

## **PENGARUH TREATMENT AIR TERHADAP KUALITAS AIR DI DESA BALESARI KECAMATAN WINDUSARI KABUPATEN MAGELANG**

**Ahmad Mashadi<sup>1\*</sup>, Muhammad Amin<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tidar  
Jalan Kapten Suparman No 39 Magelang 56116

\*Email: hadi\_mas751@yahoo.com

### **Abstrak**

*Air merupakan sumber daya yang dapat diperbaharui dan untuk memenuhi kebutuhan manusia memerlukan air yang berkualitas, sementara itu kualitas air tanah dipengaruhi oleh sistem akifer dalam tanah. Secara kualitas air permukaan kurang baik bagi kesehatan, sedangkan kualitas air tanah lebih baik. Untuk konsumsi air bersih manusia harus ikuti Permenkes Nomor 416/MENKES/IX/1990 sebagai acuan untuk memenuhi syarat sehat. Masyarakat Balesari Windusari, Magelang mengkonsumsi air dari mata air Gendol dan Jambean, yang kualitas air mata air Gendol terdapat parameter Selenium melebihi ambang batas. Kelebihan kadar selenium bila dikonsumsi manusia menyebabkan mual, muntah, rambut kuku rontok, ruam di kulit dan kerusakan saraf, maka perlu dikaji upaya menurunkan kadar selenium. Berdasarkan kajian terdahulu bahwa metode saringan dapat menurunkan kadar selenium dan dengan memanaskan air diharapkan dapat menurunkan kadar selenium dalam air. Metode menurunkan kadar selenium dengan sampel dari pemanasan air pada suhu 80°C, 90°C, 100°C. Cara lain dengan cara air dilewatkan media saringan pasir, kerikil dan karbon aktif dengan 3 variasi tebal untuk tiap media filter sehingga tebal total 90 cm. tebal 1: kerikil 30 cm, pasir 30 cm, karbon aktif 30 cm, tebal 2: kerikil 30 cm, 35 cm, karbon aktif 25 cm dan tebal 3: kerikil 30 cm, pasir 40cm, karbon aktif 20 cm. Hasil kadar Se dari pemanasan 80°C = rata-rata 0,017 mg/l, pemanasan 90°C = 0,013 mg/l, 100°C = <0,01µg/l. Dari cara saringan untuk ke tiga variasi tebal kerikil, pasir, karbon aktif kadar Se = <0,01µg/l. Kesimpulan bahwa semakin tinggi pemanasan kadar selenium semakin rendah dengan optimum pemanasan 100°C, untuk penyaringan dari ke tiga variasi dapat menurunkan selenium di bawah ambang batas.*

**Kata kunci:** mata air, pemanasan, penyaringan, selenium

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.2 Latar Belakang**

Air merupakan sumber daya yang dapat diperbaharui yang senantiasa dapat diperlukan untuk memenuhi makhluk hidup lebih khusus manusia. Distribusi air dipermukaan bumi tidak merata yang sangat tergantung oleh kondisi geografis yang senantiasa dipengaruhi oleh sistem akifer yang ada di dalam tanah. Tidak semua air baku dapat digunakan manusia untuk memenuhi kebutuhan air minum, hanya air baku yang memenuhi persyaratan kualitas air minum yang dapat digunakan untuk air minum.

Untuk memenuhi konsumsi air bagi masyarakat masih mengandalkan sumber air dari air tanah, mata air, bahkan dari air permukaan. Secara kualitas air permukaan kurang memenuhi persyaratan kesehatan dan untuk air tanah menunjukkan kualitas lebih baik dibanding dengan kualitas air permukaan. Untuk konsumsi air domestik diperlukan syarat berdasarkan Permenkes Nomor 416/MENKES/IX/1990, sehingga masyarakat harus diarahkan kepada persyaratan kepada kesehatan.

Sebagian besar penduduk yang dapat menikmati air bersih yang tinggal di wilayah perkotaan, sedangkan penduduk yang tinggal di wilayah perdesaan pada umumnya belum dapat dilayani. Oleh karena itu untuk memenuhi kebutuhan air bersih di wilayah Desa Balesari Kecamatan Windusari Kabupaten Magelang mengandalkan air yang berasal dari mata air Gendol dan Jambean. Selain dari mata air ada beberapa sumur gali yang di buat masyarakat tetapi pada musim kemarau air belum bisa memenuhi kebutuhan, baik dari segi kuantitas dan kualitas.

Suatu kenyataan bahwa penurunan kuantitas dan kualitas air baku dari alam sebagai air bersih belum memenuhi kebutuhan disebabkan belum ada upaya pelestarian terhadap sumber air permukaan, air tanah termasuk mata air. Hal tersebut diakibatkan belum adanya sistem yang baik dalam pelaksanaan yang dapat menjamin upaya konservasi air tanah terutama di daerah tangkapan

### 2.1. Perumusan Masalah

Hasil pengamatan di desa Balesari yang merupakan salah satu desa di wilayah Kecamatan Windusari, terletak pada ketinggian 400 meter di atas permukaan laut, dengan curah hujan dalam setahun sebesar 2571 mm, jumlah hari hujan 310 hari, jumlah penduduk Balesari 145 KK. Untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat mengambil langsung dari sumber mata air yang jaraknya relatif jauh. Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan terdahulu, bahwa air yang dimanfaatkan oleh masyarakat Balesari mengandung parameter selenium yang melebihi ambang batas.

### 1.3. Maksud Penelitian

Maksud penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh treatment air terhadap kualitas air yang dikonsumsi sebagian masyarakat Balesari.

### 1.4. Tujuan Penelitian

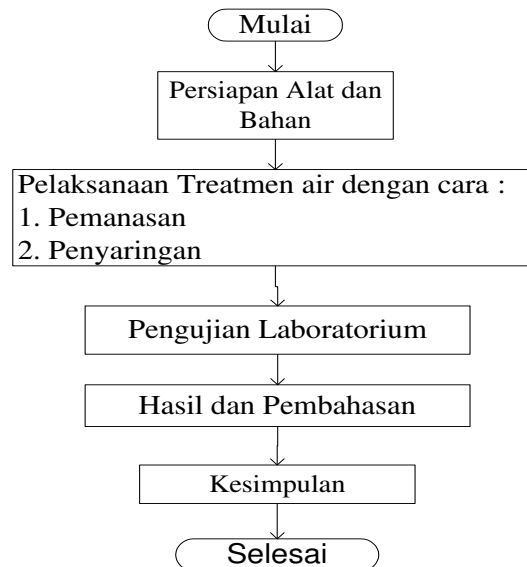
Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan sebagai berikut:

1. Menemukan sistem penyaringan air yang paling baik untuk menurunkan kadar selenium.
2. Menentukan suhu pemanasan air yang optimum untuk menurunkan kadar selenium

## 2. METODOLOGI

### 2.1. Alur Penelitian

Pelaksanaan penelitian disusun mengikuti bagan alir pada Gambar 3.1.



**Gambar 3.1. Bagan Alur Penelitian**

### 2.2. Pelaksanaan Penelitian

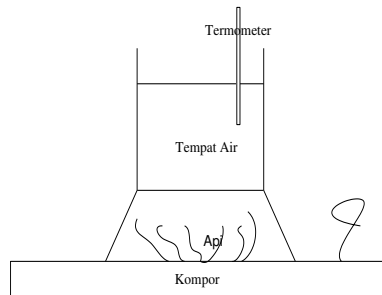
Dalam penelitian dilaksanakan dengan pemanasan dan penyaringan.

- a. Pemanasan, yaitu dengan memanaskan air pada suhu berturut-turut 80<sup>0</sup> C, 90<sup>0</sup> C dan 100<sup>0</sup> C, sesuai Tabel 3.1. dan Gambar 3.1.

- b. Penyaringan, yaitu air dialirkan melewati penyaring kerikil, pasir dan karbon aktif, dilakukan dalam 3 (tiga) variasi bahan saringan. Tebal masing-masing bahan penyaring disusun sehingga tebal total 90 cm seperti Tabel 3.2 dan Gambar 3.2.

**Tabel 3.1. Suhu Pemanasan dan Jumlah Sampel**

No	Suhu <sup>0</sup> C	Jumlah Air (liter)	Jumlah Sampel
1	80	2	3
2	90	2	3
3	100	2	3
<b>Jumlah</b>			<b>9</b>

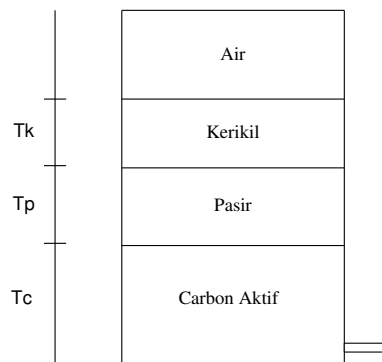


**Gambar. 3.1. Pemanasan Air**

**Tabel 3.2. Variasi Tebal Media Saringan**

No	Tebal Saringan (Tcm)			Sampel
	K	P	KA	
1	30	30	30	2
2	30	35	25	2
3	30	40	20	2
<b>Jumlah sampel</b>				<b>6</b>

K= kerikil, P= Pasir; KA = Karbon Aktif



**Gambar 3.2. Variasi Media Saringan**

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

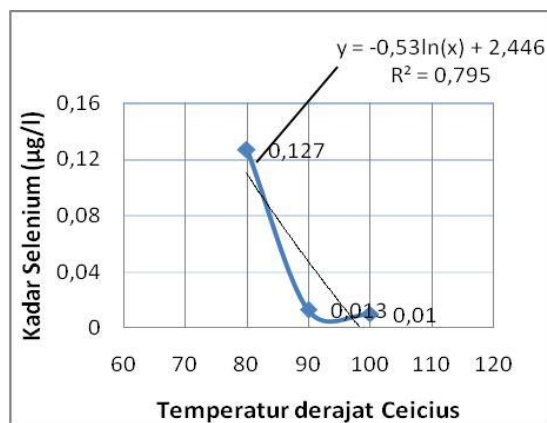
#### 3.1. Hasil dan Pembahasan Metode Pemanasan

Untuk mendapatkan hasil yang memberikan gambaran nyata dicatat setiap pemanasan sesuai dengan temperature 80<sup>0</sup>C, 90<sup>0</sup> C dan 100<sup>0</sup>C. Pemanasan yang dilakukan dengan 3(tiga) tingkat pemanasan ini diambil setiap tingkat pemanasan 3(tiga) sampel. Hasil uji laboratorium ditunjukkan pada Tabel 4.1. dan Gambar 4.1

**Tabel 4.1. Hasil Pengujian Selenium dengan Metode Pemanasan**

No	TS	S	Kadar Se.	Rata-Rata
1	80	1	0,17	0,127
		1	0,14	
		1	0,07	
2	90	1	0,02	0,013
		1	< 0,01	
		1	< 0,01	
3	100	1	< 0,01	<0,01
		1	< 0,01	
		1	< 0,01	

TS = Tebal saringan, S = Sampel  
 TS = temperature Suhu Pemanasan (° C)



**Gambar 4.1. Grafik Kadar Se-Temperatur**

Hasil uji laboratorium untuk kadar Selenium air dari mata air Gendol Desa Balesari Kecamatan Windusari Kabupaten Magelang bahwa suhu pemanasan mampu menurunkan kadar rata-rata dari 0,127 µg/l menjadi 0,01 µg/l. Dalam grafik fungsi logaritmis ditunjukkan dengan persamaan  $Y = -$

0,53 ln X + 2,446, dengan nilai koefisien determinasi  $R^2 = 0,795$ . Nilai  $R^2$  menyatakan bahwa pertambahan suhu pemanasan memberikan kontribusi untuk menurunkan kadar selenium sebesar 79,5 %, dan 20,5 % pengaruh faktor lain.

Peningkatan suhu pemanasan secara bertahap dari 80°C-90°C-100°C dapat mempengaruhi turunnya kadar selenium, hal ini diperkirakan pengaruh temperature semakin panas kadar selenium dapat berkurang bersama uap air pada batas tertentu. Dengan demikian peningkatan panas sampai suhu tertentu dapat menyebabkan semakin berkurang kadar selenium artinya selenium dapat direduksi oleh panas.

### 3.2. Hasil Dengan Metode Penyaringan

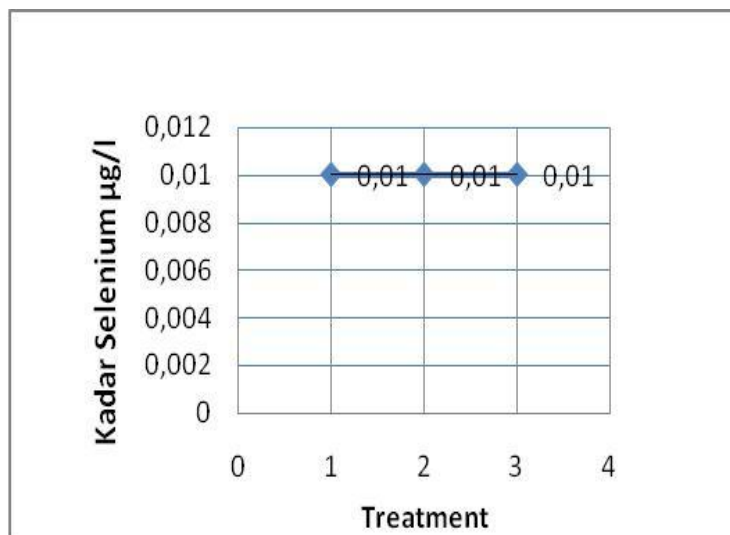
Hasil penelitian dengan metode penyaringan yang dilaksanakan dengan 3(tiga) variasi tebal total saringan dengan sampel 2 buah Hasil uji labortorium terhadap kadar Se disajikan pada Tabel 4.2, Gambar 4,3 dan Gambar 4.4.

**Tabel 4.2. Hasil Kadar Se Metode Penyaringan**

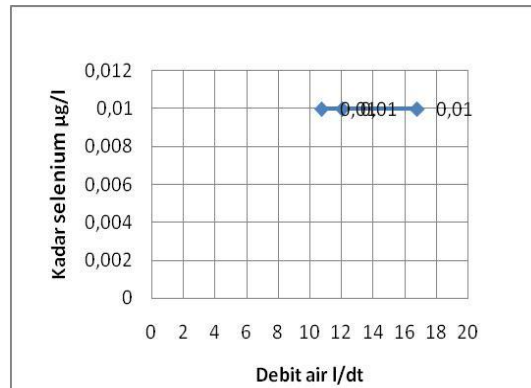
V	NS	T (.cm)			S	Debit (l/dt)	Se (µg/l t)
		K	P	KA			
I	1	30	30	30	1	0,093	< 0,01
	2	30	30	30	1	0,093	< 0,01
II	1	30	35	25	1	0,083	< 0,01
	2	30	35	25	1	0,083	< 0,01
III	1	30	40	20	1	0,059	< 0,01
	2	30	40	20	1	0,059	< 0,01

V=Variasi, NS=No.Sampel, T=Tebal, S=Sampel

K=Kerikil, P=pasir, KA= Karbon aktif



**Gambar 4.3. Kadar Se – Variasi Tebal Saringan**



**Gambar 4.4. Kadar Se –Variasi Debit Air Sampel**

Hasil uji laboratorium kadar Selenium air Mata air Gendol Desa Balesari Kecamatan Windusari Kabupaten Magelang yang ditunjukkan pada Tabel 4.2. Gambar 4.2 dan Gambar 4.3, menunjukkan bahwa dengan variasi tebal saringan dari kerikil, pasir dan karbon aktif dengan tebal total 90 cm menghasilkan kadar selenium dalam air sebesar  $<0,01 \mu\text{g/l}$ . Air sampel yang melewati tiap tebal media saringan yang berbeda berangsur-angsur dapat menurunkan kadar selenium dalam air sampel.

Demikian juga bila ditinjau berdasarkan debit aliran yang keluar dari media filter dari ke-3(tiga) variasi yang berbeda dengan tebal total yang sama yaitu 90 cm ternyata menunjukkan hasil kadar selenium  $< 0,01\mu\text{g/l}$ . Debit air yang berbeda saat pengambilan sampel air yang melewati filter tebal 90 cm tidak menunjukkan perbedaan hasil, maka diduga yang berperan dalam menurunkan kadar selenium adalah secara bersama-sama dengan tebal total saringan itu.

Peran perubahan penambahan tebal pasir dan pengurangan tebal karbon aktif serta perbedaan debit pengambilan sampel air tidak menunjukkan perubahan yang berarti.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang dilakukan, peneliti dapat menyampaikan kesimpulan sebagai berikut :

1. Treatment dengan metode pemanasan dapat menurunkan kadar selenium dari  $0,126 \mu\text{g/l}$  menjadi ambang batas  $0,01 \mu\text{g/l}$ . Pemanasan yang paling optimum  $100^{\circ}\text{C}$
2. Treatment dengan metode penyaringan dengan 3 (tiga) tebal variasi menunjukkan penurunan kadar selenium  $0,01 \mu\text{g/l}$ .

##### 4.1. Implikasi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK)

Berdasarkan hasil penelitian dan sesuai dengan kesimpulan di atas, maka penelitian ini dapat memberikan sumbangan terhadap perkembangan IPTEK berkaitan dengan pengolahan air bersih menuju syarat kesehatan, yaitu menurunkan kadar selenium dari mata air.

##### 4.2. Implikasi dalam masyarakat dan praktisi

Bagi kalangan praktisi secara langsung dapat mengembangkan lagi model treatment air lainnya untuk menurunkan kadar parameter air lainnya demi menjaga kemungkinan yang tidak baik akibat kualitas air yang tidak baik.

Bagi masyarakat Balesari khususnya dan masyarakat umum lainnya harus berhati-hati karena meskipun air kelihatan jernih perlu diuji secara laboratoris untuk memastikan bahwa air layak dikonsumsi.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada LPPMP Universitas Tidar yang telah memberikan kesempatan dan bantuan dana untuk melakukan penelitian ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Akbar, Ari, Anton, A. dan Bambang, E. (2015.” *Pengolahan Air Bersih Di lingkungan Kampus Universitas Pasir Pengaraian Menggunakan Metode Penyaringan Down Flow Kabupaten Rokan Hulu Propinsi Riau*”, Jurnal Universitas Pasir Pengaraian Jember.
- Efendi, H, 2003. *Telaah Kualitas Air*, Yogyakarta: Penerbit Kanisius
- Handayani, T.L., 2011, *Pengaruh Berbagai Kombinasi Ketebalan Media Filter Pasir dan Zeolit Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Pada Air Sumur Perum Nilasari Pabelan*
- Hardini, N., Karnaningroem, 2011, *Peningkatan Kualitas Air Sumur Gali Menjadi Air Bersih Menggunakan Filter Mangan Zeolit dan Karbon Aktif: Studi Kasus Air Sumur Gali Permukiman Desa Banjar Po Sidoarjo*, Surabaya: ITS
- Kepmenkes RI No 907/Menkes/SK/VII/2002, *Tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air minum.*
- Makmudah, N., dan Notodarmojo, S., 2009, *Penyisihan Besi-Mangan, Kekeruhan dan Warna Menggunakan Saringan Pasir Lambat Dua Tingkat Pada Kondisi Aliran Tak Jenuh Studi Kasus: Air Sungai Cikapundung, Bandung*: Institut Teknologi Bandung
- Medhitasari, V. 2007. *Evaluasi Dan Modifikasi Instalasi Pengolahan Air Minum Miniplant Dago Pakar. Skripsi.* Program Studi Teknik Lingkungan. IAIN Sunan Ampel.
- Nainggolan, P., 2007, *Efektivitas Penurunan Kadar Fe dan Mn Sumur Gali dengan Menggunakan Saringan Pasir Sistem Up Flow Berdasarkan Jenis dan Ketebalan Media Saringan Di Dusun I Kikik Kecamatan Hamparan Perak*, Universitas Sumatra Utara, Medan.
- PP.No.82 Tahun 2001, *Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.* Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No:416/Menkes/PER/IX/1990, tentang persyaratan Kualitas Air Bersih.