

## PERBEDAAN KETEBALAN MEDIA ARANG SEKAM PADI TERHADAP PENURUNAN KADAR MANGAN (Mn) PADA AIR BERSIH

Kajian di PT. XX Cimahi

<sup>1</sup>Rendyta Silvi Wahyuningtyas, <sup>1</sup>Prijanto Teguh Budi, <sup>1</sup>Karmini Mimin

<sup>1</sup>D4 Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Bandung

Email : silvirendyta@gmail.com

### **Abstrak**

Kadar mangan dalam air bersih merupakan salah satu parameter penting untuk diperhatikan. Dampak yang dapat ditimbulkan jika kadar mangan dalam air tinggi yaitu dapat merusak perpipaan dan instalasi serta merangsang pertumbuhan bakteri. Di PT. XX air bersih yang mengandung mangan digunakan untuk kegiatan *hygiene* sanitasi seperti mencuci sayur dan alat makan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan ketebalan arang sekam padi terhadap penurunan mangan pada air bersih dapur PT. XX. Dengan menggunakan teknologi filtrasi metode *up flow* (aliran dari bawah ke atas). Media yang digunakan yaitu pasir silika, *manganese greensand*, dan arang sekam padi dengan variasi ketebalan arang sekam padi 80 cm, 70 cm dan 60 cm. Sampel yang digunakan untuk penelitian sebanyak 678.24 L dari dapur. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen skala lapangan dengan analisis deskriptif. Hasil menunjukkan sampel dengan rata-rata kadar mangan sebelum diberi perlakuan 0.401167 mg/L. Sampel setelah diberi perlakuan pada ketebalan arang sekam padi 80 cm yaitu rata-rata kadar mangan sebesar 0.361 mg/L, ketebalan 70 cm yaitu rata-rata kadar mangan 0.3775 mg/L dan ketebalan 60 cm yaitu rata-rata kadar mangan 0.451833 mg/L. Ketebalan arang sekam padi yang paling efektif untuk menurunkan kadar mangan dalam air bersih di dapur PT. XX adalah pada ketebalan 80 cm dengan rata-rata kadar mangan 0.361 mg/L dibandingkan dengan ketebalan arang sekam padi 70 cm dan 60 cm. Agar arang sekam padi lebih efektif untuk menurunkan kadar mangan maka lebih baik jika menggunakan arang sekam padi dalam ukuran *mesh* dan melakukan aktivasi secara fisika-kimia.

**Kata Kunci** : Air Bersih, Filtrasi *Up flow*, Mangan, Arang Sekam Padi, Ketebalan Arang Sekam Padi, *manganese greensand*.

## Pendahuluan

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia. Untuk dapat digunakan oleh manusia, maka air bersih harus memenuhi standar kualitas air bersih yang telah diatur oleh Permenkes no 32 tahun 2017 tentang Standar baku Mutu dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higienis Sanitasi, Kolam Renang, Solus per Aqua dan Pemandian Umum. Kualitas air bersih harus memenuhi syarat dari segi fisika, kimia dan biologi.

Mangan (Mn) merupakan logam berwarna abu-abu keperakan, unsur pertama logam golongan VIIIB dengan berat atom 54,94 g/mol, nomor atom 25, dan berat jenis 7,43 g/cm<sup>3</sup>.

Sumber air yang digunakan PT. XX berasal dari sumur artesis dengan kedalaman ±125 m. Air dari kran reservoir sedikit keruh dan berwarna kekuningan. Pengolahan air yang telah diterapkan di PT. XX yaitu filtrasi dengan sistem *backwash* yang disimpan di sebelah toren penampungan air. Namun berdasar hasil pemeriksaan laboratorium kualitas air bersih secara kimia (Fe, kesadahan, Mangan, Nitrat, Nitrit) yang dilakukan di dapur dan kamar mandi *Dyeing Sizing* PT. XX, didapatkan parameter tertinggi yang belum memenuhi syarat yaitu parameter Mangan (Mn) berturut-turut didapat hasil sebesar 0,764 mg/L dan 0,68 mg/L. Sedangkan pemeriksaan air secara kimia di kamar mandi *mess* PT. XX mendapatkan hasil yang tidak melebihi standar baku mutu. Hasil tersebut tidak sesuai dengan regulasi.

Dampak yang ditimbulkan bila mangan tinggi yaitu merusak

perpipaan dan instalasi sehingga terdapatnya kerak yang menimbulkan debit air akan berkurang (*headloss*), selain itu dapat merangsang pertumbuhan bakteri. Media filter yang dapat digunakan untuk menurunkan mangan pada penelitian ini menggunakan pasir silika, *manganese greensand* dan arang sekam padi. Hal ini dikarenakan pasir silika berfungsi sebagai penghilang kandungan besi (Fe) dan sedikit menghilangkan Mangan (Mn<sup>2+</sup>) dan warna kuning pada air tanah atau sumber lainnya. *Manganese greensand* dipilih karena memiliki efektivitas penurunan Fe dan Mn yang tinggi yaitu sebesar 93% untuk penyerapan Besi dan Mangan. Sedangkan arang sekam padi mampu mengadsorpsi logam Fe dan Mn. Peneliti ingin mengetahui kemampuan perbedaan ketebalan media arang sekam padi yang efektif untuk menurunkan kadar Mangan pada air bersih.

Penelitian ini dilakukan untuk menemukan alternatif teknologi yang diharapkan efektif dan efisien dalam pengolahan air baku yang mengandung Mangan sehingga diharapkan dapat menurunkan kadar Mangan di dalam air baku lebih efektif dengan tujuan penelitian yaitu mengetahui perbedaan ketebalan arang sekam padi terhadap penurunan Mangan dalam air baku dengan variasi ketebalan arang sekam 60 cm-70cm-80cm, dengan susunan media filter dari dasar pasir silika (10 cm) - *manganese greensand* (10 cm) - arang sekam padi<sup>1</sup>.

## Metode

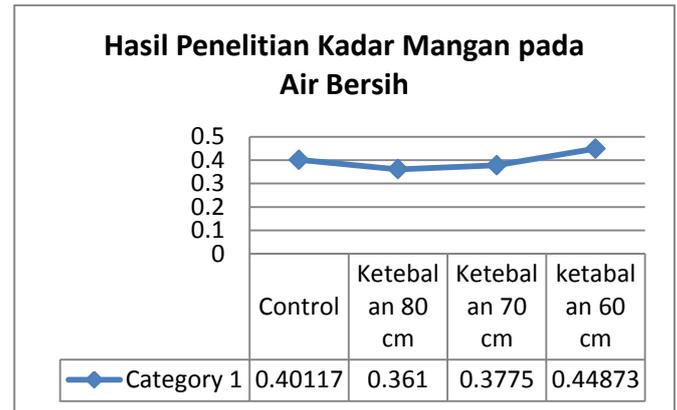
Desain penelitian ini adalah *Post test with Control*. Sampel yang digunakan adalah air di bak penampung kantin PT. XX. Prosedur penelitian dengan proses *Grab* sampling menggunakan filtrasi.

Metode filtrasi yang dipakai yaitu *up flow* (aliran dari bawah ke atas). Media disusun dari bawah dengan urutan pasir silika setebal 10 cm, *manganese greensand* setebal 10 cm, dan arang sekam padi dengan variasi ketebalan 80 cm, 70 cm, dan 60 cm.

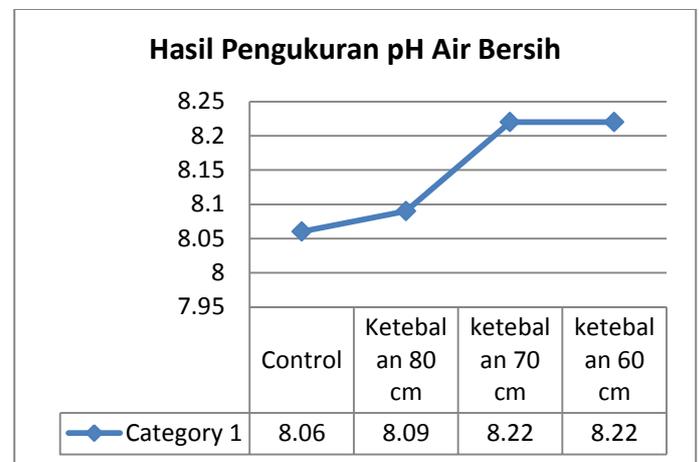
**Prosedur** kerja rekayasa dengan mengalirkan air bersih ke tabung filter melalui media pasir silika, *manganese greensand*, dan arang sekam padi. Air yang dialirkan pada tabung filter yaitu sebesar 0.07 L/detik. Pengujian dilakukan sebanyak 6 kali pengulangan selama 3 hari dimana dilakukan *backwash* pada setiap pergantian pengulangan.

**Pengolahan data** dilakukan dengan analisis deskriptif. Analisis deskriptif adalah analisis yang dilakukan untuk menilai karakteristik dari sebuah data. Indikator yang terdapat pada analisis deskriptif adalah *Mean* untuk mengetahui rerata dari sebuah kelompok. Data yang dianalisis yaitu kadar mangan sebelum dan sesudah diberi perlakuan, dan pH air sebelum dan sesudah diberi perlakuan.

## Hasil Penelitian



Gambar 1. Hasil Penelitian Kadar Mangan



Gambar 2. Hasil Pengukuran pH Air Bersih

Hasil pemeriksaan pengukuran kadar mangan pada gambar 1 menunjukkan adanya penurunan pada ketebalan arang sekam padi 80 cm, sedikit menurun pada ketebalan arang sekam padi 70 cm dan kadar mangan menjadi naik pada ketebalan arang sekam padi 60 cm.

Pada pemeriksaan pengukuran pH air bersih menunjukkan adanya kenaikan setelah diberi perlakuan. kenaikan paling tinggi terjadi pada ketebalan arang sekam padi 60 cm.

## Pembahasan

### 1. Kadar Mangan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa kadar mangan dalam air bersih setelah dilakukan filtrasi dengan ketebalan media arang sekam padi dengan pengulangan sebanyak 6 kali mengalami perubahan kadar mangan dari 0.401167 mg/L menjadi 0.361 pada ketebalan 80 cm, 0.3775 pada ketebalan 70 cm, dan 0.451833 pada ketebalan 60 cm.

Sampel pada ketebalan 60 cm kadar mangan mengalami kenaikan dibandingkan sampel pada *Control*. Hal ini terjadi dikarenakan saat dilakukan *backwash* pada setiap pergantian pengulangan. Sehingga secara tidak langsung kemampuan media filter selalu aktif di setiap pengulangan, tidak kembali pada keadaan awal filter, sehingga kadar mangan setiap perlakuan cenderung turun. Selain dikarenakan hal-hal teknis pada saat penelitian, terjadi juga karena proses pencucian *manganese greensand* yang kurang lama. Sehingga *manganese greensand* belum siap untuk digunakan sebagai media filter. Sedangkan pada media arang sekam padi, digunakan ukuran asli arang sekam padi yaitu  $\pm 1$  cm dan aktivasi arang sekam padi hanya menggunakan metode pembakaran rendah yaitu 100°C selama 5 menit<sup>2</sup> maka proses adsorpsi kurang sempurna ditambah kadar mangan menjadi tinggi setelah melewati *manganese greensand*.

Kualitas karbon aktif yang diperoleh dari struktur berpori dengan aktivasi fisik tergantung pada tingkat pembakaran karbon. Tingkat pembakaran yang lebih rendah umumnya menghasilkan karbon aktif dengan lebih mikro struktur dengan distribusi pori yang sangat sempit.

Dari analisis deskriptif didapatkan rata-rata penurunan terbesar arang sekam padi untuk menurunkan kadar mangan pada air bersih PT. XX terjadi pada ketebalan 80 cm.

### 2. Kadar pH Air Bersih

Pada hasil penelitian didapat pH air setelah diberi perlakuan mengalami kenaikan yaitu dengan rata-rata kadar pH sebelum diberi perlakuan 8.06 pada ketebalan 80 cm 8.09, pada ketebalan 70 cm 8.22, pada ketebalan 60 cm 8.22. Hal ini terjadi karena pasir silika memiliki pH basa. Sesuai dengan penelitian kualitas air bersih dengan filtrasi menggunakan media pasir silika didapatkan hasil penurunan kadar Fe menurun, kadar lumpur tersuspensi dan peningkatan pH dengan ketebalan media pasir silika setebal 60 cm.

Selain dikarenakan oleh pasir silika, pH air yang telah diberi perlakuan meningkat dikarenakan arang sekam padi memiliki pH antara 8.5-9. Sehingga air yang telah dikontakkan dengan media filter pH-nya naik.

Hasil pemeriksaan pH air bersih berubah setelah melewati filter, namun perubahan pH masih pada rentang 7-8.

### **Kesimpulan**

Kadar mangan sebelum diberi perlakuan (control) rata-rata sebesar 0.401167 mg/L (fluktuatif), sedangkan rata-rata kadar mangan setelah diberi perlakuan dengan mengontakkan sampel dengan media arang sekam padi ketebalan 80 cm yaitu 0.361 mg/L. Ketebalan arang sekam padi yang paling efektif untuk mengurangi kadar mangan pada air bersih yaitu pada ketebalan 80 cm dengan rata-rata kadar mangan sebesar 0.361 mg/L dibandingkan dengan ketebalan arang sekam padi 70 cm dan 60 cm.

Agar diperoleh hasil yang lebih optimum terhadap penurunan kadar mangan maka dapat melakukan aktivasi arang sekam padi dengan metode suhu tinggi dan penambahan larutan kimia serta menggunakan arang dengan ukuran *mesh*.

### **Daftar Pustaka**

1. Jasman, 2011. **Uji Coba Arang Sekam Padi Sebagai Media Filtrasi Dalam Menurunkan Kadar Fe Pada Air Sumur Bor Di Asrama Jurusan Kesehatan Lingkungan Manado**. Jurnal Poltekkes Manado
2. Widayanto Anton, 2012. **Analisa Komposit Arang Sekam Padi Dan Arang Serbuk Gergaji Pada Rekayasa Filter Air**. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik