

**PKM Pengolahan Air Gambut di Desa Kasamukal dan Desa Rawa Makmur,  
Kecamatan Bonai Darussalam, Kabupaten Rokan Hulu, Riau**

*PKM Peat Water Treatment In Kasamukal And Rawa Makmur Village, Bonai Darussalam  
District, Rokan Hulu Regency, Riau*

**Yeza Febriani<sup>\*1</sup>, Eti Meirina<sup>2</sup> Brahmana, Aprizal<sup>3</sup>, Arif Rahman Saleh<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Pasir Pengaraian

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Pasir Pengaraian

<sup>3</sup>Program Studi Teknik Mesin, Universitas Pasir Pengaraian

\*E-mail: [yezafebriani@upp.ac.id](mailto:yezafebriani@upp.ac.id)

---

**Abstrak**

Air gambut merupakan jenis air yang banyak tersedia di sekitar kawasan hutan lahan rawa gambut. Air ini perlu pengolahan terlebih dahulu sebelum siap untuk dikonsumsi dikarenakan tidak memenuhi persyaratan standar kualitas air bersih layak konsumsi. Beberapa desa yang terletak di Kecamatan Bonai Darussalam Kabupaten Rokan Hulu masih menemukan kesulitan dalam memperoleh air bersih dikarenakan daerah ini merupakan daerah air gambut. Untuk mengolah air gambut dibutuhkan beberapa tahapan mulai dari netralisasi, aerasi, koagulasi-flokulasi, dan filtrasi. Melalui kegiatan pengabdian masyarakat ini telah dibangun sebuah produk berupa sistem penyaringan air gambut menggunakan teknologi sederhana dengan kapasitas penyaringan 500 liter/jam yang terdiri dari beberapa bagian yaitu Tangki Air Baku, Sistem Aerasi, Sistem Pemipaan dan Sistem Penyaring (filter). Media yang digunakan adalah zeolit, pasir silika dan karbon aktif. Seluruh media penyaringan ditempatkan pada 3 buah tabung FRV. 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.

Kata kunci: air gambut, teknologi sederhana, penyaringan

*Abstract*

*Peat water is a type of water that is widely available around the peat swamp forest area. This water needs to be processed first before it is ready to be consumed because it does not meet the requirements for clean water quality standards that are suitable for consumption. Some villages located in Bonai Darussalam Subdistrict, Rokan Hulu Regency, still find it difficult to obtain clean water because this area is a region of peat water. To process peat water, several steps are needed starting from neutralization, aeration, coagulation-flocculation, and filtration. Through this community service activity, a product has been built in the form of a peat water filtration system using simple technology with a filter capacity of 500 liters / hour consisting of several parts namely Raw Water Tank, Aeration System, Piping System and Filter System. The media used are zeolite, silica sand and activated carbon. All filtering media were placed on 3 FRV tubes. The results of testing the water samples from the screening results show that the simple technology of filtering peat water into clean water has worked well and in accordance with the PERMENKES No: 416 /Menkes/PER/ IX/1990.*

*Keywords: peat water, simple technology, filtering*

---

## PENDAHULUAN

Air gambut merupakan jenis air yang banyak tersedia di sekitar kawasan hutan lahan rawa gambut. Air ini berwarna merah kecoklatan, terasa asam pekat, dan mengandung banyak partikel kecil dari pelapukan daun dan kayu-kayuan (sedimentasi). Air ini sesungguhnya tidak layak untuk diminum, sehingga perlu pengolahan terlebih dahulu sebelum siap untuk dikonsumsi dikarenakan tidak memenuhi persyaratan standar kualitas air bersih layak konsumsi. 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). Kecamatan Bonai Darussalam merupakan daerah dataran rendah dan berawa, 80% dari luas daerahnya merupakan lahan gambut. Beberapa desa yang terletak di Kecamatan Bonai Darussalam Kabupaten Rokan Hulu masih menemukan kesulitan dalam memperoleh air bersih dikarenakan daerah ini merupakan daerah air gambut.

Selama ini masih belum ada pengolahan air gambut menjadi air bersih dan layak konsumsi di desa-desa tersebut. Masyarakat desa selama ini menghabiskan uang sebanyak Rp. 20.000 perhari untuk membeli air bersih guna keperluan makan, minum, memasak, serta keperluan rumah tangga lainnya. Harga air bersih di desa tersebut Rp. 2000 per 25 liternya, Rata-rata masyarakat membutuhkan air sebanyak 500 liter per hari untuk memenuhi kebutuhan rumah tangganya, sedangkan tingkat pendapatan rata-rata masyarakat desa setiap bulannya berkisar antara 1.5 sampai dengan 2 juta rupiah.

Sampai saat ini belum ada pula masyarakat yang mengetahui cara pengolahan air gambut menjadi air bersih yang layak konsumsi. Pengolahan air gambut sesuai standar dengan teknologi sederhana merupakan salah satu solusi

untuk memenuhi kebutuhan air bersih masyarakat di desa agar dapat dimanfaatkan dengan baik karena air gambut merupakan salah satu potensi sumber air permukaan yang dapat digunakan sebagai bahan baku pengolahan air bersih (Alamsyah, 2006).

## SOLUSI DAN TEKNOLOGI

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

Peralatan yang digunakan terdiri dari:

#### a. Tangki Penampung Air Baku

Tangki air dengan volume 500 liter dilengkapi dengan kran pengeluaran lumpur. Dua buah kran pada tangki yaitu untuk mengalirkan air ke bak penyaring dan untuk saluran penguras. Tangka penampung air baku ini juga berfungsi sebagai tempat terjadinya proses aerasi.

#### b. Tabung Filter

Tabung penyaring yang digunakan adalah jenis FRP (*fiberglass reinforced plastic*). Tabung ini dipilih karena proses filtrasi dilakukan dengan menggunakan pompa sehingga utilitas yang digunakan harus mampu menahan tekanan kerja yang tinggi lebih dari 2 bar. Spesifikasi tabung ini memiliki diameter 10 Inch dengan tingggi 1.5 m dengan tekanan kerja maksimal 10 bar.

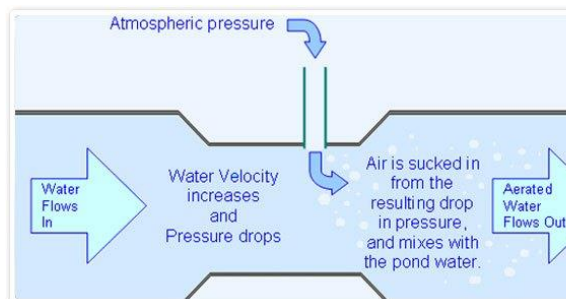
#### c. Pompa Air

Pompa air digunakan untuk memindahkan air gambut dari dalam tanah ke tangki penampungan sementara. Selain itu untuk proses filtrasi juga digunakan pompa, berbeda dengan sistem sebelumnya dimana filtrasi bekerja secara gravitasi.

#### d. Sistem Aerasi

Salah satu pengolahan yang dapat dilakukan adalah proses aerasi, yaitu sebuah proses untuk memasukkan oksigen dalam air sehingga Fe dan Mn akan bereaksi dengan oksigen sehingga akan  $Fe^{2+}$  dan  $Mn^{2+}$  yang sebelumnya terlarut dalam air menjadi  $Fe^{3+}$  dan  $Mn^{3+}$  yang akan mengendap untuk

kemudian dipisahkan dari air tanah. Sistem aerasi bekerja menggunakan prinsip venturi yaitu dengan memanfaatkan perbedaan tekanan akibat adanya perubahan dimensi dari pipa saluran air.



Gambar 1. Cara Kerja Venturi sistem aerasi

## 2. Proses Pengolahan air gambut menjadi air bersih

Untuk mengolah air gambut, proses yang digunakan sangat bergantung pada kondisi kualitas air bakunya yang sesuai dengan PERMENKES RI NO.416/Menkes/Per/ IX/1990, yaitu pH 5,5 kekeruhan 28 NTU, tingkat intensitas warna yang sangat tinggi 347 Pt-Co, besi 0,62 mg/l, zat organik 18,4 mg/l dan total coliform 17x10<sup>2</sup> MPN. Tahapan proses pengolahan yang dilakukan antara lain:

### a. 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 °C. Netralisasi dalam pengolahan air gambut adalah mengatur pH air baku (gambut) yang bersifat asam pH < 7 menjadi netral/ normal (pH 7-8), dengan cara pembubuhan alkali. Cara yang paling mudah dan murah yaitu dengan membubuhkan CaO (kapur tohor) atau CaCO<sub>3</sub> (batu gamping).

### b. 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 udara (aerasi). Oksidasi udara dengan menggunakan system venturi aerator.

### c. 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). 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)).

### d. Proses Pengendapan (Sedimentasi)

Proses sedimentasi merupakan proses pengendapan dimana masing-masing partikel tidak mengalami perubahan bentuk, ukuran, maupun kerapatan selama proses pengendapan berlangsung.

### e. Proses Penyaringan/Filtrasi

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 atau kombinasi dari pasir, antracite, garnet, ilmeniet, polystirene dan lainnya.

## HASIL DAN DISKUSI

Berdasarkan tahapan pelaksanaan yang telah disusun didalam metodologi maka hasil yang telah dicapai dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah sebagai berikut :

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

a. Tangki Air baku

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 Baku

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 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

a. 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. Pompa ini bekerja secara otomatis, apabila saluran keluar menuju tangki dibuka maka pompa akan menyala dengan sendirinya dan melakukan penyaringan.



**Gambar 4.** Instalasi Pompa Filtrasi dan Aerasi

b. 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. Berdasarkan 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*). Jumlah filter yang digunakan sebanyak tiga buah dengan media yang berbeda untuk ketiga filternya. Filter pertama diisi dengan pasir silika berfungsi untuk menyaring kadar lumpur, zat besi dan filter kedua bekerja untuk menjernihkan dan menghilangkan bau. Filter kedua diisi dengan Mangan Zeolit yang berfungsi untuk menangkap kandungan logam seperti besi dan mangan. 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

#### c. Pengujian Sistem Sebelum Instalasi di Lapangan

Untuk menghindari terjadinya kebocoran dan hasil penyaringan yang tidak sempurna maka sebelum seluruh sistem dibawa ke lokasi pengabdian maka dilakukan pengujian terlebih dahulu. Pengujian ini dilakukan di laboratorium proses produksi universitas pasir pengaraian. Pengujian hanya dilakukan pada sistem pengaduk, sistem aerasi dan sistem penyaring (filter).

#### d. Instalasi dan Uji Coba Sistem Penyaringan di Lokasi Pengabdian masyarakat

Setelah dilakukan pembuatan dan pengujian di Kampus Universitas Pasir Pengaraian sistem penyaringan air gambut dibawa menuju lokasi pengabdian masyarakat. Untuk mencapai lokasi pengabdian masyarakat dibutuhkan waktu tempuh selama 120 menit. Sesampainya dilokasi bersama dengan masyarakat desa yang di koordinir oleh Bapak ketua kelompok masyarakat Bapak Rustam melakukan briefing untuk menentukan lokasi instalasi yang dapat dijangkau oleh seluruh masyarakat dan dekat dengan sumber air dan listrik. Setelah disepakati lokasi pemasangan yang dipilih adalah di fasilitas PAMSIMAS yang telah dibangun sejak 2014 tetapi tidak diperasikan kembali sejak pertengahan 2014 karena air yang dihasilkan masih mengandung karat. kemudian 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.** Air gambut sebelum dan sesudah penyaringan

e. Pengujian sampel air

Secara visual tingkat kekeruhan air telah menurun secara signifikan dan tidak terdapat lagi bau pada air hasil penyaringan. Tetap hal ini belum cukup untuk menyatakan bahwa air tersebut telah layak untuk di konsumsi. Sebagai langkah awal tim telah melakukan pengujian kekeruhan dan PH, berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat dilihat bahwa PH air dalam batas normal (7,2 dan 7,3) dan tingkat kekeruhannya 3,2 s/d 6,63 FTU). Untuk kandungan COD dan BOD dan TDS nya telah di uji di Dinas Kesehatan Kabupaten Rokan Hulu Hasil pengujian sampel air menunjukkan bahwa teknologi sederhana penyaringan air gambut menjadi air bersih telah bekerja dengan baik dan sesuai dengan PERMENKES No:416/Menkes/PER/IX/1990.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil dari kegiatan PKM pengolahan air gambut menjadi air layak konsumsi ini telah menghasilkan Teknologi filterisasi air gambut yang bekerja sesuai dengan tahapan yang telah direncanakan yaitu netralisasi, oksidasi, sedimentasi dan filtrasi. Media yang digunakan adalah zeolit, pasir silika dan karbon aktif yang ditempatkan pada tiga buah filter.

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.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Tim pelaksana pengabdian mengucapkan terimakasih kepada DIKTI yang telah memberikan bantuan dana melalui skim PKM.

**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*