

**PENGOLAHAN AIR BERSIH
DI PONDOK PESANTREN HIDAYATUL MUSLIMIN 1
KABUPATEN KUBU RAYA DAN MA’HAD LABBAIK KOTA PONTIANAK**

Ulli Kadaria^{1*}, Suci Pramadita¹, Aini Sulastr¹

¹Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, UNTAN

*e-mail: ulli.kadaria@gmail.com
Jalan Ahmad Yani, Pontianak

ABSTRACT

Hidayatul Muslimin 1 Kubu Raya Boarding School and Ma’had Labbaik Pontianak have a problem in term of water quality. The limited quantity as well as the uncertainty of rainwater cause Hidayatul Muslimin 1 Boarding School and Ma’had Labbaik using well to use well to meet the needs of clean water. The physical quality of well water is dark brown in color because of the peat soil around both of locations. Well water is only pumped toward the reservoir without any water treatment process, thereby potentially causing diseases such as itching as well as causing yellow color in clothing and kitchen utensils. Thus, installation of water treatment unit is needed to treat well water into the clean water which is suitable for everyday use. Treatment technology used are chlorination, aeration, and filtration using clamshell media, with a processing capacity of 1000 liters. The method used is the participatory method by involving students in socialization, operation, and maintenance of water treatment installation. The physical quality of water is clean after treatment and suitable for everyday use.

Keywords: Aeration, Filtration, Chlorination, Water Treatment

PENDAHULUAN

Air bersih merupakan kebutuhan mendesak dalam kehidupan sehari – hari, keterbatasan kuantitas air hujan dan akses PDAM yang belum menyeluruh mengakibatkan masyarakat menggunakan air sumur untuk memenuhi kebutuhan air. Pondok Pesantren Hidayatul Muslimin 1 Kubu Raya dan Ma’had Labbaik Pontianak merupakan pondok pesantren yang menggunakan air sumur sebagai sumber air untuk keperluan mandi, cuci, kakus (MCK). Kondisi air sumur di kedua lokasi merupakan air gambut sehingga berpotensi menimbulkan penyakit dan meninggalkan warna kuning pada pakaian dan peralatan dapur. Air sumur gali merupakan air tanah yang banyak mengandung mineral dalam konsentrasi yang tinggi seperti magnesium, kalsium, besi yang menyebabkan kesadahan, warna, *total dissolve solid*, dan zat organik [1], DO rendah dan total coliform tinggi [2].

Peraturan yang menjadi acuan kualitas air agar layak digunakan adalah PERMENKES No.492/PER/IV/2010 tanggal 19 april 2010 tentang Syarat-syarat dan Pengawas Kualitas Air Minum [3]. Oleh sebab itu diperlukan pengolahan air untuk mengolah air sumur menjadi air bersih, yang dimaksud dengan air bersih adalah air yang yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan. Kapasitas pengolahan air di masing – masing Pondok Pesantren sebesar 1000 liter. Teknologi pengolahan yang digunakan adalah dengan menggunakan klorinasi, aerasi, dan filtrasi dengan cangkang kerang.

Klorinasi merupakan salah satu metode desinfeksi untuk menghilangkan mikroorganisme dan juga mampu menurunkan amoniak [4]. Pengolahan air dengan aerasi bertujuan meningkatkan / mensuplay oksigen dalam air, sehingga bakteri aerobik mampu bekerja optimal dalam merombak bahan organik yang ada. Prinsip kerja aerasi adalah mengontakkan air dengan udara, sehingga air dapat mengikat oksigen yang ada di udara [5]. Filtrasi berfungsi untuk memisahkan padatan atau koloid dengan cairan [6]. Mekanisme dalam filtrasi adalah penyaringan secara mekanis, sedimentasi, adsorpsi, koagulasi, dan aktivitas biologis [7]. Filtrasi digunakan untuk menurunkan parameter warna dan kekeruhan. Hal ini dikarenakan media pasir memiliki pori yang akan terisi oleh partikel tersuspensi, sehingga lubang pori menyempit dan partikel yang lebih halus dapat tertahan, mikroorganisme yang tumbuh pada media filter ikut berperan dalam menurunkan kekeruhan [8]. Filtrasi mampu menurunkan kekeruhan sebesar 85% [9], 78 – 90% [10]. Pada cangkang kerang mengandung kitin dan digunakan sebagai koagulan. Keunggulan kitosan sebagai koagulan adalah sifatnya yang tidak beracun, mudah mengalami biodegradasi, dan mudah berinteraksi dengan zat-zat organik lainnya seperti protein [11].

Kondisi mitra yang merupakan pondok pesantren menyebabkan penghuni bangunan bersifat tidak tetap dan berganti - ganti, karena sebagian besar santri yang sudah selesai pendidikan akan kembali ke daerahnya atau bekerja di tempat lain. Oleh sebab itu diperlukan transfer pemahaman terkait pengolahan air bersih, sehingga santri memiliki *skill* dalam mengolah air bersih dan mampu memecahkan masalah air bersih di lingkungannya. Untuk keberlanjutan, maka dibuat buku panduan agar kedepan Pondok Pesantren dapat mengoperasikan alat dengan benar, mengetahui cara pemeliharaan, dan dapat mengatasi permasalahan yang terjadi dengan instalasi pengolahan air tersebut dengan tepat, misalnya penyumbatan filter dan lain – lain.

METODE PENGABDIAN

Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah metode partisipatori, metode ini sangat ditentukan oleh partisipasi mitra yang menjadi sasaran dalam kegiatan ini. Santri dilibatkan secara langsung dalam kegiatan sosialisasi dan pelatihan, pengoperasian dan pemeliharaan instalasi pengolahan air bersih. Selain itu akan dibuat buku panduan standar operasional (SOP) untuk mempermudah dalam pengoperasian dan pemeliharaan instalasi air bersih.

Tahapan pelaksanaan dalam kegiatan ini terdiri dari perencanaan, sosialisasi dan pelatihan, pembuatan instalasi pengolahan air, serta pengoperasian dan pemeliharaan instalasi pengolahan air bersih. Adapun detail dari setiap tahapan adalah sebagai berikut.

Perencanaan

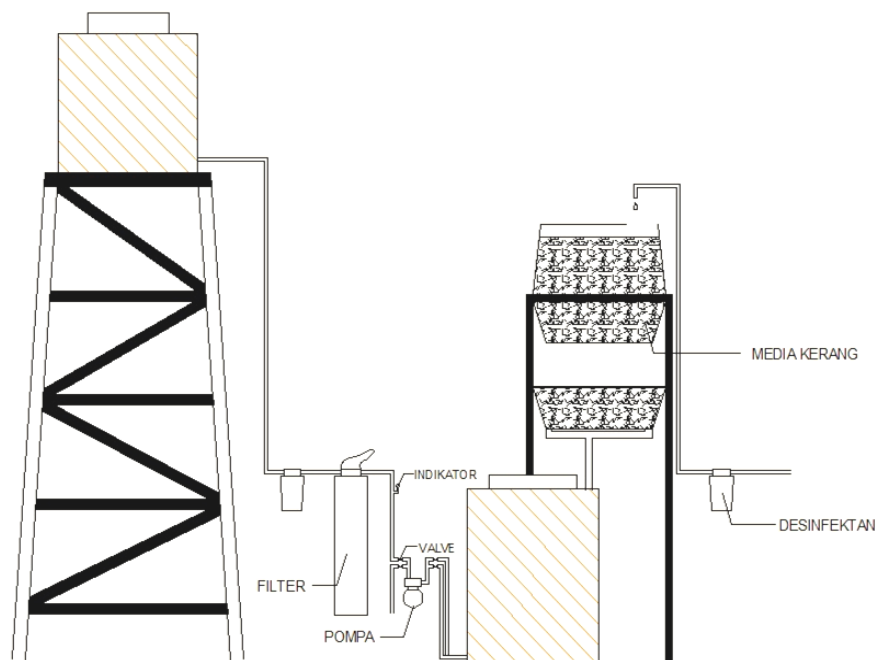
Tahap perencanaan diawali dengan melakukan perizinan dan koordinasi dengan pihak Pondok Pesantren terkait kondisi eksisting air bersih. Survey lapangan secara langsung dibutuhkan untuk menentukan metode pengolahan air yang tepat agar air yang dihasilkan dari instalasi pengolahan layak digunakan untuk keperluan sehari – hari. Kapasitas pengolahan sebesar 1000 liter pada masing – masing Pondok Pesantren diharapkan dapat memenuhi kebutuhan air disamping penggunaan air hujan sebagai cadangan air. Instalasi pengolahan air yang dibangun mudah dalam pengoperasian dan pemeliharaan. Pemilihan bahan yang digunakan dalam instalasi pengolahan air ini mudah ditemukan di sekitar lokasi Pondok Pesantren, tidak beracun, dan aman bagi manusia dan lingkungan. Adapun bahan yang digunakan pada teknologi ini adalah dengan klorin, pasir silica, dan cangkang kerang.

Sosialisasi dan Pelatihan

Kegiatan ini dilakukan melalui pertemuan dengan santri dalam bentuk sosialisasi dan pelatihan. Sosialisasi bertujuan untuk meningkatkan wawasan/pengetahuan santri terkait permasalahan air bersih, dampak dan gejala kesehatan yang ditimbulkan, serta teknologi pengolahan air untuk mengolah air. Pelatihan dilakukan agar santri dapat menggunakan alat yang terdapat pada instalasi pengolahan air untuk operasional dan pemeliharaan.

Pembuatan Instalasi Pengolahan Air

Instalasi pengolahan air terdiri dari bak penampung air baku, klorinasi, aerasi, filter pasir dan cangkang kerang, serta bak penampung akhir hasil pengolahan. Desain pengolahan air dapat dilihat pada Gambar 1, dimana setiap unit dihubungkan dengan pipa dengan system pemompaan maupun secara gravitasi.



Gambar 1. Desain Pengolahan Air Bersih

Proses pengolahan air yang terjadi pada Gambar 1 yaitu air sumur dipompakan menuju bak penampung dengan kapasitas 1000 liter, air kemudian diinjeksikan dengan klorin untuk membunuh bakteri. Proses selanjutnya air melewati tabung filter yang berisi pasir dan dialirkan ke atas menggunakan pompa. Proses aerasi terjadi ketika air yang dipompakan ke pipa yang berada di atas jatuh secara gravitasi melalui lubang kecil dan mengalami proses filtrasi bertingkat melewati bak berisi cangkang kerang. Air hasil olahan yang sudah bersih kemudian ditampung pada bak penampung akhir.

Pengoperasian dan Pemeliharaan Alat

Operasional dan pemeliharaan instalasi pengolahan air dilakukan oleh santri secara bergantian. Untuk memudahkan dalam pengoperasian dan pemeliharaan alat secara tepat diberikan buku petunjuk manual prosedur (SOP). Pemeliharaan alat secara umum dapat

dengan mudah dilakukan yaitu dengan mencuci atau mengganti media filter jika air sudah terlihat keruh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang didapat dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah tercapainya tahapan pelaksanaan kegiatan dengan baik, dimulai dari tahap perencanaan, sosialisasi dan pelatihan, pembuatan instalasi pengolahan air, dan pengoperasian dan pemeliharaan alat. Hal ini dikarenakan adanya koordinasi yang baik dan lancar dengan pihak Pondok Pesantren sehingga memudahkan dalam pelaksanaan setiap tahapan kegiatan. Penerapan teknologi pengolahan air bersih di kedua Pondok Pesantren adalah sama, hal ini dikarenakan kedua Pondok Pesantren sama – sama menggunakan air gambut sebagai air baku. Pembuatan instalasi pengolahan air dilakukan secara bertahap dimulai dari kegiatan pengangkutan alat dan bahan, pembuatan pondasi, perakitan alat dan perpipaan, dan pengoperasian.

Pengangkutan alat dan bahan ke Pondok Pesantren menggunakan *pick up*, dan khusus untuk Pondok Pesantren Hidayatul Muslimin 1 Kubu Raya pengangkutan alat dan bahan menggunakan *pick up* hanya dapat mencapai jarak ± 2 km dari Pondok Pesantren karena akses jalan menuju Pondok Pesantren berupa jalan setapak sehingga alat dan bahan diangkut kembali menggunakan motor. Tahapan berikutnya adalah pemasangan pompa, pembuatan pondasi filter cangkang kerang yang terbuat dari besi, pengisian cangkang kerang ke dalam bak bertingkat, pemasangan cartridge filter silica, tabung klorinasi, perakitan alat dan perpipaan, dan pembuatan identitas instalasi pengolahan air bersih. Alat pengolahan air bersih di kedua Pondok Pesantren dapat dilihat pada Gambar 2.



(a)

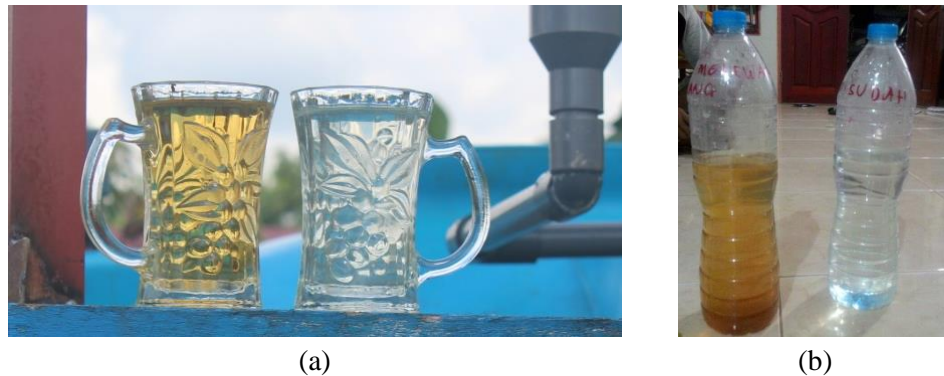


(b)

Gambar 2 (a) Alat Pengolahan Air Bersih di Pondok Pesantren Hidayatul Muslimin 1
(b) Alat Pengolahan Air Bersih di Ma'had Labbaik

Pada Gambar 2 alat pengolahan air bersih dilengkapi dengan penutup dengan bahan seng pada bagian atas agar air yang jatuh dari proses aerasi tidak keluar dari bak yang berisi cangkang kerang. Untuk memastikan bahwa alat pengolahan air yang telah dibangun dapat

berfungsi sebagaimana mestinya, dilakukan pengambilan sampel air dari sumber air baku dan dibandingkan dengan air hasil olahan yang telah melewati alat pengolahan.



(a) (b)
Gambar 3 Kualitas Air Sebelum dan Sesudah Pengolahan di
(a) Pondok Pesantren Hidayatul Muslimin (b) Ma'had Labbaik

Gambar 3 menunjukkan hasil perbandingan antara kualitas air sebelum dan sesudah pengolahan di kedua Pondok Pesantren. Secara fisik kualitas air setelah melewati pengolahan menjadi bresih, hal tersebut menunjukkan bahwa alat pengolahan air yang telah dibangun dapat berfungsi sebagaimana mestinya dan layak digunakan untuk keperluan MCK.

Instalasi pengolahan air yang telah dibangun tidak diserahkan begitu saja kepada pihak Pondok Pesantren. Pada kegiatan ini juga dilakukan sosialisasi dan pelatihan agar pemakaian alat sesuai dengan prosedur dan memiliki masa pakai yang panjang. Dokumentasi kegiatan sosialisasi terlihat seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Kegiatan Sosialisasi dan Pelatihan

Pada Gambar 4 sosialisasi dilakukan di malam hari karena pada siang hari santri memiliki kesibukan aktivitas belajar mengajar di sekolah atau di universitas. Sosialisasi dilakukan selama 2,5 jam yang diawali dengan sambutan oleh Kepala Pondok Pesantren. Pada saat sosialisasi berlangsung, santri sangat antusias terhadap materi yang disampaikan, diskusi dan tanya jawab berlangsung dengan aktif, begitupula halnya ketika pelatihan pemasangan dan perawatan alat pengolahan.

Selain dilakukan sosialisasi dan pelatihan, kegiatan ini juga dilanjutkan dengan penyerahan buku Standar Operasional dan Pemeliharaan (SOP) alat pengolahan air bersih di masing – masing Pondok Pesantren.



Gambar 5. Penyerahan Buku Standar Operasional dan Pemeliharaan (SOP)

Seperti terlihat pada Gambar 5, Kepala Pondok Pesantren Hidayatul Muslimin 1 dan Ma'had Labbaik telah menerima buku SOP. Buku ini menjadi panduan dalam operasional dan pemeliharaan alat, serta membantu dalam mengatasi permasalahan yang terjadi pada alat pengolahan air. Untuk kelengkapan administrasi dan bukti penyerahan alat pengolahan air bersih, dilakukan penandatanganan berita acara dan serah terima alat oleh Kepala Pesantren Hidayatul Muslimin 1 dan Ma'had Labbaik. Kedua mitra merespon positif terkait kegiatan pengabdian masyarakat yang dilakukan dan berharap dapat menjalin kerjasama lebih lanjut tidak hanya terbatas pada pengolahan air bersih saja.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan pengolahan air bersih di Pondok Pesantren Hidayatul Muslimin 1 Kubu Raya dan Ma'had Labbaik Pontianak dapat disimpulkan bahwa telah tersedia air yang layak digunakan untuk kegiatan sehari-hari dan tidak menimbulkan gangguan kesehatan. Santri telah memperoleh pengetahuan dan keterampilan tentang pengolahan air bersih serta memiliki panduan operasional dan pemeliharaan instalasi pengolahan air.

UCAPAN TERIMAKASIH (JIKA ADA)

Terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah mendanai kegiatan Ipteks bagi Masyarakat (IbM) ini.

PUSTAKA

- [1]. Munflah S., Nurjazuli, Setiani O. Kualitas Fisik dan Kimia Air Sumur Gali dan Sumur Bor di Wilayah Kerja Puskesmas Guntur II Kabupaten Demak. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 2013; 12 (2).

- [2]. Suryana R. *Analisis Kualitas Air Sumur Dangkal di Kecamatan Biringkanayya Kota Makassar*. [Skripsi]. Makassar. Universitas Hasanuddin Makassar; 2013.
- [3]. Peraturan Menteri Kesehatan No.492/PER/IV/2010, Tanggal 19 April 2010. Tentang Syarat-syarat dan Pengawas Kualitas Air Minum; 2010.
- [4]. Amen O, Sutanto, Lilianti R. *Efisiensi Penggunaan $Ca(OCl)_2$ dan $NaOCl$ sebagai Desinfektan pada Air Hasil Olahan PDAM Tirta Pakuan*. [Skripsi]. Bogor. Universitas Pakuan Bogor; 2012.
- [5]. Ganefati S.P. Pengolahan Air Minum Sumur Gali untuk Rumah Tangga secara Aerasi, Filtrasi dan Disinfeksi. *J.Tek.Ling.P3TL-BPPT*. 2005; 6 (1).
- [6]. Purwoto S, Purwanto T, Hakim L. Penjernihan Air Sungai dengan Perlakuan Koagulasi, Filtrasi, Absorpsi, dan Pertukaran Ion. *Jurnal Teknik WAKTU*. 2015; 13 (2). ISSN : 1412 – 1867.
- [7]. Selintung M, Syahrir, S. Studi Pengolahan Air Melalui Media Filter Pasir Kuarsa (Studi Kasus Sungai Malimpung). *Prosiding Group Teknik Sipi 1*. Desember 2012; 6. ISBN : 978-979-127255-0-6.
- [8]. Krismayasari D, Sugito. Aplikasi Teknologi Filtrasi untuk Menghasilkan Air Bersih dari Air Hasil Olahan IPAL di Rumah Sakit Islam Surabaya. *Jurnal Teknik WAKTU*. 2014; 12 (1). ISSN : 1412 – 1867.
- [9]. Pamularsih C, Choanji D, Widiasta I.N. Penyisihan Kekeruhan pada Sistem Pengolahan Air Sungai Tembalang dengan Teknologi Rapid Sand Filter. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 2013; 2 (4): 48 – 54.
- [10]. Zuliyanto A. Instalasi Pengolahan Air Portable sebagai Penyediaan Air Bersih di Daerah Bencana Banjir. *Jurnal Teknika*. 2010; 2 (1). ISSN : 2085 – 0859.
- [11]. Dutta P. K, JoydeepDutta, V S Tripathi. Chitin and Chitosan : Chemistry, Properties and Application. *Journal of Scientifics and Industrial Reseach*. 2004; 63 : 20-31.