

## DESEMINASI: PEMBUATAN AIR BERSIH DENGAN MEMANFAATKAN AIR HUJAN MELALUI PENYARING PIPA BERSUSUN BERBASIS ADSORBEN ALAMI

Erma Handarsari<sup>1)</sup>, Fitria Fatichatul Hidayah<sup>2)</sup>, Yunan Kholifatuddin Sya'di<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang  
Email : ermahandarsari@gmail.com

<sup>2)</sup>Pendidikan Kimia Universitas Muhammadiyah Semarang

<sup>3)</sup>Program Studi Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang

### ABSTRACT

*The availability of clean water is a basic need for the community. Meteseh Urban Village is one of the areas that get medium water drainage from PDAM Semarang, so that the drainage of water is rotated, that is the drainage of a day with the flowing time at certain hours. Consequences that must be done by citizens who mostly subscribe to PDAM is to prepare the upper and lower tandon so that when the water does not flow there is still water stock. During the rainy season, when the rainfall is high enough people do not use it to be accommodated in the lower tank because it still contains dirt, germs and pH can be below 7. The purpose of this study is the use of the lower reservoir for the provision of clean water from rain water by applying the water filter pipe method arranged. The methods used are preparation of tools and materials, Socialization, Counseling and Training, Practice of pipe filtering, Counseling and Evaluation activities and installation of a pipe-level water filter method at the lower tanks owned by representatives of neighborhood RT 02 and RT 03, RW 11 sub-districts Meteseh. Pipe filter is compiled using materials that are easy to get by citizens and environmentally friendly are ijuk, gravel, sand, coconut shell charcoal, and spoon. The results of this research are: the community has used rain water as clean water, reducing the burden of PDAM water usage, the utilization of natural adsorbent so that people are able to implement independently and sustainably. The community is able to install and operate the filters easily. The use of sand adsorbents can provide higher clarity.*

*Keywords: Water filter, pipeline, Water Tandon, PDAM, Natural Adsorbent*

### I. PENDAHULUAN

Air bersih merupakan kebutuhan dasar bagi masyarakat. Masyarakat membutuhkan air bersih untuk digunakan pada berbagai keperluan seperti air minum, mandi, mencuci, memasak, usaha produksi dan lainnya. Kekurangan air bersih berdampak pada gangguan terhadap aktivitas sehari-hari serta berpotensi menimbulkan penyakit. Kebutuhan air bersih di kelurahan Meteseh kecamatan Tembalang kebanyakan bergantung pada PDAM (Perusahaan Daerah Air minum) Kota Semarang. Berdasarkan kelancaran alirannya, kecamatan Tembalang termasuk kelurahan Meteseh masuk pada wilayah pelayanan PDAM kategori aliran

sedang karena merupakan wilayah "atas" kota semarang sehingga aliran air dari instalasi pipa PDAM cukup sulit untuk sampai ke wilayah "atas". Akibatnya aliran air PDAM menjadi tidak lancar dan mengalir pada jam-jam tertentu saja. Kelurahan Meteseh, Kecamatan Tembalang memiliki 25 RW dan merupakan daerah berkembang serta banyak berdiri perumahan baru. Warga RT 02 dan RT 03 yang menjadi target desiminasi masuk pada RW 11 kelurahan Meteseh.

Air PDAM mengalir 2 hari sekali, konsekuensinya untuk memenuhi kebutuhan air bersih warga menyiapkan tandon atas maupun bawah (ukuran 2-5 m<sup>3</sup>) sehingga ketika saat giliran air tidak mengalir masih

ada stok air. Warga mengeluh air yang disalurkan PDAM sering macet saat jadwal mengalir, sehingga untuk memenuhi kebutuhan air bersih warga terpaksa membeli air dari pegunungan atau air mineral isi ulang yang harganya mencapai 4 ribu per gerigen/galon. Warga juga mengeluh air PDAM sering keruh dan berasa, sehingga akhirnya hanya menggunakan air PDAM untuk mandi dan mencuci, sedangkan untuk minum dan memasak mereka membeli air mineral isi ulang atau (Air Minum Dalam Kemasan). Warga belum mengetahui cara memanfaatkan air hujan sebagai air bersih. Pada bulan nopember hingga mei curah hujan di kota semarang cukup tinggi surat kabar Suara Merdeka (2015) menyebutkan pada tanggal 18 maret 2015 kelurahan meteseh kecamatan Tembalang mengalami kebanjiran.

Berdasarkan analisis situasi yang dipaparkan, kami mengambil peranan aktif untuk pemberdayaan masyarakat dalam pemenuhan kebutuhan air bersih dengan memanfaatkan air hujan sebagai air bersih menggunakan tandon bawah melalui penerapan penyaring air metode pipa bersusun. Manfaat yang diperoleh warga: 1. Dapat memanfaatkan air hujan sebagai air bersih, 2. Dapat mengurangi beban pemakaian air PDAM 3. Penerapannya dapat dilakukan secara mandiri oleh warga karena bahan dan peralatan mudah diperoleh serta pengoperasiannya mudah. 4. Dapat menjernihkan air PDAM yang kadang mengalir dalam kondisi airnya keruh.

Penyusunan pipa bersusun dimodifikasi dari penelitian fafa (2011) yang terdiri dari adsorben ijuk, pasir, kerikil, arang, dan spoon. Kelimpahan adsorben alami mampu dimanfaatkan untuk mengurangi pengotor air hujan. Pasir salah satu adsorben alami yang melimpah keberadaannya dibanding dengan adsorben zeolit, abu layang, arang maupun kulit jagung. Menurut Pettijhon (1987) dalam Pambudi (2013) bahwa pasir dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori. Antara lain pasir terigen pasir (*terrigenous sand*), karbonat (*carbonate sand*) dan pasir

piroklastik (*pyroclastic sand*). Arang merupakan suatu padatan berpori yang memiliki komponen unsur berupa karbon bebas dengan ikatan kovalen. Permukaan arang aktif bersifat non polar. Proses adsorpsi dipengaruhi oleh jenis adsorben, komposisi adsorben serta luas permukaan adsorben. Hal ini juga ditegaskan oleh Suhartana (2011) semakin besar luas permukaan dan volume total pori, maka jari-jari rerata pori akan semakin kecil sehingga sangat baik dijadikan sebagai adsorben. Fungsi ijuk dan kerikil serta spoon secara umum digunakan sebagai adsorben alami.

## II. METODE PENELITIAN

Metode pada penelitian ini adalah deseminasi atau aplikasi dari hasil eksperimen yaitu dengan beberapa pendekatan. Diantaranya adalah persiapan alat dan bahan, Sosialisasi, Penyuluhan dan Pelatihan, Praktik Pembuatan penyaring pipa bersusun, Pendampingan dan Evaluasi kegiatan. Berikut keterangan lebih lanjut dari metode yang digunakan dalam proses Deseminasi ini.

### a) Persiapan Bahan dan alat

Bahan dan alat untuk pembuatan penyaring air pipa bersusun yaitu Arang (batok kelapa, arang kayu jati, atau aranga aktif), kerikil, ijuk, dan pasir. Alat yang digunakan sebagai penunjang pembuatan penyaring pipa bersusun itu berupa pipa PVC 1,2,3 inch, elbow, socket reducer 3/2 dan 2/1 inch, socket niple, drum plastik 200 liter, lem pipa, gergaji, Drum atau tandon, meteran.

### b) Sosialisasi Kegiatan

Sosialisasi kegiatan dilaksanakan untuk memperkenalkan penyaring pipa bersusun yang mampu digunakan untuk filtrasi. Sosialisasi ini dimulai dari kegiatan presentasi materi tentang kajian air secara umum. Kemudian standar dari air bersih yang layak untuk digunakan. Serta pengenalan tentang karakteristik air hujan. Memberikan data-data aktual tentang kemampuan

air hujan untuk dijadikan air bersih dengan cara filtrasi.

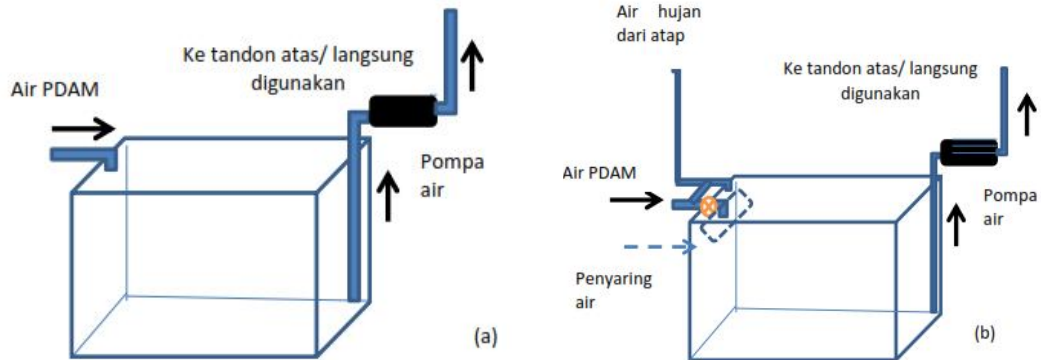
c) Penyuluhan dan Pelatihan

Tahap penyuluhan dilaksanakan dengan memberikan pemaparan tentang pentingnya penggunaan air bersih guna menunjang kegiatan sehari-hari. Pembuatan pipa bersusun dimulai dari persiapan alat dan bahan. Pemotongan pipa PVC sesuai ukuran. Penyiapan dan pembersihan adsorben alami melalui pencucian dan perendaman. Hal ini dilaksanakan untuk membuka pori-pori permukaan adsorben. Selanjutnya yaitu perakitan

pipa pralon dan pemasangan ke tandon masyarakat.

d) Praktik Pembuatan penyaring pipa bersusun

Praktik penyaringan ini dilakukan dengan membagi dua kelompok, yaitu kelompok Rt 02 dan Rt 03. Kedua Rt tersebut melaksanakan praktik pembuatan; penyaring pipa bersusun dimulai dari persiapan sampai pemasangan. Pada gambar 1 dapat dicermati bentuk tandon sebelum pemasangan pipa bersusun sebagai penyaring. Pipa tersebut disambungkan dengan pipa pengairan dari tandon atas dan tandon bawah.



Gambar 1. Sebelum dan sesudah Pemasangan Penyaring Pipa bersusun

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Persiapan dan pembelian alat dan bahan

Penyiapan alat dan bahan dibantu oleh tiga mahasiswa serta warga dalam proses pembuatan penyaring dengan metode bersusun. Semua bahan dan alat dapat diperoleh dari toko bangunan. Kebutuhan pipa dalam pembuatan penyaring ini  $\pm$  tiga meter. Penggunaan adsorben alami tanpa proses aktivasi secara kimia maupun fisika. Hal ini dilakukan karena tingkat kekeruhan

dari air hujan ini cukup rendah. Sehingga pengikatan pori adsorben terhadap pengotor tanpa aktivasi dalam kurun aman. Sebenarnya proses aktivasi sangat membantu proses adsorpsi. Adsorpsi fisika sebenarnya mampu dilaksanakan skala laboratorium. Tetapi jika dalam skala besar masyarakat cukup kerepotan dengan proses aktivasi tersebut. Pada gambar 2 dapat dilihat sebagian alat yang digunakan dalam pembuatan penyaring dengan metode pipa bersusun.



Gambar 2. Alat dan Bahan Pembuatan Penyaring pipa Bersusun

Selain bahan tersebut, kebutuhan besi atau baja ringan sebagai tempat tandon juga disiapkan dengan baik. Kegiatan untuk prepare alat dan bahan dilaksanakan bersama-sama dengan warga meteseh.

2. Sosialisasi Penyaring air dan Pengantar Pengolahan air

Sebelum kegiatan praktik pembuatan penyaring dengan metode bersusun. Terlebih dahulu dilaksanakan pengenalan tentang pentingnya air bersih dalam kehidupan sehari-hari. Serta pengarahannya tentang kemampuan pembuatan air bersih dari bahan air hujan dengan metode bersusun berbasis adsorben alami. Kemampuan adsorben ini belum banyak dikenal oleh masyarakat sehingga perlu adanya pengantar

dalam penggunaan adsorben tersebut. Standart baku mutu air secara umum juga dijelaskan pada kegiatan tersebut. Gambar 3 menunjukkan foto tentang sosialisasi kegiatan yang berbarengan dengan kegiatan rutin warga yaitu arisan. Antusias warga dalam menyimak dan memperhatikan sosialisasi ini sangat mengagumkan. Kegiatan ini ditutup dengan diskusi bersama warga setempat terkait program selanjutnya. Keantusiasan warga terlihat ketika pengajuan kepala keluarga yang berencana menggunakan penyaring bersusun. Dukungan dari ketua RT setempat sangat membantu dalam program ini.



Gambar 3. Sosialisasi dan pengenalan

Sebagian masyarakat sudah memanfaatkan air hujan untuk kehidupan sehari-hari. Tetapi tanpa adanya proses penyaringan menyebabkan banyak kotoran yang masuk kedalam bak mandi sehingga menjadikan bak mandi berwarna coklat kehitaman. Dengan adanya penyaring bersusun ini mampu mengurangi pengotor. Selain itu, mengurangi penggunaan air PDAM kota Semarang.

### 3. Pelatihan dan Praktik

Kegiatan praktik pembuatan alat penyaring ini diawali dengan pelatihan secara teoritik dalam pembuatan penyaring bersusun dengan memanfaatkan adsorben yang ada dilingkungan masyarakat. Gambar 5 merupakan gambar pengarah tentang alat dan bahan yang perlu disiapkan.



Gambar 4. Sosialisasi dan praktik

Berikut tahapan dalam pembuatan penyaring pipa bersusun dengan menggunakan adsorben alami:

- Pemotongan pralon sesuai dengan kebutuhan yaitu sekitar 3 meter.
- Kemudian disambungkan dengan *reducer* serta pipa L.
- Pencucian adsorben alami tersebut dengan air bersih  
Dalam pembuatan penyaringan ini dibutuhkan pembersihan bahan adsorben yang ingin digunakan, dengan prendaman terhadap air bersih serta pembilasan. Hal ini dilakukan supaya membersihkan pori-pori permukaan adsorben tersebut dari kotoran.
- Keringkan adsorben alami tersebut

- Selanjutnya ditambahkan beberapa penyaring atau adsorben alami kedalam pipa pralon. Adsorben alami yang digunakan yaitu ijuk, arang, kerikil, pasir serta spoon. Adapun adsorben lain yang ada dilingkungan warga masih bisa digunakan yaitu sabut kelapa, zeolit alam, tanah diatome dan masih banyak lagi adsorben alami yang bisa digunakan. Penggunaan adsorben ini tanpa adanya aktivasi secara kimia maupun fisika. Secara umum uji dari aktivasi adsorben adalah untuk mengaktifkan arang aktif dan menghilangkan berbagai unsur-unsur pengotor yang menutupi pori-pori permukaan arang aktif. Hal ini dipaparkan oleh Verlina

(2013), Hal ini dilakukan untuk mempermudah proses penggunaan dan lebih *simple*. Kadar pengotor yang ada pada air hujan cukup rendah. Aktivasi dan juga pembersihan adsorben dapat dilakukan selama 2 bulan sekali. Ketika menunjukkan ketidak optimalan hasil penyaringan maka perlu pembersihan atau daur ulang. Kegiatan ini mampu dilaksanakan oleh warga di meteseh kota semarang.

- f. Pasang adsorben tersebut sesuai gambar 5. Ketebalan dalam pemberian adsorben tersebut berpengaruh terhadap hasil dari kejernihan air. Semakin tebal
- g. .

adsorben yang diberikan maka semakin bersih hasil yang diperoleh. Akan tetapi waktu yang dibutuhkan lebih lama. Hal ini dinyatakan oleh Gusdi (2013) bahwa kecepatan debit dipengaruhi oleh ketebalan dari bahan adsorben. Ketebalan adsorben pasir mampu memberikan hasil kejernihan yang maksimal. Pasir dapat menjernihkan air secara optimal. Ketebalan yang tinggi mampu mereduksi pengotor lebih tinggi juga. Selain pasir, adsorben yang lain berupa arang, ijuk dan spon memiliki manfaat untuk filter atau menghilangkan bau, warna, zat pencemar dalam air, sebagai pelindung dan penukaran resin dalam alat penyaring bersusun



Gambar 5. Penyaring Bersusun Hasil Modifikasi Fafa (2011)

Menurut (Adi, 2014) pengotor mampu diserap oleh adsorben dengan baik secara kimiawi. Partikel partikel zat yang diserap akan berikatan kuat dengan adsorben sehingga tidak terjadi proses balik.

- h. Setelah pemasangan tersebut, air hujan bisa dimasukkan kedalam penyaring tersebut.
4. Proses Pemasangan  
Proses pemasangan tandon dan juga alat penyaring dilaksanakan oleh warga. Warga mendesain dan membuat penyaring sendiri dengan

keaktivitas dan inovasi warga serta mampu menyesuaikan dengan kondisi sistem perairan warga tersebut. Hal ini terjadi karena kondisi perairan warga berbeda-beda. Ada yang membutuhkan tandon untuk menampung air hujan selanjutnya masuk ke sistem perairan atau penampungan air bersih. Pemamasangan tandon dan penyaring tiap rumah berbeda. Ada yang posisinya diatas dan ditopang oleh besi penahan. Tetapi ada juga yang tidak membutuhkan penahan besi atau tempat untuk tandon.



Gambar 5 merupakan kegiatan gotong royong yang dilakukan oleh warga untuk pemasangan dan pembuatan penyaringan bersusun di rumah salah satu warga di

kelurahan meteseh. Gambar 6 merupakan gambar proses pemasangan penyaring bersusun di rumah salah satu warga.



Gambar 6. Pemasangan Pipa Bersusun di kelurahan meteseh

Pipa bersusun yang sudah dibuat kemudian dipasang di dekat sumber air hujan (talang). Pemasangan tandon disesuaikan kebutuhan dan keadaan warga masing. Masing sehingga setting serta desain alur dibuat oleh warga sendiri.

Pertimbangan tersebut dikarenakan untuk mempermudah dalam pembersihan, kemudahan proses aliran dan kekuatan tembok penahan tandon. Gambar 7 merupakan gambar penyaring pipa bersusun yang telah terpasang di warga.



Gambar 7 Hasil Pemasangan Penyaring Pipa Bersusun

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Penyaring pipa bersusun menggunakan bahan yang mudah didapat oleh warga dan ramah lingkungan yaitu ijuk, kerikil, pasir, arang batok kelapa, dan spoon.
2. Masyarakat telah memanfaatkan air hujan sebagai air bersih, mengurangi beban pemakaian air PDAM.
3. Pemanfaatan adsorben alami sehingga masyarakat mampu melaksanakan dengan mandiri dan berkesinambungan.
4. Masyarakat mampu memasang dan mengoperasikan penyaring tersebut dengan mudah.
5. Penggunaan adsorben pasir mampu memberikan kejernihan yang lebih tinggi.

#### SARAN

Dalam proses penyaringan harus memperhatikan tentang faktor faktor yang mempengaruhi terjadinya adsorpsi sehingga dihasilkan air bersih yang lebih optimal.

#### DAFTAR PUSTAKA

Adi, Wahyu. 2014. Efektifitas Filter Bahan Alami Dalam Perbaikan Kualitas Air Masyarakat Nelayan Wilayah Pesisir Kabupaten Bangka Akuatik. Jurnal Sumberdaya Perairan Volume 8. Nomor. 2. Tahun 2014.

Fafa A., 2011. Penyaringan Air secara Sederhana. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung

Gusdi, Riyal. 2017. Pembuatan Alat Penyaringan Air Sederhana Dengan Metode Fisika. Jurnal Nasional Ecopedon JNEP Vol.4 No. 1 (2017) 19–21. perpustakaan.politanipyk.ac.id

Suhartana,. 2011. Pemanfaatan Tempurung Kelapa sebagai Bahan Baku Arang Aktif dan Aplikasinya untuk Penjernihan Air Sumur di Desa Belor Kecamatan Ngarangan Kabupaten Grobogan, Skripsi S1 Universitas Diponegoro.

Verlina, W. 2013. Potensi Arang Akif Tempurung Kelapa sebagai Adsorben Emisi Gas CO, NO, dan NOx pada Kendaraan Bermotor.