

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu hal terpenting yang dibutuhkan oleh tubuh manusia, rata-rata 60% berat tubuh manusia terdiri dari air. Oleh karena itu kualitas air yang diminum harus diperhatikan, karena jika tidak memenuhi syarat-syarat kesehatan maka dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan tubuh manusia. Pertumbuhan penduduk yang pesat menimbulkan tantangan yang coba diatasi dengan pembangunan dan industriasi. Namun hal tersebut disamping mempercepat persediaan segala pemenuhan kebutuhan hidup manusia, juga memberikan dampak yang negatif terhadap manusia sebagai akibat dari terjadinya pencemaran lingkungan.

Kualitas air berubah karena kapasitas air untuk membersihkan dirinya sendiri telah terlampaui. Hal tersebut disebabkan dengan bertambahnya intensitas aktivitas penduduk yang tidak hanya meningkatkan kebutuhan akan air bersih, tetapi juga meningkatkan air buangan yang dihasilkan. Ada beberapa zat-zat kimia yang sifatnya tidak terurai dalam air dengan cepat sehingga menyebabkan bahan-bahan kimia tersebut makin lama akan terakumulasi dalam badan air sehingga menyebabkan air tersebut menjadi tercemar.

Air yang tercemar dapat menimbulkan masalah kesehatan yang bersifat akut ataupun kronik. Akut artinya dalam hitungan jam atau hari dan bahkan mungkin langsung pada saat kita mengonsumsi air yang tercemar oleh mikroorganisme seperti bakteri atau virus, akan menyebabkan seseorang menjadi sakit perut. Sedangkan kronik berarti dampak yang akan terasa beberapa bulan atau beberapa tahun setelah kita mengonsumsi air yang tercemar. Dampak kronik kebanyakan disebabkan oleh bahan-bahan kimia yang dapat mengakibatkan penyakit-penyakit termasuk kanker, gangguan ginjal, dan hati atau kesulitan mendapatkan keturunan.

Air permukaan dan air tanah merupakan sumber air utama yang digunakan masyarakat untuk memenuhi berbagai kebutuhan. Sampai saat ini, air permukaan sebagian besar digunakan untuk memenuhi kebutuhan pertanian, industri, pembangkit tenaga listrik dan keperluan domestik lainnya. Sumber daya air merupakan sumber daya alam yang terbarui namun demikian ketersediaannya tidak selalu sesuai dengan waktu, ruang, jumlah dan mutu yang dibutuhkan. Pertambahan jumlah penduduk dan pertumbuhan ekonomi

telah meningkatkan kebutuhan air baik jumlahnya maupun kualitasnya. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut perlu mengoptimalkan kedua sumber tersebut.

Penggunaan air tanah biasanya dilakukan apabila air permukaan tidak lagi dapat memenuhi kebutuhan untuk berbagai keperluan baik jumlah maupun mutunya. Peran air tanah sebagai sumber daya yang melengkapi air permukaan untuk pasokan air yang cenderung meningkat dapat dipahami karena beberapa keuntungan, yakni kualitas air umumnya baik, biaya investasi relatif rendah, dan pemanfaatannya dapat dilakukan di tempat yang membutuhkannya (*insitu*). Namun pengambilan air tanah yang berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif terhadap sumber daya itu sendiri maupun lingkungan sekitarnya seperti intrusi air laut, pencemaran akuifer, dan amblesan tanah (*land subsidence*).

Agar pemanfaatan dan ketersediaan air dapat berkelanjutan, berbagai upaya yang perlu dilakukan adalah memanfaatkan dan melestarikan air permukaan dan air tanah secara terpadu. Untuk itu diperlukan adanya pedoman dalam pemanfaatan dan pelestarian air permukaan dan air tanah secara terpadu sebagai pendukung bagi dinas dan instansi lain terkait. Sebagian besar air baku untuk penyediaan air bersih diambil sumber air permukaan seperti sungai, danau, kolam dan sebagainya.

Selokan Mataram dibangun pada masa kepemimpinan Sri Sultan Hamengku Buono IX pada zaman pendudukan Jepang. Selokan Mataram dibuat dengan menghubungkan antara Sungai Progo dan Sungai Opak yang memiliki panjang sekitar 60 km. Wilayah-wilayah yang dilewati Selokan Mataram dengan sendirinya bisa memenuhi kebutuhan air untuk keperluan pertanian. Aliran air Sungai Progo yang mengalir di selokan Mataram dipakai untuk mangairi persawahan. Banyak wilayah yang dilewati selokan Mataram, sehingga hamparan sawah di kawasan yang dilewati oleh selokan Mataram akan menjadi lebih subur, inilah fungsi ekonomis dan kultural selokan Mataram.

Pada saat ini selokan Mataram sangat berbeda kondisinya dengan selokan Mataram yang dulu. Dari segi kualitas air, pada saat ini air yang mengalir di selokan Mataram sudah banyak tercemar oleh limbah-limbah rumah tangga disekitarnya. Dengan semakin padatnya pemukiman-pemukiman yang didirikan disekitar selokan Mataram akan semakin mempengaruhi kualitas air permukaan tersebut. Oleh karena itu dalam hal pemanfaatan selokan Mataram sebagai salah satu sumber alternatif yang dapat digunakan untuk menyediakan kebutuhan air bersih dalam skala rumah tangga, memerlukan pengolahan air

secara sederhana dan tepat guna terlebih dahulu. Salah satu alternatif teknologi yang dapat digunakan adalah *Biosand Filter-Activated Carbon*

Tanggung jawab para ahli teknik dimulai dengan pengembangan sumber daya air untuk memenuhi penyediaan air yang cukup dengan kualitas yang baik, yaitu air harus bebas dari :

- Material tersuspensi yang menyebabkan kekeruhan
- Warna yang berlebihan, rasa, dan bau
- Material terlarut yang tidak dikehendaki
- Zat – zat yang bersifat agresif
- Bakteri indikator pencemaran kotoran

Pada penyediaan air bersih yang digunakan untuk dikonsumsi maka air tersebut harus secara nyata dapat memenuhi kebutuhan orang, yaitu dapat langsung diminum (*potable*) serta harus berasa enak dan menarik secara fisik

Adanya partikel-partikel koloid dapat berpengaruh pada kekeruhan yang terjadi pada air permukaan, Hal tersebut disebabkan oleh kegiatan alam maupun kegiatan dari manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Kandungan zat-zat kimia yang terkandung dalam air permukaan sangat tergantung pada daerah yang dilaluinya. Pada umumnya air permukaan memiliki tingkat kekeruhan yang cukup tinggi, Hal tersebut ditandai dengan tingginya konsentrasi *Suspended Solids dan Dissolved Solid*. Dengan adanya material berbentuk koloid dan suspensi dapat menyebabkan air menjadi tampak berwarna keruh dimana hal tersebut secara estetika kurang menarik dan mungkin bisa berbahaya bagi kesehatan serta akan sangat mengganggu bagi kelangsungan makhluk hidup yang terdapat di dalam air tersebut.

*Biosand filter* merupakan salah satu pengembangan dari *Slow Sand Water Filter*. *Biosand filter* dirancang dan dibuat secara khusus untuk penggunaan yang bersifat sementara atau penggunaan rumah tangga. Selama proses penyaringan, air yang diolah akan dilewatkan pada media filter dengan kecepatan aliran yang rendah. *Biosand filter* dikembangkan dalam memenuhi kebutuhan air bersih dan sehat pada negara-negara berkembang. Penggunaan teknologi *Biosand filter* banyak sekali dikembangkan pada negara-negara seperti : Nepal, Guatemala, Honduras, Nikaragua, Mozambique, Kenya, Kamboja, Vietnam, dll. Pada beberapa contoh manfaat penerapan dari teknologi ini adalah mampu mencapai 99,99% untuk menghilangkan bakteri virus tipus, mampu menurunkan hingga 83% - 99,6% bakteri E.coli, mampu menurunkan kandungan besi dan arsen dengan rata-rata

efisiensi penurunan 93% (dinegara Nepal), dan mampu menurunkan kekeruhan dan jumlah padatan dalam air hingga 75% ([www.BioSandFilter.org](http://www.BioSandFilter.org)) Keuntungan teknologi ini selain murah, membutuhkan sedikit pemeliharaan dan beroperasi secara grafitasi.

Penggunaan *Activated Carbon* (karbon aktif) pada saat ini telah banyak sekali dikembangkan dalam mengolah pengolahan air dengan menggunakan karbon aktif biasanya digunakan sebagai proses kelanjutan setelah pengolahan fisik atau biologis terlebih dahulu. Pada proses ini karbon aktif digunakan untuk mengurangi kadar dari bahan-bahan organik terlarut yang ada dalam air. Disamping itu dengan adanya kontak karbon aktif dengan air maka benda-benda partikel juga dapat ikut dihilangkan. air. Dengan adanya proses adsorpsi tersebut maka zat-zat substansi terlarut yang ada di air dapat terserap pada permukaan media karbon aktif sehingga diharapkan air yang keluar dari proses tersebut telah memiliki kualitas yang baik. Kemudahan dalam menggunakan serta biaya yang relatif murah dalam perawatannya menjadikan karbon aktif sebagai salah satu alternatif teknologi yang digunakan dalam mengolah air.

## 1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

- a. Seberapa besar efisiensi yang diperoleh dengan menggunakan teknologi *Biosand Filter-Activated Carbon* dalam menurunkan konsentrasi *Total Dissolved Solid* (TDS) dan *Total Suspended Solid* (TSS) di dalam air Selokan Mataram, Yogyakarta.
- b. Apakah terjadi perbedaan hasil effluent dari proses *Biosand Filter-Activated Carbon* apabila dilakukan variasi ketebalan media dan diameter butiran media berbeda.
- c. Pada variasi unit pengolahan mana yang lebih efektif dalam menurunkan konsentrasi *Total Dissolved Solid* (TDS) dan *Total Suspended Solid* (TSS), Variasi unit tersebut sebagai berikut :
  - *Biosand Filter* (45:15:10) - *Activated Carbon* (60)
  - *Biosand Filter* (45:15:10) - *Activated Carbon* (30)
  - *Biosand Filter* (55:10:5) - *Activated Carbon* (60)
  - *Biosand Filter* (55:10:5) - *Activated Carbon* (30)

### 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan, maka untuk memudahkan dalam pelaksanaan penelitian ini digunakan batasan masalah sebagai berikut :

- a. Metode filtrasi digunakan dengan menggunakan reaktor *Biosand Filter* dengan komposisi dari reaktor adalah pasir kasar, pasir halus, dan kerikil kemudian dilanjutkan dengan tambahan reaktor *Activated Carbon*.
- b. Metode Adsorpsi digunakan dengan menggunakan reaktor *Activated Carbon*
- c. Sumber air yang digunakan berasal dari air Selokan Mataram Yogyakarta, dimana air permukaan tersebut memiliki konsentrasi *Total Disolved Solid* (TDS) dan *Total Suspended Solid* (TSS).
- d. Reaktor *Biosand Filter-Activated Carbon* menggunakan variasi ketebalan media dengan kecepatan aliran tertentu.
- e. Paramater yang diukur adalah *Total Disolved Solid* (TDS) dan *Total Suspended Solid* (TSS).
- f. Desain reaktor *Biosand Filter-Activated Carbon* yang digunakan yaitu :

**Tabel 1.1 Ketinggian Media Biosand Filter**

	Pasir Halus (cm)	Pasir Kasar (cm )	Kerikil(cm)	Total (cm)
<i>Biosand Filter 1</i>	45	15	10	70
<i>Biosand Filter 2</i>	55	10	5	70

**Tabel 1.2 Kctinggian Media *Activated Carbon***

	<i>Activated carbon 1</i> (cm)	<i>Activated carbon 2</i> (cm)
<i>Biosand Filter 1</i> (45:15:10)	60	30
<i>Biosand Filter 2</i> (55:10:5)	60	30

### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilaksanakannya penelitian ini adalah :

- a. Untuk mengetahui besarnya efesiensi kemampuan *Biosand Filter-Activated Carbon* dalam menurunkan konsentrasi *Total Disolved Solid* (TDS) dan *Total Suspended Solid* (TSS) pada air Selokan Mataram, Yogyakarta.

- b. Untuk mencari variasi media yang paling efektif, sehingga mendapatkan penurunan konsentrasi *Total Dissolved Solid* (TDS) dan *Total Suspended Solid* (TSS) yang paling optimal.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Penggunaan reaktor "*Biosand Filter-Activated Carbon*" dalam pengolahan air Selokan Mataram diharapkan akan memberikan manfaat sebagai berikut :

- a. Mendapatkan suatu alternatif teknologi yang murah, sederhana, dan mudah pengoperasiannya untuk menurunkan konsentrasi kadar *Total Dissolved Solid* (TDS) dan *Total Suspended Solid* (TSS) pada air Selokan Mataram, Yogyakarta
- b. Memberikan data informasi tentang kemampuan reaktor *Biosand Filter-Activated Carbon* dalam menurunkan konsentrasi *Total Dissolved Solid* (TDS) dan *Total Suspended Solid* (TSS) pada air Selokan Mataram, Yogyakarta.
- c. Sebagai bahan kajian dan referensi kepada penelitian berikutnya untuk dapat mengembangkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini dan mencoba berbagai variasi percobaan sehingga nantinya akan memperoleh data yang lebih lengkap tentang kemampuan teknologi *Biosand Filter-Activated Carbon* dalam menurunkan konsentrasi *Total Dissolved Solid* (TDS) dan *Total Suspended Solid* (TSS) pada air Selokan Mataram, Yogyakarta.