

PKM REVITALISASI SISTEM PENYEDIAAN AIR RAWA MENJADI AIR BERSIH LAYAK KONSUMSI DI DESA LANGKITIN DENGAN MENGGUNAKAN TEKNOLOGI TEPAT GUNA

Dedi Mardiansyah, Ahmad Fathoni, Yeza Febriani

Universitas Pasir Pengaraian, Indonesia

dedi.mardiansyah@mail.ugm.ac.

Abstract

Clean water is one of the basic human needs. Clean water can be obtained from various sources around human habitation. But not all places have clean water that is suitable for consumption. One of the water that is not suitable for consumption is peat water. Peat water does not meet the standard requirements for the quality of water suitable for consumption, so that water treatment is required. Rokan Hulu Regency has several areas that still have trouble getting clean water because the area is a peat area. Through this Community Partnership Program, peat water treatment is made into clean water suitable for consumption. The method of implementation is to disseminate information to the local community about the importance of clean water, make appropriate technology tools for the peat swamp water treatment system into clean water suitable for consumption and carry out the process of processing peat swamp water into clean water suitable for consumption. This processing process consists of a process of neutralization, oxidation, coagulation-flocculation, deposition, filtering or filtration and the disinfection process which functions to kill germs in the water. This effort aims to provide awareness to the public about the importance of clean water which can affect health. This program also creates appropriate technology in processing peat water into clean, consumable water that meets the appropriate clean water quality standards PERMENKES RI NO.416/Menkes/Per/ IX/1990.

Keywords: *clean water; appropriate technology*

Abstrak

Air bersih merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia. Air bersih dapat diperoleh dari berbagai sumber di sekitar tempat tinggal manusia. Tetapi tidak semua tempat memiliki air bersih yang layak konsumsi. Salah satu air yang tidak layak konsumsi adalah air gambut. Air gambut tidak memenuhi persyaratan standar kualitas air layak konsumsi, sehingga dibutuhkan pengolahan terhadap air tersebut. Kabupaten Rokan Hulu memiliki beberapa daerah yang masih kesulitan air bersih karena daerah tersebut merupakan daerah gambut. Melalui Program Kemitraan Masyarakat ini dibuatlah pengolahan air gambut menjadi air bersih layak konsumsi. Metode pelaksanaannya yaitu melakukan sosialisasi kepada masyarakat setempat tentang pentingnya air bersih, melakukan pembuatan alat teknologi tepat guna sistem pengolahan air rawa gambut menjadi air bersih layak konsumsi dan melakukan proses pengolahan air rawa gambut menjadi air bersih yang layak konsumsi. Proses pengolahan ini terdiri dari proses netralisasi, oksidasi, koagulasi-flokulasi, pengendapan, penyaringan atau filtrasi serta proses disinfeksi berfungsi untuk membunuh kuman di dalam air. Upaya ini bertujuan untuk memberikan kesadaran kepada masyarakat akan pentingnya air bersih yang dapat mempengaruhi kesehatan. Program ini juga membuat teknologi tepat guna dalam pengolahan air gambut menjadi air bersih layak konsumsi yang memenuhi standar kualitas air bersih yang sesuai dengan PERMENKES RI NO.416/Menkes/Per/ IX/1990.

Kata Kunci: air bersih; teknologi tepat guna

Submitted: 2020-10-28	Revised: 2020-11-05	Accepted: 2020-11-07
-----------------------	---------------------	----------------------

Pendahuluan

Air gambut memiliki karakteristik asam karena memiliki kadar pH yang rendah (3-4), memiliki kadar organik, kadar besi dan mangan tinggi, serta berwarna kuning atau coklat tua (pekat). Air gambut ini tidak layak untuk diminum, karena tidak memenuhi persyaratan standar kualitas air bersih layak konsumsi, oleh karena itu diperlukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dikonsumsi. Pemenuhan kebutuhan air bersih sudah menjadi masalah sangat umum dan masih belum diatasi di sebagian besar wilayah Indonesia terutama di pedesaan dan daerah terpencil. Persentase dari penduduk Indonesia yang sudah mendapatkan pelayanan air bersih dari badan atau perusahaan air minum yakni hanya sekitar 45 % untuk daerah perkotaan, sedangkan untuk daerah pedesaan hanya 36 % (Kusuma, 2015). Kebutuhan tubuh setiap orang terhadap air tidak kurang dari 2 liter per hari. Selain memenuhi kebutuhan tubuh dalam bentuk minuman dan makanan,

air juga diperlukan untuk mandi, cuci dan keperluan lainnya. Untuk itu pemenuhan kebutuhan air harus memenuhi standar baku kualitas air bersih (Alamsyah, 2006).

Setiap daerah memiliki kualitas air yang berbeda-beda. Kecamatan Ramah Samo merupakan daerah dataran rendah dan berawa, serta beberapa daerahnya merupakan lahan gambut. Desa Langkitin merupakan yang masih kesulitan dalam memperoleh air bersih dikarenakan daerah ini merupakan daerah air gambut yang berwarna kuning kecoklatan dengan tingkat keasaman dan zat organik tinggi, sehingga menimbulkan bau dan warna yang sangat pekat.

Sejak tahun 2014, Di Desa Langkitin telah memiliki system penyediaan air bersih. Tetapi air yang dihasilkan dari penyediaan air bersih tersebut belum sesuai dengan standar air bersih layak konsumsi. Air yang dihasilkan masih bau dan berwarna pekat. Masyarakat Desa harus membeli air bersih untuk keperluan makan, minum, serta kebutuhan lainnya. Hal inilah yang banyak dikeluhkan masyarakat. Bahkan beberapa dari akhirnya masih menggunakan air gambut untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari mereka tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu.

Beberapa masyarakat desa masih belum memiliki kepedulian terhadap dampak yang diakibatkan karena penggunaan air gambut secara terus menerus terhadap kesehatan. Untuk itu, diperlukannya sebuah teknologi dalam proses pengolahan air gambut sebagai solusi pemenuhan kebutuhan air bersih yang sesuai standar PERMENKES. Sistem ini mampu menghasilkan air bersih dengan kapasitas 50 liter/menit atau 3000 liter/jam.

Permasalahan yang dihadapi yaitu Air gambut tidak memenuhi standar kualitas air bersih layak konsumsi dikarenakan air gambut memiliki tingkat keasaman dan zat kimia (organik dan anorganik) tinggi, Kurangnya kesadaran masyarakat terhadap kualitas air bersih layak konsumsi. Sudah adanya penyediaan air bersih dalam pengolahan air gambut menjadi air bersih, tetapi tidak berhasil dikarenakan air yang dihasilkan masih berbau dan berwarna. Sehingga beberapa dari masyarakat tidak memanfaatkan penyediaan air tersebut

Luaran dalam kegiatan ini adalah menumbuhkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya menggunakan air bersih berfungsi untuk menjaga kesehatan. Luaran kegiatan ini juga menghasilkan alat dalam pengolahan air gambut menjadi air dengan kualitas air yang lebih jernih dan sesuai dengan standar kualitas air bersih layak konsumsi (PERMENKES RI NO.416/Menkes/Per/IX/1990).

Metode

Metode Pelaksanaan yang dilakukan agar solusi yang ditawarkan dapat disalurkan dengan baik kepada mitra sesuai yang diharapkan. upaya yang dilakukan adalah dengan memberikan penyuluhan, pelatihan, serta pembuatan alat kepada Mitra masyarakat desa terdiri dari :

1. Proses Netralisasi

Netralisasi merupakan proses agar pH air itu normal. Ketidaknormalan pH air ini disebabkan oleh pemasukan asam atau basa. pH air secara alami berkisar antara 4 sampai 9, dan secara teoritis pH dari 0 sampai 14. pH=0 disebut sangat asam dan pH=14 disebut sangat basa, sedangkan pH=7 menunjukkan netral pada suhu 25 oC. Netralisasi dalam pengolahan air gambut adalah mengatur pH air baku (gambut) yang bersifat asam pH< 7 menjadi netral/ normal (pH 7-8) dengan cara yang paling mudah dan murah yaitu dengan membubuhkan CaO (kapur tohor).

2. Proses Oksidasi

Proses ini untuk menghilangkan kandungan zat besi atau mangan, cara pengolahannya harus disesuaikan dengan bentuk senyawa besi dan mangan dalam air yang akan diolah. Proses penghilangan besi dan mangan dengan cara oksidasi dapat dilakukan dengan tiga macam cara yakni: Oksidasi dengan udara atau aerasi, Oksidasi dengan khlorine (khlorinasi) dan Oksidasi dengan kalium permanganat.

3. Proses Koagulasi-Flokulasi

Proses koagulasi flokulasi dalam pengolahan air minum sangat penting untuk ditinjau lebih jauh karena mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap proses purifikasi air berikutnya dan

kualitas air produksi (Sutapa, 2011). Partikel koloid yang sulit mengendap dapat digumpalkan, sehingga membentuk grup partikel yang lebih besar dan berat yang dengan cepat dapat diendapkan atau disaring. Untuk itu perlu bak koagulasi untuk mendapatkan proses koagulasi yang efektif.

Proses koagulasi dibagi menjadi dua tahap yang pertama yaitu koagulasi partikel-partikel kotoran menjadi flok-flok yang masih halus/kecil dengan cara pengadukan cepat segera setelah koagulan dibubuhkan. Tahap ini disebut dengan pencampuran cepat dan prosesnya dilakukan pada bak pencampur cepat (mixing basin). Tahap selanjutnya adalah proses pertumbuhan flok agar menjadi besar dan stabil yaitu dengan cara pengadukan lambat pada bak flokulator. Proses tersebut dinamakan flokulasi. Dengan demikian untuk proses koagulasi diperlukan dua buah bak yakni untuk bak pencampur cepat dan bak flokulator. Dari semua proses pengolahan air bersih secara umum, disinyalir bahwa tahap koagulasi flokulasi merupakan tahap penting karena mempengaruhi efektivitas tahap pengolahan air berikutnya (Sutapa I. (2003), Xu, R. et al, (2006), Zhan, H et al (2004)).

4. Proses Pengendapan (Sedimentasi)

Proses sedimentasi merupakan proses pengendapan dimana masing-masing partikel tidak mengalami perubahan bentuk, ukuran, maupun kerapatan selama proses pengendapan berlangsung. Proses sedimentasi itu sendiri dapat dibedakan menjadi dua, yaitu:

- a. Sedimentasi secara alamiah, yaitu partikel padat tersuspensi mengendap karena gaya beratnya sendiri tanpa tambahan bahan kimia (Partikel-partikel kotoran dalam air baku yang berdiameter 10-2 milimeter).
- b. Sedimentasi non alamiah, yaitu partikel padat tersuspensi mengendap karena penambahan bahan lain (partikel yang sangat halus dengan ukuran lebih kecil 10-2 milimeter) sehingga partikel dapat bergabung menjadi lebih besar, berat dan stabil sehingga grafitasinya lebih besar

5. Proses Penyaringan/Filtrasi

Proses ini merupakan proses penyaringan untuk menghilangkan zat padat tersuspensi dalam air melalui media berpori. Zat padat tersuspensi dihilangkan pada waktu air melalui lapisan media filter. Media filter biasanya pasir, kerikil, ijuk, karbon, zeolite.

6. Proses Disinfeksi Untuk Membunuh Kuman-Kuman Dalam Air

Proses disinfeksi dilakukan dengan membubuhkan larutan kaporit sesuai dengan kebutuhan.

Hasil dan Pembahasan

1. Pembuatan Alat teknologi Sederhana Sistem Pengolahan Air Gambut Menjadi Air Bersih

a. Tangki air

Tangki air baku yang digunakan berkapasitas 500 liter dengan bahan plastik PE. Dengan diameter 80 cm dan tinggi 135 cm. Tangki ini berfungsi sebagai wadah penampungan air baku dan juga sebagai tempat terjadinya proses koagulasi-flokulasi dan proses aerasi. Pada tangki ini tersedia tiga saluran keluar. Saluran keluar pertama berfungsi sebagai saluran pembuangan lumpur endapan, saluran kedua berfungsi sebagai saluran keluar air dari tangki menuju pompa filter, dan saluran ketiga sebagai saluran menuju pompa aerasi.



Gambar 2. Tangki Air Bak

Saluran masuk pada tangki ada dua buah, saluran pertama sebagai saluran masuk air baku dari pompa dan saluran kedua sebagai saluran air dari pompa aerasi.

b. Sistem Aerasi

Sistem aerasi berfungsi untuk menghilangkan kandungan zat besi atau mangan, proses ini dilakukan dengan udara atau aerasi. Komponen utama dari sistem ini terdiri dari venturi aerator dan pompa air. Pompa yang digunakan memiliki kapasitas aliran 39 L/min. Pemasangan venturi aerator dilakukan pada pipa keluar air dari pompa air baku dan Diameter pipa yang digunakan direduksi dari 1" ke $\frac{3}{4}$ ". Venturi aerator diletakkan pada bagian dasar tangka air baku dengan posisi 10 cm diatas permukaan dasar tangki. Selang udara diameter 5 mm digunakan untuk saluran udara. Dibutuhkan waktu selama 20 menit untuk melakukan proses aerasi.



Gambar 3. Instalasi Sistem Aerasi

c. Pompa Air

Pompa air digunakan untuk memindahkan air baku dari sumur ke tangki air baku, memberikan tekanan untuk filtrasi dan mensirkulasikan air untuk aerasi. Pompa filtrasi menggunakan jenis semi jet pump yang digunakan memiliki daya hisap sampai dengan 9 meter dengan kapasitas keluaran sebesar 50 liter/menit. apabila saluran keluar menuju tangki dibuka maka pompa akan menyala dengan sendirinya dan melakukan penyaringan.



Gambar 4. Instalasi Pompa Filtrasi dan Aerasi

d. Saringan Air (filter)

Filter digunakan untuk menghilangkan zat padat tersuspensi dalam air melalui media berpori. Pemilihan media disesuaikan dengan kondisi air baku. Sesuai dengan hasil pengujian awal air baku mengandung zat besi, mangan, tingkat kekeruhannya tinggi dan mengandung lumpur. Sesuai dengan karakter air baku tersebut maka media yang dipilih untuk melakukan penyaringan adalah kerikil, Mangan Zeolite, Pasir Silika dan karbon Aktif. Tabung filter penyaringan adalah tabung filter

komersil FRP (fiberglass reinforced plastic). Tabung ini dilengkapi dengan three-way valve yang berfungsi untuk mengatur pemilihan mode filter, backwash dan rinse. Air yang akan disaring mengalir dari bagian bawah filter menuju ke bagian atas filter. Pada filter ini juga dilengkapi dengan sistem pemipaan yang dapat digunakan untuk melakukan backwash. Jumlah filter yang digunakan sebanyak tiga buah dengan media yang berbeda untuk ketiga filternya. Ketiga filter diletakkan pada sebuah rangka agar lebih kokoh dan tidak goyang atau roboh ketika terjadi guncangan. Setiap filter tidak diisi penuh tetapi hanya $\frac{3}{4}$ nya saja karena ruang kosong didalam filter harus disediakan untuk ruang air yang telah melewati proses penyaringan didalam filter.



Gambar 5. Tabung Filter

2. Instalasi dan Uji Coba Sistem Penyaringan di Lokasi Pengabdian masyarakat

Setelah dilakukan pembuatan dan pengujian, sistem penyaringan air gambut dibawa menuju lokasi pengabdian masyarakat untuk mencapai lokasi pengabdian masyarakat dibutuhkan waktu tempuh selama 300 menit. Selanjutnya dilakukan instalasi seluruh bagian dari sistem penyaringan air gambut dimulai dari Pemasangan tangki air baku, sistem aerasi, pompa air baku dan pengisian media pada saringan, instalasi pemipaan pada saringan dan dilanjutkan dengan pengujian akhir. Hasil pengujian pada hari pertama menunjukkan hasil yang baik dimana secara visual air gambut yang telah disaring sudah menunjukkan perubahan warna yang cukup signifikan yang menunjukkan bahwa tingkat kekeruhannya sudah menurun. Setelah itu tim mengambil dua buah sampel (air baku dan air hasil penyaringan) untuk diteliti lebih lanjut melalui pengujian laboratorium.



Gambar 6. Hasil sebelum dan sesudah pengolahan

3. Pelatihan pengoperasian sistem penyaringan

Pada hari kedua setelah instalasi dan uji coba lapangan dilakukan pelatihan kepada masyarakat dalam hal ini masyarakat telah menunjuk dua orang sebagai tenaga teknis yang nantinya bertanggung jawab untuk menjaga sistem penyaringan. Pelatihan dilakukan langsung di lokasi instalasi agar teknisi mudah memahami dan melihat secara langsung cara kerjanya.



Gambar 7. Pelatihan kepada Operator

Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil pengabdian ini adalah:

1. Pembuatan teknologi tepat guna dalam pengolahan air gambut menjadi air bersih layak konsumsi memiliki tahapan netralisasi, oksidasi, sedimentasi dan filtrasi. Media filterisasi digunakan adalah zeolit, pasir silika dan karbon aktif yang ditempatkan pada tiga buah filter.
2. Hasil pengujian sampel air hasil penyaringan menunjukkan bahwa teknologi sederhana penyaringan air gambut menjadi air bersih telah bekerja dengan baik dan sesuai dengan PERMENKES No : 416/Menkes/PER/IX/1990
3. Kegiatan pengabdian ini meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya air bersih bagi kehidupan
4. Masyarakat tidak perlu lagi mengeluarkan biaya tambahan untuk memenuhi kebutuhan air bersih
5. Teknologi sederhana telah berhasil untuk mengatasi permasalahan air bersih, sehingga pembuatan teknologi ini dimungkinkan untuk dikembangkan di desa yang lain.

Daftar Pustaka

- Alamsyah, S. (2006). Merakit Sendiri Alat Penjernihan Air Untuk Rumah Tangga. Kawan Pustaka.
- Rubinata, a. (2014). Perancangan Alat Pengolahan Air Gambut Sederhana Menjadi Air Minum Skala Rumah Tangga. Jurnal mahasiswa teknik lingkungan untan, 1(1).
- Sutapa, i. D. 2011. Pengembangan Sistem Pengolahan Air Gambut Menjadi Air Bersih Di Propinsi Kalimantan Tengah: Kajian Efisiensi Penambahan Koagulan Dalam Proses Koagulasi.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI No.416/MENKES/PER/IX/1990
- Kusuma, a. (2015). Rancang Bangun Alat Pengolah Air Gambut Sederhana Sebagai Solusi Permasalahan Air Bersih Masyarakat Pedesaan. Jurnal mahasiswa teknik lingkungan untan, 1(1).
- Sutapa I. (2003). "Efisiensi alum sulfat sebagai koagulan dalam proses produksi air bersih." Prosiding Seminar Nasional Teknologi Proses Kimia, Jakarta
- Xu, R., Y.P.Zhang, and J.Gregory. 2006. Different Pollutants Removal Efficiencies and Pollutants Distribution With Particle Size of Wastewater Treated by CEPT Process. Water Practice and Technology. 1(3): 1-7
- Zhan, H, X.Zhang, and X .Zhan. 2004. Coagu-Flocculation Mechanism of Flocculant and Its Physical Model. Separation Technology VI: New Perspectives on Very Large- Scale Operations. RP3 (8): 1-11