

# ANALISA PENURUNAN KADAR BESI (Fe) DENGAN METODE WATERFALL AERATOR DAN MULTIPLE PLATFORM AERATOR

Seri Asnawati Munthe<sup>1\*</sup>,Jasmen Manurung<sup>1</sup>,Realita<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan Universitas Sari Mutiara Indonesia, Jl. Kapten Muslim No.79 Medan20123, Indonesia,

\*Penulis Korespondensi:Seri Asnawati Munthe, Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan Universitas Sari Mutiara Indonesia, Jl. Kapten Muslim No.79 Medan 20123, Indonesia, Email :[serimunthe@yahoo.co.id](mailto:serimunthe@yahoo.co.id), Phone : 081263257166, Fax : -

## ABSTRAK

Air merupakan masalah yang utama, dalam penyediaan air bersih di kota dan di desa. Adapun air yang sehat harus memenuhi empat kriteria parameter.Kadar Besi (Fe) yang tinggi pada air dapat berakibat buruk bagi kesehatan masyarakat.Besi dapat terakumulasi dalam tubuh melalui absorpsi kulit dan saluran pencernaan.Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa penurunan kadar besi (Fe) pada air sumur gali dengan metode *waterfallaerator* dan metode *multiple platform aerator*.Jenis penelitian yang digunakan bersifat deskriptif.dan design penelitian menggunakan metode *Pre-test dan Post-test design*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar besi (fe) sebelum perlakuan dengan menggunakan sistem aerasi dengan metode *waterfall aerator* diperoleh penurunan kadar besi (Fe) pada air sumur gali dengan menggunakan metode *waterfall aerator* sebesar 90,7 % sedangkan dengan metode *multiple platform aerator* sebesar 92, 62 %. Kedua metode tersebut efisien dalam menurunkan kadar besi (Fe) pada air sumur gali. Untuk itu disarankan bagi masyarakat yang memiliki kadar besi (Fe) yang tinggi dan ingin menurunkan kadar besi (Fe) pada air sumur dapat menggunakan dengan sistem aerasi dengan metode *waterfall aerator* dan metode *multiple platform aerator*.

**Kata Kunci :Kadar Besi (Fe),Waterfall Aerator, Multiple Platform Aerator, Air Sumur**

## PENDAHULUAN

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan pokok makhluk hidup termasuk manusia, tanpa air manusia tidak dapat melangsungkan hidupnya, karena setiap aktivitas manusia memerlukan air misalnya : kegiatan rumah tangga, industri, perkantoran, pertanian dan lainnya. Kebutuhan air dapat dipenuhi dengan cara memanfaatkan sumber air yang tersedia di alam yakni : air hujan, air permukaan dan air tanah. Dari ketiga sumber air tersebut air tanah lebih baik kualitasnya dibandingkan air permukaan dan air hujan, hal ini disebabkan air permukaan dan air hujan lebih mudah tercemar dibandingkan air tanah (Trisetyani, 2014).

Undang-undang Republik Indonesianomor 36 Tahun 2009 tentang kesehatan, pasal 162 menyebutkan bahwa upaya kesehatan lingkungan ditujukan untuk mewujudkan kualitas lingkungan yang sehat, baik fisik, kimia, biologi maupun sosial serta memungkinkan setiap orang mencapai derajat kesehatan setinggi-tingginya. Dalam rangka menjamin ketersediaan lingkungan yang sehat, maka lingkungan harus bebas dari resiko buruk bagi kesehatan pencemaran air.

Sesuai dengan persyaratan air sesuai WHO, air bersih tidak harus bebas dari semua jenis bahan kimia, beberapa diantaranya diperbolehkan berada dalam air bersih tetapi dalam batas-batas tertentu. Salah satunya adalah besi (Fe) yang telah ditetapkan pemerintah melalui Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.416/Menkes/Per/IX/1990 tentang persyaratan kualitas air bersih bahwa kadar maksimum yang diperbolehkan untuk besi (Fe) adalah 1,0 mg/L. Peraturan ini ditetapkan berkaitan dengan adanya kemungkinan dampak negatif yang akan ditimbulkan bila air bersih kelebihan zat besi (Fe).

Air bersih didapat dari berbagai macam sumber air tanah. Namun demikian berbagai sumber yang ada tidak semuanya memenuhi persyaratan yang ada (Syahputra, 2008).

Air merupakan masalah yang utama, dalam penyediaan air bersih di kota dan di desa. Oleh karena meningkatnya kebutuhan manusia berbagai upaya dilakukan untuk menyediakan air bersih yang aman bagi kesehatan. Adapun air yang sehat harus memenuhi empat kriteria parameter. Pertama adalah fisik meliputi padatan terlarut, kekeruhan, warna, rasa, bau, dan suhu. Kedua adalah parameter kimiawi terdiri atas berbagai ion, senyawa beracun, kandungan oksigen terlarut dan kebutuhan oksigen kimia. Ketiga adalah parameter biologis meliputi jenis dan kandungan mikroorganisme baik hewan maupun tumbuhan. Parameter yang terakhir adalah radioaktif meliputi kandungan bahan – bahan radioaktif (Rasman, 2016).

Kadar Besi (Fe) yang tinggi pada air dapat berakibat buruk bagi kesehatan masyarakat. Besi dapat terakumulasi dalam tubuh melalui absorpsi kulit dan saluran pencernaan. Akumulasi Fe dalam tubuh menyebabkan efek kronik seperti hemokromatosis. Besi (Fe) dalam jumlah melebihi harus dikurangi. Salah satu cara yang cukup sederhana untuk mengatasi kadar besi (Fe) yang berlebihan dalam air adalah aerasi. Aerasi merupakan proses penambahan udara atau oksigen. Proses ini menyebabkan terjadinya reaksi oksidasi yang akan membentuk endapan Fe (OH). Salah satu jenis aerasi yang dapat digunakan adalah aerator gravitasi jenis jatuhnya bertingkat (Savitri, 2016).

Salah satu penelitian yang pernah dilakukan pada air sumur gali yang berlokasi di Sulawesi Tenggara, kandungan Fe nya masih melebihi batas maksimum yang diperbolehkan yaitu 3,6 mg/L, setelah dilakukan proses aerasi menggunakan bubble aerator dengan 3 variasi

waktu yaitu 15, 30 dan 45 menit. Waktu 15 menit kadar Fe diperoleh sebesar 3,20 mg/l dengan efektivitas sebesar 15,78 %, waktu aerasi 30 menit diperoleh sebesar 1,38 mg/l dengan efektivitas sebesar 63,38 %, sedangkan waktu 45 menit diperoleh sebesar 1,23 mg/l dengan efektivitas sebesar 67,63 %. Dilihat dari variasi waktu semakin lama dikontakkan dengan udara semakin besar pula kadar Fe yang turun (Aba, 2017).

Pada penelitian yang telah dilakukan, kadar Fe dan Mn sebelum diaerasi pada air sumur di Desa Siding Kecamatan Bancar Kabupaten Tuban sebesar 3,1 mg/L dan 0,87 mg/L sehingga belum memenuhi baku mutu air bersih sesuai PERMENKES No.416/Menkes/PER/IX/1990. Aerasi gelembung udara dapat menurunkan Fe sebesar 96 % dicapai pada aerasi selama 40 menit. Aerasi gelembung udara dapat menurunkan Mn sebesar 75 % dicapai pada aerasi selama 60 menit. Tidak ada pengaruh lama aerasi gelembung udara mulai dari 20,40, 60 menit (Trisetyani, 2014).

Pada penelitian terdahulu yang dilakukan di Desa Kebarongan Kemranjen Banyumas diperoleh hasil rata-rata penurunan kadar besi sebelum perlakuan pada kelompok control sebesar 0,02 mg/L dengan keefektifan penurunan sebesar 1,03 %, pada perlakuan 1 menggunakan lama waktu aerasi *bubble aerator* selama 10 menit didapatkan rata-rata penurunan sebesar 0,18 mg/L dengan keefektifan penurunan 9,27 %, pada perlakuan 2 menggunakan lama waktu aerasi *bubble aerator* selama 20 menit didapatkan rata-rata penurunan sebesar 0,55 mg/L dengan keefektifan penurunan 28,45 %, perlakuan 3 menggunakan lama waktu aerasi *bubble aerator* selama 30 menit didapatkan rata-rata penurunan sebesar 0,95 mg/L dengan keefektifan penurunan 48,39 %, pada perlakuan 4 menggunakan lama waktu aerasi *bubble aerator* selama 40 menit didapatkan rata-rata penurunan sebesar 1,43 mg/L dengan keefektifan penurunan 73,15 %, perlakuan 5 menggunakan lama waktu aerasi *bubble aerator* selama 50 menit didapatkan rata-rata penurunan sebesar 1,40 mg/L dengan keefektifan penurunan 71,66 %, pada perlakuan 6 menggunakan lama waktu aerasi *bubble aerator* selama 60 menit didapatkan rata-rata penurunan sebesar 1,38 mg/L dengan keefektifan penurunan 70,38 %. Dari hasil penurunan kadar besi (Fe) setelah dilakukan proses aerasi menggunakan aerasi *bubble aerator* dengan varian waktu 10, 20, 30, 40, 50 dan 60 menit, terjadi penurunan terbesar pada perlakuan ke-4 dengan lama aerasi *bubble aerator* 40 menit sebesar 1,43 mg/L menurunkan kadar besi awal sebesar 1,96 mg/L menjadi 0,53 mg/L dengan keefektifan penurunan 73,15 %, adapun pada perlakuan ke-5 dan perlakuan ke-6 terjadi kenaikan kadar besi (Mubarak, 2016).

Air yang digunakan di Kampung Lalang, Kecamatan Hamparan Perak Kabupaten Deli Serdang adalah air tanah atau air sumur gali yang dilihat dari segi fisik air sumur

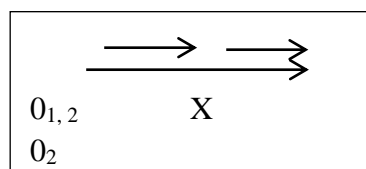
berwarna kuning dan diatas permukaan air terdapat lapisan minyak serta air berbau karat. Apabila digunakan untuk mencuci pakaian putih maka pakaian tersebut terlihat bercak-bercak kuning kecoklatan, dilihat juga lantai dan dinding kamar mandi kuning kehitaman.

Melihat permasalahan diatas, maka penulis tertarik untuk mencoba memberikan serta mengaplikasikan suatu alternatif bagi masyarakat dalam menurunkan kadar besi (Fe) dengan aerasi metode waterfall dan multiple platform aerator dengan cara membedakan dari metode tersebut dalam penurunan kadar besi (Fe). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penurunan kadar besi (Fe) dengan metode *waterfall* dan metode *multiple platform aerator*. Diharapkan nantinya penelitian ini dapat memberikan alternatif kepada masyarakat dalam mengolah air sumur gali yang mengandung kadar Fe yang tinggi.

## METODE PENELITIAN

Jenis dan rancangan penelitian yang digunakan bersifat deskriptif. Penelitian ini menggunakan uji Eksperimen dengan melakukan pemeriksaan untuk mengetahui penurunan kadar besi (Fe) pada air sumur gali dengan sistem aerasi dengan metode *waterfall aerator* dan metode *multiple platform aerator*.

Design penelitian menggunakan metode *Pre-test dan Post-test design*. Desain ini dapat digambarkan sebagai berikut :



Keterangan :

O<sub>1</sub> = nilai *pre-test*

X = perlakuan aerasi terhadap air sumur gali

O<sub>2</sub> = nilai *post-test*

R = pengulangan terhadap perlakuan aerasi

Adapun objek penelitian ini adalah Air sumur gali penduduk di Kampung Lalang Kecamatan Hampan Perak Kabupaten Deli Serdang yang diambil sebanyak 100 liter untuk 5 kali pengulangan (untuk mendapatkan hasil rata-rata dari setiap metode) dan setiap perlakuannya menggunakan air sampel sebanyak 20 liter. Sampel air sumur gali yang digunakan untuk penelitian adalah air sumur gali yang berasal dari Kampung Lalang Kecamatan Hampan Perak Kabupaten Deli Serdang. Pengambilan sampel dilaksanakan 05

Agustus 2018. Sampel diambil sebanyak 220 liter, setiap perlakuan sebanyak 20 liter selama 20 menit.

Dalam melakukan eksperimen ini dilakukan pemeriksaan kadar besi (Fe) terhadap sampel sebelum air baku mengalami perlakuan aerasi, hal ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar penurunan yang terjadi.

Prosedur kerja untuk penelitian ini adalah:

- a. Pertama kita siapkan semua alat dan bahan yang kita perlukan
- b. Kemudian dilakukan perancangan pembuatan metode *waterfall aerator*, dimana kita siapkan 4 tray yang sudah dilubangi sebanyak 190 lubang dengan jarak setiap lubang 2 cm. Setelah itu, kita buat tray secara vertikal dengan jarak masing-masing tray 30 cm.
- c. Kemudian kita lakukan perancangan pembuatan metode *Multiple Platform Aerator*, dimana terdapat 4 piringan atau lempengan yang disusun secara vertikal dengan jarak masing-masing 30 cm.
- d. Setelah itu kita alirkan air sumur melalui kedua metode tersebut dengan waktu 20 menit, dimana dilakukan pengulangan sampai 5 kali.
- e. Setelah proses aerasi selesai, kemudian kita ambil air sumur dari masing-masing perlakuan dan masukkan ke dalam botol sampel dan diberi kode penomoran.
- f. Kemudian sampel dibawa ke BARISTAN (Balai Riset dan Standardisasi Industri Medan) untuk dilakukan pemeriksaan kadar Fe (besi).

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk grafik dan dianalisa secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Air bersih yang ada di Klambir 5 berwarna kuning kecoklatan dan apabila digunakan untuk mencuci pakaian dan peralatan-peralatan lain akan memberikan noda, hal ini diduga terjadi karena kandungan zat besinya melebihi nilai ambang batas 4,18 mg/L.

Keadaan air bersih yang ada di Klambir 5 bisa dilihat berwarna keruh dan memiliki bau karat dan berbau anyir atau amis. Menimbulkan bercak pada peralatan dapur, pipa paralon serta dinding dan keramik kamar mandi. Warga hanya melakukan pengolahan dengan mengendapkan air di ember yang ditutup dan ada juga yang melakukan penyaringan dengan ijuk dan pasir. Kemudian air bersih yang sudah diendapkan dipakai untuk menyuci bahan makanan seperti beras, ikan dan bahan makanan lainnya. Namun, untuk air minum sendiri warga tidak menggunakan air bersih tersebut melainkan membeli air minum isi ulang.

Adapun hasil penelitian yang diperoleh adalah:

**Penurunan Kadar Besi (Fe) dengan metode *Waterfall Aerator***

Hasil pemeriksaan kadar besi (Fe) awal sebesar 4,18 mg/l, kualitas air tersebut tidak layak untuk dikonsumsi sesuai dengan persyaratan Permenkes RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990, yaitu 1,0 mg/l.

Sedangkan penurunan kadar besi (Fe) dengan metode *Waterfall Aerator* adalah sebagai berikut :

**Tabel 1. Hasil Pre-Test Dan Post-Test Metode *Waterfall Aerator***

No	Aerasi dengan metode <i>Waterfall aerator</i>		Penurunan Mg/l	Persentase (%)
	Pre-test	Post-test		
1	4,18 mg/L	0,36 mg/L	3,82 mg/L	91,38
2	4,18 mg/L	0,34 mg/L	3,84 mg/L	91,86
3	4,18 mg/L	0,49 mg/L	3,69 mg/L	88,22
4	4,18 mg/L	0,38 mg/L	3,80 mg/L	90,90
5	4,18 mg/L	0,37 mg/L	3,81 mg/L	91,14
<b>Jumlah</b>	20,9 mg/L	1,94 mg/L	18,96 mg/L	453,5
<b>Rata-rata</b>	4,18 mg/L	0,38 mg/L	15,91 mg/L	90,7

Pada tabel 1. menunjukkan bahwa kadar besi (fe) sebelum perlakuan dengan menggunakan sistem aerasi dengan metode *waterfall aerator* diperoleh rata-rata sebesar 4,18 mg/l, setelah perlakuan aerasi dengan metode *waterfall aerator* diperoleh hasil rata-rata sebesar 0,38 mg/l, besarnya penurunan yaitu 15,91 mg/l, dengan persentase penurunan sebesar 90,7 %.

**Penurunan Kadar Besi (Fe) dengan metode *Multiple Platform Aerator***

Penurunan kadar besi (Fe) dengan metode *Multiple Platform Aerator* adalah sebagai berikut :

**Tabel 2. Hasil Pre-Test dan Post-Test Metode *Multiple Platform Aerator***

No	Aerasi dengan metode <i>Multiple Platform Aerator</i>		Penurunan Mg/l	Persentase (%)
	Pre-test	Post-test		
1	4,18 mg/L	0,25 mg/L	3,93 mg/L	94,01
2	4,18 mg/L	0,34 mg/L	3,84 mg/L	91,86
3	4,18 mg/L	0,39 mg/L	3,79 mg/L	90,66
4	4,18 mg/L	0,25 mg/L	3,93 mg/L	94,01
5	4,18 mg/L	0,31 mg/L	3,87 mg/L	92,58

<b>Jumlah</b>	20,9 mg/L	1,54 mg/L	19,36 mg/L	463,12
<b>Rata-rata</b>	4,18 mg/L	0,30 mg/L	16,26 mg/L	92,62

Pada tabel 2. menunjukkan bahwa kadar besi (fe) sebelum perlakuan dengan menggunakan sistem aerasi dengan metode *multiple platform aerator* diperoleh rata-rata sebesar 4,18 mg/l, setelah perlakuan aerasi dengan *metode waterfall aerator* diperoleh hasil rata-rata sebesar 0,30 mg/l, besarnya penurunan yaitu 16,26 mg/l, dengan persentase penurunan sebesar 92,62 %.

**Penurunan Kadar Besi (Fe) dengan metode *Waterfall Aerator* dan *Multiple Platform Aerator***

Adapun rata-rata penurunan kadar besi (Fe) dengan metode *waterfall aerator* dan *Multiple Platform Aerator* adalah sebagai berikut :

**Tabel 3. Hasil Rata-Rata *Pre-Test* Dan *Post-Test* Metode *Waterfall Aerator* Dan *Multiple Platform Aerator***

NO	Perlakuan	Kadar besi (Fe) Mg/L		Penurunan n	Persentase (%)
		Sebelum	Sesudah		
1	<i>Waterfall aerator</i>	4,18	0,38	15,91	90,7
2	<i>Multiple platform aerator</i>	4,18	0,30	16,26	92,26

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa perlakuan aerasi dengan metode *waterfall aerator* dan metode *multiple platform aerator* dapat menurunkan kadar besi (Fe) air sumur gali. Namun, pada metode *multiple platform aerator* lebih besar persentase penurunannya dibandingkan dengan metode *waterfall aerator* yaitu sebesar 92,26 %.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapat hasil rata-rata kadar Fe sebelum aerasi 4,18 mg/L. Dari hasil penelitian yang dilakukan dengan metode *waterfall aerator* didapat hasil rata-rata 0,38 mg/L, besarnya penurunan yaitu 15,91 mg/l, dengan persentase penurunan sebesar 90,7 %.

Besi (Fe) merupakan salah satu jenis logam berat esensial dimana dalam jumlah tertentu dibutuhkan oleh makhluk hidup. Namun kadar Fe bila melebihi baku mutu maka dapat berdampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat. Besi dengan konsentrasi tertentu dalam air dapat menimbulkan rasa atau bau logam pada air tersebut. hal ini dapat merusak estetika air untuk digunakan sehari-hari. Kandungan logam berat yang menumpuk pada air akan masuk kedalam sistem rantai makanan. Logam Fe yang terakumulasi dalam

tubuh dapat menimbulkan efek kesehatan bagi manusia yang mengganggu proses metabolisme dalam tubuh.

Kadar Fe yang tinggi pada air dapat berakibat buruk bagi kesehatan masyarakat. Besi dapat terakumulasi dalam tubuh melalui adsorpsi kulit dan saluran pencernaan. Fe dalam tubuh menyebabkan kronik seperti Hemokromatosis. Air yang mengandung Fe memiliki ciri-ciri pipa mudah berkarat, air berwarna kemerahan, terbentuk lapisan kuning kecoklatan dibagian bawah bila air diendapkan.

Aerator pada umumnya digunakan untuk menurunkan kadar CO<sub>2</sub> dan bau serta rasa termasuk substansi dalam hal ini kadar besi. Jenis aerator yang digunakan dalam penelitian ini adalah *waterfall aerator*. *waterfall aerator* ini terdiri dari 4 tray yang disusun secara vertikal dimana jarak tray satu dengan tray lainnya masing-masing 30 cm dengan luas ukuran tray 40 cm, panjang tray 30 cm dan tinggi 13 cm. Dalam proses ini air dialirkan dari keran melalui selang, dimana air jatuh dari tray pertama atau yang paling atas hingga ke tray ke empat dalam waktu 20 menit dengan banyak air baku yaitu 20 liter, dengan kecepatan aliran 1 menit/liter. Aliran air jatuh tetes demi tetes dengan gravitasi yang melewati setiap nampan yang berlubang. Disinilah tetesan air mempunyai kesempatan untuk kontak dengan udara dengan luas tray 40 cm x 30 cm x 13 cm dengan jarak setiap tray 30 cm sehingga terjadi proses oksidasi terbentuk endapan Fe(OH)<sub>3</sub>.

Kelebihan dalam proses pembuatan metode *waterfall aerator* ini tidak membutuhkan banyak biaya dan cara pembuatannya sangat sederhana. Metode *waterfall aerator* ini juga memiliki pengaruh besar dalam penurunan kadar besi (Fe), hal ini dikarenakan banyaknya udara yang kontak dengan air melalui percikan-percikan kecil dari setiap dasar tray yang dilalui.

Dari perlakuan diatas sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Savitri Rachmawati dkk (2016) dimana adanya penurunan yang signifikan dengan sistem aerasi dengan menggunakan metode *tray aerator (waterfall aerator)*.

Sedangkan pada metode *multiple platform aerator* diperoleh hasil rata-rata sebesar 0,30 mg/l, besarnya penurunan yaitu 16,26 mg/l, dengan persentase penurunan sebesar 92,62 %. Aerator pada umumnya digunakan untuk menurunkan kadar CO<sub>2</sub> dan bau serta rasa termasuk substansi dalam hal ini kadar besi. Jenis aerator yang digunakan dalam penelitian ini adalah *multiple platform aerator*. *multiple platform aerator* ini terdiri dari 4 lempengan yang disusun secara vertikal dimana jarak lempengan satu dengan lempengan lainnya masing-masing 30 cm dengan luas ukuran lempengan yang paling atas 10 cm, lempengan kedua dengan diameter 20 cm, lempengan ketiga 30 cm dan lempengan keempat atau yang



paling bawah 40 cm. Dalam proses ini air dialirkan dari keran melalui selang, dimana air jatuh dari lempengan pertama atau yang paling atas hingga ke lempengan ke empat dalam waktu 20 menit dengan banyak air baku yaitu 20 liter, dengan kecepatan aliran 1 menit/liter. Air yang dialirkan melalui selang jatuh pada lempengan yang paling atas hingga memenuhi lempengan kemudian air jatuh dari semua sisi lempengan hingga memenuhi lempengan ketiga dan begitu seterusnya hingga ke lempengan keempat. Pada lempengan yang paling atas air terlebih dahulu memenuhi lempengan dan disini air mempunyai kesempatan untuk kontak dengan udara dan kemudian setelah air memenuhi lempengan air akan jatuh ke lempengan selanjutnya dari setiap sisi atau lingkaran lempengan dan disini juga air jatuhnya mempunyai kesempatan yang banyak untuk kontak dengan udara dengan jarak setiap lempengan 30 cm dengan diameter lempengan 10 cm, 20 cm, 30 cm, 40 cm sehingga terjadi proses oksidasi terbentuk endapan  $\text{Fe}(\text{OH})_3$ .

Kelebihan dalam proses pembuatan metode *multiple platform aerator* ini tidak membutuhkan banyak biaya dan cara pembuatannya sangat sederhana. Metode *multiple platform aerator* ini juga memiliki pengaruh besar dalam penurunan kadar besi (Fe), hal ini dikarenakan banyaknya udara yang kontak dengan air melalui pinggiran lempengan dari lempengan yang paling kecil hingga ke lempengan paling besar.

Dari perlakuan diatas sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mubarak (2016) dimana adanya penurunan yang signifikan dengan sistem aerasi namun menggunakan metode yang berbeda yaitu dengan metode *bubble aerator*.

Dengan menggunakan sistem aerasi dengan metode *waterfall aerator* dan Metode *multiple platform aerator* memungkinkan terjadinya oksidasi sehingga terjadi perubahan unsur (Fe) dalam bentuk *ferro* ( $\text{Fe}^{2+}$ ) menjadi *ferri* ( $\text{Fe}^{3+}$ ) dalam bentuk endapan. Air yang telah melalui tahap aerasi dengan metode *waterfall aerator* dan Metode *multiple platform aerator* sesuai dengan penelitian dianggap mengalami penurunan kadar (Fe).

Pada tabel diatas dapat menunjukkan persentase penurunan kadar besi (Fe) dari kedua perlakuan yakni penurunan rata-rata dengan aerasi *waterfall aerator* dan aerasi metode *multiple platform aerator* memiliki tingkat penurunan kadar besi (Fe) yang tinggi dan dikatakan mampu menurunkan kadar besi (Fe).

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Kadar besi (Fe) pada air sumur gali sebelum aerasi didapat hasil 4,18 mg/L dan setelah dilakukan perlakuan dengan metode *waterfall aerator* didapat hasil rata-rata sebesar 0,38 mg/L, besarnya penurunan yaitu 15,91 mg/L dengan persentase penurunan sebesar 90,7 %

dan kadar besi (Fe) pada air sumur gali sebelum aerasi didapat hasil 4,18 mg/L dan setelah dilakukan perlakuan dengan metode *waterfall aerator* didapat hasil rata-rata sebesar 0,30 mg/L, besarnya penurunan yaitu 16,26 mg/L dengan persentase penurunan sebesar 92,62 %. Untuk itu diharapkan kepadamasyarakat yang memiliki air dengan kadar besi (Fe) yang tinggi dan ingin menurunkan kadar besi (Fe) dapat menggunakan aerasi dengan metode *waterfall aerator* dan metode *multiple platform aerator*.

## REFERENSI

- Aba, L., Bahrin., Armid. (2017). *Pengolahan air sumur gali dengan metode aerasi-filtrasi menggunakan aerator gelembung dan saringan pasir cepat untuk menurunkan kadar besi (Fe) dan Mangan (Mn)*. Jurnal Aplikasi Visika Volume 13 Nomor 2. Universitas Hulu Oleo.
- Azzahrah, F., Andi, S. (2013). *Efektivitas Pembubuhan Kaporit Dalam Menurunkan Kadar Zat Besi (Fe) Pada Air Sumur Gali Tahun 2013*. Jurnal Kesehatan Volume 7 Nomor 1. Universitas Islam Negeri Alaudin.
- Departemen Kesehatan RI tahun 1990, Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416/Menkes/Kes/Per/IX/1990. Departemen Kesehatan RI : Jakarta.
- Fajar, M., Zul, A., Harry, A. (2013). *Penentuan Kadar Unsur Besi, Kromium, Dan Aluminium Dalam Air Baku Dan Pada Pengolahan Air Bersih Di Tanjung Gading Dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom*. Jurnal Sainia Kimia Vol 1 NO 2. Departemen Kimia FMIPA USU.
- Latief, S.A., Wahjoedi., S., S. (2012). *Kajian Terhadap Debit dan Kualitas Air Sumur Bor di Kelurahan Jabungan*. (Jurnal). Jurusan Teknik Sipil. Politeknik Semarang.
- Leksono, A. G. (2012). *Sudi Efisiensi Waterfall Aerator Dalam Menurunkan Kadar Besi (Besi) di RSUD Prof. Dr. Margono Soekarjo Purwokerto Tahun 2012*. (Skripsi). Politeknik Kesehatan Semarang Jurusan Kesehatan Lingkungan.
- Quddus, R. (2014). *Teknik Pengolahan Air Bersih dengan Sistem Saringan Pasir Lambat (Downflow) Yang Bersumber Dari Sungai Musi*. Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan. Universitas Sriwijaya.
- Rachmawati, S. Tri, J., Nikie A, Y., D. (2016). *Perbedaan variasi penambahan media adsorpsi kontak aerasi sistem nampan bersusun (Tray Aerator) terhadap kadar besi air sumur gali di Desa Jatihadi Kecamatan Sumber Kabupaten Rembang*. Jurnal Kesehatan Masyarakat Volume 4 Nomor 3. Universitas Diponegoro.
- Rasman., M. Saleh. (2016). *Penurunan kadar besi (Fe) dengan sistem aerasi dan filtrasi pada air sumur gali*. Jurnal Higene Volume 2 No 2.
- Supriyantini, E., Hadi, E. (2015). *Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Pada Air, Sedimen, dan Kerang Hijau (Perna Viridis) di Perairan Tanjung Emas Semarang*. Jurnal Kelautan Tropis Vol 18 No 1. Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro.
- Syahputra, B. (2008). *Penurunan Kadar Fe Pada Air Sumur Gali Dengan Metode Aerasi*. (Jurnal). Universitas Dian Nuawantoro.

- Trisetyani, I .,Joko, S,( 2014). *Penurunan kadar Fe dan Mn pada air sumur gali dengan aerasi gelembung udara di Desa Siding Kecamatan Bancan Kabupaten Tuban*. Jurnal Teknik Waktu Volume 12 Nomor 01.Universitas PGRI Adi Buana.
- Mubarak, Alfian. (2016). *Keefektifan Waktu Aerasi Menggunakan Bubble Aerator Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Air Sumur Desa Kebarongan Kemranjen Banyumas Tahun 2016*. Jurnal. Fakulats Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.