

## PENERAPAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN AIR BERSIH DI PONDOK PESANTREN SUBULUSSALAM BALIKPAPAN

Candra Irawan<sup>1</sup>, Syahrudin<sup>2</sup>, Ali Abrar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>) Teknik Sipil/Teknik Sipil, Politeknik  
Negeri Balikpapan

<sup>2</sup>) Teknik Mesin Alat Berat/Teknik Mesin,  
Politeknik Negeri Balikpapan

Email penulis korespondensi: -

### Abstraks

Pondok Pesantren Subulussalam Balikpapan terdiri dari 350 jiwa termasuk santri dan para guru. Sehari-hari para santri dan guru mengkonsumsi air tanah yang tidak berstandar air bersih yaitu airnya berwarna kuning dan air tersebut digunakan untuk mandi dan mencuci. Dengan hal tersebut maka metode pengabdian masyarakat yang digunakan yaitu dengan menggunakan metode pengolahan air bersih dengan proses koagulasi, flokulasi, adsorpsi dan filtrasi dengan menggunakan 4 tandon dengan volume 3000 liter dan tabung 13 in untuk proses adsorpsi berisi 20 kg manganese greensand sebanyak 6 sak dan tabung filtrasi berisi karbon aktif 35 kg sebanyak 2 sak. Setelah diproses melalui pengolahan air bersih tersebut air tanah yang awalnya mengandung Fe 6,03 mg/l, kekeruhan 148 NTU, Warna 15 TCU menjadi air bersih yang mengandung Fe < 0,05 mg/l, kekeruhan 2,75 NTU dan warna 0,1 TCU.

*Keywords:* air tanah, pengolahan air bersih, air bersih.

### Abstract

Pondok Pesantren Subulussalam Balikpapan consists of 350 people including students and teachers. Everyday the students and teachers consume ground water that is not clean water standard, the water is yellow and the water is used for bathing and washing. With that, the community service method used is using a clean water treatment method with the process of coagulation, flocculation, adsorption and filtration using 4 reservoirs with a volume of 3000 liters and a 13 in diameter tube for the adsorption process containing 20 kg of manganese greensand as many as 6 sacks and filtration tube containing 35 kg of activated carbon as much as 2 sacks. After processing through clean water treatment, ground water which initially contained Fe 6.03 mg / l, turbidity of 148 NTU, Color 15 TCU became clean water containing Fe < 0.05 mg / l, turbidity 2.75 NTU and color 0, 1 TCU.

*Keywords:* ground water, clean water treatment, clean water.

## PENDAHULUAN

Masyarakat disekitar Pondok Pesantren Subulussalam Balikpapan terdiri dari 350 KK jumlah santri/wati beserta ustad tepatnya terletak pada Gang Merpati II Kelurahan Batu Ampar, Balikpapan Utara dengan jarak 4,1 km dari Politeknik Negeri Balikpapan. Masyarakat dan Pondok pesantren tersebut masih mengandalkan air tanah yang masih bau logam dan berwarna kuning. Tentu saja dengan kondisi tersebut akan berakibat buruk bagi kesehatan

masyarakat, santri dan ustad pada jangka panjang seperti masalah pada kulit dan gatalgatal. Kondisi Pondok pesantren Subulussalam Balikpapan dapat dilihat pada Gambar I.



### Gambar 1. Kondisi Pondok Pesantren Subulussalam Balikpapan

Menurut Danielyn (2009) hal ini dikarenakan kondisi air tanah di Balikpapan sebagian besar mengandung logam dengan konsentrasi yang tinggi sehingga mempengaruhi kondisi air tanah menjadi bau dan berwarna yang memberikan arti bahwa air tanah tersebut mengandung Fe yang melebihi kadar maksimal dalam kualitas perairan golongan B yaitu lebih dari 1 mg/l (Permenkes RI No 32/MENKES/2017). Sebenarnya di Pondok Pesantren Subulussalam sudah pernah mencoba untuk mengatasi krisis air bersih yaitu dengan cara hanya proses filtrasi dengan menggunakan filter karbon aktif dan pasir yang digunakan pada saat krisis air yang terjadi di Balikpapan sedangkan masyarakat sekitar pondok juga mengambil air tanah di Pondok pesantren tersebut. Karen keterbatasan pengetahuan tentang pengolahan air bersih maka proses pengolahan airnya hanya menggunakan filter pasir dan karbon aktif sehingga hasil yang diperoleh tidak optimal dan air yang dihasilkan tetap masih berwarna kuning dan berbau logam. Pengolahan air bersih menurut Pondok Pesantren Subulussalam dapat dilihat pada gambar 2.



**Gambar 2. Proses Filtrasi yang pernah dicoba di Pondok Pesantren Subulussalam**

Jika dilihat pada gambar 2 ternyata proses pengolahan air bersih yang sudah dicoba masih menggunakan proses filtrasi (yang ditunjukkan oleh tanda panah) dan hasilnya masih belum optimal dimana air tanah yang akan diolah adalah air yang mengandung logam Fe yang tinggi sehingga mengakibatkan bak filter (yang awalnya putih sudah berwarna coklat) dan bak penampung yang berwarna biru sebagian berubah warnanya menjadi warna coklat (warna

logam besi yang berkarat). Padahal jika air tanah yang akan diolah mengandung logam Fe yang tinggi dengan ditandai kondisi fisik air yang berbau dan berwarna maka secara konsep pengolahan air bersih dapat menggunakan proses netralisasi, aerasi, koagulasi, flokulasi, sedimentasi dan filtrasi. Kondisi dan situasi sekarang masyarakat, santri dan ustad masih tetap menggunakan air tanah yang bau dan berwarna kuning ini untuk mandi, mencuci piring, mencuci pakaian, dan kebutuhan sehari-hari lainnya yang nantinya akan berakibat buruk bagi kesehatan masyarakat, santri dan ustad pada jangka panjang dan dapat dilihat kondisi air tanah yang digunakan para santri untuk mandi dan cuci pada gambar 3.



**Gambar 3. Kondisi air tanah yang digunakan para santri untuk mandi dan cuci**

### METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan antara lain sebagai berikut:

- Sosialisasi penerapan teknologi pengolahan air bersih di Pondok pesantren Subulussalam Balikpapan.
- Persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proses pengerjaan.
- Pelatihan dan demonstrasi.
- Praktek Instalasi Pipa.
- Praktek Instalasi Pompa.
- Praktek cara penggunaan proses filtrasi
- Pembuatan Pengolahan air bersih

Sedangkan metode pembuatan pengolahan air bersih adalah sebagai berikut:

- Pembuatan tabung/bak netralisasi air tanah (pH 2) menjadi normal (pH 7 sampai pH 8) dan membantu efektivitas pada proses selanjutnya. Hal ini dikarenakan pada pH 7 sangat efektif untuk menyisihkan logam Fe.

Biasanya pada tabung ini dibubuhkan TAWAS (jika diperlukan). Tabung yang digunakan dengan diameter 163 cm dengan tinggi 179 cm dengan kapasitas 3000 liter.

## 2. Pembuatan Tabung Koagulasi

Fungsi proses koagulasi adalah proses penggumpalan partikel halus yang tidak dapat mengendap dengan penambahan koagulan yaitu penambahan PAC (polyaluminium chloride)(jika diperlukan). Tabung yang digunakan dengan diameter 163 cm dengan tinggi 179 cm dengan kapasitas 3000 liter.

## 3. Pembuatan tabung filtrasi I

Fungsi filtrasi ini untuk menyaring serta menghilangkan zat padat tersuspensi dalam air tanah melalui media berpori. Media berpori yang digunakan pada pengabdian ini adalah manganese greensand. Tabung yang digunakan dg diameter 13 inci dengan tinggi 175 cm.

## 4. Pembuatan tabung filtrasi II

Fungsi filtrasi ini untuk menyaring serta menghilangkan bau dan warna dalam air tanah melalui media berpori. Media berpori yang digunakan pada pengabdian ini adalah karbon aktif. Tabung yang digunakan dg diameter 13 inci dengan tinggi 175 cm.

## 5. Tandon Penampung I

Fungsi tandon penampung ini bertujuan untuk menampung air bersih yang berasal dari tabung filtrasi dengan kapasitas 300 liter

## 6. Tandon penampung II

Fungsi tandon penampung ini bertujuan untuk menampung air bersih yang berasal dari tabung penampung I dengan kapasitas 3000 liter sehingga total volume air bersih 6000 liter hal ini dikarenakan menyesuaikan jumlah santri yang menggunakan air bersih tersebut.

Teknologi Pengolahan air bersih yang dibuat dapat dilihat pada gambar 4.



**Gambar 4. Teknologi Pengolahan Air Bersih**

## PEMBAHASAN

Berikut hasil kandungan air tanah sebelum dan sesudah di proses melalui teknologi Pengolahan air bersih dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kandungan Air tanah sebelum dan sesudah diproses (UPTD Laboratorium Kesehatan Daerah balikpapan,2019)**

Parameter	Air Tanah	
	Sebelum	Sesudah
- Kekeruhan	148	2,7
- Warna	15	0,1
- Fe	6,03	<0,05
- Mn	1,87	0,3
- Flourida	<0,1	<0,1
- E Coli	-	-

Jika dilihat Tabel 1 terlihat kandungan air tanah sesudah diproses mengalami penurunan nilai parameternya. Hal ini juga sesuai dengan air yang dihasilkan yang dapat dilihat pada gambar 5 dan Gambar 6.



**Gambar 5. Kondisi Air tanah sebelum di proses**



**Gambar 6. Kondisi Air tanah setelah di proses**

Hasil tersebut diatas dipengaruhi oleh proses adsorpsi dimana proses adsorpsi ini menggunakan *Manganese Greensand* (K<sub>2</sub>Z, MnO<sub>2</sub>, Mn<sub>2</sub>O<sub>7</sub>). *Manganese Greensand* ini berfungsi untuk mengoksidasi Mn dan Fe menjadi zat yang tidak larut dalam air kemudian dapat dipisahkan melalui filtrasi. Reaksi yang berlangsung yaitu:

$$\text{K}_2\text{Z} \cdot \text{MnO} \cdot \text{Mn}_2\text{O}_7 + 4 \text{Fe}(\text{HCO}_3) \rightarrow 2\text{K}_2\text{Z} + 3\text{MnO}_2 + 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{CO}_2 + 4\text{H}_2$$

Selain itu Manganese Greensand juga berfungsi sebagai adsorben dan penukar ion (Said,2003).

Setelah diadsorpsi kemudian air tanah difiltrasi menggunakan karbon aktif. Karbon aktif ini berfungsi sebagai adsorben untuk menghilangkan warna dan bau. Dan ini terbukti hasil nilai parameter air tanah sebelum diproses melalui pengolahan air bersih mengalami penurunan dan sesuai dengan standar air bersih melalui PERMENKES RI No 32/MENKES/2017.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulannya setelah diproses melalui pengolahan air bersih tersebut air tanah yang awalnya mengandung Fe 6,03 mg/l, kekeruhan 148 NTU, Warna 15 TCU menjadi air bersih yang mengandung Fe < 0,05 mg/l, kekeruhan 2,75 NTU dan warna 0,1 TCU dan sesuai dengan standar air bersih melalui PERMENKES RI No 32/MENKES/2017. Saran yang perlu diperhatikan adalah penambahan alat otomatis penambahan tawas atau PAC supaya lebih efektif.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada pihak Poltekba dan Ristekdikti telah mendanai kegiatan ini dan mitra yaitu Ponpes

Subulussalam Balikpapan atau pihak-pihak yang turut andil dalam menyukseskan pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Danielyn , 2009, Analisa kualitas air bersih di Balikpapan, Balikpapan,  
Peraturan Menteri Kesehatan, 2017, Syarat-syarat dan pengawasan Kualitas Air, PerMenKes RI No 32/MENKES/2017, Jakarta.  
Kusnaedi, 2002, Mengolah air gambut dan air kotor untuk air minum. Jakarta:Surabaya.  
Said,N,I,2003, Metode Praktis Penghilangan Zat Besi dan mangan di dalam Air Minum,Jakarta:Kealair BPPT,2003.