

---

**Pelatihan Biosand Filter Untuk Mengangani Masalah Kesadahan (Kadar Kapur) Dalam Air Minum Bagi Masyarakat Kelurahan Giritontro, Kabupaten Wonogiri**

**The Training of Biosand Filter Making To Handle Problem of Hardness (Calcium ion Content) In Drinking Water For The People in Giritontro, Wonogiri**

**Juli Astono<sup>1</sup>, Sumarna<sup>1</sup>, Dyah Kurniawati Agustika<sup>1\*</sup>, Anggiyani Ratnaningtyas Eka Nugraheni<sup>2</sup>, Dina<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Jurusan Pendidikan Fisika, FMIPA, UNY,*

<sup>2</sup> *Jurusan Pendidikan Kimia, FMIPA, UNY,*

*\*Email: dyah\_kurniawati@uny.ac.id*

---

**Abstrak**

Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum, kesadahan dalam air layak minum tidak dapat lebih dari nilai baku mutu sebesar 500 mg/l. Tingginya kadar kapur didaerah Wonogiri yang dapat menyebabkan terganggunya kesehatan menimbulkan kesadaran masyarakat untuk mengolah air minum. Oleh karenanya dilakukan program pengabdian kepada masyarakat (PPM) di daerah kelurahan Giritontro, Kabupaten Wonogiri yang bertujuan mengangani masalah kesadahan (kadar kapur) dalam air minum dengan menggunakan Biosand Filter. Pada PPM ini, diperoleh hasil bahwa teknologi Biosand Filter dapat mengurangi tingkat kesadahan hingga 78%.

**Kata kunci:** Biosand Filter, kesadahan air

**Abstract**

*In accordance with the Regulation of the Minister of Health No. 492/Menkes/Per/IV/ 2010 on Requirements of Drinking Water Quality, hardness in drinking water cannot be more than the value of the quality standard of 500 mg / l. The high content of Calcium ion in water of Wonogiri area that can cause health problems raises public awareness for processinh drinking water. Therefore we did a community service program in the area Giritontro, Wonogiri aimed to handle the problem of hardness in drinking water by using Biosand Filter. The result shows that Biosand Filter technology can reduce the level of hardness of up to 78%.*

**Key words:** Biosand Filter, Hardness in water

---

**PENDAHULUAN**

Air layak minum sudah semakin jarang ditemukan karena berbagai permasalahan seperti polusi, pertambahan jumlah penduduk dan lain-lain. Selain permasalahan tersebut, air minum juga dapat terkontaminasi kapur yang terkandung dalam tanah sehingga tidak layak lagi untuk diminum.

Pengolahan air baku/air bersih menggunakan biosand filter merupakan teknologi sederhana dengan biaya

pembuatan yang terjangkau dan terdiri bahan-bahan yang mudah diperoleh untuk mengatasi masalah ketersediaan air minum. Air minum dapat berasal dari air tanah maupun dari jaringan air minum PDAM. Idealnya air minum mempunyai kualitas yang setara dengan kualitas air minum sesuai baku mutu yang dipersyaratkan sehingga tidak mengganggu kesehatan, tetapi banyak hal yang menyebabkan kualitasnya menurun diantaranya karena kandungan kapur dalam tanah.

Masyarakat Wonogiri khususnya di daerah Giritontro berada di kawasan tanah karst yang mengandung kapur yang cukup tinggi. Masyarakat khawatir kadar kapur yang tinggi tersebut dapat menyebabkan terganggunya masalah kesehatan mereka.

Tim pelaksana melakukan kegiatan PPM di lokasi kelurahan Giritontro Kecamatan Giritontro, Kabupaten Wonogiri. Air yang memiliki kadar kapur yang tinggi disebut air sadah atau air dengan kesadahan tinggi dan biasanya terdapat ion logam  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{Mg}^{2+}$ . Air sadah ini dapat menyebabkan beberapa gangguan kesehatan apabila melebihi kadar maksimal yang ditetapkan terutama penyakit batu ginjal dan karang gigi. Oleh karena itu, dengan penerapan teknologi biosand filter ini, diharapkan dapat mengatasi permasalahan masyarakat Giritontro tersebut

Persyaratan utama air bersih layak minum yang diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum adalah air layak minum tidak boleh melebihi nilai baku 500 mg/l (Depkes 2008, Depkes 2009). Salah satu penyebab utama terjadinya kesadahan adalah kandungan  $\text{Ca}^{2+}$  (kesadahan kalsium) atau yang biasa disebut air kapur. Tingginya kesadahan abagi kesehatan terutama dapat dapat menyebabkan penyumbatan pembuluh darah

jantung/cardiovascular deseasedan batu ginjal/urolithiasis (Dinora *et al.*, 2013).

Biosand filter (BSF) adalah teknologi pengolahan air bersih yang diadaptasi dari slow sand filter yang mempunyai ukuran lebih kecil dan sangat cocok untuk skala rumah tangga. BSF terdiri lapisan kerikil yang diletakkan di bagian terbawah, ditutupi oleh lapisan kerikil pemisah dan lapisan pasir filtrasi secara berturut turut. Sekitar 5cm di atas lapisan pasir filtrasi terdapat diffuser. Pipa outlet mengumpulkan air dari bawah ruangan, melewati air secara vertikal, dan membebaskan air di outlet yang terletak di ketinggian antara diffuser dan bagian atas lapisan pasir filtrasi (CAWST 2010, CAWST 2012).

## SOLUSI/TEKNOLOGI

Kegiatan penyuluhan dan praktek pembuatan biosand filter ini melibatkan 30 orang warga. Kegiatan dilakukan di 2 (RT) di wilayah Kelurahan Giritontro yang terindikasi memiliki masalah air bersih untuk minum khususnya tingginya kesadahan pada air tanah.

Biosand filter dibuat dengan menggunakan pasir halus, batu zeolite, kerikil, dan kapas filter seperti tergambar pada Gambar 1.



Gambar 1. Susunan Bahan Penyusun Biosand Filter

Tabel 1. Kegiatan PPM Biosand Filter

Materi	Media	Metode	Alokasi Waktu
Penyuluhan pengelolaan air bersih untuk minum skala rumah tangga	LCD Proyektor, Laptop/ PC, makalah dan brosur	Ceramah dan tanya jawab	30 menit
Persiapan Pembuatan biosand filter	Wadah/ember, Kerikil kasar, kerikil halus, pasir filtrasi, selang polimer, gergaji, lem pipa , amplas, diffuser	Demonstrasi, dan latihan	10 menit
Praktek pembuatan biosand filter	Wadah/ember, Kerikil kasar, kerikil halus, pasir filtrasi, selang polimer, gergaji, lem pipa , amplas, diffuser	Praktek berkelompok	50 menit

Sebelum disusun bahan-bahan dicuci dengan air bersih sampai 5 kali untuk menghilangkan pengotor yang terdapat pada bahan tersebut. Setelah pencucian barulah bahan-bahan disusun dalam wadah plastik.

Kegiatan PPM di kelurahan Giritontro Wonogiri terdiri dari beberapa bagian seperti tertera pada Tabel 1.

### HASIL DAN DISKUSI

Pengujian kesadahan air dari hasil filtrasi biosand filter. Uji laboratorium dilakukan di Lab Teknik Sipil dan Lingkungan Universitas Gadjah Mada. Hasilnya Efisiensi penurunan kadar Ca<sup>2+</sup> dengan BSF = 78%

Pengurangan kadar kekeruhan hingga 78% menandakan biosand filter efisien untuk mengurangi kadar kapur.

Penyuluhan pengolahan air bersih untuk minum ini dilakukan dengan menggunakan media LCD Projector dan dengan metode ceramah dan tanya jawab. Materi penyuluhan diantaranya menjelaskan tentang: (1) Model pengelolaan air minum rumah tangga yang sesuai dengan peraturan yang dikeluarkan oleh Kementrian

Kesehatan RI; (2) Pengetahuan umum teknologi biosand filter; (3) Tata cara pembuatan biosand filter untuk rumah tangga. (4) Pengurangan kesadahan air dengan menggunakan biosand filter Setelah ceramah penyuluhan selesai, dilakukan sesi tanya jawab. Kegiatan Tanya jawab yang dilakukan meliputi: (1) Biaya yang harus dikeluarkan untuk membuat biosand filter skala rumah tangga; (2) Berapa persen pengurangan kesadahan air; (3) Jangka waktu penggunaan biosand filter; (4) alat uji kesadahan; (5) Apakah penyaringan berulang akan mengurangi efektifitas biosand filter. Dari kegiatan penyuluhan dan tanya jawab tersebut, masyarakat diharap dapat termotivasi untuk meningkatkan dan menjaga kualitas air minum dan dapat mengelola air minum secara mandiri. Dari interaksi langsung dengan masyarakat tersebut tim pelaksana juga memperoleh pengetahuan tentang kondisi kesadaran masyarakat khususnya masyarakat desa mengenai pentingnya air minum yang layak untuk diminum bagi kesehatan masyarakat serta pengetahuan tentang kondisi real di daerah tersebut mengenai kondisi air baku yang ada.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kadar Kapur Sebelum dan Setelah Filtrasi dengan Biosand Filter

Sampel Pengujian	Nilai Rata-rata (mg/liter)	Nilai Baku Mutu* (mg/liter)
Inlet (Air tanah sebelum filtrasi)	127.2	500
Outlet (Hasil filtrasi biosand filter)	27.8	500

Berdasarkan data kehadiran, pengamatan langsung dan wawancara ke peserta, maka kegiatan pelatihan biosand filter untuk mengangani masalah kesadahan (kadar kapur) dalam air minum bagi masyarakat kelurahan giritontro, kabupaten wonogiri dapat dievaluasi sebagai berikut: 1. Antusiasme masyarakat terhadap kegiatan ini cukup tinggi. Hal ini dapat dilihat dari jumlah masyarakat yang hadir pada kegiatan ini yaitu 24 orang dari total 30 undangan (80% kehadiran) 2. Dalam hal pemberian

materi kepada masyarakat, masyarakat rata-rata sudah paham apa yang disampaikan pemateri. Selain itu partisipasi masyarakat cukup tinggi dalam mengikuti penyuluhan. Hal ini dilihat dari jumlah penanya (5 orang) dan perihal yang ditanyakan. Masyarakat pada umumnya tertarik dan bersemangat untuk belajar lebih dalam tentang pengolahan air minum dan teknologi biosand filter untuk mengurangi kesadahan air.

Antusiasme warga dapat dilihat dari Gambar 2 dan 3



Gambar 2. Pembuatan Biosand Filter oleh masyarakat Wonogiri



Gambar 3. Antusiasme masyarakat dalam memberikan pertanyaan

## KESIMPULAN

Masyarakat yang hadir pada kegiatan PPM telah paham mengenai bahaya tingginya kesadahan air untuk kesehatan mereka dan dapat membuat Biosand filter sebagai salah satu media pengolahan air minum skala rumah tangga dengan benar

Sebagai tindak lanjut kegiatan PPM ini, akan dibuat alat ukur yang praktis dan ekonomis untuk mengetahui kesadahan air selain itu juga perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai keefektifan penggunaan biosand filter setelah pemakaian berulang kali

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Kepala desa Ngadas yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di desa Ngadas. Masyarakat desa Ngadas yang telah ikut berpartisipasi selama kegiatan penelitian tahap awal berlangsung. Balai konservasi Taman Nasional Bromo Tengger Semeru yang telah memberikan izin untuk memasuki wilayah hutan selama proses eksplorasi tumbuhan obat. Serta teman-

teman satu tim yang telah membantu selama dilapangan.

## PUSTAKA

- Depkes.2008. Katalog Opsi Pengelolaan Air Minum Rumah Tangga. Direktorat Penyehatan Lingkungan. Departemen Kesehatan RI. Jakarta
- Depkes. 2009. Strategi Nasional Sanitasi Berbasis Masyarakat. Departemen Kesehatan RI. Jakarta
- Dinora G.Q., Purnomo A., Penurunan Kandungan Zat Kapur dalam Air Tanah dengan Menggunakan Media Zeolit Alam dan Karbon Aktif Menjadi Air Bersih, 2013, Jurnal Teknis ITS
- CAWST, 2010, "Biosand filter Manual: Design, Construction, Installation, Operation, and Maintenance.", Centre for Affordable Water and Sanitation Technology", Calgary, Alberta, Canada.
- CAWST, 2012, "Biosand filter for Technicians ", Centre for Affordable Water and Sanitation Technology: Calgary, Alberta, Canada.