

# **EFEKTIFITAS *SPRAY AERATOR* DENGAN KAPUR TOHOR DAN *SLOW SAND FILTER* DENGAN PASIR ZEOLIT DALAM MENURUNKAN KANDUNGAN KEKERUHAN DAN KANDUNGAN ZAT BESI (FE) (Studi Pada Air Sumur Di Gang Melati Pal V Pontianak Barat)**

**ADE MAYANG SARASWATI**  
**NPM.111510054**

## **PENDAHULUAN**

Menurut Ariyanto (2007) Air dalam kehidupan manusia mempunyai fungsi yang sangat vital. Kegiatan sehari-hari manusia tidak pernah lepas dari air. Mulai dari mandi, mencuci, memasak sampai dengan elemen tubuh manusia salah satunya juga terdiri dari air. Oleh karena itu, air bersih yang tidak mengandung unsur kimia yang membahayakan manusia, hewan dan tumbuhan serta tidak mengandung partikel-partikel debu atau kotoran. Ciri-ciri air yang bersih dilihat berdasarkan sifat fisik dan kimia. Sifat fisik yang dapat dirasakan atau dilihat antara lain bau, rasa, warna dan kekeruhan. Air yang mengalami pencemaran sifat fisiknya berubah yaitu air menjadi berbau, berwarna, dan keruh.

Salah satu sumber air bersih yang dimanfaatkan oleh masyarakat adalah air tanah. Air tanah merupakan sebagian air hujan yang mencapai permukaan bumi dan menyerap ke dalam lapisan tanah dan menjadi air tanah. Sebelum mencapai lapisan tempat air tanah, air hujan akan menembus beberapa lapisan tanah dan menyebabkan terjadinya kesadahan air (hardness of water). Kesadahan pada air ini menyebabkan air mengandung zat-zat mineral dalam konsentrasi tinggi. Zat-zat mineral tersebut, antara lain kalsium, magnesium dan logam berat seperti Fe dan Mn. Akibatnya, apabila kita menggunakan air sadah untuk mencuci, sabun tidak akan

berbusa dan bila diendapkan akan terbentuk endapan semacam kerak<sup>4</sup>.

Di Indonesia dengan penduduk 220 juta jiwa lebih, kebutuhan air sangat bergantung kepada sumber air baku yang didapat langsung dari alam, seperti air hujan, sungai, dan air tanah (sumur bor dan sumur gali). Oleh karena itu kelestarian sumber air baku adalah harga mati demi kontinuitas air<sup>2</sup>. Di Kalimantan Barat berdasarkan data Profil Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat (2010), bahwa akses tingkat perlindungan sarana air bersih baru mencapai 41% dari target MGD's sebesar 45.1%<sup>9</sup> termasuk Kota Pontianak. Kota Pontianak terdiri dari Pontianak Kota, Pontianak Utara, Pontianak Timur, Pontianak Selatan, Pontianak Tenggara dan Pontianak Barat. Dari 6 (enam) wilayah tersebut Pontianak Barat memiliki cakupan air bersih terbesar nomer 3 (tiga) sebesar 27.4 % (Dinas Kesehatan Kota, 2014).

Gang Melati terdiri dari 22 rumah dan merupakan perumahan yang berada di Jalan Husein Hamzah Kelurahan Pal V Kecamatan Pontianak Barat yang menggunakan sumber air berasal dari air sumur yang terdapat di masing-masing rumah, dikarenakan belum mendapat pasokan air dari PDAM. Air sumur yang digunakan secara fisik berwarna kuning dan berbau karat. (Survey Pendahuluan, 2015).

Uji pendahuluan dengan pengambilan 4 (empat) sampel di lapangan (Gang Melati) dan dibuktikan dengan pengukuran dan pengujian awal di Unit

Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat didapatkan hasil bahwa kandungan kekeruhan dan kandungan besi (Fe) pada air sumur tersebut 100% melebihi NAB, dimana pada sampel A kadar kekeruhan sebesar 69 NTU dan kadar Fe sebesar 3,28 mg/L, pada sampel B kadar kekeruhan sebesar 32 NTU dan kadar Fe sebesar 2,67 mg/L, pada sampel C kadar kekeruhan sebesar 21 NTU dan kadar Fe sebesar 2,86 mg/L, dan pada sampel D kadar kekeruhan sebesar 52 NTU dan kadar Fe sebesar 4,20 mg/L. Persyaratan mutu air bersih sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 416/PER/IX/1990 bahwa untuk parameter fisika seperti kekeruhan mempunyai standar yaitu 25 NTU dan untuk parameter kimia seperti besi (Fe) yaitu 1,0 mg/L, sehingga dapat disimpulkan keempat sampel tersebut melebihi NAB (Survey Pendahuluan, 2015).

Berdasarkan permasalahan di atas maka penulis tertarik untuk meneliti Efektifitas *Spray aerator* Dengan Kapur Tohor Dan *Slow sand filter* Dengan Pasir Zeolit Dalam Menurunkan Kandungan Kekeruhan Dan Kandungan Zat Besi (Fe) Pada Air Sumur Di Gang Melati Kelurahan Pal V Kecamatan Pontianak Barat Tahun 2016.

## METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimen murni (*true eksperiment*) yaitu untuk menyelidiki kemungkinan sebab akibat dengan cara mengenakan pada satu atau lebih kelompok eksperimen, satu atau lebih kondisi perlakuan dan membandingkan hasilnya dengan satu atau lebih kelompok kontrol yang tidak dikenai kondisi perlakuan<sup>9</sup>.

Populasi dari penelitian ini adalah air sumur yang berada di Gang Melati, Kelurahan Pal V, Kecamatan Pontianak Barat karena Gang Melati belum ada akses

PDAM. Maka yang menjadi sampel dari penelitian ini adalah air sumur yang ada di Gang Melati, pengambilan sampel akan dilakukan pada satu titik sumur pada Gang Melati.

Berdasarkan (Hidayat, 2010) didapat jumlah pengulangan sampel sebanyak 8 kali pada *slow sand filter* dengan kapur tohor dan *slow sand filter* dengan pasir zeolite sehingga sampel yang diperlukan adalah 8 kali pengulangan x 3 perlakuan = 24 sampel.

Data yang diperoleh dari hasil pemeriksaan disajikan dalam bentuk tabel dan narasi, sedangkan uji statistik yang digunakan adalah :

1. Uji T (t-Test) berpasangan, untuk melihat perbedaan kandungan kekeruhan dan kandungan zat besi (Fe) sebelum dan sesudah diberi perlakuan *spray aerator* dengan kapur tohor
2. Uji T (t-Test) berpasangan, untuk melihat perbedaan kandungan kekeruhan dan kandungan zat besi (fe) sesudah menggunakan *spray aerator* dengan kapur tohor dan *slow sand filter* dengan pasir zeolite
3. Uji T (t-Test) berpasangan, untuk melihat perbedaan kandungan kekeruhan dan kandungan besi (fe) sebelum dan sesudah diberi perlakuan *slow sand filter* dengan pasir zeolite
4. Membandingkan hasil yang diamati dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 416 Tahun 1990 Tentang Baku Mutu Air Bersih, apakah sampel telah memenuhi syarat NAB yang telah ditetapkan.

## HASIL

Penelitian ini dilakukan di Gang Melati Pal V Pontianak Barat dan dilaksanakan selama bulan Maret 2016. Untuk penelitian pengukuran kandungan kekeruhan dan kandungan besi (Fe) di

lakukan di Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat.

### Analisa Univariat

Berdasarkan hasil penelitian bahwa rata-rata kandungan kekeruhan dan kandungan besi (Fe) dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 1** Kandungan Kekeruhan Dan Zat Besi (Fe) Sebelum Dan Sesudah Dilakukan Perlakuan *Spray Aerator* Dengan Kapur Tohor Dan *Slow Sand Filter* Dengan Pasir Zeolite

Pengulangan	Hasil Pemeriksaan					
	Kontrol		<i>Spray Aerator</i> Dengan Kapur Tohor		<i>Slow Sand Filter</i> Dengan Pasir Zeolite	
	Kekeruhan (NTU)	Zat Besi (Fe) (Mg/L)	Kekeruhan (NTU)	Zat Besi (Fe) (Mg/L)	Kekeruhan (NTU)	Zat Besi (Fe) (Mg/L)
1	68	3,59	14	0,14	5	0,04
2	69	3,61	7,5	0,17	3,6	0,01
3	69	3,61	11	0,13	2,9	0,05
4	70	3,64	13	0,19	2,5	0,02
5	64	3,38	6	0,17	2	0,03
6	66	3,42	4,6	0,11	1	0,04
7	65	3,43	4,7	0,15	3	0,04
8	68	3,43	6	0,20	3,5	0,01
<b>Rata-rata</b>	<b>67,37</b>	<b>3,51</b>	<b>8,35</b>	<b>0,15</b>	<b>2,93</b>	<b>0,03</b>

Sumber : Laboratorium Kesehatan Provinsi 2016

Berdasarkan tabel di atas didapatkan hasil rata-rata kandungan kekeruhan dan kandungan besi (Fe) sebelum dan sesudah perlakuan *spray aerator* dengan kapur tohor dan *slow sand filter* dengan pasir zeolite di Gang Melati Pal V Kecamatan Pontianak Barat dari pengulangan pertama sampai dengan pengulangan kedelapan, hasil untuk kontrol pada kekeruhan sebelum perlakuan *spray aerator* dengan kapur tohor sebesar 67,37 NTU dan untuk kontrol pada zat besi (Fe) sebelum perlakuan *spray aerator* dengan kapur tohor sebesar 3,51 mg/l. Sedangkan untuk rata-rata setelah perlakuan *spray aerator* dengan kapur tohor untuk kekeruhan

yaitu sebesar 8,35 NTU dan untuk rata-rata setelah perlakuan *spray aerator* dengan kapur tohor untuk kandungan zat besi (Fe) yaitu 0,15 mg/l. Dan rata-rata setelah perlakuan *slow sand filter* dengan pasir zeolite untuk kekeruhan yaitu 2,93 NTU, sedangkan rata-rata setelah perlakuan *slow*

*sand filter* dengan pasir zeolite untuk zat besi (Fe) yaitu 0,03 mg/l.

### Analisa Bivariat

#### 1. Perbedaan kandungan kekeruhan dan kandungan zat besi (Fe) sebelum dan

sesudah diberi perlakuan *spray aerator* dengan kapur tohor

**a. Kandungan Kekeruhan**

Uji statistik T Test Berpasangan perbedaan penurunan kandungan kekeruhan sebelum dan sesudah menggunakan *spray aerator* dengan kapur tohor pada air sumur

di Gang Melati Kelurahan pal V Kecamatan Pontianak Barat dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 2** Interpretasi uji T Test Berpasangan kandungan kekeruhan sebelum dan sesudah menggunakan *spray aerator* dengan kapur tohor pada air sumur di Gang Melati Kelurahan Pal V Kecamatan Pontianak Barat

Perlakuan	t	Df	Sig	Ket.
<b>Kontrol Kekeruhan</b>				
–	60.279	7	.000	Ada
<b>Spra Aerator Kekeruhan</b>				Perbedaan

Sumber : Data Primer 2016

Berdasarkan tabel diatas hasil uji T Test berpasangan diperoleh angka *significancy* 0,000. Karena nilai  $p < 0,05$  maka dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan kandungan kekeruhan sebelum dan sesudah menggunakan *spray aerator* dengan kapur tohor.

**b. Kandungan Zat Besi (Fe)**

Uji statistik T Test Berpasangan perbedaan penurunan kandungan zat besi (Fe) sebelum dan sesudah menggunakan *spray aerator* dengan kapur tohor pada air sumur di Gang Melati Kelurahan pal V Kecamatan Pontianak Barat dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 3** Interpretasi uji T Test Berpasangan kandungan zat besi (Fe) sebelum dan sesudah menggunakan *spray aerator* dengan kapur tohor pada air sumur di Gang Melati Kelurahan Pal V Kecamatan Pontianak Barat

Perlakuan	t	Df	Sig	Ket.
<b>Kontrol Zat Besi (Fe)</b>				
–	86.052	7	.000	Ada
<b>Spray Aerator Zat Besi (Fe)</b>				Perbedaan

Sumber : Data Primer 2016

Berdasarkan tabel diatas hasil uji T Test berpasangan diperoleh angka

*significancy* 0,000. Karena nilai  $p < 0,05$  maka dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan kandungan zat besi (Fe) sebelum dan sesudah

menggunakan *spray aerator* dengan kapur tohor.

**2. Perbedaan kandungan kekeruhan dan kandungan zat besi (Fe) sesudah menggunakan *spray aerator* dengan kapur tohor dan *slow sand filter* dengan pasir zeolite**

**a. Kandungan Kekeruhan**

**Tabel 4** Interpretasi uji T Test Berpasangan kandungan kekeruhan sesudah menggunakan *spray aerator* dengan kapur tohor dan *slow sand filter* dengan pasir zeolit pada air sumur di Gang Melati Kelurahan pal V Kecamatan Pontianak Barat

Perlakuan	t	Df	Sig	Ket.
<i>Spray Aerator</i> Kekeruhan	4.652	7	.002	Ada Perbedaan
– <i>Slow Sand Filter</i> Kekeruhan				

Sumber : Data Primer 2016

Berdasarkan tabel diatas hasil uji T Test berpasangan diperoleh angka *significancy* 0,000. Karena nilai  $p < 0,05$  maka dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan kandungan kekeruhan sesudah menggunakan *spray aerator* dengan kapur tohor dan *slow sand filter* dengan pasir zeolite.

**b. Kandungan Zat Besi (Fe)**

Uji statistik T Test Berpasangan perbedaan penurunan kandungan zat besi (Fe) sesudah menggunakan *spray aerator* dengan kapur tohor dan *slow sand filter* dengan pasir zeolit pada air sumur di Gang Melati Kelurahan pal V Kecamatan Pontianak Barat dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 5** Interpretasi uji T Test Berpasangan kandungan zat besi (Fe) sesudah menggunakan *spray aerator* dengan kapur tohor dan *slow sand filter* dengan pasir zeolit pada air sumur di Gang Melati Kelurahan pal V Kecamatan Pontianak Barat

Perlakuan	t	Df	Sig	Ket.
-----------	---	----	-----	------

**Spray Aerator Zat Besi (Fe)**

-	8.197	7	.000	Ada Perbedaan
---	-------	---	------	---------------

**Slow Sand Filter Zat Besi (Fe)**

Sumber : Data Primer 2016

kandungan kekeruhan sebelum dan sesudah diberi perlakuan *slow sand filter* dengan pasir zeolit pada air sumur di Gang Melati Kelurahan pal V Kecamatan Pontianak Barat dapat dilihat pada tabel berikut :

Berdasarkan tabel diatas hasil uji T Test berpasangan diperoleh angka *significancy* 0,000. Karena nilai  $p < 0,05$  maka dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan kandungan zat besi (Fe) sesudah menggunakan *spray aerator* dengan kapur tohor dan *slow sand filter* dengan pasir zeolite.

**3. Perbedaan kandungan kekeruhan dan kandungan besi (Fe) sebelum dan sesudah diberi perlakuan *slow sand filter* dengan pasir zeolite**

**a. Kandungan Kekeruhan**

Uji statistik T Test Berpasangan perbedaan penurunan

**Tabel 6** Interpretasi uji T Test Berpasangan kandungan kekeruhan sebelum dan sesudah diberi perlakuan *slow sand filter* dengan pasir zeolit pada air sumur di Gang Melati Kelurahan Pal V Kecamatan Pontianak Barat

Perlakuan	t	Df	Sig	Ket.
<b>Kontrol Kekeruhan</b>				
-	92.224	7	.000	Ada Perbedaan
<b>Slow Sand Filter Kekeruhan</b>				

Sumber : Data Primer 2016

Berdasarkan tabel diatas hasil uji T Test berpasangan diperoleh

angka *significancy* 0,000. Karena nilai  $p < 0,05$  maka dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan kandungan kekeruhan sebelum dan

sesudah diberi perlakuan *slow sand filter* dengan pasir zeolite.

#### b. Kandungan Zat Besi (Fe)

Uji statistik T Test Berpasangan perbedaan penurunan kandungan zat besi (Fe) sebelum dan sesudah diberi perlakuan *slow sand filter* dengan pasir zeolit pada air sumur di Gang Melati Kelurahan pal V Kecamatan Pontianak Barat dapat dilihat pada tabel berikut :

**Tabel 7** Interpretasi uji T Test Berpasangan kandungan zat besi (Fe) sebelum dan sesudah diberi perlakuan *slow sand filter* dengan pasir zeolit pada air sumur di Gang Melati Kelurahan Pal V Kecamatan Pontianak Barat

Perlakuan	T	Df	Sig	Ket.
<b>Kontrol Zat Besi (Fe)</b>				
–	90.064	7	.000	Ada Perbedaan
<b>Slow Sand Filter Zat Besi (Fe)</b>				

Sumber : Data Primer 2016

Berdasarkan tabel diatas hasil uji T Test berpasangan diperoleh angka *significancy* 0,000. Karena nilai  $p < 0,05$  maka dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan kandungan zat besi (Fe) sebelum dan sesudah diberi perlakuan *slow sand filter* dengan pasir zeolite.

#### Analisa Efektifitas

#### 1. Efektifitas Penurunan Kandungan Kekeruhan Dan Zat Besi (Fe) Menggunakan *Spray Aerator* Dan Kapur Tohor

##### a. Kandungan Kekeruhan

**Tabel 8** Presentase Penurunan Kandungan Kekeruhan *Spray Aerator* Dengan Kapur Tohor Pada Air Sumur Di Gang Melati Pal V Kecamatan Pontianak Barat Tahun 2016

Pengulangan	Hasil Kekeruhan		Penurunan
	Sebelum Perlakuan	Sesudah <i>Spray Aerator</i>	
1	68	14	79,41 %
2	69	7,5	89,13%
3	69	11	84,05%
4	70	13	81,42%
5	64	6	90,62%
6	66	4,6	93,03%
7	65	4,7	92,76%
8	68	6	91,17%
Rata-rata	<b>67,37</b>	<b>8,35</b>	<b>87,69%</b>

Sumber : Data Primer 2016

Berdasarkan tabel diatas di peroleh presentase penurunan kandungan kekeruhan pada air sumur setelah perlakuan menggunakan *spray aerator* dengan kapur tohor adalah sebesar 87,69 % .

### b. Kandungan Zat Besi (Fe)

**Tabel 9** Presentase Penurunan Kandungan Zat Besi Menggunakan *Spray Aerator* Dengan Kapur Tohor Pada Air Sumur Di Gang Melati Pal V Kecamatan Pontianak Barat Tahun 2016

Pengulangan	Hasil Zat Besi (Fe)		Penurunan
	Sebelum Perlakuan	Sesudah <i>Spray Aerator</i>	
1	3,59	0,14	96,10 %
2	3,61	0,17	95,29%
3	3,61	0,13	96,39%
4	3,64	0,19	94,78%
5	3,38	0,17	94,97%
6	3,42	0,11	96,78%
7	3,43	0,15	95,62%
8	3,43	0,20	94,16%
Rata-rata	<b>3,51</b>	<b>0,15</b>	<b>95,51%</b>

Sumber : Data Primer 2016

Berdasarkan tabel diatas diperoleh presentase penurunan kandungan zat besi (Fe) pada air sumur setelah perlakuan menggunakan *spray aerator* dengan kapur tohor adalah sebesar 95,51 % .

### 2. Efektifitas Penurunan Kandungan Kekeruhan Dan Zat Besi (Fe) Menggunakan *Spray Aerator* Dengan Kapur Tohor Dan *Slow Sand Filter* Dengan Pasir Zeolite

#### a. Kandungan Kekeruhan

**Tabel 10** Presentase Penurunan Kandungan Kekeruhan Menggunakan *Spray Aerator* Dengan Kapur Tohor Dan *Slow Sand Filter* Dengan Pasir Zeolite Pada Air Sumur Di Gang Melati Pal V Kecamatan Pontianak Barat Tahun 2016

Pengulangan	Hasil Kekeruhan		Penurunan
	Sesudah <i>Spray Aerator</i>	Sesudah <i>Slow Sand Filter</i>	
1	14	5	64,28%
2	7,5	3,6	52%
3	11	2,9	73,63%



4	13	2,5	80,76%
5	6	2	66,66%
6	4,6	1	78,26%
7	4,7	3	36,17%
8	6	3,5	41,66%
Rata-rata	<b>8,35</b>	<b>2,9</b>	<b>61,67%</b>

Sumber : Data Primer 2016

Berdasarkan tabel diatas di peroleh presentase penurunan kandungan kekeruhan pada air sumur setelah perlakuan menggunakan *spray aerator* dengan kapur tohor dan

*slowsand filter* dengan pasir zeolite pada air sumur adalah sebesar 61,67 % .

### b. Kandungan Zat Besi (Fe)

**Tabel 11** Presentase Penurunan Kandungan Zat Besi (Fe) Menggunakan *Spray Aerator* Dengan Kapur Tohor Dan *Slow Sand Filter* Dengan Pasir Zeolite Pada Air Sumur Di Gang Melati Pal V Kecamatan Pontianak Barat Tahun 2016

Pengulangan	Hasil Zat Besi		Penurunan
	Sesudah <i>Spray Aerator</i>	Sesudah <i>Slow Sand Filter</i>	
1	0,14	0,04	71,42%
2	0,17	0,01	94,11%
3	0,13	0,05	61,53%
4	0,19	0,02	89,47%
5	0,17	0,03	82,35%
6	0,11	0,04	63,63%
7	0,15	0,04	73,33%
8	0,20	0,01	80%
Rata-rata	<b>0,15</b>	<b>0,03</b>	<b>76,98%</b>

Sumber: Data Primer 2016

Berdasarkan tabel diatas di peroleh presentase penurunan kandungan zat besi (Fe) pada air sumur setelah perlakuan menggunakan *spray aerator* dengan kapur tohor dan *slow sand filter* dengan pasir zeolite pada air sumur adalah sebesar 79,98 % .

### 3. Efektifitas Penurunan Kandungan Kekeruhan Dan Kandungan Zat Besi (Fe) Menggunakan *Slow Sand Filter* Dengan Pasir Zeolite

#### a. Kandungan Kekeruhan

**Tabel 12** Presentase Penurunan Kandungan Kekeruhan Menggunakan *Slow Sand Filter* Dengan Pasir Zeolite Pada Air Sumur Di Gang Melati Pal V Kecamatan Pontianak Barat Tahun 2016

Pengulangan	Hasil Kekeruhan		Penurunan
	Sebelum Perlakuan	Sesudah <i>Spray Aerator</i> dengan kapur tohor, Sesudah <i>Slow Sand Filter</i> dengan pasir Zeolit	
<b>1</b>	68	5	92,64%
<b>2</b>	69	3,6	94,72%
<b>3</b>	69	2,9	95,79%
<b>4</b>	70	2,5	96,42%
<b>5</b>	64	2	96,87%
<b>6</b>	66	1	98,48%
<b>7</b>	65	3	95,38%
<b>8</b>	68	3,5	94,85%
Rata-rata	<b>67,37</b>	<b>2,9</b>	<b>95,64%</b>

*Sumber : Data Primer 2016*

Berdasarkan tabel diatas di peroleh presentase penurunan kandungan kekeruhan pada air sumur setelah perlakuan menggunakan spray aerator dengan kapur tohor adalah sebesar 95,64 % .

## b. Kandungan Zat Besi (Fe)

**Tabel 13** Presentase Penurunan Kandungan Zat Besi (Fe) Menggunakan *Slow Sand Filter* Dengan Pasir Zeolite Pada Air Sumur Di Gang Melati Pal V Kecamatan Pontianak Barat Tahun 2016

Pengulangan	Hasil Zat Besi		Penurunan
	Sebelum Perlakuan	Sesudah <i>Spray Aerator</i> dengan kapur tohor, Sesudah <i>Slow Sand Filter</i> dengan pasir Zeolit	
1	3,59	0,04	98,88%
2	3,61	0,01	99,72%
3	3,61	0,05	98,61%
4	3,64	0,02	99,45%
5	3,38	0,03	99,11%
6	3,42	0,04	98,83%
7	3,43	0,04	99,12%
8	3,43	0,01	99,70%
Rata-rata	<b>3,51</b>	<b>0,03</b>	<b>99,17%</b>

Sumber : Data Primer 2016

Berdasarkan tabel diatas di peroleh presentase penurunan kandungan zat besi (Fe) pada air sumur setelah perlakuan menggunakan *slow sand filter* dengan pasir zeolite adalah sebesar 99,17 %.

## PEMBAHASAN

### 1. Perbedaan penurunan kandungan kekeruhan dan kandungan besi (Fe)

#### Sebelum dan Sesudah Menggunakan *slow sand filter* dengan kapur tohor.

Kandungan kekeruhan dan kandungan besi (Fe) yang terlalu tinggi di dalam air dapat menyebabkan air berwarna dan berbau. Sekalipun besi (Fe) diperlukan oleh tubuh, tetapi dalam dosis besar dapat merusak dinding usus. Kematian seringkali disebabkan oleh rusaknya dinding usus. Upaya penurunan kandungan kekeruhan dan kandungan besi (Fe) pada air sumur di Gang Melati

Pal V Pontianak Barat adalah dengan proses *slow sand filter* yang bertujuan untuk mengotakkan air dengan oksigen, kemudian air ditampung kedalam bak penampungan air lalu air dialirkan menuju ember yang akan diberikan koagulan berupa kapur tohor, setelah diaduk manual selama 15 – 30 air kemudian diendapkan setelah itu air hasil pengolahan (air sampel) diambil menggunakan botol dan diperiksa kandungan kekeruhan dan kandungan besi (Fe) di Unit Laboratorium Kesehatan Provinsi Kalimantan Barat.

Setelah dilakukan pengolahan air menggunakan proses *slow sand filter* dengan kapur tohor, kandungan kekeruhan dan kandungan besi (Fe) pada air sumur di Gang Melati Pal V Pontianak Barat mengalami penurunan, dengan hasil rata-rata untuk kandungan kekeruhan sebesar 8,35 NTU dan rata-rata untuk kandungan besi (Fe) 0,15 mg/l. Dari hasil penelitian tersebut telah memenuhi standar NAB berdasarkan Permenkes No. 416/Menkes/PER/IX/1990 tentang kualitas air bersih, kandungan kekeruhan tidak melebihi 25 NTU dan kandungan besi (Fe) tidak lebih dari 1 mg/l.

Berdasarkan uji normalitas data, hasil analisis untuk nilai sebelum perlakuan ( $p > 0,05$ ), maka sebaran data sebelum perlakuan normal, karena sebaran datanya normal maka dilanjutkan dengan uji T Test Berpasangan diperoleh angka *significancy* 0,000 karena nilai  $p < 0,05$  maka dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan sebelum dan sesudah *slow sand filter* ditambah kapur tohor.

Menurut penelitian Sarino (1993) penambahan bubuk kapur pada kadar Fe awal sebesar 2,2 mg/l pada dosis penambahan 10 mg adalah 1,672 mg/l, pada dosis penambahan 20 mg/l sebesar

1,0556 mg/l pada penambahan 30 mg/l adalah 0,6384 mg/l, pada penambahan 40 mg/l didapat hasil 0,1816 mg/l, dan pada penambahan 50 dan 60 didapat hasil nol.

Menurut penelitian Prayitno (2011) tentang kajian efektifitas aerator dan penambahan kapur serta *slow sand filter* dalam menurunkan kadar Fe air tanah didapatkan kesimpulan berupa aerasi dan penambahan kapur menurunkan kandungan Fe sebesar 80.10 % - 99.36 % atau menjadi 0.189 mg/L – 0.005 mg/L.

*Slow sand filter* merupakan aerasi yang dapat menyemburkan air melalui *nozzle* yang terpasang pada pipa, semburan air baku inilah yang kemudian mengalami kontak dengan oksigen sehingga kandungan oksigen dalam air meningkat dan dapat menyebabkan turunnya kandungan besi (Fe) pada air tersebut, akan tetapi dilihat dari segi ekonomi, biaya yang diperlukan untuk pembuatan *slow sand filter* tergolong kurang ekonomis. Untuk menghemat biaya sebenarnya masyarakat Gang Melati Kecamatan Pontianak Barat sudah cukup menggunakan kapur sebagai pengolahan air bersih, harga kapur dipasaran lebih ekonomis daripada *nozzle* yang terpasang dipipa untuk dijadikan *slow sand filter*. Kapur juga digunakan untuk menurunkan kandungan kekeruhan dan kandungan besi (Fe) dengan membutuhkan waktu pengadukan 10 menit<sup>6</sup>.

## **2. Perbedaan penurunan kandungan kekeruhan dan kandungan besi (Fe) Sesudah Menggunakan *slow sand filter* ditambah kapur tohor dan *slow sand filter* dengan pasir zeolite.**

Pemberian kapur bertujuan untuk mengikat Fe yang lepas dari proses aerasi sehingga terbentuk flok-flok dalam air serta menetralkan nilai pH. Untuk menurunkan kandungan Fe perlu

penambahan kapur sesuai dengan takaran atau ukuran. Untuk itu perlu diperhitungkan pemberian kapur yang tepat sehingga pH yang kita inginkan tercapai. Setelah terjadinya ikatan air yang telah diaerasi dengan kapur akan menghasilkan  $Fe^{3+}$  yang tersuspensi sebagai butiran koloidal yang dapat mengendap. Dari butiran-butiran koloidal ini selanjutnya perlu dilakukan pemisahan dengan menggunakan *Slow sand filter* <sup>8</sup>.

Berdasarkan pemeriksaan yang dilakukan, penurunan kandungan kekeruhan dan kandungan zat besi (Fe) pada air sumur sangat signifikan setelah dilakukan perlakuan dengan cara *slow sand filter* ditambah kapur tohor kandungan kekeruhan turun dengan rata-rata 8,35 NTU dan kandungan besi (Fe) turun dengan rata-rata 0,15 mg/l. Kemudian terjadi lagi penurunan setelah melewati proses *slow sand filter* dengan pasir zeolite yang mana rata-rata kandungan kekeruhan adalah menjadi 2,93 NTU dan rata-rata kandungan besi (Fe) menjadi 0,03 mg/l, dengan nilai efektifitas untuk kandungan kekeruhan sebesar 61,67 % dan kandungan besi (Fe) sebesar 76,98 %. Dari hasil penelitian tersebut telah memenuhi standar NAB berdasarkan Permenkes No. 416/Menkes/PER/IX/1990 tentang kualitas air bersih, kandungan kekeruhan tidak melebihi 25 NTU dan kandungan besi (Fe) tidak lebih dari 1 mg/l.

Berdasarkan uji normalitas data, hasil analisis untuk nilai sebelum perlakuan ( $p > 0,05$ ), maka sebaran data sebelum perlakuan normal karena sebaran datanya normal maka dilanjutkan dengan uji T Test Berpasangan diperoleh angka *significancy* 0,000 karena nilai  $p < 0,05$  maka dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan sesudah *slow*

*sand filter* ditambah kapur tohor dan *slow sand filter* dengan pasir zeolite.

Menurut penelitian Maryani (2014) tentang efektifitas variasi kombinasi *slow sand filter* dan *slow sand filter* dalam menurunkan kandungan besi pada air tanah di Kota Pontianak menunjukkan hasil nilai  $p$  Value = 0,000 yang berarti ada perbedaan yang signifikan rata-rata kandungan Fe antara sebelum dan sesudah perlakuan *slow sand filter* dan *slow sand filter*.

Berdasarkan penelitian Sutrisno (2010) tentang removal kadar besi (Fe) dalam air bersih secara aerasi disertai pembubuhan kaporit adalah 1,1982 mg/liter. Hasil ini menunjukkan bahwa penelitian yang telah dilakukan bisa dikatakan sejalan karena mendekati hasil yang sama. Metode pengolahan ini dapat saja dilakukan namun untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimum sebaiknya melakukan metode pengolahan air lanjutan untuk menyaring flok-flok setelah penambahan kapur dengan saringan pasir lambat.

Dari kedua data dapat disimpulkan bahwa rata-rata kandungan kekeruhan dan kandungan besi (Fe) awal dan setelah melalui *slow sand filter* dan *slow sand filter* terdapat penurunan. *Slow sand filter* terdiri dari pasir zeolite dan kerikil. Kerikil dalam alat *slow sand filter* berguna sebagai penyanggah dari pasir zeolite, sedangkan pasir zeolite sebagai media penyaring dari partikel-partikel kandungan kekeruhan dan kandungan besi (Fe) yang terbentuk setelah aerasi. Pasir yang digunakan adalah pasir zeolite. akan tetapi dilihat dari segi ekonomi, biaya pasir zeolit tergolong tidak ekonomis. Untuk menghemat biaya sebenarnya masyarakat Gang Melati Kecamatan Pontianak Barat bisa mengganti pasir zeolite dengan pasir

putih, karena pasir putih biayanya lebih ekonomis daripada pasir zeolite. Hasilnya sama seperti pasir zeolite yaitu sebagai media penyaring dari partikel-partikel kandungan kekeruhan dan kandungan besi (Fe).

### **3. Perbedaan penurunan kandungan kekeruhan dan kandungan zat besi (Fe) sebelum dan sesudah menggunakan *slow sand filter* dengan pasir zeolite.**

Menurut Advance (2009) sekalipun Fe diperlukan oleh tubuh tetapi apabila konsentrasi besi terlarut dalam air melebihi batas akan menyebabkan berbagai masalah diantaranya gangguan fisik, teknis dan gangguan kesehatan. Gangguan kesehatan yang ditimbulkan diantaranya yaitu menyebabkan iritasi pada mata dan kulit serta rusaknya dinding usus. Kematian sering kali disebabkan oleh rusaknya dinding usus ini<sup>5</sup>.

Jika dilihat dari proses sebelum perlakuan sampai setelah melewati proses *slow sand filter* dengan pasir zeolite, terdapat penurunan kandungan kekeruhan dan kandungan zat besi (Fe) pada air sumur, dimana rata-rata kandungan kekeruhan dan kandungan zat besi (Fe) sebelum diberikan perlakuan masih diatas Nilai Ambang Batas. Rata-rata kandungan kekeruhan sebelum perlakuan sebesar 67,37 NTU dan rata-rata kandungan zat besi (Fe) sebelum perlakuan sebesar 3,51 mg/l.

Kemudian terjadi penurunan kandungan kekeruhan dan kandungan zat besi (Fe) setelah melewati proses akhir yaitu *slow sand filter*. Dimana rata-rata penurunan kandungan kekeruhan menjadi 2,93 NTU dan kandungan zat besi menjadi 0,03 mg/l. Tentu saja penurunan tersebut menjadi air bersih yang diperbolehkan menurut Permenkes RI No. 416/MenKes/PER/IX/90 yaitu batas

maksimal untuk kandungan kekeruhan sebesar 25 NTU dan kandungan zat besi (Fe) sebesar 1 mg/l.

Sejalan dengan penelitian Raharjo (2007), yang menggunakan pasir zeolite pada saringan pasir cepat untuk menurunkan kandungan kekeruhan dan kandungan zat besi (Fe) yang mempunyai efisiensi penurunan kekeruhan dari 23,9 NTU menjadi 6,51 NTU dan juga dapat mengurangi kandungan besi (Fe) dari 3,04 mg/l menjadi 0,74 mg/l.

Berdasarkan penelitian Astari (2012) tentang kehandalan saringan pasir lambat dalam pengolahan air didapatkan hasil dengan penurunan kadar Fe adalah 92,6%. Hasil tersebut menunjukkan penelitian ini yaitu dengan persentasi efektivitas 98,23 % sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan dengan penelitian sebelumnya sehingga pengolahan ini layak dilakukan dan telah memenuhi peraturan persyaratan Permenkes No.416 tahun 1990 tentang persyaratan air bersih.

### **4. Efektifitas penurunan kandungan kekeruhan dan zat besi menggunakan *slow sand filter* dengan kapur tohor dan *slow sand filter* dengan pasir zeolite pada air sumur**

Jika dilihat dari efektifitasnya, filtrasi menggunakan metode *slow sand filter* dengan pasir zeolite adalah yang paling efektif untuk menurunkan kandungan kekeruhan dan kandungan besi (Fe) yaitu memiliki nilai rata-rata kandungan kekeruhan sebesar 2,93 NTU (95,64 %) dan rata-rata kandungan besi (Fe) sebesar 0,03 mg/l (99,17 %) dibanding setelah diberi perlakuan *slow sand filter* ditambah kapur tohor memiliki nilai rata-rata kandungan kekeruhan sebesar 67,37 NTU (87,69 %) dan rata-rata kandungan besi (Fe) sebesar 3,51 mg/l (95,51 %).

Sejalan dengan penelitian Maryani 2014 tentang efektifitas variasi kombinasi *slow sand filter* dan *slow sand filter* dalam menurunkan kandungan besi pada air tanah di Kota Pontianak menunjukkan hasil nilai  $p$  Value = 0,000 yang berarti ada perbedaan yang signifikan rata-rata kandungan Fe antara sebelum dan sesudah perlakuan *slow sand filter* dan *slow sand filter*.

Hasil pemeriksaan kandungan kekeruhan dan kandungan besi (Fe) di atas, menunjukkan adanya kemampuan *slow sand filter* dengan kapur tohor dan filtrasi *slow sand filter* dengan pasir zeolit untuk menurunkan kandungan kekeruhan dan kandungan besi (Fe) pada air sumur . Oleh karena itu, untuk masyarakat Gang Melati Pal V Kecamatan Pontianak Barat jika ingin melakukan pengolahan air yakni menurunkan kandungan kekeruhan dan kandungan besi (Fe) metode ini merupakan salah satu cara yang dapat diterapkan.

## KESIMPULAN

1. Rata-rata kandungan kekeruhan air sumur sebelum dilakukan pengolahan *spray aerator* dengan kapur tohor yaitu 67,37 NTU dan rata-rata kandungan besi (Fe) air sumur sebelum dilakukan pengolahan *spray aerator* dengan kapur tohor yaitu 3,51 mg/l.
2. Rata-rata kandungan kekeruhan air sumur sesudah dilakukan pengolahan *spray aerator* dengan kapur tohor yaitu 8,35 NTU dan Rata-rata kandungan besi (Fe) air sumur sesudah dilakukan pengolahan *spray aerator* dengan kapur tohor yaitu 0,15 mg/l.
3. Rata-rata kandungan kekeruhan sesudah proses *spray aerator* dengan kapur tohor dan *slow sand filter* dengan pasir zeolite pada air sumur yaitu 2,93 NTU dan Rata-rata kandungan besi (Fe) sesudah proses *spray aerator* dengan kapur tohor dan *slow sand filter* dengan pasir zeolite pada air sumur yaitu 0,03 mg/l.
4. Ada perbedaan kandungan kekeruhan sebelum dan sesudah diberi perlakuan *spray aerator* dengan kapur tohor dengan  $P$ value = 0,000 dan terdapat perbedaan kandungan besi (Fe) sebelum dan sesudah diberi perlakuan *spray aerator* dengan kapur tohor dengan  $P$ value = 0,000.
5. Ada perbedaan kandungan kekeruhan sesudah menggunakan *spray aerator* dengan kapur tohor dan *slow sand filter* dengan pasir zeolite yaitu  $P$ value = 0,002 dan terdapat perbedaan kandungan besi (Fe) sesudah menggunakan *spray aerator* dengan kapur tohor dan *slow sand filter* dengan pasir zeolite yaitu  $P$ value = 0,000.
6. Ada perbedaan kandungan kekeruhan sebelum dan sesudah diberi perlakuan *spray aerator* dengan kapur tohor dan *slow sand filter* dengan pasir zeolite yaitu  $P$ value = 0,000 dan terdapat perbedaan kandungan besi (fe) sebelum dan sesudah diberi perlakuan *spray aerator* dengan kapur tohor dan *slow sand filter* dengan pasir zeolite yaitu  $P$ value = 0,000.
7. Efektifitas sebelum dan sesudah *spray aerator* dengan kapur tohor dan *slow sand filter* dengan pasir zeolite dalam menurunkan kandungan kekeruhan dan kandungan besi (Fe) :
  - a. Rata-rata efektifitas penurunan kandungan kekeruhan setelah menggunakan *spray aerator* dan kapur tohor yaitu 87,69 % dan rata-rata efektifitas penurunan kandungan besi (Fe) setelah menggunakan *spray aerator* dan kapur tohor yaitu 95,51 %.
  - b. Rata-rata efektifitas penurunan kandungan kekeruhan menggunakan *spray aerator* dengan kapur tohor dan *slow sand filter* dengan pasir zeolite yaitu 61,67 % dan rata-rata efektifitas

penurunan kandungan besi (Fe) menggunakan *spray aerator* dengan kapur tohor dan *slow sand filter* dengan pasir zeolite yaitu 76,98 %.

- c. Rata-rata efektifitas penurunan kandungan kekeruhan menggunakan *slow sand filter* dengan pasir zeolite yaitu 95,64 % dan rata-rata efektifitas penurunan kandungan besi (Fe) menggunakan *slow sand filter* dengan pasir zeolite yaitu 99,17 %.

## SARAN

1. Bagi Masyarakat Gang Melati Pal V Pontianak Barat dapat merawat atau membersihkan alat agar alat dapat berguna dengan maksimal karena *slow sand filter* memiliki kejenuhan pemakaian dan selanjutnya masyarakat dapat menjadikan alat proses penyaringan ini sebagai salah satu *alternative* sarana untuk menurunkan kandungan kekeruhan dan kandungan zat besi (Fe) pada air sumur yang biasa digunakan dalam keperluan sehari-hari.
2. Bagi Mahasiswa/Mahasiswi Fakultas Ilmu Kesehatan Hasil penelitian ini dapat dijadikan refrensi untuk melakukan penelitian yang sama dengan media dan filtrasi yang berbeda supaya nantinya hasil dari perlakuan ini tidak hanya bisa digunakan sebagai air bersih dengan kandungan kekeruhan maksimal 25 NTU dan kandungan zat besi (Fe) 1,0 mg/L tetapi juga dapat digunakan menjadi air minum.
3. Bagi Peneliti Lain dapat melakukan penelitian tentang kandungan kimia lainnya seperti mangan dan warna dan penelitian tentang tentang biologi dalam air seperti e coli pada air sumur.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]Advance, 2009. *Mengatasi Zat Besi (Fe) Tinggi Dalam Air*.

<http://advancebpp.wordpress.com/2009/04/16/mengatasi-zat-besi-fe-tinggi-dalam-air/> Diakses tanggal 20 Desember 2015

- [2]Ansori, Kali, Ahmad. 2008. *Penentuan Kekeruhan Pada Air Reservoir di PDAM Tirtanadi Instalasi Pengolahan Air Sunggal Medan Metode Turbidimetri*. Diakses tanggal 2 Oktober 2015. <http://repository.usu.ac.id/xmlui/handle/123456789/13980>
- [3]Ariyanto, Dony. 2007. *Analisis Kebutuhan Air Bersih dan Ketersediaan Air Bersih di IPA Sumur Dalam Banjarsari PDAM Kota Surakarta Terhadap Jumlah Pelanggan*. Diakses tanggal 2 Oktober 2015. <http://core.ac.uk/download/pdf/16507996.pdf>
- [4]Chandra, Budiman. 2007. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta : EGC
- [5]Citrawati, Heni. 2013. Pengaruh Lama Kontak Aerasi Menggunakan *Cone Aerator* Untuk Menurunkan Fe Pada Air Sumur Gali Di Rt 003 Rw/Xii Kelurahan Tanjung Hulu Kota Pontianak Tahun 2013. *Skripsi*. Pontianak : Politeknik Kesehatan Kemenkes Pontianak (tidak dipublikasikan)
- [6]Herman, Uray. 2013. Efektifitas Penurunan Kadar Fe (Kadar Besi) Pada Air Sumur Gali Dengan Penambahan Kapur Gamping (Studi Di Perumahan Cempaka Mas Dusun Teluk Kapuas Kecamatan Sungai Raya Kabupaten Kubu Raya). *Skripsi*. Pontianak : Universitas Muhammadiyah Pontianak (tidak dipublikasikan)



- [7]Hidayat, S. 2009. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Bineka Cipta. Jakarta
- [8]Maryani, Sri. 2014. Efektivitas Variasi Kombinasi *Spray Aerator* dan *Slow Sand Filter* dalam Menurunkan Kadar Besi Pada Air Tanah di Kota Pontianak. *Skripsi*. Pontianak : Politeknik Kesehatan Kemenkes Pontianak (tidak dipublikasikan)
- [9]Notoadmodjo, Soekidjp. (2010). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : PT Rineka Cipta
- [10]Prayitno, Bambang. 2011. Kajian Efektifitas Aerator dan Penambahan Kapur Serta Slow Sand Filter Dalam Menurunkan Kadar Fe Air Tanah. *Tesis*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember (tidak dipublikasikan)
- [11]Sapari. 2014. Hubungan Kedalaman Permukaan Air Sumur Gali dari Sumber Pencemar (Septictank) Terhadap Kandungan Total Coliform di Kecamatan Tujuh Belas Bengkayang. *Skripsi*. Pontianak : Universitas Muhammadiyah Pontianak (tidak dipublikasikan)
- [12]Sutrisno, Joko. 2010. *Removal Kadar Besi (Fe) Dalam Air Bersih Secara Spray Aerator Disertai Pembubuhan Kaporit*. Jurnal Teknik
- [13]Sutrisno, T. (2009), *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.

