

LAPORAN PENELITIAN HIBAH BERSAING

**OPTIMASI PROSES *CHELATING* DENGAN MENGGUNAKAN
EDTA DAN H₂SO₄ UNTUK MENINGKATKAN
BLEACH ABILITY HIDROGEN PEROKSIDA
PADA PROSES PULP *BLEACHING***

Oleh:

Ir Ahmad M. Fuadi, MT.

Dr Kusmiyati, ST., MT.

Denny Vitasari, S.T., M.Eng.Sc.

DIBIYAI OLEH PROYEK PENGKAJIAN DAN PENELITIAN ILMU PENGETAHUAN DAN TEKNOLOGI
DENGAN SURAT PERJANJIAN PELAKSANAAN NOMOR:074/SP2H/PP/DP2M/IV/2009
DIREKTORAT PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL RI

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
NOPEMBER 2009**

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

1. Judul Penelitian : Optimasi Proses *Chelating* Dengan Menggunakan EDAT dan H_2SO_4 Untuk Meningkatkan *Bleach Ability* H_2O_2 Pada Proses Pulp *Bleaching*

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	Dr Kusmiyati, ST.MT	Pemodelan	Teknik/ Teknik Kimia	UMS
2	Denny Vitasari ST., M.EngSc	Analisa bahan	Teknik/Teknik Kimia	UMS

3. Pendanaan dan jangka waktu penelitian

a. Jangka waktu penelitian : 2 tahun
b. Biaya talun pertama yang diusulkan : Rp 47.775.000,-
c. Biaya yang disetujui tahun pertama : Rp 46.250.000,-

Surakarta, 28 Oktober 2009



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



DR. Harun Joko Prayitno, M.Hum

NIP 132.049998

RINGKASAN

Pemakaian senyawa klor pada proses *bleaching pulp* menyebabkan munculnya senyawa-senyawa yang berbahaya seperti dioksin, kloroform yang merupakan hasil klorinasi senyawa organik, di samping itu, sisa senyawa klor juga sangat mencemari lingkungan. Berbagai efek negatif dari proses pemutihan pulp dengan menggunakan senyawa klor memicu penggantian pemakaian klor dengan bahan yang ramah lingkungan sebagai bahan pemutih. Salah satu bahan yang berpotensi untuk menggantikan senyawa klor untuk proses *bleaching* adalah H_2O_2 . Keefektifan H_2O_2 sebagai bahan pemutih berkurang karena adanya berbagai metal ions yang ada di dalam pulp. Keberadaan metal ions di dalam pulp bisa diturunkan dengan proses *chelating*. Sekitar 10 gram pulp kering ditambah dengan EDTA dan H_2SO_4 pada berbagai komposisi, kemudian dipanaskan di dalam pemanas air pada berbagai suhu dan waktu. Filtrat yang diperoleh dianalisa kandungan metal ionnya dengan metode AAS. Hasil analisa menunjukkan proses *chelating* bisa melepaskan ion Fe dan Cu dengan maksimal ketika komposisi EDTA 0,2% dan H_2SO_4 0,2% dari pulp kering pada suhu $70^\circ C$ selama 60 menit akan tetapi kondisi ini kurang baik untuk melepaskan ion Mn. Pelepasan Mn maksimal ketika penambahan EDTA 0,8% dan H_2SO_4 0,2% pada suhu $70^\circ C$ selama 60 menit. Hasil *bleaching* menunjukkan penurunan bilangan Kappa yang paling besar pada penambahan EDTA dan H_2SO_4 0,2%, pada kisaran suhu antara $60^\circ C$ sampai $80^\circ C$ selama 60 menit.

SUMMARY

The use of chlorine material at pulp bleaching process produces some dangerous compounds such as dioxin and chloroform as result of chlorination of organic material. Beside that, remain of chlorine is a toxic in environment. These negative effects accelerate the substitution of chlorine as bleaching agent by other environmentally friendly substance. Hydrogen peroxide is the potential material which can replace chlorine compound in bleaching process. The effectiveness of hydrogen peroxide as bleaching agent is influenced by some metal ions in the pulp. Metal ions in the pulp can reduce the ability of hydrogen peroxide to bleach the pulp. Metal ions in the pulp can be removed by chelating process. About 10 gram dry pulp added by EDTA and H₂SO₄ at various compositions and then heated at several time and temperature. Filtrates from this process are analyzed by AAS. These results show that optimal condition to remove Fe⁺² and Cu⁺² is found when chelating process was conducted with addition of EDTA 0.2% and H₂SO₄ 0.2% of dry pulp at 70°C and 60 minute. Unfortunately, this condition is not appropriate to remove Mn⁺². Suitable conditions to remove Mn⁺² are addition of EDTA is 0.8%, H₂SO₄ is 0.2% at 70°C for 60 minute. Bleaching result showed that the decreasing of Kappa number is maximum when the addition of EDTA and H₂SO₄ are 0.2% at temperature range between 60°C and 80°C for 60 minute.

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan YME, karena atas limpahan rahmat dan karunianya, maka penelitian ini bisa berlangsung dengan baik.

Penelitian dengan judul “ **Optimasi Proses *Chelating* dengan Menggunakan EDTA dan H₂SO₄ Untuk Meningkatkan *Bleach Ability* Hidrogen Peroksida Pada Proses *Bleaching Pulp*** “ ini mempelajari hal-hal berpengaruh terhadap proses *chelating* sehingga diperoleh kondisi pada proses *chelating* yang mampu melepaskan metal ions dari dalam pulp semaksimal mungkin, agar pada proses *bleaching* dengan H₂O₂ bisa diperoleh hasil yang baik. Penelitian ini didasari oleh meningkatnya kesadaran dan perhatian masyarakat terhadap lingkungan, sementara pemutihan yang banyak dilakukan saat ini adalah pemutihan dengan bahan yang mengandung klor yang mempunyai dampak tidak baik terhadap lingkungan. Diharapkan penelitian ini bisa memberikan kontribusi dalam memberikan solusi untuk mengatasi dampak lingkungan dari proses *bleaching*.

Tim peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada DP2M Ditjen DIKTI Depdiknas atas dibiayainya program penelitian ini melalui Program Penelitian Hibah Bersaing dengan nomer kontrak 074/SP2H/PP/DP2M/IV/2009 tahun I. Tim peneliti juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya terhadap semua pihak atas segala perannya demi terselenggaranya penelitian ini.

Akhirnya peneliti menyadari bahwa penelitian ini belum sempurna, sehingga sumbang saran yang konstruktif untuk kebaikan penelitian ini sangat kami harapkan.

Surakarta, 28 Oktober 2009

Tim Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Pengesahan	ii
Ringkasan dan Summary	iii
Prakata	V
Daftar isi	VI
Daftar Tabel	VII
Daftar Gambar	VIII
Daftar Lampiran	IX
Bab I Pendahuluan	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	3
Bab II. Dasar Teori	
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Dasar Teori	7
Bab III. Tujuan dan Manfaat Penelitian	
3.1. Tujuan Khusus	9
3.2. Manfaat Penelitian	9
Bab IV. Metode Penelitian	
4.1. Bahan Penelitian	10
4.2. Peralatan untuk penelitian	10
4.3. Pelaksanaan Penelitian	10
Bab V. Hasil dan Pembahasan	14
Bab VI. Kesimpulan	18
Daftar Lambang	20
Daftar Pustaka	21
Lampiran	23

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan <i>metal ions</i> pada <i>kraft pulp</i>	4
Tabel 2. Sifat-sifat bahan baku	10
Tabel 3. Hasil <i>chelating</i> untuk berbagai penambahan EDTA pada 70 ⁰ C, selama 60 menit	14
Tabel 4. Hasil <i>chelating</i> untuk berbagai penambahan H ₂ SO ₄ pada 70 ⁰ C, selama 60 menit	14
Tabel 5. Hasil <i>chelating</i> pada berbagai suhu , untuk H ₂ SO ₄ 0,2% dan EDTA 0,2% Selama 60 menit	14
Tabel 6. Hasil <i>chelating</i> pada berbagai waktu, untuk H ₂ SO ₄ 0,2% dan EDTA 0,2% pada suhu 70 ⁰ C	15
Tabel 7. Hasil <i>bleaching</i> untuk kondisi <i>chelating</i> pada 70 ⁰ C, selama 60 menit pada berbagai penambahan H ₂ SO ₄	15
Tabel 8. Hasil <i>bleaching</i> untuk kondisi <i>chelating</i> pada 70 ⁰ C, selama 60 menit pada berbagai penambahan EDTA.	15
Tabel 9. Hasil <i>bleaching</i> untuk kondisi <i>chelating</i> pada 60 menit penambahan EDTA 0,2 % H ₂ SO ₄ 0,2% pada berbagai suhu.	16
Tabel 10. Hasil <i>bleaching</i> untuk kondisi <i>chelating</i> pada 70 ⁰ C penambahan EDTA 0,2 % H ₂ SO ₄ 0,2% pada berbagai waktu	16

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Proses <i>chelating</i> stage	11
Gambar 2. Proses bleaching stage	12
Gambar 3. Pengaruh penambahan EDTA terhadap pelepasan <i>metal ion</i>	16
Gambar 4. Pengaruh penambahan H ₂ SO ₄ terhadap pelepasan <i>metal ion</i>	17
Gambar 5. Pengaruh suhu terhadap pelepasan <i>metal ion</i>	17
Gambar 6. Pengaruh waktu terhadap pelepasan <i>metal ion</i>	18

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Riwayat Hidup Peneliti
- Lampiran 2. Publikasi karya Ilmiah