

PPTTG PENERAPAN INSTALASI PENGOLAHAN BERSIH MENGUNAKAN SISTEM FILTRASI BERTINGKAT

Leila Kalsum¹, Abu Hasan², Arfan Hasan³

^{1,2} Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya

³ Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Sriwijaya

email : leila_k@polsri.ac.id¹, abu_hasan@polsri.ac.id², arfanhasanh@yahoo.co.id

Abstract

Application of technology to the community program is intended to help solve the problem of clean water that exists in SMP Negeri 3 and SMP PPT in Kenten Laut, Talang Kelapa District, Banyuasin. Before this program was held, the condition of the water used by the school was quite apprehensive because it only utilized the water available in the swamps and rivers around the school. The available water has poor characteristics, especially containing turbidity and iron that have not yet met the standard. Considering such conditions, we apply the results of our research to be able to assist these two schools in providing clean water through the Application of Water Treatment Plants. This installation is quite simple and easy to operate, where the installation consists of several main process such as neutralization, coagulation, flocculation, sedimentation, and stage of filtration. The quality of clean water product from the installation has fulfill the requirements as a source of clean water based on Permenkes RI No.492 / Menkes / Per / IV / 2010.

Keywords: Stage of filtration, Swamp and River, Clean water

1. PENDAHULUAN

Permasalahan air bersih hingga saat ini masih sering terjadi terutama pada daerah yang jauh dari perkotaan sehingga diperlukan kepedulian pihak pihak terkait untuk dapat membantu menyelesaikan permasalahan air bersih ini. Kebutuhan air bersih dari waktu ke waktu meningkat dengan pesat, sejalan dengan bertambahnya jumlah penduduk dan meningkatnya kegiatan manusia sesuai dengan tuntutan kehidupan yang terus berkembang untuk mencukupi berbagai keperluan [1]. Air yang tidak memenuhi standar mutu akan berdampak pada kesehatan penggunaannya. Menurut [2] jika air memiliki kandungan besi atau Fe yang tinggi akan menyebabkan keracunan, dimana terjadi muntah, diare dan kerusakan pada usus. Selain masalah kesehatan kandungan besi yang tinggi pada air akan menyebabkan warna air menjadi kuning kecoklatan dan juga akan menyebabkan pipa pipa saluran air cepat berkarat. Warna, bau, rasa dan kekeruhan yang tidak normal pada air juga dapat disebabkan oleh adanya kandungan zat

organik pada air tersebut [3]. Air pada daerah rawa gambut biasanya bersifat asam dengan pH 3-5, berwarna merah kecoklatan dan mengandung senyawa organik yang cukup tinggi [4]. Sedangkan air sungai memiliki karakteristik yang bervariasi tergantung pada aktivitas manusia yang menggunakan sungai tersebut meskipun secara umum sering dikarakteristikkan dengan nilai kekeruhan, warna, organik dan pH untuk menilai kualitasnya.

Teknologi pengolahan air terus berkembang dengan berbagai sistem dalam menghasilkan air bersih maupun air minum. Pada dasarnya sistem pengolahan air minum terdiri atas tahapan koagulasi-flokulasi, sedimentasi, filtrasi dan disinfeksi, meskipun terdapat juga proses yang terintegrasi dalam suatu sistem yang lengkap (*compact system*). Proses yang banyak digunakan untuk menghasilkan air minum pada komunitas skala kecil atau rumah tangga adalah dengan menggunakan proses filtrasi [5]. Menurut [6] Teknologi filtrasi sangat berkembang diantaranya menggunakan teknologi

membrane dengan tipe mikro filtrasi, ultra filtrasi, nano filtrasi dan reverse osmosis.

SMP Negeri 3 Talang Kelapa Kabupaten Banyuasin merupakan merupakan sekolah milik Pemerintah Kabupaten Banyuasin dengan SK Pendirian Nomor 89 tahun 2016 tanggal 27 Juni 2016. Sekolah ini terletak di Jalan Sei Pedado Dusun II, RT/RW 20, Dusun II Kenten Laut, Kecamatan Talang Kelapa, Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. Letak sekolah ini cukup jauh dari Ibu kota Kabupaten Banyuasin, namun dari Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang lebih dekat dan dapat ditempuh dalam waktu kurang lebih 1 jam. Lokasi sekolah dekat dengan perkebunan kelapa sawit dan cukup jauh dari perkampungan, Akses jalan untuk memasuki wilayah ini masih berupa jalan tanah lebih kurang 2 km dari jalan raya dan tidak ada transportasi umum yang melintasi. Dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar, sekolah memiliki guru sebanyak 25 orang dan tenaga kependidikan sebanyak 4 orang. Jumlah Siswa saat ini adalah 245 orang. Gedung sekolah masih nampak baru dan bangunannya menggunakan tiang-tiang karena untuk mengantisipasi adanya banjir karena area sekolah ini pada berada pada daerah rawa. Area sekolah cukup luas sehingga masih sangat mungkin untuk pengembangan bangunan sekolah. Sekolah juga memiliki fasilitas ibadah berupa satu buah Masjid sehingga kegiatan ibadah siswa seperti sholat maupun kegiatan kesiswaan lainnya terkait ibadah dapat terpenuhi, demikian juga dengan guru. Kelemahan yang cukup nyata adalah masalah air bersih, tidak ada fasilitas air bersih disini, dimana sumber air berasal dari air rawa dan air tanah yang kualitasnya secara umum belum memenuhi persyaratan.

Sekolah kedua yang menjadi perhatian kami adalah Sekolah SMP PPT Hidayatullah merupakan sekolah Swasta milik suatu Yayasan dengan pendiriannya berdasarkan SK Izin operasional No. 422/ 2061/ Pendidikan-SL/20 tanggal 1 Juli 2007. Lokasi sekolah juga berada di Desa Kenten laut Kecamatan Talang Kelapa Banyuasin namun lebih dekat dengan perkampungan. Sekolah ini merupakan sekolah Pondok Pesantren yang dilengkapi juga dengan Pendidikan TK dan SD. Dilihat dari Visinya, sekolah

berkeinginan dapat membentuk insan yang cerdas, memiliki ilmu pengetahuan yang luas dan memiliki dasar agama Islam yang kokoh. Namun fasilitas yang dimiliki SMP ini masih terbatas dengan 1 ruang guru, 5 ruang kelas, 1 Masjid dan asrama. Sekolah ini menyatu dengan sekolah TK dan SD sehingga nampak ramai. Pada Sekolah ini juga mengalami kesulitan dalam pengadaan air bersih Sumber air yang digunakan berasal dari air sungai yang cukup jauh letaknya dari sekolah yaitu sekitar 500 meter dan air tanah yang kualitasnya juga belum baik karena daerah ini juga berada didaerah yang sama karakteristiknya dengan tanah di lokasi SMP Negeri 3 Kenten Laut. Sehingga mereka sangat kesulitan dalam penyediaan kebutuhan air bersih. Melalui Program Pengabdian Kepada Masyarakat skema Penerapan Teknologi Tepat Guna PPTTG dari Kemenristek Dikti tahun 2019 dilakukan penerapan instalasi pengolahan air bersih di kedua sekolah tersebut.

2. IDENTIFIKASI MASALAH

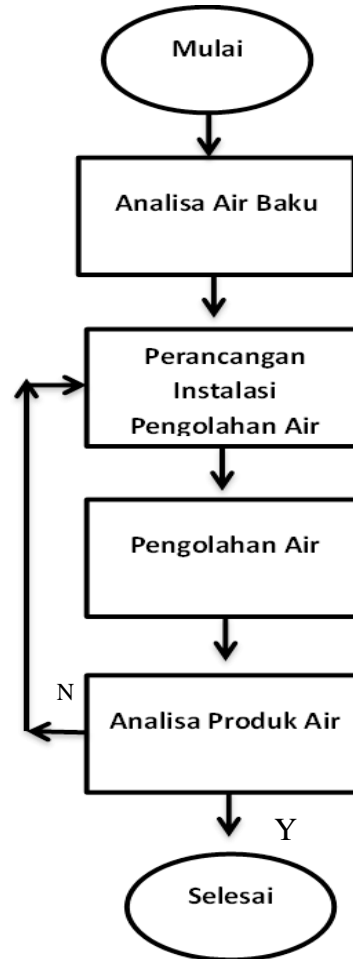
Permasalahan yang cukup besar yang ada pada SMP Negeri 3 dan SMP PPT Hidayatullah Kenten Laut Kecamatan Talang Kelapa Banyuasin adalah terbatasnya ketersediaan air bersih. Air yang digunakan untuk berbagai aktivitas di sekolah masih menggunakan air rawa dan air sungai tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu. Sumber air rawa yang digunakan pada SMP Negeri 3 tersebut berwarna kuning kecoklatan dengan pH yang rendah sebesar 4,5. Demikian pula dengan sumber air bersih yang digunakan di SMP PPT Hidayatullah yang bersumber dari sungai kondisinya nampak keruh berwarna kuning kecoklatan dan sedikit asam dengan pH 5,3. Memperhatikan karakteristik air tersebut maka air dengan kualitas demikian harus mengalami pengolahan terlebih dulu sebelum digunakan. Dengan pengolahan yang benar maka kualitas air akan memenuhi baku mutu sebagai air bersih.

3. METODOLOGI PELAKSANAAN

Tahapan dalam kegiatan PPTTG ini dalam pemecahan masalah air bersih adalah sebagai berikut:

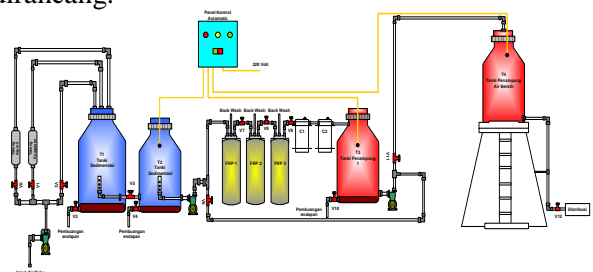
1. Melakukan analisa terhadap air baku yang akan diolah menjadi air bersih.
Analisa kualitas air baku dilakukan untuk mengetahui karakteristiknya sehingga dapat ditetapkan proses apa yang akan digunakan dalam pengolahannya.
2. Membuat Rancangan Sistem Pengolahan Air Bersih
Dalam membuat rancangan ini didasari hasil analisa terhadap kualitas air baku. Pada tahap ini alat alat yang akan digunakan untuk pengolahan air sudah dapat ditetapkan. Dalam membuat rancangan diperhitungkan berapa kebutuhan air bersih per harinya, daya pompa, jumlah pompa, kebutuhan sistem perpipaan. Dalam rancangan juga dipersiapkan sistem backwasnya.
3. Pabrikasi Instalasi Pengolahan Air Bersih.
Pabrikasi instalasi pengolahan air Bersih dilaksanakan setelah semua alat sudah siap di lokasi SMP N. 3 dan SMP PPT Hidayatullah.
4. Pelaksanaan Uji Operasi Instalasi Pengolahan Air Bersih
Instalasi setelah selesai dibangun diuji kelayakannya dalam mengolah air baku air rawa dan air sungai menjadi air bersih, lalu produk air yang dihasilkan di test di laboratorium untuk mengetahui kualitasnya. Petugas sekolah yang ditunjuk oleh kepala sekolah selama uji coba terus dilibatkan agar mampu menjalankan unit ini.
5. Pendampingan Operasional
Pendampingan operasional dimaksudkan pendampingan oleh pihak Tim PTTG dan Teknis sampai Petugas atau operator sekolah dapat mandiri mejalankan dan merawat Instalasi Pengolahan air bersih ini dan mampu melakukan perbaikan dan perawatan termasuk jika ada kendala kendala operasional nantinya.

Berikut pada gambar (Gambar.1) Tahapan yang dimaksud.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan

Berikut ini pada Gambar 2 merupakan gambar Instalasi Pengolahan Air Bersih yang dirancang.



Gambar. Instalasi Pengolahan Air Bersih untuk SMP N.03 dan SMP PPT Hidayatullah Kenten Laut Kecamatan Talang Kelapa Banyuwangi

Gambar 2.Rancangan instalasi pengolahan air bersih

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Instalasi Pengolahan air bersih yang diterapkan didasari atas hasil analisa kualitas air berdasarkan uji laboratorium. Berdasarkan

hasil tersebut maka rancangan sistem pengolahan air bersih terdiri atas proses netralisasi, koagulasi, flokulasi, sedimentasi dan filtrasi bertingkat. Terdapat sedikit perbedaan dalam pengolahan air di SMP N.3 dengan SMP PPT Hidayatullah. Karena sumber air baku di SMP Negeri 3 berasal dari air rawa sedangkan air baku untuk pengolahan di SMP PPT Hidayatullah berasal dari air sungai maka ada sedikit perbedaan dalam prosesnya. Oleh karena itu pengolahan air di SMP N.3 ada penambahan sistem *reverse osmosis*.

Proses pengolahannya adalah sebagai berikut: Air dari sumber air baku dipompa ke tangki penampung, pada pipa diinjeksi larutan kapur untuk meningkatkan pH air selanjutnya diinjeksi dengan koagulan aluminium untuk mengkoagulasi partikel penyebab kekeruhan air dan dilanjutkan dengan proses flokulasi. Air selanjutnya di alirkan ke tangki sedimentasi untuk pengendapan. Hasil dari tangki sedimentasi lalu dialirkan ke Filter bertingkat, dimana filter pertama merupakan filter dengan isian pasir silika, mangan zeolite dan carbon aktif dan filter tahap ke dua merupakan filter cartridge. Hasil dari filter cartridge dialirkan ke tangki hasil untuk selanjutnya dapat didistribusikan sesuai kebutuhan. Untuk proses pengolahan air di SMP Negeri 3 ada penambahan alat RO.

Sebagai produk teknologi tepat guna PPTTG, alat ini dilengkapi dengan sistem *backwash* untuk memudahkan operasi pembersihan filter isian dan ada penambahan sistem kontrol Berikut ini pada Gambar 3 adalah kegiatan awal saat peninjauan atau survey ke lokasi SMP N.3 dan SMP PPT Hidayatullah.

Berikut ini hasil Analisa terhadap beberapa parameter kimia fisik air sebelum dan setelah proses pengolahan di kedua instalasi pengolahan air bersih

Tabel.1 Hasil Analisa kualitas air sebelum dan setelah pengolahan pada instalasi air bersih di SMP Negeri 3 Kenten Laut

Parameter	Sebelum	Setelah	Standar*
Fe	3	1,5	1 mg/l
Ph	4,53	7	6,5-8,5
Kekeruhan	40 NTU	5,08 NTU	25 NTU
Kesadahan	320 mg/l	168 mg/l	500 mg/l
Mn	1,5	0,3	0,5
Warna	60 TCU	45 TCU	50
Zat organik	30	3 mg/l	10
Rasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa

Tabel.2 Hasil Analisa kualitas air sebelum dan setelah pengolahan pada instalasi air bersih di SMP PPT Hidayatullah Kenten Laut

Parameter	Sebelum	Setelah	Standar*
Fe	2 mg/l	0,06 mg/l	1 mg/l
Ph	5,3	7	6,5-8,5
Kekeruhan	20 NTU	5,08 NTU	25 mg/l
Kesadahan	300 mg/l	136 mg/l	500 mg/l
Mn	1 mg/l	0,08 mg/l	0,5 mg/l
Warna	40 TCU	7 TCU	50 TCU
Zat organik	20 mg/l	2,25 mg/l	10 mg/l
Rasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa	Tidak Berasa

*Permenkes RI No.492 / Menkes / Per / IV / 2010

Dari kedua hasil diatas dapat dikatakan bahwa air hasil pengolahan pada instalasi pengolahan air bersih di SMP Negeri 3 dan SMP PPT Hidayatullah Kenten Laut telah memenuhi baku mutu air bersih

Berikut pada Gambar 3 merupakan survey awal ke lokasi SMP N.3 dan SMP PPT Hidayatullah



(a)



(b)



(c)

Gambar 3. Foto saat survey awal ke lokasi SMP N.3 dan SMP PPT Hidayatullah

Berikut pada Gambar 4 merupakan kegiatan pabriksi Instalasi Pengolahan air.



(a)



(b)

Gambar 4. Kegiatan pemasangan instalasi Pengolahan air.

Berikut pada gambar 5 merupakan instalasi pengolahan air yang siap beroperasi.



(a)



(b)

Gambar 5. Instalasi Pengolahan air

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat kami sampaikan adalah:

1. Instalasi pengolahan air bersih di SMP Negeri 3 dan SMP PPT Hidayatullah telah terpasang lengkap, sudah diujicobakan dalam memproses air rawa dan air sungai untuk menjadi air bersih dan saat ini sudah mulai digunakan untuk kebutuhan air di sekolah

2. Instalasi perpipaan telah terpasang sehingga air hasil pengolahan sudah dapat dialirkan ke tempat tempat penampungan
3. Instalasi sistem pengolahan berdasarkan beberapa parameter yang diperiksa dilaboratorium (Fisik dan kimia) sudah memenuhi baku mutu air bersih berdasarkan Permekes RI no.492 tahun 2010

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi yang telah mendanai kegiatan ini melalui Program PPTTG tahun anggaran 2019.

7. REFERENSI

- [1] Asmadi, Khayan, dan Kasjono, H.S. 2011. *Teknologi Pengolahan Air Bersih*. Gosyen Publishing. Yogyakarta
- [2] Said, Nusa Idaman . 2005. *Metoda Penghilang Zat Besi Di Dalam Penyediaan Air Minum Domestik*. (online) ([Http:// Ejurnal.Bppt.Go.Id/Index.Php/JAI/Article/View/ 47/ 46](http://Ejurnal.Bppt.Go.Id/Index.Php/JAI/Article/View/47/46) Diakses 22 Oktober 2019.
- [3] Munfiah Siti, Nurjazuli dan Onny Setiani.2013. Kualitas Fisik Dan Kimia Air Sumur Gali Dan Sumur Bor Di Wilayah Kerja Puskesmas Guntur II Kabupaten Demak .*Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*.12 (2):3
- [4] Suherman Dadan dan Nyoman Sumawijaya. 2013. Menghilangkan warna dan Zat organic air gambut dengan metode koagulasi –flokulasi suasana basa. *Jurnal Ris.Geo Tam Vol. 23 No.2*
- [5] Widyastuti, Sri dan Antik Sepdian S. 2011. *Kinerja Pengolahan Air Bersih Dengan Proses Filtrasi Dalam Mereduksi Kesadahan*. *Jurnal Teknik Waktu Vol.09 No.1*
- [6] Said, Nusa Idaman. 2009. *Uji Kinerja Pengolahan Air Siap Minum Dengan Proses Biofiltrasi, Ultrafiltrasi Dan Reverse Osmosis (Ro) Dengan Air Baku Air Sungai*. Vol 5. No. 2. Pusat Teknologi Lingkungan, BppteKnologi Jl. MH. Thamrin No. 8 Jakarta Pusat