

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

1. Judul Penelitian : Optimasi Penggunaan Hidrogen Peroksida Pada Proses Bleaching Pulp
2. Ketua Peneliti
- a. Nama : Ir. Ahmad M Fuadi, MT
 - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - c. NIK : 618
 - d. Jabatan Fungsional : Lektor
 - e. Jabatan Struktural : ---
 - f. Bidang Keahlian : Proses
 - g. Fakultas/Jurusan : Teknik/ Teknik Kimia
 - h. Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Surakarta
 - i. Tim Peneliti

No	Nama	Keahlian	Fakultas/Jurusan	Perguruan Tinggi
1	Prof. Ir. Wahyudi B Sediawan, SU., PhD	Optimasi dan Pemodelan Matematika	Teknik/ Teknik Kimia	UGM
2	Ir. Rochmadi SU PhD	Polimer, Pemrograman Komputer	Teknik/Teknik Kimia	UGM
3	Ir. Suryo Purwono MAsc. PhD	Transfer Massa, reaksi kimia	Teknik/Teknik Kimia	UGM

3. Pendanaan dan jangka waktu penelitian
- a. Jangka waktu penelitian : 2 tahun
 - b. Biaya total yang diusulkan : Rp 94.710.000,-
 - c. Biaya yang disetujui tahun pertama : Rp 48.000.000,-
 - d. Biaya yang disetujui tahun kedua : Rp 46.000.000,-

Surakarta, 1 Oktober 2008

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik

(Ir. Sri Widodo, MT)
NIK 542

Ketua Peneliti

(Ir. Ahmad M Fuadi MT)
NIK 618

Menyetujui
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat

Prof. DR. Markhamah, M.Hum
NIP-151.683.025

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 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 organin 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 dioksin di lingkungannya.

Coakley (2001) melakukan penelitian untuk mengamati cairan limbah yang berasal dari proses *bleaching* dengan menggunakan 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-deethyase (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 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 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).

Salah satu bahan kimia yang berpeluang besar untuk menggantikan senyawa klor dalam proses bleaching adalah H_2O_2 . Penelitian ini akan mempelajari berbagai hal yang mempengaruhi tingkat keberhasilan proses bleaching dengan menggunakan H_2O_2 , termasuk perlakuan awal sebelum dikenakan proses bleaching, mengamati pengaruh suhu maupun pH operasi. Disamping itu, akan mempelajari mekanisme proses yang terjadi selama proses bleaching, termasuk kinetika reaksi, yang disajikan dalam bentuk persamaan-persamaan matematika agar bisa mengevaluasi parameter-parameter kecepatan reaksinya. Dari hasil penelitian ini diharapkan bisa memberikan kontribusi yang cukup berarti baik dalam memacu maupun bisa menjadi acuan dalam proses bleaching yang benar-benar bebas dari senyawa klor.

1.2. Perumusan Masalah

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

“Bagaimana pengaruh perlakuan awal sebelum dikenakan proses bleaching (tahun pertama), pengaruh suhu dan pH terhadap hasil bleaching. Pengaruh-pengaruh ini akan diamati meliputi berapa banyak bahan kimia yang dibutuhkan, seberapa besar peningkatan derajat putih yang bisa dicapai, bagaimana efek bleaching terhadap degradasi pulp. Berdasarkan data-data yang ada diharapkan bisa mendapatkan suatu kondisi yang optimum untuk proses bleaching dengan menggunakan hidrogen peroksida. Untuk mendapatkan parameter-parameter kinetika dalam proses bleaching dengan hidrogen peroksida, maka perlu dibuat persamaan matematika yang didasarkan atas perkiraan mekanisme proses yang terjadi selama bleaching (model matematika).”