

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PENENTUAN KONDISI OPTIMUM PROSES  
PEMBUATAN PULP DARI AMPAS TEBU  
MENGUNAKAN PROSES ACETOSOLV**

*(Optimum Condition Adjustment of Pulp Making Process From Sweetcane Waste With  
Acetosolve Process)*



Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi  
pada Program Studi Diploma III Teknik Kimia  
Program Diploma Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro  
Semarang

Disusun oleh :

**ENDRO TRI CAHYO**

**LOC 009 092**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK KIMIA  
PROGRAM DIPLOMA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2012**

## INTISARI

Perkembangan industri pulp di Indonesia berjalan dengan cepat, tetapi hal tersebut tidak diimbangi dengan pasokan bahan baku yang memadai. Saat ini, sebagian besar industri tersebut berjalan pada kapasitas terpasangnya bahan baku dari hutan alam yang semakin menipis dan mahal. Ampas tebu (bagase), limbah dari batang tebu setelah dilakukan pengempaan dan pemerasan, secara umum mempunyai sifat serat yang hampir sama dengan sifat serat kayu daun lebar.

komponen utama ampas tebu terdiri dari serat sekitar 43-52%, dan padatan terlarut 2-3%. Disamping itu ampas tebu mengandung kadar selulosa yang tinggi sekitar 37,65%. Dari besarnya kadar selulosa yang terdapat dalam ampas tebu tadi, maka dapat diambil suatu analisa bahwa ampas tebu dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pulp.

Proses pembuatan pulp dari ampas tebu menggunakan proses acetosolv adalah proses pembuatan pulp yang ramah lingkungan dari segi limbah yang dihasilkan. Proses pembuatan pulp ampas tebu menggunakan bahan baku berupa ampas tebu sebanyak 300 gram dimasak dengan larutan asam asetat ( $\text{CH}_3\text{COOH}$ ) 80% dengan perbandingan 1 : 12 (ampas tebu : larutan pemasak). Percobaan dilakukan sebanyak 4 kali percobaan untuk mendapatkan kondisi optimum pembuatan pulp dari ampas tebu dengan proses acetosolv. Dari percobaan yang dilakukan didapatkan hasil percobaan dengan kondisi pembuatan yang optimal adalah pada suhu  $145\text{ }^\circ\text{C}$  dengan lama waktu pemasakan selama 2 jam. Hasil poses pulping didapatkan kadar  $\alpha$  selulosa 34,00 % dan %yield 42,67%. Semakin tinggi kadar  $\alpha$  selulosa maka kertas yang dihasilkan akan semakin baik kualitasnya. Faktor yang mempengaruhi proses pulping adalah suhu, konsentrasi, konsistensi dan waktu

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah yang diberikanNya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul Penentuan Kondisi Optimum Proses Pembuatan Pulp dari Ampas Tebu Menggunakan Proses Acetosolv. Laporan tugas akhir ini disusun dan diajukan sebagai satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Dalam penyusunan laporan ini penyusun banyak mendapat bantuan dan dorongan baik berupa materi maupun non material dari berbagai pihak, sehingga laporan ini dapat terselesaikan dengan baik. Penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Zainal Abidin, MS Selaku Ketua Program Studi Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Bapak Ir. Edy Supriyo, MT Selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
3. Ibu Dra. F.S. Nugraheni, M.Kes selaku Sekretaris Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
4. Bapak Ir. R.T.D. Wisnu Broto, MT. selaku dosen pembimbing, terima kasih atas segala bimbingannya selama ini hingga terselesaikannya Laporan Tugas Akhir ini tepat waktu.

5. Bapak Ir. Hadi Suyanto, MSi dan Ibu Heny Kusumayanti, ST, MT selaku Dosen Wali kelas B Angkatan 2009, yang telah banyak memberikan semangat dan doa kepada kami.
6. Ayah dan Ibu yang tak henti-hentinya selalu mendoakan dan memotivasi untuk senantiasa bersemangat dan tak mengenal kata putus asa. Terima kasih atas segala dukungannya, baik secara material maupun spiritual hingga terselesaikannya laporan ini. Kakakku, yang senantiasa menyemangatiku.
7. Teman-teman mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Kimia Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, terutama kelas B angkatan 2009.
8. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya laporan ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu penyusun sangat menghargai kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan dari laporan ini.

Penyusun berharap agar laporan ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan pembaca.

Semarang, Agustus 2012

Penyusun

## DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
INTISARI .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Digester .....	4
2.2 Impeller/Pengaduk .....	5
2.2.1 Propeller (Baling-Baling) .....	6
2.2.2 Paddle (Dayung) .....	6
2.2.3 Turbin .....	6
2.3 TanamanTebu .....	7
2.4 Ampas Tebu .....	10
2.5 Selulosa .....	12
2.6 Pulp .....	15

2.7 Macam-Macam Proses Pulp .....	16
<b>BAB III TUJUAN DAN MANFAAT</b>	
3.1 Tujuan .....	20
3.2 Manfaat .....	20
<b>BAB IV PERANCANGAN ALAT</b>	
4.1 Spesifikasi Perancangan Alat .....	21
4.2 Rangkaian Alat Digester .....	21
4.3 Cara Kerja Alat Digester .....	22
<b>BAB V METODOLOGI</b>	
5.1 Alat dan Bahan yang Digunakan .....	23
5.1.1 Alat .....	23
5.1.2 Bahan .....	23
5.2 Rancangan Percobaan .....	23
5.3 Prosedur Percobaan .....	25
5.3.1 Pemasakan (Pulping) dengan Proses Acetosolv .....	25
5.3.2 Analisa Terhadap Bahan Dasar .....	26
5.3.3 Tabel Analisa Bahan Jadi .....	28
<b>BAB VI PEMBAHASAN</b>	
4.1 Tabel Hasil Pengamatan .....	29
4.2 Pembahasan Tabel Hasil Pengamatan .....	29
4.3 Grafik Analisa Hasil Pulping .....	31
4.4 Pembahasan Histogram Analisa Produk Pulping .....	29
4.5 Faktor-Fakto yang Mempengaruhi Proses Pulping .....	32
<b>BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
7.2 Kesimpulan .....	34

7.3 Saran .....	34
DAFTAR PUSTAKA .....	35
LAMPIRAN .....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbedaan Batch Digester dan Continuous Digester .....	5
Tabel 2. Komposisi Kimia Ampas Tebu .....	11
Tabel 3. Alat yang Digunakan Dalam Praktikum .....	23
Tabel 4. Bahan yang Digunakan Dalam Praktikum .....	23
Tabel 5. Hasil Analisa Pulp Proses Acetosolv .....	28
Tabel 6. Tabel Hasil Pengamatan Proses Pulping .....	29

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Pengaduk Propeller .....	6
Gambar 2.	Pengaduk Paddle .....	7
Gambar 3.	Pengaduk Turbin .....	7
Gambar 4.	Tebu .....	8
Gambar 5.	Morfologi Tebu .....	9
Gamabr 6.	Bagase .....	11
Gambar 7.	Struktur Selulosa .....	12
Gambar 8.	Rangkaian Alat Digester .....	21
Gambar 9.	Blok Diagram Proses .....	24
Gambar 10.	Histogram Analisa Pulp .....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

1.	Hasil Pengamatan .....	36
2.	Perhitungan Bahan Baku .....	42
3.	Gambar Hasil Praktikum .....	43

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan industri pulp di Indonesia berjalan dengan cepat, tetapi hal tersebut tidak diimbangi dengan pasokan bahan baku yang memadai. Saat ini, sebagian besar industri tersebut berjalan pada kapasitas terpasangnya bahan baku dari hutan alam yang semakin menipis dan mahal. Fakta tersebut diperkuat oleh pernyataan Lestari (2010) berdasarkan data statistik Kementerian Kehutanan Republik Indonesia 2009 yang mencatat bahwa laju kerusakan hutan Indonesia mencapai 1,08 ha/tahun. Maka untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu ada upaya konversi bahan baku kayu dengan memanfaatkan hasil hutan non kayu berlignoselulosa sebagai substitusinya.

Pulp adalah bahan dasar untuk membuat kertas. Pulp sendiri terbuat dari bahan yang mengandung selulosa. Selulosa banyak terdapat sebagai komponen terbesar pada dinding sel pepohonan, jerami, rumput, ampas tebu, dan tanaman lainnya. Kandungan selulosa pada setiap jenis tumbuhan berbeda, dan perbedaan kandungan selulosa inilah yang mendorong untuk melakukan penelitian pada ampas tebu untuk dijadikan pulp.

Pulp diproduksi dari bahan baku yang mengandung selulosa. Ampas tebu (bagase), limbah dari batang tebu setelah dilakukan pengempaan dan pemerasan, secara umum mempunyai sifat serat yang hampir sama dengan sifat serat kayu daun lebar. Berdasarkan pustaka (Paturau, 1982), komponen utama ampas tebu terdiri dari serat sekitar 43-52%, dan padatan terlarut 2-3%. Panjang

serat 1,43 mm dan nisbah antara panjang serat dengan diameter 138,43. Lampung memiliki pabrik pengolahan tebu menjadi gula yang menghasilkan ampas tebu (bagase) sebagai limbah pengolahan, tetapi menurut pengamatan bagase yang dihasilkan belum dapat dimanfaatkan secara optimal sehingga keberadaannya yang menggunung menjadi faktor yang perlu dipertimbangkan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Kebutuhan kertas saat ini semakin meningkat sehingga bahan bakunya juga meningkat pula. Selama ini pulp dan kertas yang dihasilkan masih menggunakan bahan baku kayu sangat besar. Sehingga persediaan kayu menipis dengan menebang pohon di hutan yang sembarangan dan terus menerus. Dengan demikian perlu adanya pengganti kayu, misalnya saja jerami padi yang memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi.

Bagase adalah hasil samping industri gula yang merupakan residu berserat dari tanaman tebu (*Saccharum officinarum*) setelah dilakukan ekstraksi dan pengempaan (Casey, 1960). Bagase mempunyai komposisi yang hampir sama dengan komposisi kimia kayu daun lebar, kecuali kadar airnya. Ampas tebu merupakan limbah lignoselulosa yang dihasilkan oleh pabrik gula setelah tebu diambil niranya.

Ampas tebu mengandung kadar selulosa yang tinggi sekitar 37,65%. Dari besarnya kadar selulosa yang terdapat dalam ampas tebu tadi, maka dapat diambil suatu analisa bahwa ampas tebu dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pulp yang sebelumnya harus diketahui terlebih dahulu kondisi operasi pada proses pembuatannya.

Maka kami akan mencoba mengamati kondisi operasi bahan baku dari ampas tebu melalui praktikum di laboratorium. Dan kami berharap dengan praktikum ini akan diketahui kondisi operasi yang baik dari ampas tebu untuk dijadikan pulp.

Karena bahan baku menentukan proses pulping, maka pada penelitian ini digunakan proses soda karena bahan baku yang digunakan memiliki serat yang pendek. Dengan meninjau hal tersebut dapat diketahui apakah ampas tebu dapat digunakan sebagai alternatif bahan baku pembuatan pulp dengan kondisi operasi optimum.

Email : [crozz\\_caz@yahoo.com](mailto:crozz_caz@yahoo.com)