

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Besi adalah satu dari lebih unsur-unsur penting dalam air permukaan dan air tanah. Perairan yang mengandung besi sangat tidak diinginkan untuk keperluan rumah tangga, karena dapat menyebabkan bekas karat pada pakaian, porselin, dan alat-alat lainnya serta menimbulkan rasa yang tidak enak pada air minum pada konsentrasi diatas  $\pm 0,31$  mg/l. Begitu juga dengan mangan, toksisitas mangan relatif sudah tampak pada konsentrasi rendah. Dengan demikian tingkat kandungan mangan yang diizinkan dalam air yang digunakan untuk keperluan domestik sangat rendah, yaitu dibawah 0,05 mg/l. Dalam kondisi aerob, mangan dalam perairan terdapat dalam bentuk  $MnO_2$  dan pada dasar perairan tereduksi menjadi  $Mn^{2+}$  atau dalam air yang kekurangan oksigen (DO rendah). Oleh karena itu, pemakaian air yang berasal dari suatu sumber air, sering ditemukan mangan dalam konsentrasi tinggi (Achmad, 2004).

Besi (Fe) dan mangan (Mn) merupakan logam yang sering bersamaan keberadaannya di alam maupun dalam air. Logam ini dibutuhkan dalam tubuh namun dalam jumlah kecil. Kelebihan logam ini dalam tubuh dapat menimbulkan efek-efek kesehatan seperti serangan jantung, gangguan pembuluh darah bahkan kanker hati. Logam ini bersifat akumulatif terutama di organ penyaringan sehingga dapat mengganggu fungsi fisiologis tubuh. Nilai estetika juga dapat dirusak oleh keberadaan logam-logam ini karena dapat menimbulkan bercak-bercak hitam pada pakaian. Air yang tercemar oleh logam-logam ini biasanya nampak pada intensitas warna yang tinggi pada air, berwarna kuning bahkan berwarna merah kecoklatan, dan terasa pahit atau masam (Wardhana, 2004).

Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 416/Menkes/Per/IX/1990 yang mengatur tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air telah menetapkan standar baku mutu air bersih yang menunjukkan suatu air bersih telah memenuhi persyaratan kesehatan. Untuk logam besi dan mangan mempunyai standar baku mutu masing-masing 1,0 mg/l dan 0,5 mg/l. Apabila kadar kedua logam berat itu

melebihi baku mutu, maka air bersih tersebut tidak memenuhi syarat dan harus dilakukan pengolahan sebelum dipakai untuk keperluan sehari-hari terutama untuk dikonsumsi.

Karbon aktif merupakan salah satu bahan alternatif yang digunakan untuk mengurangi kadar logam besi dan mangan pada air. Karbon aktif atau sering juga disebut sebagai arang aktif adalah suatu jenis karbon yang memiliki luas permukaan yang sangat besar. Hal ini bisa dicapai dengan mengaktifkan karbon atau arang tersebut. Hanya dengan satu gram dari karbon aktif, akan didapatkan suatu material yang memiliki luas permukaan kira-kira sebesar 500 m<sup>2</sup> (didapat dari pengukuran adsorpsi gas nitrogen). Biasanya pengaktifan hanya bertujuan untuk memperbesar luas permukaannya saja, namun beberapa usaha juga berkaitan dengan meningkatkan kemampuan adsorpsi karbon aktif itu sendiri sehingga mampu menyerap sejumlah pengotor dalam air (Idrus Rosita, 2013).

Kebutuhan karbon aktif di Indonesia lebih dari 200 ton per bulan atau 2.400 ton per tahun, yang sebagian besar diantaranya masih diimpor untuk keperluan seperti industri farmasi dan industri lainnya (Bansal dan Goyan, 2005). Kebutuhan karbon aktif meningkat sejalan dengan perkembangan dunia industri. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik kebutuhan karbon aktif di dalam negeri mencapai 35.942 ton per tahun (Anonim, 2012).

Karbon aktif merupakan adsorben yang diproduksi dari berbagai jenis bahan dasar. Bahan dasar yang biasanya digunakan pada pembuatan karbon aktif merupakan bahan-bahan yang mengandung kadar karbon tinggi seperti kayu, batubara, batok kelapa, sekam padi dan berbagai jenis bahan dasar lain. Bahan dasar untuk membuat karbon aktif selain harus memiliki unsur karbon juga harus murah dan mudah didapat (Martin, 2010).

Di Sumatera Selatan, bahan yang murah dan mudah didapatkan yaitu tempurung kelapa dan batang pisang. Batang pisang merupakan limbah terbesar yang diperoleh dengan nilai ekonomis yang hampir tidak ada. Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan tahun 2015, produksi pisang di Sumatera Selatan sebesar 1.601.864 kuintal. Sedangkan Produksi pisang di Indonesia

menduduki tempat kelima di dunia dengan produktivitas 3,6 juta ton atau 5 % dari produksi dunia (Departemen Pertanian, 2006).

Batang pisang banyak mengandung selulosa. Kadar selulosa dari batang pisang kering sekitar 50%. Batang pisang memiliki kandungan karbon sekitar 49 gram dalam setiap 100 gram berat keringnya. Kandungan karbon yang dimiliki batang pisang berpotensi digunakan sebagai adsorben. Adsorpsi logam merkuri (Hg) menggunakan arang aktif batang pisang memberikan hasil bahwa logam merkuri teradsorpsi arang aktif sebesar 9,21 mg/g (Husni dkk., 2004). Karbon aktif batang pisang mampu menyerap kadar Cr(VI) dalam limbah dengan % limbah teradsorpsi sebesar 34,905% ( Ai Nailil Muna SM, 2011)

Karbon aktif yang terbuat dari tempurung kelapa efektif sebagai penyerap (absorben) logam besi dan mangan dalam air sumur gali di Kartasura, Sukoharjo. Kadar kedua logam tersebut mengalami penurunan hingga 91,69 % untuk besi dan 57,98 % untuk mangan (Rahayu, 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kegunaan batang pisang dan tempurung kelapa menjadi campuran karbon aktif secara optimal dan ekonomis sehingga dapat memberikan nilai tambah. Mengingat potensi yang cukup besar dan belum dimanfaatkan secara optimal.

## **1.2 Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini antara lain :

- a. Memanfaatkan limbah dari batang pisang dan tempurung kelapa sebagai bahan baku pembuatan campuran karbon aktif.
- b. Menentukan komposisi optimum campuran karbon aktif dari batang pisang dan tempurung kelapa.
- c. Menentukan kemampuan campuran karbon aktif dari batang pisang dan tempurung kelapa dalam penurunan kadar logam berat Mn dan Fe.

## **1.3 Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini antara lain :

- a. Memanfaatkan limbah dari batang pisang dan tempurung kelapa yang apabila dibiarkan akan menyebabkan penumpukan limbah di lingkungan.

- b. Memberikan informasi komposisi campuran karbon aktif dari batang pisang dan tempurung kelapa yang optimum untuk digunakan pada proses adsorpsi.
- c. Memberikan informasi pengaruh campuran karbon aktif dari batang pisang dan tempurung kelapa dalam penurunan kadar logam berat Mn dan Fe.

#### **1.4 Perumusan Masalah**

Rumusan masalah dari laporan akhir ini untuk mengetahui penurunan konsentrasi pada proses adsorpsi logam berat besi (Fe) dan mangan (Mn) menggunakan campuran karbon aktif dari batang pisang dan tempurung kelapa dengan  $ZnCl_2$  sebagai aktivator.