

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kebutuhan kertas terus mengalami peningkatan, saat ini kebutuhan kertas dunia mencapai sekitar 200 juta ton tiap tahun, dan terus mengalami kenaikan sekitar 3,5 % tiap tahunnya. Peningkatan terhadap kebutuhan kertas ini juga memacu peningkatan bahan-bahan yang digunakan dalam proses pembuatan kertas. Bahan pemutih yang merupakan salah satu bahan yang digunakan dalam proses *bleaching* juga mengalami peningkatan, diperkirakan kebutuhannya pada tahun 2007 di Amerika saja mencapai sekitar 7000 juta kg per tahun (Bayer dkk., 1999). Saat ini bahan pemutih yang banyak digunakan dalam proses *bleaching* adalah bahan yang mengandung klor. Padahal bahan ini adalah bahan yang tidak ramah lingkungan. Oksidasi dengan senyawa yang mengandung klor bisa membentuk campuran yang berbahaya seperti kloroform, kloronitrometan, dan lain-lain. Beberapa campuran dari hasil halogenasi ini banyak yang mengandung racun dan sulit terdegradasi di lingkungan berair.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengamati efek samping pada proses *bleaching* dengan menggunakan bahan yang mengandung klor. Daru (2001), melakukan kajian tentang reaksi samping yang terjadi pada proses *bleaching* dengan menggunakan bahan yang menggunakan klor. Klorin akan bereaksi dengan senyawa organik dalam kayu membentuk senyawa toksik, misalnya dioksin. Dioksin ditemukan dalam proses pembuatan kertas, air limbah bahkan di dalam produk kertas yang dihasilkan. Meskipun konsentrasi dioksin di air limbah cukup kecil, tetapi jika masuk ke dalam rantai makanan, konsentrasinya akan menjadi berlipat ganda karena adanya proses *biomagnifikasi*. Akibatnya, konsentrasi dioksin dalam tubuh ikan di lingkungan ini, jauh lebih besar daripada konsentrasi dioksina di lingkungannya.

Coakley (2001) melakukan penelitian untuk mengamati cairan limbah yang berasal dari proses *bleaching* dengan menggunakan  $\text{ClO}_2$  untuk mengetahui dampaknya terhadap ikan yang hidup di lingkungan sekitarnya. Cairan limbah dikumpulkan, diukur potensinya dalam mempengaruhi *enzym mixed function oxygenase* (MFO) di hati, yang ditunjukkan dengan keaktifan ethoxyresorufin-o-deethylase (EROD). Limbah yang diukur berasal dari proses *bleaching* untuk pulp dari

*hard wood* dan *soft wood* pada berbagai tahapan. Hasilnya menunjukkan filtrat yang berasal dari bleaching pulp *hard wood* mempunyai potensi yang lebih besar daripada filtrat yang berasal dari pulp *soft wood*. Filtrat yang berasal dari tahap akhir menunjukkan potensi yang paling kecil.

Nakatama dkk (2004) melakukan proses pemutihan dengan menggunakan  $\text{ClO}_2$ . Dalam penelitiannya, air limbah dari proses ini mengandung kloroform. Hal ini dibuktikan dengan pengujian sampel air buangan dan udara di sekitar proses, yang ternyata mengandung kloroform pada batas yang dapat terukur. Pembentukan kloroform pada *elemen chlor free (ECF) bleaching pulp* diperkirakan 2,07 sampai 5,34 g/ton pulp. Kloroform yang terbentuk, diperkirakan 30 % nya tidak dapat diuraikan oleh lumpur aktif, dan sekitar 97 % nya akan menguap ke udara. Kloroform merupakan racun bagi organ-organ vital seperti jantung, ginjal maupun hati. Kloroform telah dipastikan termasuk bahan *carcinogenic* serta sangat beracun.

*Elemen chlor free (ECF) bleaching pulp* merupakan proses bleaching yang menggunakan  $\text{ClO}_2$  tanpa ada elemen klor yang bebas. Hal ini bertujuan untuk meniadakan efek samping dari proses *bleaching*, namun demikian penelitian-penelitian yang telah dilakukan di atas menunjukkan bahwa efek samping tersebut tidak bisa dihilangkan sama sekali. Mengingat betapa bahayanya senyawa-senyawa yang mengandung klor, maka akhir-akhir ini banyak dikembangkan penelitian-penelitian yang terkait dengan proses pemutihan dengan prinsip *total chlor free (TCF)*, menggunakan bahan yang benar-benar bebas dari senyawa klor, sehingga tidak ada bahan yang berbahaya dari sisa-sisa klorinasi yang berasal dari proses pemutihan (Paren, dkk., 1995).

Hidrogen peroksida merupakan salah satu bahan pemutih yang bisa digunakan untuk proses pemutihan dengan konsep TCF. Keefektifan hidrogen peroksida sebagai *bleaching agent* sangat dipengaruhi oleh keberadaan *metal ions* di dalam pulp. Pengaruh *metal ions* yang ada di dalam pulp terhadap hasil *bleaching* telah dilakukan (Fuadi dan Harald, 2006). Dalam penelitiannya, pulp yang akan di *bleaching* dengan hidrogen peroksida ada yang didahului dengan *chelating* dan ada yang tidak didahului dengan *chelating*. Proses *chelating* bertujuan untuk melepaskan *metal ions* yang ada di dalam pulp. Hasil *bleaching* menunjukkan bahwa pulp yang didahului dengan *chelating* memberikan peningkatan derajat putih yang jauh lebih tinggi daripada pulp yang tidak didahului dengan *chelating*. Disamping itu pemakaian hidrogen peroksida pada proses *bleaching* yang didahului dengan proses *chelating* juga lebih efisien.

Hasil menunjukkan bahwa proses *chelating* merupakan tahapan yang sangat penting pada proses *bleaching* dengan hidrogen peroksida. Penelitian ini akan mencari kondisi yang optimum pada proses *chelating* sehingga keefektifan hidrogen peroksida sebagai bahan pemutih pulp bisa maksimal.

### **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian di atas dapat dirumuskan permasalahan yang akan diteliti, yaitu:

**“Mencari kondisi pada proses *chelating* yang bisa melepaskan *metal ions* dari dalam pulp secara maksimal. Kondisi proses yang dimaksud meliputi suhu, waktu, penambahan EDTA serta penambahan  $H_2SO_4$ .**