

**Halaman Pengesahan Artikel Ilmiah**

**Efektifitas Alat Pemurni Air  
dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe)  
Berdasarkan Variasi Waktu Tinggal  
Pada Air Sumur Gali**

Telah diperiksa dan disetujui untuk di *upload* di  
Sistim Informasi Tugas Akhir (SIADIN)

**Pembimbing I**



**Eni Mahawati, SKM, M.Kes**

**Pembimbing II**



**Eko Hartini, ST, M.Kes**

**Efektifitas Alat Pemurni Air dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe)  
Berdasarkan Variasi Waktu Tinggal  
Pada Air Sumur Gali**

Sharah Cintya Sasadara<sup>1</sup>, Eni Mahawati<sup>2</sup>, Eko Hartini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Alumni Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro Semarang

<sup>2</sup>Staf Pengajar Fakultas Kesehatan Universitas Dian Nuswantoro Semarang

Email : curly\_sha@yahoo.com

**ABSTRACT**

*The iron in drinking water according to the Minister of Health RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 is 0.3 mg / l. The aim of this study was to determine effectiveness of water purifier in decrease iron concentration based on live time variations of water well dug. The study was conducted in January 2013 using a single source of water in the Village area of RT 03 RW 03 Pandansari Semarang.*

*This research was quasi-experimental with randomized pretest-posttest methods. The study consisted of three treatment based on live time that is 1 hour, 5 hour and 9 hour. The research sample was taken with grab sampling technique. The research instrument used was the observation sheet and laboratory test data, to determine of iron concentration before and after treatment. Primary data were processed using ANOVA test.*

*Value water purifier effectiveness of three treatments on treatment 1 hour (97.1%), treatment 5 hour (98.2%), and treatment 9 hour (97.1%). The live time of the most effective in treatment 5 hour. Statistical test results showed no effect of different water well dug entered in the water purifier with three treatment to reduce iron concentration (P-value 0.254). Water purifier can reduce iron concentration of water well dug undervalued quality standards so safe for consumption.*

*The advices for manufacturers of water purification equipment were the upper container should be added line volume, for users of water purifier should use water source that has a low turbidity and do not enter the water continuously into the water purifier.*

*Keywords : levels of iron (Fe), the effectiveness of water purifier, drinking water treatment processes*

**ABSTRAK**

Kadar besi dalam air minum menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010 adalah 0,3 mg/l. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui efektifitas alat pemurni air dalam menurunkan kadar besi (Fe) berdasarkan variasi waktu tinggal pada air sumur gali. Penelitian dilakukan bulan

Januari 2013 menggunakan satu sumber air pada wilayah Kelurahan Pandansari RT 03 RW 03 Semarang.

Jenis penelitian ini adalah eksperimen semu dengan metode *randomized pretest-posttest*. Penelitian ini terdiri dari tiga perlakuan yaitu berdasarkan waktu tinggal 1 jam, 5 jam dan 9 jam. Sampel penelitian diambil dengan teknik *grab sampling*. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar observasi dan data hasil uji laboratorium, untuk mengetahui kadar besi sebelum dan sesudah perlakuan. Data primer diolah menggunakan uji *anova*.

Nilai efektivitas alat pemurni air dari tiga perlakuan yang diberikan pada perlakuan 1 jam (97,1%), perlakuan 5 jam (98,2%), dan perlakuan 9 jam (97,1%). Waktu tinggal yang paling efektif pada perlakuan 5 jam. Hasil uji statistik menunjukkan tidak ada pengaruh yang berbeda pada air sumur gali yang dimasukkan pada alat pemurni air dengan tiga perlakuan yang diberikan terhadap penurunan kadar besi (P-value 0,254). Alat pemurni air mampu menurunkan kadar besi pada air sumur gali dibawah nilai baku mutu, sehingga aman untuk dikonsumsi.

Disarankan kepada produsen alat pemurni air, sebaiknya wadah bagian atas ditambahkan garis volume. Bagi pengguna alat pemurni air sebaiknya menggunakan sumber air yang memiliki kekeruhan rendah dan jangan memasukkan air terus menerus ke dalam alat pemurni air.

Kata kunci : kadar besi (Fe), efektivitas alat pemurni air, proses pengolahan air minum

## **PENDAHULUAN**

Dalam tubuh manusia terdapat sekitar 50-80% terdiri dari cairan.<sup>1</sup> Penggunaan air yang utama dan sangat vital bagi kehidupan adalah sebagai air minum.<sup>2</sup> Berdasarkan BPS (Badan Pusat Statistik) Kota Semarang tahun 2010, persentase rumah tangga di Kota Semarang yang menggunakan air kemasan dan ledeng sebesar 72,2 persen, sedangkan sisanya menggunakan air dari sumur, mata air dan lain-lain.<sup>3</sup> Salah satu sumber air yang digunakan di wilayah kota Semarang adalah air sumur gali. Sifat air yang merugikan adalah mudah tercemar baik oleh bahan anorganik/organik.<sup>1</sup> Syarat air minum adalah memenuhi syarat fisik, kimia dan biologi.<sup>4</sup> Air tanah mengalami kontak dengan berbagai macam material yang terdapat di dalam bumi salah satunya adalah besi. Hal tersebut dapat menyebabkan kualitas air sumur gali tercemar oleh besi.<sup>5</sup>

Besi adalah elemen yang banyak di batuan dan merupakan salah satu elemen kimia yang dapat ditemui pada hampir setiap tempat di bumi, pada semua lapisan geologi dan semua badan air.<sup>6</sup> Kandungan besi di dalam air dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain kedalaman air di dalam tanah

semakin dalam air yang meresap maka semakin tinggi kelarutan besi, rendahnya pH air, adanya gas-gas terlarut di dalam air ( $\text{CO}_2$  dan  $\text{H}_2\text{S}$ ), suhu yang tinggi menyebabkan berkurangnya kadar  $\text{O}_2$  dalam air menguraikan kadar besi, keberadaan bakteri *crenotrik*, *leptotrik*, *callitonella*.<sup>7</sup>

Air yang mengandung kadar besi akan menimbulkan rasa, bau logam yang amis pada air, terdapat warna coklat pada pakaian putih, muncul noda coklat pada dinding bak, dan mengakibatkan penyumbatan pada pipa.<sup>6</sup> Kadar besi yang tinggi pada air yang dikonsumsi akan mempengaruhi kesehatan tubuh manusia yaitu kerusakan hati, ginjal, syaraf<sup>8</sup> dan menyebabkan *Hemochromatosis*.<sup>9</sup> Keracunan besi mengakibatkan permeabilitas dinding pembuluh darah kapiler meningkat sehingga plasma darah merembes keluar.<sup>10</sup> Keberadaan besi di dalam air harus sesuai dengan nilai baku mutu yang telah ditetapkan, terutama untuk air yang dikonsumsi. Syarat air bersih menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.416/MENKES/PER/IX/1990 mengenai syarat besi pada air bersih adalah 1,0 mg/lit. Sedangkan syarat-syarat dan pengawasan kualitas air minum menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/MENKES/PER/IV/2010, kadar besi dalam air minum maksimum adalah 0,3 mg/lit.<sup>11</sup>

Dalam menurunkan kadar besi dalam air sumur gali guna memenuhi kebutuhan tubuh manusia diperlukan serangkaian metode proses pengolahan air agar mempunyai potensi penurunan yang signifikan. Serangkaian metode tersebut adalah aerasi dengan memasukkan udara dalam air, sedimentasi merupakan proses pengendapan partikel-partikel padat yang tersuspensi dan filtrasi untuk mengurangi mengurangi bahan-bahan organik maupun an organik di dalam air.<sup>7</sup>

Pada perkembangan teknologi yang semakin maju muncul teknologi alat pemurni air yang mampu menurunkan kadar besi pada air sumur gali. Alat pemurni ini dapat mengubah air mentah menjadi air yang siap minum dengan kapasitas 9 liter. Alat pemurni air ini dalam menurunkan kadar besi melalui serangkaian tahap proses pengolahan yang terdiri dari empat tahap pemurnian.<sup>11</sup>

Tahapan pemurnian di dalam alat pemurni air terdiri dari beberapa komponen. Tahapan pertama adalah filtrasi air lewat penyaring serat mikro untuk menghilangkan kotoran yang terlihat. Tahapan kedua adalah melewatkan air pada lapisan karbon aktif yang akan menghilangkan pestisida dan parasit

berbahaya. Tahapan ketiga adalah tahapan yang paling penting, di mana semua virus dan bakteri dibasmi oleh sebuah teknologi bernama *programmed disinfection technology*. Sedangkan tahapan terakhir adalah proses penjernihan yang memungkinkan air menjadi tak berbau dan tak berwarna.<sup>12</sup>

Pada alat pemurni air ini terdapat salah satu komponen yang dipasang yaitu filter karbon aktif. Karbon aktif adalah suatu bahan yang berupa karbon amorf yang sebagian besar terdiri dari karbon bebas serta mempunyai kemampuan daya serap (adsorpsi) yang baik. Karbon aktif digunakan sebagai bahan pemucat (penghilang zat warna), penyerap gas, dan penyerap logam.<sup>8</sup>

Waktu rata-rata yang dibutuhkan alat pemurni air ini bergantung pada kualitas air yang dimasukkan ke dalamnya dan waktu pakai seperangkat alat. Alat pemurni air menjernihkan 9 liter air membutuhkan waktu sekitar 1 – 5 jam, tergantung kualitas air yang dimasukkan.<sup>13</sup>

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini mengetahui efektivitas alat pemurni air dalam menurunkan kadar besi (Fe) berdasarkan variasi waktu tinggal pada air sumur gali.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan jenis penelitian eksperimen semu dengan rancangan penelitian *randomized pretest – posttest*. Yaitu pengukuran kadar besi pada air sumur gali sebelum dan sesudah dimasukkan pada alat pemurni air yang diberi intervensi (tiga perlakuan waktu).

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah air sumur gali wilayah Kelurahan Pandansari. Sampel penelitian diambil dengan teknik *grab sampling*, diambil dari salah satu sumur gali warga di Kelurahan Pandansari RT 03 RW 03 dengan kadar besi melebihi nilai baku mutu yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan RI No.492/MENKES/IV/2010 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air minum.

Pengambilan sampel air sumur gali melalui kran tidak ada ketentuan kedalaman. Menyiapkan wadah untuk mengambil sampel air. Membersihkan wadah dengan membilas sebanyak tiga kali. Mengalirkan air selama 1 menit. Memasukkan air dari kran yang mengalir sebanyak yang diperlukan. Membawa air untuk dimasukkan ke dalam alat pemurni air.

Pada setiap perlakuan yang diberikan dilakukan pengambilan sampel air dari alat pemurni. Menyiapkan botol plastik sebanyak 7 buah setiap pengulangan. Membersihkan botol bagian dalam dan luar botol sebanyak tiga kali menggunakan air sumur gali yang digunakan sebagai sampel. Memberikan kode pada botol sesuai perlakuan. Mengambil air dari alat pemurni air sebanyak 500 ml. Menutup botol dengan rapat. Mengirimkan air sampel ke laboratorium daerah untuk pemeriksaan kadar besi.

Penelitian dilakukan dengan 9 replikasi dan 3 perlakuan waktu, setiap perlakuan terdapat kelompok kontrol hingga pengulangan ke-9. Saat melakukan proses / *treatment* selalu dilakukan pengukuran kadar besi awal hingga pengulangan ke-9. Pengukuran kadar besi awal untuk kelompok perlakuan dan kelompok kontrol untuk setiap pengulangan adalah sama.

**Tabel 1. Rancangan Penelitian *Randomized Pretest – Posttest***

Fe Awal	Experimen (Volume : 9 liter)			Kontrol (Volume : 9 liter)		
	Fe akhir			Fe akhir		
	1 jam	5 jam	9 jam	1 jam	5 jam	9 jam
1	A1	B1	C1	X1	Y1	Z1
2	A2	B2	C2	X2	Y2	Z2
3	A3	B3	C3	X3	Y3	Z3
4	A4	B4	C4	X4	Y4	Z4
5	A5	B5	C5	X5	Y5	Z5
6	A6	B6	C6	X6	Y6	Z6
7	A7	B7	C7	X7	Y7	Z7
8	A8	B8	C8	X8	Y8	Z8
9	A9	B9	C9	X9	Y9	Z9

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah observasi, studi pustaka dan eksperimen. Analisis data berupa; (1) deskriptif kuantitatif yaitu berdasarkan uji laboratorium mengenai kadar besi pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Penelitian ini menggunakan uji *Anova* untuk mengetahui pengaruh waktu terhadap penurunan kadar besi (kelompok eksperimen) dan (2) komparasi yaitu hasil penurunan dari ketiga perlakuan dibandingkan dengan dengan kriteria baku mutu air Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/MENKES/PER/IV/2010.

## HASIL PENELITIAN

### 1. Gambaran Sumber Air

Data yang diperoleh dari DKK tahun 2012 air sumur gali wilayah Kelurahan Pandansari RT 03 RW 03 memiliki kadar besi 0,91 mg/l dan hasil survei awal bulan Januari 2013 adalah 0,33 mg/l. Penelitian yang dilakukan pada bulan Januari 2013 kadar besi tertinggi yang didapat adalah 0,46 mg/l. Kondisi air yang nampak keruh, kuning dan timbul noda coklat serta kerak kuning pada dinding bak mandi, namun tidak berbau dan tidak berasa. Berdasarkan hasil uji secara kimia kadar besi air sumur gali ini untuk persyaratan air minum melebihi nilai baku mutu. Berdasarkan hasil observasi air sumur gali wilayah ini memiliki risiko pencemaran sedang.

### 2. Gambaran Alat Pemurni Air

Alat pemurni air ini dirancang dari pengembangan pengolahan air minum secara tradisional menjadi lebih praktis dan sederhana. Komponen yang digunakan pada alat pemurni air menggunakan bahan yang aman yaitu saringan serat mikro yang terbuat dari serat kapas halus, filter karbon aktif yang terbuat dari batok kelapa, prosesor pembunuh kuman digunakan untuk disinfektan yang terbuat dari bahan *Bromo Chloro Di Methyl Hydantoin*, penjernihan air yang warna dan jenis bahan sama dengan filter karbon aktif yaitu dari batok kelapa.<sup>14</sup>



Keterangan :

1. Saringan serat mikro
2. Filter karbon aktif
3. Prosesor pembunuh kuman
4. Penjernih

Gambar 1. Alat pemurni air

### 3. Pemeriksaan Kadar Besi Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Berdasarkan hasil uji laboratorium mengenai kadar besi awal, kadar besi sebelum dan sesudah perlakuan diperoleh data sebagai berikut :

**Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Kadar Besi Sebelum dan Sesudah Perlakuan**

Pengulangan	Fe Awal (mg/l)	Sesudah Perlakuan (mg/l)			Kontrol (mg/l)		
		A (1jam)	B (5 jam)	C (9 jam)	X (1jam)	Y (5 jam)	Z (9 jam)
1	0,46	0,006	0,00	0,00	0,46	0,48	0,47
2	0,22	0,008	0,004	0,001	0,20	0,21	0,20
3	0,23	0,02	0,00	0,02	0,16	0,11	0,07
4	0,14	0,00	0,00	0,01	0,11	0,12	0,03
5	0,19	0,00	0,00	0,00	0,14	0,15	0,13
6	0,30	0,008	0,00	0,00	0,43	0,37	0,43
7	0,43	0,02	0,04	0,04	0,57	0,55	0,16
8	0,15	0,00	0,00	0,00	0,32	0,34	0,38
9	0,41	0,009	0,00	0,00	0,47	0,47	0,40
$\bar{x}$	0,2811	0,00789	0,00489	0,00789	0,3178	0,3111	0,2122

Berdasarkan hasil uji laboratorium kadar besi tertinggi adalah 0,46 mg/l. Nilai rata-rata dari sembilan pengulangan kadar besi sebelum pengulangan adalah 0,2811 mg/l. Kadar besi pada air sumur gali setelah dimasukkan alat pemurni air dengan tiga perlakuan waktu terjadi penurunan. Nilai rata – rata kadar besi pada perlakuan 1 (1 jam) yaitu 0,00789 mg/l. Nilai rata – rata kadar besi pada perlakuan 2 (5 jam) yaitu 0,00489 mg/l. Nilai rata – rata kadar besi perlakuan 3 (9 jam) yaitu 0,00789 mg/l. Nilai kadar besi paling rendah sesudah perlakuan yaitu pada perlakuan 2 (5 jam).

Kelompok kontrol pada penelitian yang dilakukan tanpa melalui proses pengolahan air. Kelompok kontrol sebagai pembanding penurunan kadar besi dengan kelompok eksperimen. Nilai rata – rata kadar besi pada kelompok kontrol perlakuan 1 (1 jam) yaitu 0,3178 mg/l, perlakuan 2 (5 jam) yaitu 0,3111 mg/l, perlakuan 3 (9 jam) yaitu 0,2122 mg/l.

#### 4. Efektivitas Penurunan Kadar Besi Sesudah Perlakuan

Berdasarkan nilai kadar besi sebelum dan sesudah perlakuan diperoleh nilai efektivitas sebagai berikut :

**Tabel 3. Efektivitas Alat Pemurni Air Dalam Menurunkan Kadar Besi**

Fe Awal	Kadar Fe sesudah perlakuan		
	A (1 jam)	B (5 jam)	C (9 jam)
0,2811	0,00789	0,00489	0,00789
%	97,1%	98,2%	97,1%



Nilai efektivitas alat pemurni air dalam menurunkan kadar besi pada perlakuan 1 (1 jam) yaitu 97,1%, perlakuan 2 (5 jam) yaitu 98,2% , perlakuan 3 (9 jam) yaitu 97,1%. Perlakuan 2 (5 jam) memiliki nilai yang lebih efektif dalam menurunkan kadar besi dibanding perlakuan 1 (1 jam) da perlakuan 3 (9 jam).

## 5. Pengaruh Variasi Waktu Terhadap Penurunan Kadar Besi

Berdasarkan uji statistik untuk mengetahui pengaruh variasi waktu terhadap penurunan kadar besi diperoleh data sebagai berikut :

**Tabel 4. Uji Kruskal Wallis**

	kadar fe sesudah perlakuan
Chi-Square	.431
df	2
Asymp. Sig.	.806

Berdasarkan uji beda dari pengaruh tiga perlakuan waktu terhadap penurunan kadar besi pada air sumur gali nilai signifikansi adalah 0,254, dimana nilai sig > 0.05. Dengan demikian tidak ada pengaruh yang berbeda pada air sumur gali yang dimasukkan pada alat pemurni air dengan tiga perlakuan (waktu tinggal di dalam alat pemurni air) yang diberikan terhadap penurunan kadar besi.

## PEMBAHASAN

Air yang dimasukkan ke dalam alat pemurni air merupakan air sumur gali yang mentah. Kadar besi dari hasil data DKK lebih tinggi dari nilai survei awal, hal tersebut dikarenakan pengambilan air sumur gali untuk survei awal dilakukan pada saat musim hujan. Pada saat penelitian dilakukan juga mengalami hal yang demikian karena waktu pelaksanaan penelitian yang sama dengan survey awal. Pada musim hujan, kandungan logam akan lebih kecil karena proses pelarutan, sedangkan pada musim kemarau kandungan logam akan lebih tinggi karena logam menjadi terkonsentrasi.<sup>8</sup>

Kondisi alat pemurni air yang digunakan untuk penelitian masih baru dan belum digunakan sama sekali, sehingga pada awal penggunaan wajib melakukan prosedur penggunaan alat. Dimana alat tersebut sebelumnya dibilas terlebih dahulu sebanyak tiga kali dengan tujuan membas komponen alat

pemurni air agar proses selanjutnya berjalan lebih cepat. Proses pembilasan alat pemurni air yang masih baru dilakukan sebanyak tiga kali dengan total 24 liter.

Air dimasukkan ke dalam alat pemurni air menggunakan gelas ukur, karena pada wadah bagian atas alat pemurni air tidak terdapat garis batas volume yang dimasukkan. Air sumur gali akan terisi penuh pada wadah transparan setelah 15 menit. Alat pemurni air tersebut memurnikan air melalui beberapa tahapan pengolahan yang terjadi pada seperangkat alat yang disebut *grimkill kit*.

Proses pengolahan yang terjadi di dalam alat pemurni air yaitu filtrasi pertama. Proses ini terjadi di saringan serat mikro pada saat air dimasukkan ke dalam alat pertama kali. Saringan serat mikro yang berbahan serat kapas mampu menyaring bahan kotoran dan partikel kecil yang ada di dalam air, saringan ini memiliki kerapatan yang tinggi dan tebal sehingga saringan ini memiliki kualitas yang baik.

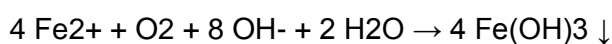
Proses kedua adalah filtrasi kedua, air disaring menggunakan filter karbon aktif. Pada filter karbon aktif dan alat penjernih menggunakan bahan arang dari batok kelapa. Arang tempurung kelapa ini yang berperan sebagai adsorben akan menyerap logam-logam berat dengan penyerapan ion-ion bebas yang ada pada air, termasuk besi pada air sumur gali yang dimasukkan.

Proses ketiga adalah disinfektan, proses ini menggunakan prosesor pembunuh kuman yang berfungsi membunuh virus dan kuman berbahaya. Disinfektan yang digunakan adalah BCDMH = *BromoChloro Di Methyl Hydantoin*. Pada air sumur gali yang mengandung kadar besi terdapat bakteri besi.

Proses keempat yaitu penjernihan terjadi pada alat penjernih dimana alat penjernih juga memiliki bahan yang sama dengan filter karbon aktif yaitu terbuat dari batok kelapa. Pada alat penjernih berbentuk tabung dengan disertai rongga, sehingga fungsi alat penjernih ini untuk mengabsorpsi kadar besi yang masih terlarut dalam air sumur gali dan mengabsorpsi bahan disinfektan yang digunakan pada alat prosesor pembunuh kuman.

Pada proses pemurnian air terjadi aerasi. Proses aerasi yang terjadi di dalam alat pemurni air yaitu air yang keluar dengan cara mengalir melalui rongga alat penjernih secara pelan-pelan untuk mengisi wadah transparan hingga penuh. Sebelumnya air yang terisi dari wadah bagian atas hingga memasuki wadah transparan sudah terjadi proses aerasi dengan cara

menyemprotkan kedalam setiap komponen. Aerasi yang terjadi di dalam alat pemurni air mengikat kadar besi pada air. Proses aerasi yang terjadi pada alat pemurni air ini berlangsung secara sederhana dan kurang maksimal karena terjadi di dalam alat dengan volume 9 liter, dan air langsung dikonsumsi. Pemasukan oksigen ini bertujuan agar O<sub>2</sub> di udara dapat bereaksi dengan kation yang ada di dalam air olahan. Reaksi kation dan oksigen menghasilkan oksidasi logam yang sukar larut dalam air sehingga dapat mengendap.<sup>15</sup> Pada proses aerasi terdapat kontak antara gelembung udara dengan besi (Fe) yang larut dalam air, mengikuti reaksi sebagai berikut<sup>6</sup> :



Proses terakhir yaitu sedimentasi, dimana air yang sudah memenuhi wadah transparan dibiarkan selama waktu yang diberikan sebagai perlakuan, tujuan dari proses ini adalah untuk mengendapkan partikel-partikel yang masih tersisa. Hasil aerasi yang terjadi mengendap pada proses terakhir yang terjadi.

Nilai kadar besi mengalami tingkat penurunan yang berbeda-beda, namun setelah didapatkan nilai rata-rata penurunan kadar besi pada air sumur gali dari tiga perlakuan yang diberikan ternyata memiliki perbedaan yang tidak signifikan. Pada kelompok kontrol rata-rata nilai kadar besi pada perlakuan 1 jam mengalami peningkatan dari kadar besi awal. Pada perlakuan 5 jam dan 9 jam kadar besi mengalami penurunan. Nilai kadar besi pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol memiliki perbedaan. Pada kelompok eksperimen mampu menurunkan kadar besi melalui komponen alat pemurni air dengan melalui 6 tahap proses pengolahan air. Pada kelompok kontrol tanpa diberikan perlakuan proses pengolahan dapat terjadi penurunan kadar besi, namun nilai penurunan kadar besi yang terjadi memiliki nilai lebih tinggi dibanding kelompok eksperimen. Pada kelompok kontrol hanya terjadi proses sedimentasi. Dengan demikian dalam pemurnian kadar besi diperlukan tahap proses pengolahan disertai media yang tepat.

Kondisi perbedaan kadar besi pada perlakuan yang diberikan disebabkan oleh perbedaan suhu pada alat pemurni air. Wadah transparan pada alat pemurni air bersifat rapat dan tidak ada rongga udara. Pada saat air melalui tahap pengolahan aerasi, kadar besi terikat oleh O<sub>2</sub>. Besi yang terikat akan terendapkan melalui proses sedimentasi. Proses sedimentasi adalah perlakuan yang diberikan dimana air kontak di dalam alat pemurni air. Pada saat perlakuan

1 jam besi terendapkan disertai kondisi suhu normal didalam alat pemurni hingga perlakuan 5 jam. Perlakuan selanjutnya adalah 9 jam, pada waktu 9 jam kondisi suhu di dalam alat pemurni air mulai meningkat ditandai adanya uap air di wadah transparan. Kondisi suhu yang meningkat akan disertai meningkatnya kadar CO<sub>2</sub> yang di dalam alat pemurni air. Keberadaan CO<sub>2</sub> akan melarutkan kembali kadar besi yang belum terikat.

Perbedaan suhu yang terjadi mempengaruhi kadar besi pada alat pemurni air. Kadar besi pada perlakuan 9 jam yang kembali meningkat sesuai dengan nilai baku mutu untuk air minum, sehingga air tersebut aman dikonsumsi.

Berdasarkan nilai efektivitas yang diperoleh, maka tidak ada pengaruh yang berbeda pada air sumur gali yang dimasukkan kedalam alat pemurni air dari tiga perlakuan yang diberikan terhadap penurunan kadar besi. Air mengalami kontak dengan komponen alat pemurni air secara keseluruhan adalah 15 menit, sehingga tiga perlakuan yang diberikan tidak akan berpengaruh kontak dengan komponen alat pemurni air pada saat proses pengolahan air.

Air yang diperoleh dari tiga perlakuan yang dimasukkan alat pemurni air menghasilkan kadar besi yang telah memenuhi nilai baku mutu syarat untuk air minum. Alat pemurni air ini mampu mengubah kualitas air minum menjadi lebih baik dan layak untuk dikonsumsi.

Kadar besi pada air sumur gali yang telah memenuhi nilai baku mutu setelah dimasukkan ke dalam alat pemurni air tidak akan mengganggu kesehatan tubuh manusia yang mengkonsumsi. Jumlah kadar besi yang akan masuk ke dalam tubuh manusia sesuai dengan kebutuhan manusia, sehingga organ tubuh manusia mampu menyerap kadar besi dengan baik.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa di atas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sumber air yang digunakan merupakan air yang mengandung kadar besi yang tidak memenuhi nilai baku mutu untuk air minum yang ditunjukkan dengan kondisi fisik dan hasil uji laboratorium yaitu 0,33 mg/l.
2. Kadar besi setelah dimasukkan ke dalam alat pemurni air telah memenuhi syarat kadar besi untuk air minum yaitu 0,00789 mg/l (perlakuan 1 jam), 0,00489 mg/l (perlakuan 5 jam), 0,00789 mg/l (perlakuan 9 jam).

3. Efektivitas alat pemurni air dalam menurunkan kadar besi, yang memiliki nilai tertinggi adalah pada perlakuan 5 jam dengan nilai efektivitas 98,2 %.
4. Berdasarkan tiga perlakuan yang diberikan (1 jam, 5 jam dan 9 jam) untuk menurunkan kadar besi yang dimasukkan ke dalam alat pemurni air diperoleh hasil tidak ada pengaruh yang berbeda dalam menurunkan kadar besi pada air sumur gali.

## **SARAN**

Disarankan kepada produsen alat pemurni air, sebaiknya wadah bagian atas ditambahkan garis volume. Bagi pengguna alat pemurni air sebaiknya menggunakan sumber air yang memiliki kekeruhan rendah dan jangan memasukkan air terus menerus ke dalam alat pemurni air.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Suyono dan Budiman. *Ilmu Kesehatan Masyarakat Dalam Konteks Kesehatan Lingkungan*. Jakarta : Penerbit EGC. 2010.
2. Mulia, Ricky M. *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta : Penerbit Graha Ilmu. 2005.
3. BPS Kota Semarang. *Kerjasama Bappeda Kota Semarang dan Badan Pusat Statistik Kota Semarang 2011*. Statistik Ketahanan Nasional Kota Semarang. 2010.
4. Soekidjo Notoatmodjo. *Kesehatan Masyarakat : Ilmu dan Seni*. Jakarta : Penerbit Rineka Cipta. 2007.
5. Winda Kartina Sari dan Nieke Karnaningroem. *Studi Penurunan Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Dengan Menggunakan Cascade Aerator Dan Rapid Sand Filter Pada Air Sumur Gali*. <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-14052-3306100037-paperpdf.pdf>. Diakses Rabu 30 Mei 2012 : 21.19 WIB.
6. Benny Saputra. *Penurunan Kadar Besi (Fe) Pada Air Sumur Secara Pneumatic System*. <http://journal.unissula.ac.id/jps/article/download/48/40>. Diakses Minggu, 8 Juli 2012 : 14.28 WIB.
7. Bapelkes Cikarang. *Penjernihan Air Dengan Metode Filtrasi dan Aerasi*. Pelatihan Tepat Guna dan Kesehatan Lingkungan (Modul). 2011
8. Tuti Rahayu. *Karakteristik Air Sumur Dangkal Di Wilayah Kartasura san Upaya Penjernihannya*. Jurnal Penelitian dan Sains Teknologi. 2004 : 104-124

9. *Joko Prayitno Susanto. Analisa Deskripsi Pencemaran Air Sumur Pada Daerah Industri Pengecoran Logam. P3TL BPPT. 2005 : 402-409*
10. *Peni Puji Astuti dan Riyanti Atmaningsih. Pemeriksaan Kadar Besi (Fe) Dalam Air Sumur, Air PDAM, dan Ar Instalasi Migas di Desa Kampung Baru Cepu Secara Spektrofotometer. Jurnal Kimia dan Teknologi. 2007 : ISSN 0216 – 163 X*
11. *Agin. Unilever Indonesia Luncurkan Unilever Pureit. <http://pemurniairpure-it.unilever.blogspot.com/> . Diakses Minggu 21 Oktober 2012: 15.44 WIB.*
12. *Yunanto Wiji Utomo. Alat Sterilisasi Air Tanpa Gas dan Listrik. <http://sains.kompas.com/read/2010/10/19/19214432/Alat.Sterilisasi.Air.Tanpa.Gas.dan.Listrik>. Diakses Jumat 12 Oktober 2012 : 12.30 WIB.*
13. *Pure It. Tanya Jawab. <http://www.pureitwater.com/ID/faqs>. Diakses Kamis, 25 Oktober 2012 : 10.54 WIB.*
14. *Unilever Pureit. Perlindungan Menyeluruh dari Kuman. Panduan Penggunaan.*
15. *Bapelkes Cikarang. Pengolahan Air Bersih. Pelatihan Tepat Guna dan Kesehatan Lingkungan (Modul). 2011*