BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan yang paling utama bagi makhluk hidup. Manusia dan makhluk hidup lainnya sangat bergantung dengan air demi mempertahankan hidupnya. Air yang digunakan harus memenuhi standar kualitas air bersih. Kualitas air bersih dapat ditinjau dari segi fisik, kimia, dan mikrobiologi. Namun, kualitas air yang baik tidak selamanya tersedia di alam sehingga diperlukan upaya perbaikan baik secara sederhana maupun modern.

Pada sektor industri, air untuk industri akhir-akhir ini menjadi isu besar dan menjadi salah satu kriteria dalam menentukan lokasi suatu industri akan dibangun. Pada era 80-an sumber-sumber air mudah didapat namun kondisi saat ini jauh berbeda, sumber air semakin susah ditemukan ini ditengarai air permukaan yang kualitas dan kuantitasnya semakin terbatas ditambah dengan proses izin untuk menggunakan sumber dari sumur dalam (*deep well*) semakin susah didapat. Belum lagi isu lingkungan turut menjadi pertimbangan dalam pemberian izin eksploitasi sumber air untuk industri.

Padahal, air untuk industri digunakan sebagai bahan penunjang, baik untuk kegiatan langsung dan tidak langsung. Pemanfaatan air pada sektor industri digunakan untuk memenuhi kegiatan produksi, antara lainnya :

- a. Air Proses (*Demineralization Water*)
- b. Air Umpan Boiler (*Soft Water*)
- c. Air Pendingin (*Cooling Water*)

- d. Air Minum (*Drinking Water*)
- e. Air Pemadam Kebakaran (*Hydrant Water*)

Air jernih yang kita lihat sehari-hari belum tentu itu bersih dari pencemaran. Mengutip Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1405/menkes/sk/xi/2002 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Perkantoran dan Industri terdapat pengertian mengenai air bersih yaitu yang dipergunakan untuk kebutuhan sehari-hari dan kualitasnya memenuhi persyaratan kesehatan air bersih sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku dan diminum apabila dimasak. Berikut persyaratan yang perlu diketahui mengenai kualitas air tersebut baik secara fisik, kimia, dan mikrobiologi.

1. Syarat Fisik, antara lain :
 - a. Air harus bersih dan tidak keruh
 - b. Tidak berwarna
 - c. Tidak berasa
 - d. Tidak berbau suhu antara 10-25°C (sejuk)
 - e. Tidak meninggalkan endapan
2. Syarat Kimiawi, antara lain :
 - a. Tidak mengandung bahan kimia yang mengandung racun
 - b. Tidak mengandung zat-zat kimia yang berlebihan
 - c. Cukup yodium
 - d. pH antara 6,5-9,2
3. Syarat Mikrobiologi, antara lain :

Tidak mengandung kuman penyakit seperti disentri, tipus, kolera dan bakteri patogen penyebab penyakit.

Seperti kita ketahui jika standar mutu air sudah di atas standar atau sesuai dengan standar tersebut maka yang terjadi adalah akan menentukan besar kecilnya investasi dalam pengadaan air bersih tersebut, baik instalasi penjernihan air dan biaya operasi saat pemeliharannya. Sehingga semakin jelek kualitas air semakin berat beban masyarakat untuk membayar harga jual air bersih. Mengutip Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.137/Men.Kes/Per/VII/1977, penyediaan air harus memenuhi kuantitas dan kualitas yaitu :

- a. Aman dan higienis
- b. Baik dan layak minum
- c. Tersedia dalam jumlah yang cukup
- d. Harganya relatif murah atau terjangkau oleh sebagian besar masyarakat

Bahan-bahan mineral yang terkandung dalam air karena kontakannya dengan batu-batuan terutama terdiri dari Kalsium Karbonat (CaCO_3), Magnesium Karbonat (MgCO_3), Kalsium Sulfat (CaSO_4), Magnesium Sulfat (MgSO_4), dan sebagainya. Air yang banyak mengandung mineral kalsium dan magnesium dikenal dengan air sadah atau air yang sukar untuk dipakai mencuci. Senyawa kalsium dan magnesium bereaksi dengan sabun membentuk endapan dan mencegah terjadinya busa dalam air, maka senyawa-senyawa tersebut cenderung untuk memisah dari larutan dalam bentuk endapan atau presipitat yang akhirnya menjadi terak.

Cara paling mudah untuk mengetahui air yang digunakan termasuk air sadah atau bukan adalah dengan menggunakan sabun. Jika air tersebut sadah, maka sabun akan sukar berbuih. Kalaupun berbuih, buihnya sedikit. Kemudian untuk mengetahui jenis kesadahan air salah satu caranya dengan pemansan.

Jika ternyata setelah dilakukan pemansan sabun tetap sukar berbuih berarti air tersebut adalah air sadah tetap.

Danau Di Indonesia terdapat kurang lebih danau kategori besar lebih dari 50 ha sebanyak 500 buah. Danau tersebut tersebar merata di setiap pulau besar (Sumatra, Jawa, Kalimantan Sulawesi, Papua) kecuali Pulau Bali. Sebaliknya waduk besar sebagian besar berlokasi di Pulau Jawa. Selain kategori danau besar terdapat juga danau kecil yang jumlahnya ribuan dan waduk kecil yang disebut embung. Danau kecil sering dikenal sebagai situ berukuran besar. Di Provinsi Jawa Barat terdapat 354 buah situ, di Provinsi Jawa Timur 438 buah situ. Danau adalah sejumlah air (tawar atau asin) yang terakumulasi di suatu tempat yang cukup luas, yang dapat terjadi karena mencairnya gletser, aliran sungai, atau karena adanya mata air. Biasanya danau dapat dipakai sebagai sarana rekreasi dan olah raga.

Salah satu laut danau kecil yang terdapat di daerah kota semarang yaitu Danau Tlogosari yang Letaknya di Jalan Tlogosari Tembalang. Manfaat air danau adalah Danau mempunyai banyak kegunaan antara lain untuk pengairan lahan pertanian (irigasi), pembangkit tenaga listrik, perikanan, rekreasi, olahraga, dan pelayaran. Pemanfaatan bergantung kepada kondisi yang dimiliki danau atau waduk tersebut. Waduk juga memiliki fungsi menampung kelebihan air, agar tidak menimbulkan banjir di daerah aliran sungai bagian hilir.

1.2 Perumusan Masalah

Kesadahan air adalah kandungan mineral-mineral tertentu di dalam air, umumnya ion kalsium (Ca) dan magnisium (Mg) dalam bentuk garam karbonat. Air sadah atau air keras adalah air yang memiliki kadar mineral yang tinggi, sedangkan air lunak adalah air dengan kadar mineral yang rendah. Selain ion kalsium dan magnesium, penyebab kesadahan juga bisa merupakan ion logam lain maupun garam-garam bikarbonat dan sulfat.

Air sadah tidak begitu berbahaya untuk diminum, namun dapat menyebabkan pengendapan mineral yang dapat menyumbat saluran pipa dan keran. Air sadah juga menyebabkan pemborosan sabun di rumah tangga dan air sadah yang bercampur sabun tidak dapat membenruk busa, tetapi malah membentuk gumpalan soap scum (sampah sabun) yang sukan dihilangkan.

Dari latar belakang masalah di atas, perlu adanya pengolahan lebih lanjut untuk air yang mengandung kesadahan baik sementara maupun tetap. Kesadahan ini salah satu caranya dihilangkan menggunakan resin penukar ion, yang membutuhkan alat penukar ion yang disebut *Ion Exchanger*. Dimana terdapat kolom resin anion, kation dan karbon aktif sebagai adsorben. Efisiensi alat ini ditentukan dengan keberhasilannya mengurangi kadar kesadahan yang terkandung dalam air yang dapat merugikan proses. Selain itu, kondisi operasi peletakan karbon aktif baik sebelum maupun sesudah juga mempengaruhi nilai kesadahan. Pada alat ini kolom karbon aktif diletakkan setelah kolom resin kation dan anion.