

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Air merupakan komponen utama untuk kelangsungan hidup manusia dan makhluk hidup lain. Air merupakan kebutuhan yang sangat vital bagi manusia. Air yang layak diminum, mempunyai standar persyaratan tertentu. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan (Permenkes) RI Nomor 492 Tahun 2010 tentang syarat dan pengawasan kualitas air minum, untuk bisa dikonsumsi manusia, air harus memenuhi persyaratan fisik, kimiawi, dan mikrobiologi. Syarat-syarat tersebut merupakan satu kesatuan. Apabila ada satu parameter yang tidak memenuhi syarat maka air tersebut tidak layak untuk diminum.

Sebagian wilayah di Indonesia air tanah mungkin saja terlalu banyak mengandung bahan kimia tertentu, sehingga sebagian masyarakat sangat sulit untuk memperoleh air dengan kualitas yang memenuhi standar mutu air bersih. Seperti halnya air sumur di lembaga pengembangan dan penjaminan mutu pendidikan Universitas Negeri Yogyakarta (LPPMP UNY) yang memiliki kualitas air yang rendah. Warna air cenderung keruh, coklat kekuningan, dan agak berbau. Padahal air tersebut digunakan untuk memenuhi kebutuhan staff, karyawan, dan pengunjung LPPMP UNY. Air LPPMP juga digunakan untuk memasak di taman kuliner Karangmalang dan keperluan rumah tangga seperti air minum dan mandi. Namun, kondisi air LPPMP UNY sangat kotor dan berwarna coklat kekuningan. Hal tersebut

mengindikasikan adanya kadar beberapa jenis logam yang tergolong tinggi dalam air sumurnya. Beberapa logam yang terkandung dalam air sumur menyebabkan air sumur berubah warna menjadi coklat kekuningan, bahkan jika dipergunakan untuk mencuci baju putih akan berubah menjadi kuning. Setelah dilakukan pengamatan langsung di lapangan dan dilakukan beberapa tes di laboratorium Institut Teknologi Yogyakarta (ITY) didapatkan bahwa, kandungan logam Fe dalam air sumur LPPMP UNY memiliki kadar yang tinggi, yaitu sebesar 2,67 mg/L. Kadar Fe tersebut jauh melebihi ambang batas maksimum yang telah ditetapkan oleh Permenkes RI. Sesuai Permenkes RI No. 492 tahun 2010, kadar Fe maksimum yang diperbolehkan dalam air minum adalah 0,3 mg/L, sedangkan air bersih adalah 0,5 mg/L.

Pemakaian air bersih dan air minum yang tidak memenuhi standar kualitas dapat menimbulkan berbagai gangguan kesehatan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Penyakit akibat penggunaan air yang tidak memenuhi syarat kesehatan antara lain: penyakit kulit, penyakit mata, diare, muntah berak, kanker, gangguan ginjal, gangguan hati dan lain sebagainya. Apabila kita mengkonsumsi air minum yang memiliki kandungan logam yang tinggi, cepat atau lambat organ tubuh kita yang berfungsi untuk menyaring akan rusak (Nur Hidayati, 2006). Meskipun kualitas air di LPPMP UNY tergolong rendah dan berdampak bagi kesehatan, namun air tersebut tetap dimanfaatkan untuk mandi, minum, memasak, dan mencuci, sehingga perlu adanya tindakan untuk meningkatkan kualitas dari air LPPMP UNY tersebut.

Kualitas air secara umum dapat dilihat berdasarkan beberapa faktor antara lain, kadar logam berat, kesadahan air, dan tingkat kejernihan (banyak tidaknya partikel pengotor) air tersebut. Proses peningkatan kualitas air dapat dilakukan dengan metode kimiawi dan metode fisika. Metode kimiawi adalah metode peningkatan kualitas air menggunakan media zat-zat kimia sebagai bahan pembersih, misalnya penggunaan kaporit atau mencampurkan senyawa kimia tertentu agar kuman atau kotoran hilang. Metode fisika adalah metode peningkatan kualitas air menggunakan bahan *absorbent* seperti karbon aktif dan beberapa bahan lain seperti pasir, zeolit, batu bata, atau ijuk sebagai penyaring atau *filter* (Unangalim A, 2012).

Pada penelitian ini telah dilakukan salah satu proses peningkatan kualitas air yang memenuhi syarat kesehatan dengan proses fisika yaitu meningkatkan kejernihan air dan menurunkan kadar logam Fe air LPPMP UNY menggunakan karbon aktif, pasir aktif, dan kerikil aktif. Bahan tersebut dipilih karena secara teori karbon memiliki pori dan rongga yang berfungsi sebagai sarana *absorpsi* (serapan) dan *adsorpsi* (jerapan) keadaan yang sama juga terjadi pada pasir maupun kerikil.

Penelitian ini menggunakan karbon aktif dengan bahan baku bambu. Pemilihan karbon aktif menggunakan bahan baku bambu dikarenakan bambu memiliki kandungan lignoselulosa yang cukup. Kadar selulosa bambu berkisar antara 42,4%-53,6%, dan kadar lignin bambu berkisar antara 19,8%-26,6% (Krisdianto et al, 2000). Kandungan lignoselulosa yang tinggi diperkirakan mampu mengabsorpsi Fe yang terkandung dalam air sumur,

sehingga bambu memiliki kriteria sebagai bahan dasar dari karbon aktif. Penelitian ini juga menggunakan pasir aktif yang diambil dari pasir pantai Indrayanti, Tepus, Gunung Kidul dan kerikil aktif dari kali Krasak, Sleman, Yogyakarta. Pemilihan pasir aktif yang berasal dari pasir pantai Indrayanti berdasarkan pada penelitian sebelumnya oleh Subuhul dkk (2012) bahwa pasir pantai Indrayanti menghasilkan efisiensi penyerapan paling tinggi dan mengandung silika yang tinggi bila dibandingkan pasir-pasir lain. Pemilihan kerikil aktif dari kali Krasak dikarenakan bahan tersebut memiliki kandungan silika yang tinggi. Selain itu, ketiga bahan ketersediaannya di alam sangat melimpah dan murah sehingga dapat dijangkau oleh semua kalangan masyarakat.

Dalam penelitian ini dilakukan pengujian tingkat kejernihan air menggunakan pengukuran intensitas cahaya yang ditransmisikan oleh air LPPMP UNY yang sudah diberi perlakuan. Selain itu dilakukan pengujian kadar logam Fe menggunakan spektrofotometri ultraviolet tampak (UV-Vis), pH, jumlah zat padat terlarut (TDS "*Total Dissolved Solids*"), dan pengujian total *coliform* pada air LPPMP UNY yang sudah diberi perlakuan. Dengan penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan masyarakat dalam hal penjernihan air LPPMP UNY sebagai air minum yang sesuai dengan Permenkes RI No. 492 tahun 2010. Penelitian ini merupakan penelitian fase awal dengan tujuan untuk mendapatkan bahan-bahan yang sesuai untuk sistem FAS (*filtrasi, absorpsi, dan sedimentasi*) dalam rangka penjernihan air LPPMP UNY sebagai air minum.

B. Identifikasi Masalah

Air *groundtank* LPPMP UNY memiliki kualitas yang rendah. Hal ini ditunjukkan oleh airnya yang keruh, berwarna coklat kekuningan, dan berbau. Dari warnanya yang coklat kekuningan mengindikasikan kemungkinan adanya kadar logam berat Fe dan dari baunya dimungkinkan adanya bakteri. Setelah dilakukan uji kadar Fe dan total *coliform* dalam air LPPMP UNY di laborototium, diperoleh hasil kadar logam Fe dan total *coliform* dalam air sumur LPPMP UNY sangat tinggi, yaitu sebesar 2,67 mg/L dan 35 MPN/100mL. Kadar Fe dan total *coliform* dalam air LPPMP UNY tersebut melebihi ambang batas maksimum yang telah ditetapkan oleh Permenkes RI No. 492 tahun 2010.

Konsentrasi Fe yang melebihi ambang batas di kemudian hari dapat membahayakan lingkungan dan jika air LPPMP yang juga mengandung bakteri dikonsumsi terus menerus dapat merusak organ-organ tubuh makhluk hidup. Penyakit akibat penggunaan air yang tidak memenuhi syarat kesehatan antara lain: penyakit kulit, penyakit mata, diare, muntah berak, kanker, gangguan ginjal, gangguan hati dan lain sebagainya.

Untuk menghindari berbagai dampak negatif yang ditimbulkan oleh kandungan Fe dan bakteri dalam air LPPMP UNY, maka diperlukan mekanisme penjernihan air LPPMP UNY sebagai air minum yang tepat dengan menggunakan *absorbent* seperti karbon aktif bambu, pasir aktif pantai Indrayanti, dan kerikil aktif kali Krasak.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas perlu dibatasi permasalahan yang disusun dalam penelitian yaitu:

1. Air LPPMP UNY yang dimaksud dalam penelitian ini adalah air LPPMP UNY di *groundtank*.
2. Karbon aktif yang dimaksud dalam penelitian ini adalah karbon yang terbuat dari bambu.
3. Pasir aktif yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pasir yang diambil dari pantai Indrayanti, Tepus, Gunungkidul.
4. Kerikil aktif yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kerikil yang diambil dari kali Krasak, Sleman, Yogyakarta.

D. Rumusan Masalah

Dari batasan masalah di atas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh volume dan jenis *absorbent* (karbon aktif Bambu, pasir aktif pantai Indrayanti, dan kerikil aktif kali Krasak) terhadap efisiensi transmisi cahaya, TDS, dan pH dalam proses penjernihan air LPPMP UNY?
2. Bagaimana pengaruh jenis *absorbent* terhadap efisiensi penyerapan Fe dalam proses penjernihan air LPPMP UNY?

3. Bagaimana pengaruh variasi komposisi jenis *absorbent* terhadap efisiensi transmisi cahaya, TDS, pH, dan efisiensi penyerapan Fe dalam proses penjernihan air LPPMP UNY?
4. Bagaimana pengaruh daya serap sistem FAS terhadap penurunan kadar *coliform* dalam proses penjernihan air LPPMP UNY?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah

1. mengetahui pengaruh volume dan jenis *absorbent* (karbon aktif Bambu, pasir aktif pantai Indrayanti, dan kerikil aktif kali Krasak) terhadap efisiensi transmisi cahaya, TDS, dan pH dalam proses penjernihan air LPPMP UNY,
2. mengetahui pengaruh jenis *absorbent* terhadap efisiensi penyerapan Fe dalam proses penjernihan air LPPMP UNY,
3. mengetahui pengaruh variasi komposisi jenis *absorbent* terhadap efisiensi transmisi cahaya, TDS, pH, dan efisiensi penyerapan Fe dalam proses penjernihan air LPPMP UNY,
4. mengetahui pengaruh daya serap sistem FAS terhadap penurunan kadar *coliform* dalam proses penjernihan air LPPMP UNY.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dalam penelitian ini adalah

1. diperoleh bahan filtrasi yang sesuai untuk penjernihan air LPPMP UNY sebagai air minum dengan kualitas yang lebih baik,
2. sebagai salah satu usaha perbaikan kualitas air LPPMP UNY sesuai Permenkes RI No. 492 tahun 2010,
3. dapat menambah khasanah pengetahuan dalam proses penjernihan air sebagai air minum dan dapat dijadikan informasi bagi peneliti selanjutnya.