

**PROGRAM PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**

**PEMBUATAN DAN PENYULUHAN *BIOSAND FILTER*  
UNTUK PENGELOLAAN AIR BERSIH DI KELURAHAN GIRITONTRO,  
KECAMATAN GIITONTRO, KABUPATEN WONOGIRI**



Oleh:

Dyah Kurniawati Agustika, S.Si, M.Sc

Makalah ini disampaikan dalam PPM untuk masyarakat Kelurahan Giritontro, Kecamatan Giritontro, Kabupaten Wonogiri Tanggal 17 Oktober 2015

JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
TAHUN 2015

## A. PENDAHULUAN

Air layak minum sudah semakin jarang ditemukan karena berbagai permasalahan seperti polusi, pertambahan jumlah penduduk dan lain-lain. Kualitas air minum menjadi sebuah faktor penting dalam menentukan kesejahteraan manusia. Bakteri patogen pada air minum sering menyebabkan penyakit hingga kematian (Manahan, 2001). Pada dasarnya, Pengolahan air bersih menjadi air minum hanya diperlukan bagi sumber air baku yang kurang memenuhi syarat untuk air minum. Prosedur pengolahan air bersih menjadi air minum dari sumber air permukaan atau air tanah pada dasarnya terdiri dari: (1) penyaringan partikel melayang; (2) pengendapan atau sedimentasi; (3) menghilangkan partikel tersuspensi dan koloid; (4) penyaringan; (5) disinfeksi.

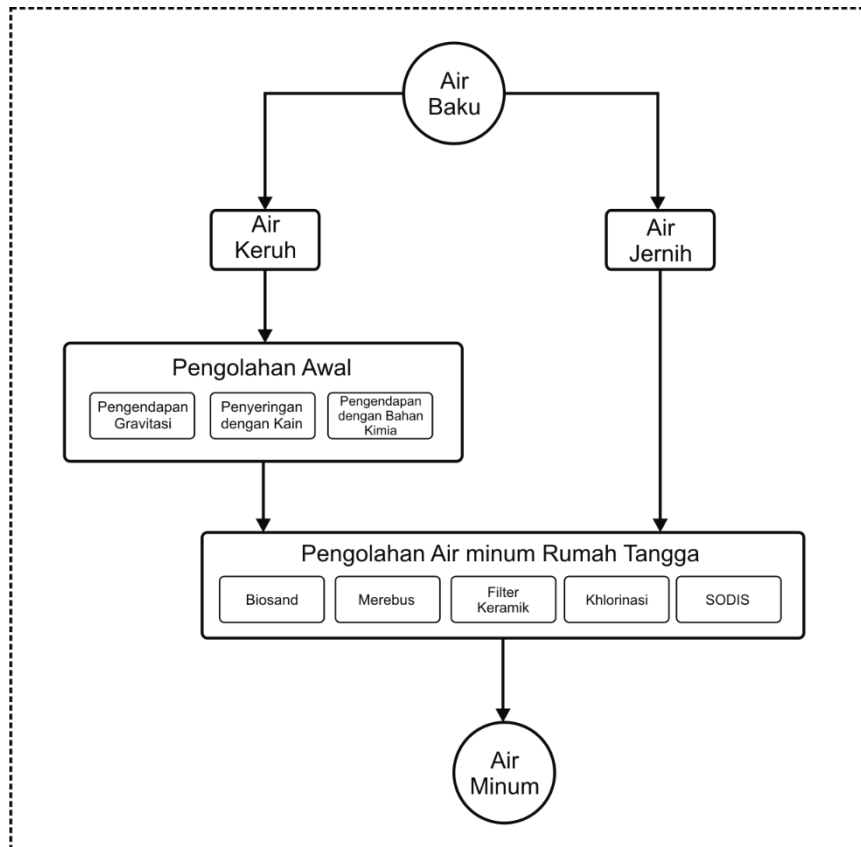
Perilaku masyarakat dalam pengelolaan air minum rumah tangga menunjukkan 99,20% merebus air untuk mendapatkan air minum, tetapi 47,50% dari air tersebut masih mengandung *Eshericia coli*. Kondisi tersebut berkontribusi terhadap tingginya angka kejadian diare di Indonesia. Hal ini terlihat dari angka kejadian diare nasional pada tahun 2006 sebesar 423 per seribu penduduk pada semua umur dan 16 provinsi mengalami kejadian luar biasa (KLB) diare dengan Case Fatality Rate (CRF) sebesar 2,52 (Depkes RI, 2009).

Kondisi seperti ini dapat dikendalikan melalui intervensi terpadu melalui pendekatan sanitasi total yang salah satunya adalah program pengelolaan air minum rumah tangga (PAMRT). Hal ini dibuktikan melalui hasil studi WHO tahun 2007, yaitu kejadian diare menurun 32% dengan meningkatkan akses masyarakat terhadap sanitasi dasar, 45% dengan perilaku mencuci tangan pakai sabun, dan 39% perilaku pengelolaan air minum yang aman di masyarakat. Sedangkan dengan mengintegrasikan ketiga perilaku intervensi tersebut, kejadian diare menurun sebesar 94% (Depkes RI, 2009)

Untuk mengatasi masalah buruknya kualitas air minum yang ada di Indonesia, Pemerintah melalui Kementerian Kesehatan menggalakkan program Pengelolaan Air Minum Rumah Tangga (PAMRT) yaitu dengan proses pengolahan, penyimpanan dan pemanfaatan air minum dan air yang digunakan untuk produksi makanan dan keperluan oral lainnya seperti berkumur, sikat gigi, persiapan makanan/minuman bayi. Salah satu opsi yang direkomendasi oleh Depkes RI (2008) untuk pengolahan air minum rumah tangga ini adalah menggunakan *biosand filter* (gambar 1).

Menurut data hasil pemeriksaan dari dinas kesehatan Kabupaten Wonogiri untuk pemeriksaan Bakteriologis air minum yang diambil dari sampel air PDAM di 2 (dua) rumah di Kelurahan Giritontro, Kab. Wonogiri, parameter Total Coliform di kedua titik tersebut berada pada angka 240 MPN/100 ml serta airnya terlihat keruh secara kasat mata. Sedangkan menurut acuan baku mutu air minum standard Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/MENKES/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum menyatakan bahwa kadar maksimal yang diperbolehkan untuk parameter Total Coliform adalah 0 MPN/100 ml. Hal ini menunjukkan bahwa kurang layak untuk diminum tanpa proses pengolahan terlebih dahulu.

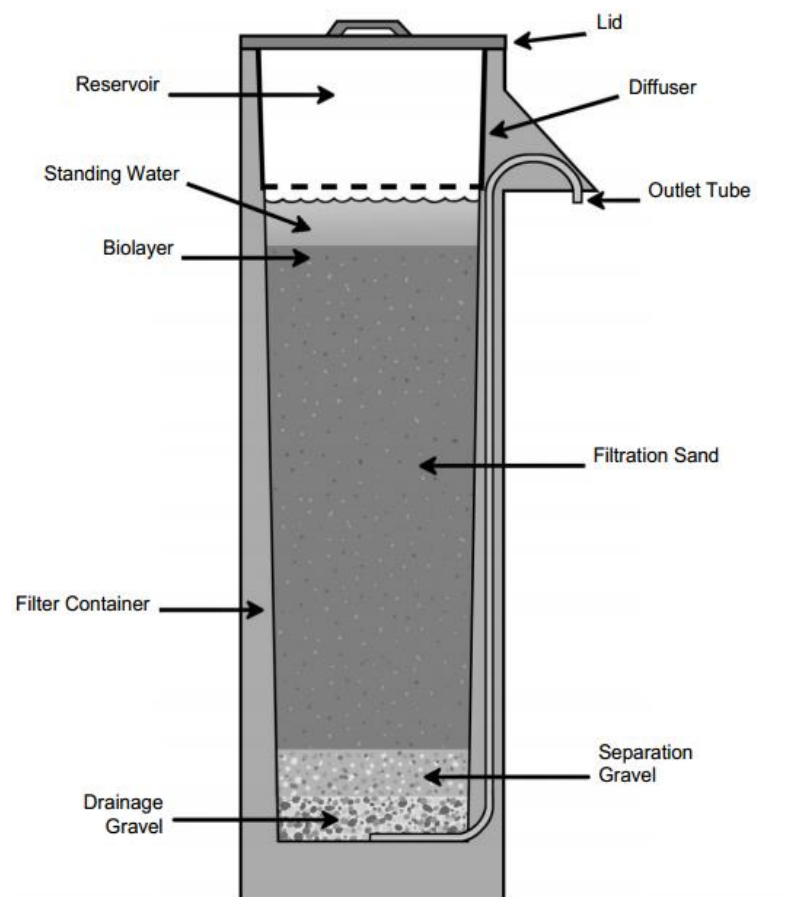
Berdasarkan kebutuhan lapangan tersebut di atas, maka tim pengabdian pada masyarakat UNY melakukan kegiatan pembuatan dan penyuluhan pengolahan air bersih menggunakan biosand filter di wilayah Kelurahan Girontoro, Kabupaten Wonogiri. Hal ini dilakukan sebagai upaya untuk menyadarkan masyarakat terhadap pentingnya pengetahuan mengenai pengelolaan air minum rumah tangga sehingga masyarakat dapat terhindar dari penyakit yang disebabkan bakteri pathogen atau kontaminan unsur atau senyawa kimia yang melebihi standar baku mutu.



**Gambar 1.** Sistem Pengelolaan Air Minum Rumah Tangga (Depkes, 2008)

## B. Teknologi *Biosand filter*

*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 (CAWST, 2010). BSF terdiri dari badan berongga (hollow) dari plastik atau beton yang mengecil sedikit ke bagian bawah. Lapisan kerikil drainase (drainage gravel) diletakkan di bagian terbawah ruangan, ditutupi oleh lapisan kerikil pemisah (separating gravel) dan lapisan pasir filtrasi secara berturut turut. Sekitar 5 cm di atas lapisan pasir filtrasi terdapat diffuser. Pipa outlet mengumpulkan air dari bawah ruangan, melewati air secara vertical akibat pengaruh grafitasi, dan membebaskan air di outlet yang terletak di ketinggian antara diffuser dan bagian atas lapisan pasir filtrasi. Skema instalasi *biosand filter* dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini



**Gambar 2.**Skema Instalasi *Biosand filter* (CAWST, 2012)

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mahlangu dkk, (2011), performa dari *biosand filter* untuk mereduksi kontaminan air bersih (% removal) pada parameter fisika – kimia yaitu (1) unsur kalsium sebesar 80%; (2) magnesium sebesar 89%, (3) besi sebesar 99%; (4) arsen sebesar 55%; (5) turbiditas 96%; (6) Nitrat sebesar 37% dan (7) total organic carbon (TOC) sebesar 41% dengan laju aliran filter sebesar 1,74 liter/jam sampai 19, 20 liter/jam.

Ditinjau dari parameter bakteriologi, *biosand filter* dapat mereduksi bakteri *E. coli* rata-rata sebesar 94% (Stauber dkk, 2006) dan bacterio phage sebesar 70% (Elliot, M.A., 2008) dari badan air dengan laju aliran air 40 liter/hari. Sedangkan efisiensi pereduksian total coliform menurut Baumgartner dkk. (2007), BSF dapat mereduksi total coliform dari sampel badan air sebesar 58,3 – 99,7%.

### **C. CARA PEMBUATAN**

tata cara pembuatan *biosand filter* adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan Bahan Baku Berupa:
  - a) Pasir halus;
  - b) batu zeolite ukuran 1,5 – 2 cm);
  - c) batu koral kecil (ukuran 1 cm);
  - d) batu koral besar (ukuran 3- 5 cm)
  
2. Menyiapkan peralatan berupa:
  - a) Topless plastik (untuk makanan)
  - b) Sedotan Jus
  - c) Lem “Alteco”/”Super Glue”
  - d) Kapas filter akuarium/kapas biasa
  - e) Korek gas
  - f) Gunting/Paku
  - g) Diffuser
  
3. Mencuci bahan baku filter berkali-kali sampai warna cucian mendekati bening.

Mencuci bahan baku filter berkali-kali sampai warna cucian mendekati bening.



4. Melubangi bagian bawah topless dengan menggunakan paku atau gunting yang dipanaskan. Ukuran lubang disesuaikan dengan ukuran diameter sedotan jus
5. Memasukkan sedotan jus ke dalam lubang tersebut
6. Merapatkan pinggiran lubang dengan melumuri lem “altecó”/”super glue” dan tutup dengan sedikit tanah atau pasir (lakukan beberapa kali dan pastikan tidak ada air yang bocor
7. Menyusun bahan baku filter dan beberapa peralatan seperti susunan yang ditentukan

Menyusun bahan baku filter dan beberapa peralatan seperti pada gambar di bawah:



Setelah instalasi selesai, dilakukan pengujian kualitas air dari hasil filtrasi *biosand filter* yang telah dibuat. Air yang digunakan percobaan filtrasi adalah menggunakan air dengan kekeruhan buatan. Pada gambar 3 terlihat secara jelas perbedaan antara air sebelum difiltrasi dengan biosand, maupun air hasil olahan biosand. Secara kasat mata terlihat bahwa air sebelum difiltrasi sangat keruh, sedangkan setelah difiltrasi menggunakan *biosand filter* menjadi bening.



**Gambar 3.** Perbandingan kekeruhan antara air sebelum dan sesudah diolah menggunakan *biosand filter* dengan metode pengamatan langsung secara kasat mata

Dilakukan pula pengujian kualitas air untuk parameter pH (derajat keasaman) dengan menggunakan pH meter. Dari hasil pengujian terlihat bahwa air sebelum diolah dan setelah diolah menggunakan *biosand filter* memiliki perbedaan nilai pH. Nilai pH sebelum diolah menggunakan *biosand filter* adalah 8,2 yang berarti air bersifat basa sedangkan setelah diolah menggunakan *biosand filter* adalah 7,5 yang berarti mengurangi derajat keasaman cairan dan hampir bersifat netral. Ini mengindikasikan bahwa *biosand filter* hasil karya masyarakat telah berfungsi sebagai media pengolahan air minum yang baik.

## Daftar Pustaka

Baumgartner, J., Murcott, S. and Ezzati, M., 2007, "*Reconsidering 'appropriate technology': The effects of operating conditions on the bacterial removal performance of two household drinking water filter systems*". Environmental Research Letters 2.

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.

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