APCP
Applied Physics of Cokroaminoto Palopo

TEKNOLOGI PENGOLAHAN AIR GAMBUT MENJADI AIR BERSIH DALAM UPAYA PENGURANGAN KADAR LOGAM DI DAERAH PEDESAAN

Yeza febriani

Universitas Pasir Pengaraian

Email korespondensi: yezafebriani@upp.ac.id

Abstract-A research has been conducted on the processing of peat water into clean water. This processing aims to reduce the metal content in the peat water content. Before treatment, peat water had high levels of iron, manganese and lead of 0.09 Mg / l, 2.76 Mg / l, and 0.17 Mg / l. The metal parameter still exceeds the maximum limit set by PERMENKES RI NO.416 / Menkes / Per / IX / 1990. The processing methodology used is neutralization, aeration and filterization. Neutralization process. The results showed that the manganese and iron parameters decreased, namely manganese from 2.75 Mg / l to 0.5 Mg / l, iron from 0.09 Mg / l to 0.05 Mg / l. Meanwhile, the lead content still has levels that exceed the maximum reference limit, this is due to the use of pipes containing lead elements.

Abstrak-Telah dilakukan penelitian teantang pengolahan air gambut menjadi air bersih. Pengolahan ini bertujuan untuk menurunkan kadar logam yang ada di dalam kandungan air gambut. Sebelum dilakukan pengolahan air gambut memiliki kadar besi, mangan dan timbal yang tinggi sebesar 0.09 Mg/l, 2.76 Mg/l, dan 0.17 Mg/l. Parameter logam tersebut masih melebihi batas maksimal yang telah ditetapkan oleh PERMENKES RI NO.416/Menkes/Per/ IX/1990. Metodologi pengolahan yang dilakukan adalah netralisasi, aerasi dan filterisasi. Proses netralisasi. Hasil pengolahan diperoleh parameter mangan dan besi mengalami penurunan yaitu Mangan dari 2.75 Mg/l menjadi 0.5 Mg/l, besi dari 0.09 Mg/l menjadi 0.05 Mg/l. Sedangkan untuk kadar timbal masih memiliki kadar melebihi batas maksimal rujukan, hal ini disebabkan oleh penggunaan pipa yang mengandung unsur timbal.

Kata kunci: aerasi, air bersih, filterasi, netralisasi.

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan pokok bagi kehidupan manusia.Dalam kehidupan sehari-hari manusia selalu memerlukan air. Pemenuhan kebutuhan air bersih sudah menjadi masalah yang sangat umum dan belum diatasi sebagian besar wilayah negara di indonesia, khususnya di daerah 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). Masyarakat di daerah pedesaan yang tinggal di daerah rawa umumnya mengalami kesulitan mendapatkan air bersih. Salah satu sumber air yang digunakan adalah air gambut.

Air gambut adalah air yang banyak ditemukan di daerah hutan gambut.Air ini

berwarna merah kecoklatan, terasa asam pekat, dan mengandung banyak partikel kecil dari pelapukan daun dan kayu-kayuan (sedimentasi). Air gambut tidak layak dikonsumsi dikarenakan tidak memenuhi persyaratan standar kualitas air bersih layak konsumsi (Alamsyah, 2006; Febriani dkk, 2018). Permasalahan air gambut ini banyak terjadi di beberapa desa yang terletak di Kecamatan Bonai Darussalam Kabupaten Rokan Hulu Riau. Wilayah ini masih menemukan kesulitan dalam memperoleh air bersih dikarenakan daerah ini merupakan daerah air gambut. Masyarakat masih tetap mengandalkan air gambut untuk memenuhi kebutuhan airnya mulai dari mandi, mencuci, masak, bahkan untuk air minum.

Data hasil uji kualitas air gambut di Desa Kasang Padang Kabupaten Rokan Hulu, menunjukkan bahwa air gambut di daerah ini memiliki kekeruhan rendah, berwarna coklat tua sampai kehitaman, kadar mangan tinggi (0,76 mg/l), timbal yang melebihi batas maksimal (0,17 mg/l), dan bersifat asam (pH 3,7 – 5,3). Data tersebutmenunjukkan bahwa air gambut harus di olah terlebih dahulu sebelum dimanfaatkan oleh masyarakat.

Air gambut merupakan air yang berasal dari tanah gambut.Air gambut memiliki ciri-ciri warna coklat kemerahan, intensitas warna yang tinggi, tingkat keasaman rendah dan kandungan zat organik yang tinggi.Zat-zat organik tersebut biasanya dalam bentuk asam humus yang berasal dari dekomposisi bahan organik seperti daun, pohon atau kayu.Di Indonesia air gambut biasanya sering dijumpai di pulau Sumatera dan Kalimantan.

1. **Teknologi Pengolahan air gambut**
   Pemilihan teknologi pengolahan air gambut sangat berkaitan dengan kualitas air baku dan kualitas hasil akhir pengolahan yang diinginkan. Aplikasi teknologi pengolahan pada suatu daerah juga sangat bergantung pada kondisi sosial ekonomi masyarakat tersebut.Salah satu alat pengolah air sederhana biasanya terdiri dari tangki, pengaduk, pompa aerasi, dan saringan.
2. **Sistem Aerasi**
   Proses aerasi merupakan proses mengontakkan air baku dengan udara khususnya Oksigen. Proses ini digunakan dalam pengolahan air dengan kandungan zat besi (Fe) dan mangan (Mn) yang tinggi. Kandungan zat tersebut memberikan rasa pahit pada air dan memberikan noda hitam kecoklatan. Tujuan proses aerasi ini adalah untuk mengoksidasi zat besi (Fe) dan mangan (Mn) yang terdapat dalam air baku, kemudian membentuk senyawa besi dan mangan yang dapat diendapkan. Disamping itu, proses aerasi juga berfungsi untuk menghilangkan gas-gas beracun yang tidak diinginkan misalnya gas H_2S, Methan, Carbon dioksida dan berbagai aenyawa-senyawa organik yang bersifat volatil (mudah menguap) serta gas-gas racun lainnya. Oksidasi mangan dengan oksigen dari udara tidak seefektif untuk besi, tetapi jika kadar Mangannya tidak terlalu tinggi maka sebagian mangan dapat juga teroksidasi dan terendapkan (Taufan, 2011).

METODE PENELITIAN

1. **Metode Pengolahan Air gambut**

   Dalam proses pengolahan air gambut, proses yang digunakan sangat bergantung pada kondisi kualitas air baku yang akan diolah. Sebelum dilakukan pengolahan terlebih dahulu kualitas air baku di desa Kasang Padang telah di uji laboratorium. Dengan hasil kandungan kadar Mangan (2,76 mg/l) dan Timbal (0,17 mg/l). Kandungan tersebut melebihi batas maksimal yangtelah ditetapkan oleh PERMENKES RI NO.416/Menkes/Per/ IX/1990.

   Tahapan proses pengolahan air gambut yang akan dilakukan yakni sebagai berikut:

   a. **Netralisasi**

      Proses inimerupakan proses agar pH air itu normal. Ketidaknormalan pH air ini disebabkanoleh pemasukan asam atau basa.pH air secara alami berkisar antara 4 sampai 9, dan secarateoristis pH dari 0 sampai 14. pH=0 disebut sangat asam dan pH=14 disebut sangat basa,sedangkan pH=7 menunjukkan netral pada suhu 25^{o} C. Netralisasi dalam pengolahan airgambut adalah mengatur pH air baku (gambut) yang bersifat asam pH< 7 menjadi netral/normal (pH 7-8), dengan membubuhkan alkali, seperti batu gamping atau kapur tohor.

   b. Proses Aerasi

      Proses ini untuk menghilangkan kandungan zat besi atau mangan,carapengolahannya harusdisesuaikan dengan bentuk senyawa besi dan mangan dalam air yang akan diolah. Proses penghilangan besi dan mangan dengan cara oksidasi udara (aerasi). Oksidasi udara denganmenggunakan system venturi aerator. Komponen utama dari sistem ini terdiri dari venture 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 ¾". 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.

   c. Saringan (filter) air

      Berdasarkan hasil uji awal air baku mengandung tingkat kekeruhan, kadar besi, mangan, dan timbal yang tinggi. Pemilihan media filter berdasarkan hasil uji air baku tersebut. Berdasarkan karakter air baku tersebut media yang dipilih adalah mangan zeolite, pasir silika dan karbon aktif. Tabung filter yang digunakan 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. Filter pertama diisi dengan pasir silika untuk menyaring kadar lummjkn pur, filter kedua diisi dengan karbon aktif untuk menjernihkan dan menghilangkan bau dari zat besi, serta filter ketiga diisi dengan zeolite untuk menangkap kandungan logam seperti mangan dan timbal. Tiap-tiap ketiga filter tidak diisi penuh, hal ini dimaksudkan agar terdapat rongga agar air dapat melewati dengan baik proses tersebut.

2. **Prosedur pengoperasian sistem pengolahan air gambut menjadi air bersih**
   a. Sebelum menyalakan pompa periksa terlebih dahulu endapan yang ada didalam tangki dariproses penyaringan sebelumnya. Apabila terdapat endapan buka keran backwash.
   b. Pastikan katup masuk dari tangki menuju filter tertutup
   c. Hubungkan pompa listrik ke sumber arus
   d. Buka katup keluar yang terdapat pada saluran keluar pompa yang menuju tangki air baku (dibutuhkan waktu kurang lebih 15 menit untuk mengisi tangki air baku)
   e. Sambil menunggu air penuh larutkan 500 gram tawas menggunakan ember atau wadah dengan jumlah air pelarut sebanyak 5 liter.
   f. Setelah air baku penuh masukkan larutan kedalam tangki air baku
   g. Nyalakan saklar pompa pengaduk, perkirakan waktu adukan berlangsung selama 3 menit
   h. Nyalakan pompa aerator, perkirakan waktu pemasukan udara berlangsung selama 10 menit.
   i. Dibutuhkan waktu 30 menit setelah proses pengadukan dan aerasi untuk mengendapkan kotoran yang terikat oleh larutan.
   j. Periksa posisi katup di kedua filter pada mode penyaringan (bukan pada mode backwash) dan katup penghubung antara filter pertama dan kedua pada posisi terbuka
   k. Buka katup keluar dari tangki air baku menuju filter
   l. Tunggu beberapa saat hingga air hasil penyaringan keluar dari saluran keluar pada filter kedua setelah itu air dapat ditampung dan digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pengolahan Air Gambut

Tabel 1. Hasil kualitas pengolahan air gambut daerah Kasang Padang

No	Parameter	Unit	Air baku	Air olahan
1	Tingkat kekeruhan	Skala Ntu	1.43	0.19
2	pH		6	7
3	Besi	Mg/l	0.09	0.05
3	Mangan	Mg/l	2.75	0.5
4	Timbal	Mg/l	0.17	0.27

Berdasarkan Tabel 1, hasil kualitas pengolahan air gambut yang diperoleh terlihat pada parameter tingkat kekeruhan menurun dari 1.43 menjadi 0.19, hal ini juga dapat terlihat secara visual dengan

ditunjukkannya perubahan warna yang cukup signifikan (Gambar 1).

Gambar 1. Air gambut sebelum dan sesudah pengolahan

Parameter pH air baku sebesar 6 yang mengandung asam (<7) kemudian setelah dilakukan proses netralisasi yakitu dengan cara membubuhkan gamping, sehingga pH air menjadi netral (pH=7). Parameter besi dan mangan juga mengalami penurunan yaitu mangan dari 2.75 Mg/l menjadi 0.5 Mg/l, besi dari 0.09 Mg/l menjadi 0.05 Mg/l. Proses penurunan logam mangan dan besi ini disebabkan oleh sistem aerasi yang telah dilakukan (Gambar 1). Sedangkan timbal nilai kadarnya mengalami kenaikan yaitu dari 0.17 Mg/l menjadi 0.27 Mg/l. Hal ini dikarenakan pada saat pemakaian pipa untuk mengalirkan air tersebut masih menggunakan pipa yang mengandung timbal.

Gambar 2. Proses sistem Aerasi

Udara yang telah dihembuskan ke dalam air baku agar logam Mangan dan Timbal yang terlarut bereaksi dengan oksigen yang ada dalam udara, sehingga membentuk oksida mangan yang dapat diendapkan (Lutfihani dan Alfan, 2015). Selain itu, proses penurunan kadar logam ini juga diyakini karena media penyaring zeolite. Zeolite ini merupakan Kristal alumina silica yang berstruktur tiga dimensi, serta terbentuk dari tetrahedral alumina dan silica dengan rongga-rongga di dalam yang berisi ion-ion logam yang bergerak bebas.Zeolite ini juga berfungsi menyerap dan menyaring molekul, serta sebagai penukar ion dalam pengolahan (Kusnaedi, 2010).

KESIMPULAN

Pengolahan air gambut menjadi air bersih khususnya menurunkan kadar logam mangan dan timbal dapat dilakukan dengan menggunakan sistem aerasi dan menggunakan media filter zeolite. Parameter Mangan dan besi juga mengalami penurunan yaitu Mangan dari 2.75 Mg/l menjadi 0.5 Mg/l, besi dari 0.09 Mg/l menjadi 0.05 Mg/l. Sedangkan untuk kadar timbal masih memiliki kadar melebihi batas maksimal rujukan, hal ini disebabkan oleh penggunaan pipa yang mengandung unsur timbal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada seluruh tim survey pengambilan data dan pimpinan Universitas Pangaraian yang telah memfasilitasi hingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Alamsyah, S. (2006). *Merakit sendiri alat penjernihan air untuk rumah tangga*. Kawan pustaka.

Febriani, Y., Saleh, A. R., & Brahmana, E. M. (2018). *Pembuatan sistem pengolahan air gambut menjadi air bersih layak konsumsi menggunakan teknologi sederhana*. In prosiding seminar nasional teknopreneur Universitas Pasir Pengaraian (Vol. 1, No. 1, PP. 663-671).

Kusuma, a. (2015). Rancang Bangun Alat Pengolah Air Gambut Sederhana sebagai solusi permasalahan air bersih masyarakat pedesaan. Jurnal mahasiswa teknik lingkungan untan, 1(1).

Lutfihani, a. Dan alfan p. 2015. Analisis penurunan kadar besi (fe) dengan menggunakan tray aerator dan diffuser aerator. Jurnal teknik 4 (1) (2015) . Its. Surabaya. Http://ejurnal.its.ac.id

Kusnaedi,. 2010. Mengolah air kotor untuk air minum. Jakarta. Panebar swadaya.

Taufan, A. 2011. Model Alat Pengolahan Fe dan Mn menggunakan Sistem Venturi Aerator dengan Variabel Kecepatan Aliran dan Jumlah Pipa Venturi. Jurnal Teknik Lingkungan (2011). ITS. Surabaya. http://digilib.its.ac.id