

# BAB I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup, kebutuhan dan ketersediannya cenderung mengalami peningkatan seiring dengan berjalannya waktu serta pesatnya pertumbuhan penduduk<sup>1</sup>. Pada umumnya, bagi manusia air berperan untuk pertanian, industri, dan pemenuhan kebutuhan rumah tangga. Air yang digunakan harus memenuhi syarat dari segi kualitas maupun kuantitasnya<sup>2</sup>.

Air merupakan suatu sarana utama untuk meningkatkan derajat kesehatan masyarakat, karena air merupakan salah satu media dari berbagai macam penularan penyakit<sup>3</sup>. Melalui penyediaan air bersih dan sebagai pemenuhan kebutuhan sehari-hari, masyarakat melakukan suatu usaha dengan swadaya dana masyarakat sendiri yaitu dengan membuat sumur artesis atau sumur dalam. Kemampuan penyediaan air bersih untuk kehidupan sehari-hari bagi manusia adalah hal yang sangat penting karena air, tanah dan manusia adalah hal yang tidak dapat dipisahkan<sup>4</sup>.

Sampai saat sekarang masyarakat masih banyak menggunakan sumur sebagai sumber persediaan air bersih, aktifitas dalam kehidupan sehari-hari dan sumber air minum. Tetapi air sumur pada saat sekarang banyak yang sudah tercemar baik yang bersifat organik maupun anorganik sehingga air sumur pada masyarakat menjadi keruh. Air minum yang ideal harus mempunyai karakteristik seperti jernih, tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau, tidak mengandung zat kimia yang dapat mengubah fungsi tubuh, tidak membahayakan kesehatan manusia, tidak meninggalkan endapan pada seluruh jaringan distribusinya, tidak korosif dan lain-lain<sup>5</sup>.

Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan pengolahan terhadap zat terlarut di dalam air sumur. Salah satu metode pengolahan untuk menyisihkan zat terlarut pada air sumur adalah adsorpsi. Adsorpsi merupakan metode yang paling umum dipakai karena memiliki konsep yang lebih sederhana dan ekonomis<sup>6</sup>. Biosorpsi merupakan proses yang

melibatkan pengikatan ion logam pasif oleh biomassa yang telah mati atau hidup<sup>7</sup>. Dalam beberapa tahun terakhir, bioadsorben ditemukan menjadi adsorben yang menjanjikan untuk menghilangkan ion logam karena kemampuan *chelating* dari bioadsorben tersebut<sup>8</sup>. Proses adsorpsi merupakan bagian dari pengolahan limbah dimana biasanya dilakukan pada tahap filtrasi dengan menggunakan beberapa adsorben yang termasuk ke dalam kategori *low cost adsorbent* seperti zeolit, dolomit, perlit dan batu apung. Bahan-bahan yang sering digunakan dalam pembuatan adsorben yaitu bahan senyawa organik seperti: biosorben, limbah pertanian, kulit kerang, silika, kulit jengkol, dan lain sebagainya<sup>9</sup>.

Beberapa penelitian untuk penjernihan air telah dilakukan dengan menggunakan metoda LMM (Lapisan Multi Media) berbasis bahan lokal. Menurut Neneng Swesty, 2016 air sumur dapat dijernihkan dengan metoda LMM (Lapisan Multi Media) dengan berbagai macam material alam seperti tanah humus yang dicampur dengan serbuk besi, arang, sekam padi yang dibungkus dalam blok-blok bata dan diselingi dengan zeolite<sup>6</sup>. Dengan metoda tersebut, telah dapat digunakan dalam memperbaiki nilai pH, warna, *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS), kekeruhan dari limbah cair restoran, industri mie dan air gambut hingga memenuhi Peraturan Menteri Lingkungan Hidup<sup>11-13</sup>.

Untuk mendapatkan air yang layak dikonsumsi maka persyaratan sifat fisika, kimia dan biologi di air tersebut sesuai dengan kebutuhannya harus memenuhi Standar Nasional Indonesia. Persyaratan air yang layak dikonsumsi sesuai Permenkes RI No 492/MENKES/IV/PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum dan PP No. 82 tahun 2001.

Sebelumnya sudah dilakukan penelitian penjernihan air sumur menjadi air layak minum dengan menggunakan karbon aktif dan zeolit<sup>14</sup>. Selain itu juga telah dilakukan penelitian penjernihan air sumur menjadi air layak pakai dengan menggunakan cangkang langkitang dan karang, secara umum penjernihan air menggunakan cangkang langkitang lebih baik dibandingkan menggunakan karang dimana efisiensi penjernihan

menggunakan cangkang langkitang sebesar 95,1%, sedangkan menggunakan karang sebesar 90,5%<sup>15</sup>.

Pada penelitian ini material yang digunakan sebagai adsorben dalam menjernihkan air sumur adalah perlit (geomaterial) yang dimodifikasi dengan zat aktif cangkang langkitang yang mengandung senyawa polimer organik, dimana sebelumnya perlit (geomaterial) telah diaktivasi dengan HNO<sub>3</sub> 0,01N. Perlit (geomaterial) merupakan salah satu hasil tambang dengan jumlah cadangan cukup banyak di Indonesia. Secara kimia, Perlit (geomaterial) pada umumnya inert dan memiliki pH sekitar 7. Kelompok silanol dapat terbentuk pada permukaan perlit (geomaterial) yang memiliki sifat adsorpsi<sup>8</sup>. Karakteristik permukaan perlit (geomaterial) juga dapat dimodifikasi, oleh karena itu pada penelitian kali ini permukaan perlit (geomaterial) yang terdapat banyak oksida logam tersebut dimodifikasi dengan zat aktif cangkang langkitang. Cangkang langkitang diekstrak dengan melakukan pemisahan asam amino protein dan mineral organik/ zat aktif yang terdapat dalam cangkang yang sebagai penyusun dinding sel yang melekat pada cangkang dan akan *dicrosslink* ke perlit (geomaterial). Dengan adsorben tersebut diharapkan agar dapat memiliki efisiensi yang lebih tinggi dalam proses adsorpsi dibandingkan dengan perlit saja. Perlit pada massa 20 gram dengan kecepatan alir 5mL/menit memiliki efisiensi penyerapan yang paling baik yaitu warna sebesar 63,8%, kekeruhan 99,1%, *Biological Oxygen Demand* (BOD) 90,8%, *Chemical Oxygen Demand* (COD) 76,5%, dan *Total Suspended Solid* (TSS) 98,4%.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ternyata perlit (geomaterial) dapat menyerap logam-logam yang beracun dari air limbah. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa perlit (geomaterial) memberikan serapan yang baik untuk menghilangkan logam berat yaitu 83-99%<sup>16</sup>. Penelitian sebelumnya telah menggunakan perlit (geomaterial) sebagai adsorben untuk menghilangkan zat warna *methylene blue* dari limbah industri<sup>17</sup>, dan pewarna dasar *Rhodamin-B* dari larutan encer dan air limbah<sup>18</sup>.

Perlit (geomaterial) direkomendasikan sebagai adsorben yang murah dan mudah didapat untuk menghilangkan Cr (III), Cu (II), Zn (II) dan Cd (II) dari air limbah laboratorium<sup>16</sup>. Selain itu juga ada biosorben yaitu kulit jengkol juga telah digunakan sebagai bahan penyerap logam berat (Cd(II), Zn (II), Pb(II), Cu(II), Cr(III) dan Cr(VI))<sup>19-21</sup>. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan penjernihan air dengan perlit (geomaterial) yang dimodifikasi dengan zat aktif cangkang langkitang menggunakan metoda kolom yang bisa memperbaiki nilai pH, warna, kekeruhan, *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), dan *Total Suspended Solid* (TSS) pada air sumur yang kotor. Penelitian ini dilakukan menggunakan kecepatan alir dan massa adsorben untuk memperoleh kondisi yang paling baik pada proses kolom adsorpsi tersebut.

## 1.2 Rumusan Masalah

Beberapa masalah yang ditimbulkan dari berkurangnya kuantitas air minum yang tersedia mendorong peneliti untuk melakukan penjernihan air sumur yang kotor yang pada dasarnya tersedia di tanah. Masalah yang timbul adalah:

1. Apakah air sumur dapat dijernihkan dengan perlit yang dimodifikasi dengan zat aktif cangkang langkitang menggunakan kolom ?
2. Apakah massa perlit yang dimodifikasi dengan zat aktif cangkang langkitang berpengaruh terhadap parameter kimia dan fisika yang diteliti?
3. Apakah kecepatan alir air sumur berpengaruh terhadap peningkatan parameter kimia dan fisiknya?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menguji kemampuan perlit yang dimodifikasi dengan zat aktif cangkang langkitang dalam penjernihan air sumur.
2. Mempelajari pengaruh massa perlit yang dimodifikasi dengan zat aktif cangkang langkitang terhadap peningkatan kualitas air sumur

dalam hal pH, *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS), kekeruhan dan warnanya.

3. Mempelajari kecepatan alir air sumur kedalam kolom untuk mendapatkan air bersih dengan menganalisis pH, *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Suspended Solid* (TSS), kekeruhan dan warnanya.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat mengetahui potensi perlit (geomaterial) yang dimodifikasi dengan zat aktif cangkang langkitang menjadi adsorben untuk mengolah air sumur menjadi air yang dapat digunakan sehari-hari, sehingga mampu mengatasi permasalahan ketersediaan air bersih bagi masyarakat.
2. Diharapkan dapat memberikan informasi mengenai air yang baik digunakan untuk kebutuhan sehari-hari.
3. Sebagai teknologi alternatif tepat guna dengan harga terjangkau yang dapat diaplikasikan kepada masyarakat.

