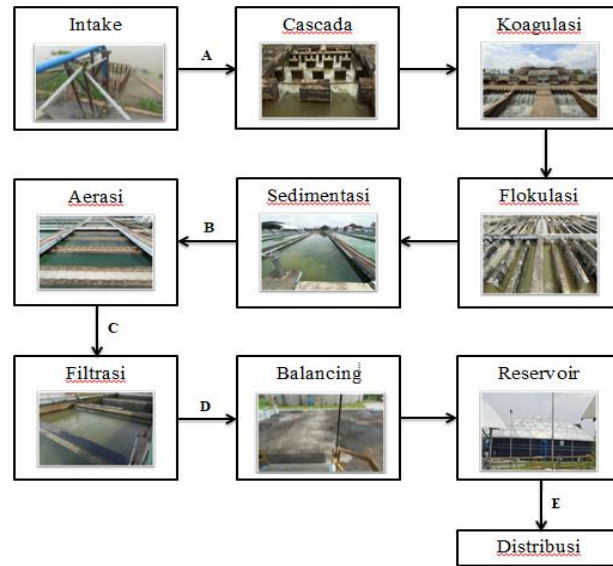
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data pengamatan yang diperoleh, nilai kadar Fe pada sampel air cenderung menurun dari sampel A sampai ke sampel E yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Penurunan Nilai Kadar Fe

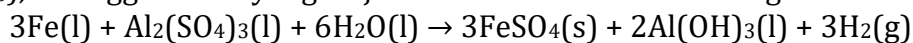
Sampel	Kadar Fe (mg/L)
A	0,73
B	0,19
C	0,15
D	0,13
E	0,11

Terjadinya penurunan nilai kadar Fe tersebut karena sampel telah melewati proses pengolahan berupa tahapan-tahapan yang terdapat pada instalasi pengolahan air di PDAM Tirta Musi Ogan Palembang. Tahapan-tahapan tersebut meliputi intake, cascade, koagulasi, flokulasi, sedimentasi, aerasi, filtrasi (*input, output*), *balancing*, dan *reservoir* yang dapat dilihat pada diagram proses pengolahan air pada gambar 1.



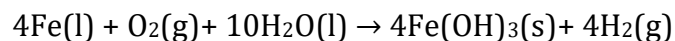
Gambar 1. Diagram Proses Pengolahan Air

Sampel A nilai kadar Fe yang diperoleh masih sangat tinggi karena belum terjadi proses pengolahan atau belum adanya penambahan suatu bahan pada sampel. Sampel B diambil dari bak sedimen, kadar Fe pada sampel B menurun karena sampel B telah melalui proses koagulasi yaitu pengendapan dengan koagulan untuk mengendapkan Fe, koagulan yang digunakan adalah tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), sehingga reaksi yang terjadi antara Fe dan tawas sebagai berikut:



Berdasarkan reaksi di atas ketika Fe(l) bereaksi dengan tawas atau $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{l})$ dalam air maka akan menghasilkan $\text{FeSO}_4(\text{s})$. $\text{FeSO}_4(\text{s})$ akan mengendap yang kemudian akan bercampur dengan lumpur atau flok-flok lainnya sehingga akan terbentuk kumpulan flok yang cukup banyak yang dapat diendapkan secara gravitasi pada saat tahap proses selanjutnya yaitu tahap sedimentasi, sehingga nilai kadar Fe pada sampel B akan menurun.

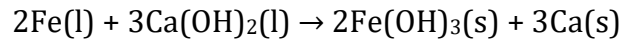
Sampel C yaitu diambil dibagian *filter input* setelah melewati proses aerasi. Proses aerasi merupakan proses pengolahan dimana air dibuat mengalami kontak erat dengan udara dengan tujuan meningkatkan kandungan oksigen dalam air, dengan adanya penambahan oksigen ke dalam air menyebabkan oksigen terlarut dalam air semakin tinggi dan terjadi proses oksidasi pada Fe tersebut. Berikut adalah reaksinya:



Fe dapat dihilangkan dari dalam air dengan melakukan oksidasi menjadi $\text{Fe(OH)}_3(\text{s})$ yang tidak larut dalam air dan kemudian diikuti dengan terjadinya endapan. Endapan tersebut akan dihilangkan setelah melewati proses filtrasi, maka dari itu sampel D diambil dibagian *filter output* atau keluaran *filter*. Proses filtrasi atau proses penyaringan merupakan proses untuk mengurangi bahan-bahan organik maupun bahan-bahan anorganik yang berada dalam air termasuk endapan-endapan pada Fe tersebut dengan menggunakan pasir kuarsa dan batu atau kerikil sebagai medianya, sehingga kadar Fe pada sampel D mengalami penurunan.

Sampel E yang terakhir yaitu diambil dibagian air bersih atau *reservoir* karena setelah melewati proses *balancing* yaitu proses penambahan kapur pada air.

Penambahan kapur akan menyebabkan terjadinya reaksi antara Fe dan kapur sebagaimana persamaan reaksi berikut:



Fe(l) direaksikan dengan kapur atau $\text{Ca(OH)}_2\text{(l)}$ menghasilkan endapan $\text{Fe(OH)}_3\text{(s)}$ sehingga pada proses ini kadar Fe pada sampel E akan berkurang. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No.492 Menkes/Per/IV/2010 tentang persyaratan kualitas air minum, untuk nilai kadar Fe kadar maksimal yang diperbolehkan yaitu sebesar 0,3 mg/L. Berdasarkan hasil pengamatan yang diperoleh setelah banyak melewati tahapan-tahapan atau proses yang terdapat pada instalasi pengolahan air maka untuk kadar Fe akhir yang didapat yaitu sebesar 0,11 mg/L, data tersebut lebih kecil dibandingkan dengan kadar maksimum yang telah ditentukan oleh Permenkes No.492 Menkes/Per/IV/2010, sehingga hasil pengamatan tersebut telah sesuai dan tidak melebihi standar mutu untuk kualitas air bersih yang dapat dikonsumsi serta aman untuk tubuh.

KESIMPULAN

Kadar Fe pada instalasi pengolahan air mengalami penurunan dikarenakan telah melewati beberapa proses seperti penambahan koagulan, pengendapan di bak sedimen, proses aerasi, proses filtrasi dan penambahan kapur dibagian *balancing*, sehingga nilai kadar Fe pada air bersih diperoleh sebesar 0,11 mg/L dan tidak melebihi batas baku mutu yang telah ditentukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih kepada Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Tirta Musi Palembang sebagai penyedia fasilitas pengamatan.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] M. Naschan, A. Tri, and W. Sumarni, "UJI VALIDITAS ANALISIS Fe DALAM SEDIMEN SUNGAI KALIGARANG DENGAN FAAS DAN ICP-OES," vol. 6, no. 1, 2017.
- [2] M. C. Djunaidi, P. J. Wibawa, and A. Suseno, "Pengenalan Metode Adsorpsi Logam Fe (III) Menggunakan Selulosa dan Selulosa Asetat dari Serbuk Gergaji Kayu kepada Siswa SMA Al-Azhar 14 Semarang," no. Iii, pp. 93-96.
- [3] Murraya, N. Taufiq-spj, and E. Supriyantini, "Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Dalam Air , Sedimen Dan Kerang Hijau (Perna viridis) Di Perairan Trimulyo , Semarang," vol. 7, no. 2, pp. 133-140, 2018.
- [4] D. Apriyanti, V. I. Santi, and Y. D. I. Siregar, "PENGKAJIAN METODE ANALISIS AMONIA DALAM AIR DENGAN METODE SALICYLATE TEST KIT," vol. 7, no. 2, 2013.
- [5] Menkes RI, "Peraturan Menteri Kesehatan No.492. 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum," 2010.