

**PEMBUATAN MINI WTP (WATER TREATMENT PLANT) DI
MASYARAKAT PONDOK PESANTREN YASIN**

**MANUFACTURE OF MINI WTP (WATER TREATMENT PLANT) IN THE
YASIN ISLAMIC BOARDING SCHOOL COMMUNITY**

Candra Irawan^{1*}, Mahfud², Sunarno³

^{1,2,3}Politeknik Negeri Balikpapan, Jl. Soekarno Hatta Km.8, Balikpapan

*E-mail: candra.irawan@poltekba.ac.id

Diterima 12-10-2020	Diperbaiki 18-10-2020	Disetujui 7-12-2020
---------------------	-----------------------	---------------------

ABSTRAK

Masyarakat Pondok Pesantren Yasin saat ini masih menggunakan air tanah yang bau dan berwarna kuning ini untuk kegiatan sehari-hari seperti mencuci, mandi dan berwudhu. Hal ini dapat mengakibatkan penyakit berupa gigitan yang diakibatkan virus scabea sehingga dapat berakibat buruk bagi kesehatan masyarakat Pondok Pesantren Yasin dalam jangka pendek hal ini terlihat pada kondisi santri yang mengalami gatal-gatal disekitar kaki. Oleh karena itu, diperlukan adanya inovasi Teknologi yang mendukung peningkatan kualitas air bersih yang memenuhi parameter kualitas air dari segi fisika, kimia dan biologi yaitu dengan pembuatan mini Water Treatment Plant yang tujuannya mengolah air tanah yang keruh dan berbau besi menjadi air bersih yang sesuai dengan standart air bersih. Dimana pembuatan Mini WTP menggunakan 2 tabung FRP masing-masing berukuran 10 in. Pada tabung pertama diisi pasir zeolite dan manganese greensand sedangkan pada tabung kedua diisi karbon aktif. Hasil pengolahan air bersih didapatkan kekeruhan menjadi 4,77 NTU dari kekeruhan air tanah 57,9 NTU, kandungan Fe menjadi 0,23 mg/l dari 4,86 mg/l, kandungan CaCO₃ menjadi 160 mg/l dari 200 mg/l, Kandungan Mn menjadi < 0,25 mg/l dari 1,78 mg/l.

Kata kunci : air tanah, Mini WTP, air bersih

ABSTRACT

The Yasin Islamic Boarding School community currently uses this yellow, smelly groundwater for daily activities such as washing, bathing and ablution. This can result in a disease in the form of scabies caused by the scabea virus so that it can be bad for the health of the people of Yasin Islamic Boarding School in the short term. This can be seen in the condition of students who experience itching around the feet. Therefore, it is necessary to have technological innovations that support the improvement of clean water quality that meets water quality parameters from a physical, chemical and biological perspective, namely by making a mini Water Treatment Plant which aims to treat cloudy and iron-smelling groundwater into clean water according to standard clean water. Where the Mini WTP is made using 2 FRP tubes each measuring 10 in. The first tube is filled with zeolite sand and manganese greensand while the second tube is filled with activated carbon. The results of clean water treatment obtained turbidity to 4.77 NTU from the turbidity of groundwater 57.9 NTU, Fe content to 0.23 mg / l from 4.86 mg / l, CaCO₃ content to 160 mg / l from 200 mg / l, The Mn content became <0.25 mg / l from 1.78 mg / l.

Keywords : ground water, Mini WTP, clean water

PENDAHULUAN

Kota Balikpapan memiliki kondisi kontur yang relatif berbukit sekitar 85% daerah perbukitan sedangkan daerah datar hanya sekitar 15% hal ini menyebabkan tidak semua

masyarakat dapat merasakan pasokan air bersih dari sehingga banyak warga khususnya masyarakat Pondok Pesantren Yasin yang mengandalkan sumber air tanah sebagai pasokan sumber air baku. Air tanah sendiri

merupakan air yang terdapat di lapisan permukaan tanah atau bebatuan termasuk dalam pori pori tanah. Air tanah juga menjadi salah satu sumber daya air. Selain air sungai dan air hujan, air tanah juga mempunyai peranan yang sangat penting terutama dalam menjaga keseimbangan dan ketersediaan bahan baku air untuk kepentingan rumah tangga. Menurut Danielyn [1], kondisi air tanah di Balikpapan sebagian besar mengandung logam dengan konsentrasi yang tinggi sehingga air tanah menjadi bau dan berwarna yang berarti bahwa air tanah tersebut mengandung Fe yang melebihi kadar maksimal dalam kualitas perairan golongan B yaitu lebih dari 1 mg/L menurut Permenkes RI No 416/Per/IX/1990 [2].

Warna yang disebabkan oleh tingginya kadar besi dapat meninggalkan noda pada pakaian, wadah penampung air dan dinding kamar mandi menurut Sutapa [3]. Besi pada air juga merupakan tempat berkembang biak bakteri *Creonothrix* dan *scabeu*(gudik). Oleh sebab itu, kadar besi tidak boleh melebihi 1 mg/L, karena dapat mempercepat pertumbuhan bakteri besi tersebut dan dapat menimbulkan rasa serta bau.

Oleh karena itu, diperlukan adanya inovasi Teknologi yang mendukung peningkatan kualitas air bersih yang memenuhi parameter kualitas air dari segi fisika, kimia dan biologi yaitu dengan pembuatan mini Water Treatment Plant (WTP) untuk mengolah air tanah yang berbau besi dan keruh menjadi air bersih yang sesuai dengan standar air bersih melalui pelatihan dan pembuatan mini WTP dengan cara memelihara dan merawat alat pengolahan air bersih yang terdiri dari proses adsorpsi dan filtrasi yang dapat memisahkan kadar besi dan menjadikan air tanah yang berbau dan berwarna tersebut menjadi air bersih. selain itu alat mini WTP mudah di operasikan, harga terjangkau dan alat bahan mudah di peroleh sehingga dengan mudah dapat digunakan oleh santri, guru dan masyarakat Pondok Pesantren Yasin dalam keperluan sehari-harinya.

METODOLOGI

Metode pengembangan yang akan dilakukan merupakan sebuah rangkaian tahapan yang disusun secara sistematis, berikut adalah gambaran metode pelaksanaan yang akan kami lakukan.

1. Tahap perencanaan

Tahap perencanaan dilakukan dengan pembentukan dan pembekalan tim PKM

dalam penyusunan proposal PKM Pengabdian Masyarakat pada bulan Mei 2020.

2. Tahap persiapan

Tahap persiapan ini dilakukan selama satu minggu yaitu dengan melakukan kesepakatan kerjasama dengan Pondok Pesantren Yasin Balikpapan, penentuan tempat sosialisasi dan pelatihan dilakukan di dalam Masjid Pondok Pesantren Yasin Balikpapan, penyusunan jadwal serta pembelian alat dan bahan misalnya tandon 1200 liter, Tabung FRP 13 in, media filter (karbon aktif dan pasir mangan), pipa PVC dan pompa air untuk pembuatan mini WTP.

3. Tahap pelaksanaan

a. Sosialisasi

Tahapan ini mencakup sosialisasi pengolahan air bersih dan pengenalan alat mini WTP yang digunakan untuk mengolah air tanah berwarna kuning dan berbau besi menjadi air bersih. Sosialisasi ini dilakukan dengan persentasi kepada santri, guru, pegawai dan masyarakat Pondok Pesantren Yasin Balikpapan yang berjumlah 30 peserta dan dilaksanakan 1 kali pertemuan sehingga diharapkan setelah adanya sosialisasi santri, guru dan pegawai Pondok Pesantren Yasin mampu mengetahui dan mengenal proses pengolahan air bersih yang sesuai dengan standar PerMenkes serta mengetahui dan mengenal alat dan bahan yang digunakan dalam merakit mini WTP.

b. Pelatihan

Tahap pelatihan ini mencakup secara teori dan praktek antara lain:

1. Instalasi pipa,
2. Instalasi tabung FRP
3. Cara memasukkan media filter
4. Perawatan alat mini WTP dengan cara backwash yaitu mengeluarkan kotoran dari dalam tabung filter, cara fast Rinse yaitu pembilasan dan cara memfilter yaitu proses penyaringan air. Tahapan ini memerlukan waktu pelatihan sebanyak 5 kali pertemuan sehingga implementasi yang diharapkan masyarakat Pondok Pesantren Yasin Balikpapan mampu membuat alat teknologi mini WTP dan perawatannya dengan sendiri dengan pembekalan yang telah diberikan.

c. Pengoperasian

Tahapan ini mencakup praktek:

1. Cara pengoperasian alat mini WTP dari menghidupkan pompa air untuk mengalirkan air tanah.
2. Mengoperasikan 3 Way valve pada tabung FRP yang didalamnya terjadi proses adsorpsi-filtrasi.

3. Mengoperasikan valve dari tabung FRP ke Tandon air bersih menuju kamar mandi, bak wudhu dan rumah guru. Pada tahap pengoperasian diperlukan waktu sebanyak 3 kali pertemuan dengan lokasi mini WTP dekat Masjid Pondok Pesantren Yasin Balikpapan.

d. Pendampingan Mitra

Tahap pendampingan mitra ini mencakup pendampingan pada saat pengoperasian alat mini WTP. Jika ada kendala dan masalah teknis pada saat pengoperasian, maka mitra bersama-sama dengan tim PKM secara langsung dapat mengatasi permasalahan yang terjadi dengan waktu sebanyak 1 kali pertemuan.

4. Evaluasi dan Monitoring

Tahap evaluasi dan monitoring bertujuan untuk memberikan solusi dari permasalahan yang dihadapi antara lain: kebocoran, tersumbatnya aliran dan pergantian alat yang rusak dalam proses pengenalan, perakitan dan perawatan alat teknologi pengolahan air bersih yaitu alat mini WTP.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian kepada masyarakat tentang pembuatan alat penjernih air ini telah dilaksanakan bulan Juli 2020. Adapun kegiatan-kegiatan yang telah dilakukan sebagai berikut:

1. Konfirmasi kesediaan Pondok pesantren Yasin Balikpapan.
2. Peninjauan lokasi untuk tempat alat mini WTP yang akan dikerjakan.



Gambar 1. Peninjauan lokasi untuk tempat mini WTP

3. Peninjauan tempat untuk bimbingan teknis kepada mitra pengabdian yang berlokasi di rumah Ketua Pondok Pesantren Yasin.
4. Identifikasi alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proses pengerjaan alat penjernih air.



Gambar 2. Alat yang digunakan

5. Pengukuran awal kualitas air sumur untuk mengetahui kandungan logam, kimia dan biologi pada air sumur yang mau ditreatment.
6. Proses Pelaksanaan yang meliputi perancangan alat.



(a)



(b)

Gambar 3. Perancangan Alat.(a. pengisian bahan karbon aktif yang dimasukkan ke tabung FRP), (b. penempatan mini WTP)

7. Penerapan Mini WTP untuk penolakan air bersih dari air tanah pada Pondok Pesantren Yasin Balikpapan ternyata setelah air tanah

diolah menggunakan Mini WTP dengan massa 50 kg karbon aktif pada tabung ke-2 dengan 50 kg zeolit dan manganese pada tabung pertama didapat hasil dari laboratorium Air bersih Kota Balikpapan didapatkan kondisi warna 0,6 PtCo dari 50 PtCo yang disyaratkan, kekeruhan <4,77 Ntu dari 25Ntu yang disyaratkan, zat padat terlarut 205 mg/l dari 1500 mg/l yang disyaratkan dan besi 0,23mg/l dari 1 mg/l yang disyaratkan. Hal ini dikarenakan pada penelitian ini digunakan zeolit alami tanpa perlakuan (aktivasi) apapun, baik secara fisika maupun kimia. kemampuan zeolit sebagai *iron-exchanger* dengan menghasilkan *reactive oxygen species*. Zeolit alami yang digunakan, mempunyai kemampuan cukup baik untuk menyerap Fe dan Mn dalam air. Semakin perlahan sampel air mengalir dalam kolom, semakin efektif penurunan konsentrasi Fe. Zeolit juga dapat mengikat Fe dengan membentuk senyawaan koordinasi. Aluminosilikat, sebagai bagian struktur zeolit $M_2/nO \cdot Al_2O_3 \cdot ySiO_2 \cdot wH_2O$, yang berfungsi sebagai ligan.

Sedangkan Karbon Aktif atau Arang Aktif merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi. Daya serap karbon aktif ditentukan oleh luas permukaan partikel dan kemampuan ini dapat menjadi lebih tinggi jika terhadap arang tersebut dilakukan aktivasi dengan bahan-bahan kimia ataupun dengan pemanasan pada temperatur tinggi. Karbon Aktif (arang aktif) adalah jenis karbon yang memiliki luas permukaan yang sangat besar. Satu gram karbon aktif setara dengan suatu material yang memiliki luas permukaan 500-1500 m². Aktivasi karbon menjadi karbon aktif juga dimaksudkan untuk meningkatkan kemampuan adsorpsi. Karbon aktif banyak digunakan untuk menghilangkan kontaminan astetik, sedikit efektif menghilangkan beberapa kontaminan dari senyawa volatile (seperti benzene, trichloroethylene) juga kontaminan berbasis petroleum. Karbon aktif yang bersifat molekular, juga mampu menyerap logam dengan baik. Pengolahan air bersih dengan mini WTP yang digunakan dapat digambarkan pada gambar berikut ini:



Gambar 4. Edukasi cara pengoperasian mini WTP kepada guru Ponpes Yasin

Sedangkan hasil pengolahan airnya dapat dilihat seperti gambar 5 dibawah ini



(a)

(b)

Gambar 5. Hasil pengolahan air melalui mini WTP (a. Air sebelum diolah b. Air setelah diolah)

KESIMPULAN

Kesimpulan pada pengabdian ini adalah air yang sudah melewati mini WTP ini mempunyai kondisi fisik air seperti kondisi warna 0,6 PtCo dari 50 PtCo yang disyaratkan, kekeruhan <4,77 Ntu dari 25Ntu yang disyaratkan, zat padat terlarut 205 mg/l dari 1500 mg/l yang disyaratkan dan besi 0,23mg/l dari 1 mg/l yang disyaratkan.

SARAN

Disarankan untuk penambahan proses flokulasi dan koagulasi sebelum melalui mini Water Treatment plant.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami sebagai penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Negeri Balikpapan khususnya P3M Politeknik Negeri Balikpapan yang sudah memfasilitasi kami untuk mempublikasi Jurnal penelitian kami.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Danielyn, 2009, Analisa kualitas air bersih di Balikpapan, Balikpapan.
- [2] Peraturan menteri kesehatan, 1990, syarat-syarat dan pengawasan kualitas air, PerMenKes RI No 416/Per/IX/1990, Jakarta.
- [3] Sutapa, Ignasius D.A. 2000. Uji Korelasi Pengaruh Limbah Tapioka Terhadap Kualitas Air Sumur. Jurnal Studi Pembangunan, Kemasyarakatan dan Lingkungan. 2(1): 47-65.