

## RINGKASAN

### OPTIMASI PROSES *CHELATING* DENGAN MENGGUNAKAN EDTA DAN H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> UNTUK MENINGKATKAN *BLEACH ABILITY* HIDROGEN PEROKSIDA PADA PROSES PULP *BLEACHING*

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. Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk mengamati dampak negatif pemakaian senyawa klor pada proses *bleaching*. Berdasarkan hasil-hasil penelitian ini, maka perlu dicari bahan yang ramah lingkungan untuk menggantikan senyawa klor pada proses *bleaching*.

Hidrogen peroksida merupakan salah satu bahan pemutih yang bisa digunakan untuk proses pemutihan dengan konsep totally chlorine free (TCF) yang benar-benar bebas senyawa klor. Keefektifan hidrogen peroksida sebagai *bleaching agent* sangat dipengaruhi oleh keberadaan *metal ions* di dalam pulp. Adanya metal ions akan menurunkan *bleach ability* dari hidrogen peroksida. Beberapa metal ions yang berpengaruh buruk terhadap keefektifan hidrogen peroksida adalah Fe, Cu dan Mn. Ion Mn mempunyai pengaruh yang paling buruk terhadap keefektifan hidrogen peroksida. Proses *chelating* bertujuan untuk melepaskan *metal ions* yang ada di dalam pulp. Dengan berkurangnya metal ion di dalam pulp, maka keefektifan hidrogen peroksida akan meningkat.

Penelitian ini bertujuan untuk mencari kondisi yang optimum untuk melepaskan metal ions di dalam pulp dengan proses *chelating*. Bahan *chelating* yang digunakan

adalah campuran antara asam sulfat dengan ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA). Sebanyak 10 gram pulp kering ditambah dengan larutan  $H_2SO_4$  dan larutan *ethylenediaminetetraacetat* (EDTA) pada berbagai komposisi. Kemudian ditambah aquades sehingga konsistensinya 10 %, dicampur sampai benar-benar homogen lalu dimasukkan dalam kantong plastik, dipanaskan dalam *waterbath* pada berbagai waktu dan suhu. Setelah kondisi yang diinginkan tercapai, pulp disaring untuk memisahkan pulp dengan filtratnya. Filtrat yang diperoleh dianalisa kandungan metal ionnya dengan menggunakan alat AAS, pulp *dibleaching* dengan  $H_2O_2$ .

Hasil analisa untuk pulp *hard-wood* menunjukkan bahwa pada pemakaian  $H_2SO_4$  yang konstan, pemakaian EDTA 0,2% mampu melepaskan ion Fe dan Cu maksimum, yaitu 0,4126 ppm untuk ion Fe dan 0,2769 ppm untuk ion Cu, akan tetapi kondisi ini tidak maksimal untuk melepaskan ion Mn. Pelepasan ion Mn maksimal ketika penambahan EDTA 0,8%, yaitu 5,3846 ppm. Pada pemakaian EDTA konstan, pemakaian  $H_2SO_4$  0,2% mampu melepaskan ion Fe dan Cu maksimum, yaitu 0,4126 ppm untuk ion Fe dan 0,2769 ppm untuk ion Cu, akan tetapi kondisi ini tidak maksimal untuk melepaskan ion Mn. Pelepasan ion Mn maksimal ketika penambahan  $H_2SO_4$  0,8%, yaitu 3,0668 ppm. Suhu yang optimal untuk melepaskan ion Fe dan Cu adalah  $70^\circ C$ . Akan tetapi suhu ini kurang cocok untuk melepaskan ion Mn. Waktu yang optimal untuk melepaskan ion Fe dan Cu adalah 60 menit, akan tetapi untuk ion Mn semakin lama waktu *chelating* semakin banyak juga ion yang bisa dilepaskan.

Pada *soft-wood* untuk pada  $H_2SO_4$  konstan, penambahan EDTA sebanyak 0,2% mulai menunjukkan efek yang kuat terhadap pelepasan metal ion. Pelepasan Fe semakin baik dengan bertambahnya EDTA. Sedang pada EDTA konstan, penambahan 0,2%  $H_2SO_4$  menunjukkan efek yang baik terhadap pelepasan metal ion. Pelepasan Fe semakin baik dengan bertambahnya  $H_2SO_4$ . Suhu yang optimal untuk melepaskan metal ion terjadi pada  $70^\circ C$  selama 60 menit.

Pada pulp akasia, komposisi *chelating agent* yang optimal untuk melepaskan metal ion adalah EDTA 0,2%  $H_2SO_4$  0,2% yang dijalankan pada suhu  $70^\circ C$  selama 60 menit. Pada kondisi ini metal ion keseluruhan yang terlepas mencapai maksimum yaitu 5,5101 ppm

Hasil *bleaching* dari berbagai kondisi *chelating* serta untuk berbagai jenis pulp menunjukkan ada pengaruh penambahan EDTA,  $H_2SO_4$ , suhu dan waktu. Secara keseluruhan bisa dikatakan bahwa *pretreatment* dengan *chelating* akan memberikan hasil *bleaching* yang maksimum jika pada proses *chelating* mampu melepaskan metal

ion yang maksimum.

Berdasarkan hasil penelitian ini bisa disimpulkan bahwa ada perbedaan kondisi yang dibutuhkan untuk melepaskan masing-masing ion secara maksimal, sehingga untuk melepaskan ion Fe, Cu dan Mn sebanyak-banyaknya dari dalam pulp perlu dilakukan proses *chelating* lebih dari satu *stage*.