

PENURUNAN KADAR BESI (FE) PADA AIR SUMUR SECARA *PNEUMATIC SYSTEM*

Hermin Poedjiastoeti ¹⁾ dan Benny Syahputra ²⁾

ABSTRAK

Masalah yang sering timbul pada air tanah adalah kandungan Fe, Mn, Mg dan sebagainya masih cukup tinggi atau melebihi ambang batas maksimum yang diperbolehkan. Air sumur yang berlokasi di Dukuh Siwarak, Kelurahan Kandri, Kec. Gunung Pati Kota Semarang, kandungan Fe nya masih melebihi batas maksimum yang diperbolehkan yaitu sebesar 1,6 mg/l, padahal batas maksimum yang diperbolehkan oleh Menteri Kesehatan No. 416/MENKES/PER/IX/1990 untuk kandungan Fe dalam air bersih tidak lebih dari 1 mg/l. Penelitian bertujuan untuk menurunkan kandungan Fe yang ada dalam air baku dengan proses aerasi menggunakan *Pneumatis System*, sehingga akan memenuhi batas maksimum untuk parameter Fe yang diperbolehkan, serta untuk mengetahui lama waktu injeksi udara yang efektif dan persentase (%) penurunan Fe dari pengolahan dengan variasi waktu.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan bak aerasi dari plastik, suplay injeksi udara dilakukan dengan *Air Pump* dengan *aerator size 5 w*, dengan variasi lama waktu injeksi udara mulai dari 5 menit, 10 menit, 15 menit, 20 menit dan 25 menit. Kemudian untuk penyadapan sampel dilakukan 3 kali untuk tiap-tiap perlakuan pengolahan dengan *Pneumatic System* yang selanjutnya dianalisis di laboratorium untuk diketahui penurunan dari masing-masing perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase (%) penurunan Fe dalam air dengan diberi perlakuan dengan *Pneumatic System* tergantung pada lama waktu injeksi udara, lama waktu efektif yang mampu menurunkan kandungan Fe di bawah ambang batas dalam *Pneumatic System* adalah 20 menit, Persentase (%) penurunan Fe dengan *Pneumatic System* untuk lama waktu injeksi udara yang efektif sebesar 44,8 %, sehingga semakin lama waktu injeksi maka akan semakin besar penurunan kandungan Fe dalam air baku. Perlunya adanya penambahan unit pengolahan seperti saringan pasir lambat untuk lebih memperbesar persentase (%) penurunan kandungan Fe dalam air baku.

Kata Kunci : Fe, *Pneumatic System*, injeksi udara, efektif, persentase (%)

¹⁾ dan ²⁾ Staf pengajar di Jurusan Teknik Lingkungan UNISSULA Semarang

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air adalah cairan yang tidak mempunyai rasa, warna dan bau. Dilihat dari berbagai sudut, air merupakan kebutuhan pokok untuk kelangsungan hidup manusia, terutama untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga dan kebutuhan air dalam tubuh, contohnya sebagai air minum.

Tidak semua air dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan, karena banyak terjadi pencemaran yang diakibatkan oleh manusia dan oleh alam. Air yang dapat memenuhi kebutuhan rumah tangga adalah air yang memenuhi standar kualitas air bersih. Hal ini sudah ditetapkan oleh Departemen Kesehatan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 416/MENKES/PER/IX/1990.

Air minum adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum tanpa mengalami pengolahan terlebih dahulu. Sedangkan air bersih adalah air yang dapat diminum setelah mengalami proses pengolahan terlebih dahulu.

Air bersih didapat dari berbagai macam sumber air tanah. Namun demikian berbagai macam sumber yang ada tidak semuanya memenuhi persyaratan yang ada.

Untuk mendapatkan air bersih seperti syarat yang ada, dapat dilakukan melalui pengolahan air baku. Jenis pengolahan yang dipilih berdasarkan keadaan fisik, kimiawi dan biologis. Tujuan diadakannya pengolahan adalah untuk mendapatkan hasil air yang memenuhi persyaratan kesehatan.

Pemenuhan kebutuhan air bersih masyarakat Dukuh Siwarak Kelurahan Kandri Kec. Gunung Pati Kota Semarang diambil dari sumber air baku sumur. Berdasarkan informasi dari salah satu pegawai perusahaan daerah air minum (PDAM) Kota Semarang dan berdasarkan pengamatan serta hasil survei air sumur di daerah tersebut kualitas air baku yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan air bersih untuk parameter besi (Fe) masih tinggi. Hal ini dapat diketahui apabila air ini ditampung di bak mandi akan memberikan endapan dan noda kekuning-kuningan pada dinding kolam, begitu juga apabila dipergunakan untuk mencuci akan memberi

noda kekuning-kuningan pada pakaian putih. Dari beberapa ciri di atas menunjukkan bahwa parameter kandungan Fe dalam air baku masih tinggi, dan berdasarkan analisis laboratorium kandungan Fe dalam air tersebut sebesar 1,6 mg/l (Lab.PDAM Kota Semarang, 2007). Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa kandungan Fe dalam air baku sebesar 1,6 mg/l ini melebihi ambang batas Ketetapan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 416/MENKES/PER/IX/1990 sebesar 1 mg/l.

Tingginya parameter Fe dalam air baku tersebut, harus diturunkan hingga mencapai ambang batas yang telah ditetapkan sehingga bisa digunakan untuk memenuhi kebutuhan. Untuk mencapai besarnya penurunan yang dikehendaki, banyak metode yang bisa diterapkan. Metode untuk memperbaiki kualitas air baku tersebut dapat dilakukan dengan langkah-langkah pendekatan teknologi air bersih, yaitu teknologi pengolahan untuk meminimalkan pencemaran yang akan menurunkan dampak penting negatif akibat masuk atau dimasukkannya unsur-unsur pencemar fisik, kimia, biologi dan atau radioaktif yang dapat menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan.

Ada beberapa cara untuk menurunkan kandungan Fe dalam air, akan tetapi dalam penelitian ini dipilih alat yang mudah dibuat, bahan-bahan mudah didapat, tidak membutuhkan tempat yang luas, serta dalam pengoperasiannya tidak membutuhkan keahlian khusus, sehingga sangat cocok untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga. Berdasarkan pertimbangan ekonomis dan berbagai kemudahannya, maka dalam penelitian ini dipergunakan alat *Pneumatic System*.

Pneumatic System atau sering disebut dengan proses aerasi yaitu menginjeksikan udara ke dalam air baku sehingga terjadi kontak antara air dengan udara yang bertujuan untuk menaikkan kandungan oksigen. Dalam proses mengkontakkannya dilakukan dengan cara memasukkan (injeksi) udara melalui dasar bak air yang akan diaerasi, sehingga terbentuk gelembung-gelembung udara yang memungkinkan terjadi kontak antara air dengan udara. Dalam percobaannya dilakukan dengan menggunakan variasi lama waktu injeksi udara. Hanya saja berapa lama waktu injeksi udara yang mampu menurunkan kadar besi sehingga memenuhi

syarat Kesehatan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 416/MENKES/PER/IX/1990 sebesar 1 mg/l belum diketahui.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Berapa lamakah waktu injeksi udara yang efektif dalam menurunkan kandungan Fe dengan menggunakan *Pneumatic System* sesuai ambang batas.
2. Berapakah persentase (%) penurunan kandungan Fe air baku dari beberapa perlakuan dengan menggunakan *Pneumatic System*.

C. Batasan Masalah

1. Penelitian ini hanya membatasi penggunaan alat *Pneumatic System* dalam menurunkan kadar Fe pada air.
2. Masing-masing perlakuan menggunakan volume air yang sama sebesar 15 liter, dan *Aerator Size 5 W*. Sedangkan untuk injeksi udara menggunakan variasi waktu, mulai dari 5 menit, 10 menit, 15 menit, 20 menit dan 25 menit.

D. Keaslian Penelitian

Atas dasar pertimbangan keaslian penelitian, dapat ditunjukkan adanya perbedaan pada objek penelitian, lokasi penelitian, dan waktu penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang, yang dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel I.1 Perbedaan Penelitian dari Peneliti Sebelumnya.

Uraian	Nama Peneliti	
	Hermin Poedjiastoeti	Muhammad Yuniar
Judul	Penurunan kadar besi (Fe) pada air sumur dengan menggunakan <i>Pneumatic System</i>	Penurunan Kandungan Besi (Fe) Air Sumur dengan <i>Multiple Tray Aerator</i> .
Tahun	2008	1997
Lokasi	Dukuh Siwarak Kelurahan Kandri Kec. Gunung Pati Kota Semarang, diambil dari sumber air baku sumur.	Desa Poncosari, Kec. Srandakan, Kab. Dati II Bantul, diambil dari sumur gali
Teknik Sampling	<i>Purposive sampling</i>	<i>Random Sampling</i>
Cara Penelitian	Menggunakan Variasi lama waktu injeksi udara.	Variasi Ketinggian Nampan (<i>Tray</i>)
Hasil Penelitian Yang Diharapkan	Akan mendapatkan lama waktu injeksi efektif dalam menurunkan Fe sesuai ambang batas.	Semakin Tinggi Jarak Antar Nampan (<i>Tray</i>), Semakin besar Penurunan Kandungan Fe.

(Sumber : Data Primer, 2010)

E. Tujuan Penelitian

1. Mengkaji lama waktu injeksi udara yang efektif dalam menurunkan kandungan Fe sesuai dengan ambang batas.
2. Mengkaji persentase penurunan kandungan Fe dalam air menggunakan alat *Pneumatic System*.

F. Manfaat Penelitian

1. Memberikan masukan kepada para pengelola air minum sebagai bahan pertimbangan dalam menurunkan parameter Fe dari air tanah.
2. Memberi informasi kepada penduduk Dukuh Siwarak Kelurahan Kandri Kecamatan Gunung Pati Kota Semarang, tentang cara pengolahan air sumur yang mengandung besi (Fe).