

II. DESKRIPSI PROSES

A. Jenis-Jenis Proses

Proses pembuatan pulp adalah pemisahan lignin untuk memperoleh serat (selulosa) dari bahan berserat. Oleh karena itu selulosa harus bersih dari lignin supaya kualitas kertas yang diperoleh tidak berubah warna selama pemakaian. Pada dasarnya proses pembuatan pulp konvensional dapat dibagi atas 3 cara, yaitu: proses mekanis, proses kimia dan proses semi kimia, (Casey, 1980).

1. Proses Mekanis

Prinsip pembuatan pulp mekanis ini adalah dengan menguraikan serat yang ada didalam kayu secara paksa. Pada proses ini umumnya dipakai kayu yang lunak karena tidak melibatkan bahan kimia. Pertama – tama kayu dikuliti lalu dipotong – potong dan kemudian dihancurkan sehingga berbentuk chip. Selanjutnya bahan baku digiling dalam keadaan basah, maka serat – serat akan terlepas, kemudian disaring sehingga selulosa terpisah dari senyawa lain.

Umumnya pulp yang dihasilkan digunakan untuk pembuatan jenis – jenis kertas yang bermutu rendah. Keuntungan dari proses ini adalah biaya produksinya yang rendah, (Casey, 1980).

2. Proses Kimia

Proses pembuatan pulp secara kimia adalah proses pembuatan pulp yang melibatkan bahan kimia sebagai bahan untuk melarutkan bagian – bagian kayu yang tidak diinginkan, sehingga pulp berkadar selulosa tinggi. Ada tiga macam proses pembuatan pulp secara kimia, yaitu : proses soda, proses sulfat (kraft), dan proses sulfit. Proses soda dan sulfat menggunakan bahan kimia alkali dalam cairan pemasak, sehingga pembuatan pulpnya dikelompokkan dalam pembuatan pulp alkali.

Proses pembuatan pulp dengan proses basa ini mempergunakan cairan pemasak NaOH, Na₂S, dan Na₂CO₃ untuk proses sulfat, dan proses soda menggunakan cairan pemasak NaOH. Untuk proses sulfit digunakan garam sulfit sebagai cairan pemasak.

Pertama – tama bahan baku yang telah dipotong sesuai dengan ukuran yang diinginkan, dimasukkan dalam tungku pemasak (digester) dan ditambahkan dengan cairan pemasak. Pemasakan dilakukan pada suhu dan tekanan tertentu dengan waktu pemasakan lebih kurang 120 – 180 menit. Sebagian besar lignin akan terlarut dan serat – serat terlepas. Kemudian serat – serat ini dipisahkan dari cairan pemasak yang melarutkan zat – zat terlarut dalam kayu dengan pencucian. Kotoran – kotoran padat dan komponen – komponen kayu yang tidak larut dipisahkan dengan penyaringan.

Pulp yang dihasilkan berwarna coklat dan mempunyai kekuatan fisik yang tinggi sehingga biasa digunakan untuk membuat kertas semen, kertas bungkus, kantong pupuk, kertas karbon tetapi mudah untuk diputihkan (bleaching).

Keuntungan – keuntungan pulp secara kimia antara lain sebagai berikut :

- a) Dapat digunakan pada semua jenis bahan baku
- b) Kekuatan pulp lebih tinggi
- c) Pulp yang dihasilkan dapat digunakan dalam pembuatan rayon
- d) Kualitas kertas yang dihasilkan lebih tinggi, (Casey, 1980).

3. Proses Semi Kimia

Proses semi kimia dilakukan dengan cara menggabungkan proses mekanis dengan proses kimia. Pertama serpihan kayu diolah dengan bahan kimia yang tidak perlu terlalu banyak untuk melunakkan ikatan antar serat yang bertujuan menghilangkan sebagian dari hemi selulosa dan lignin. Kemudian dilakukan perlakuan mekanis untuk memisahkan serat – seratnya.

Pulp yang diperoleh dengan proses semi kimia mempunyai rendemen antara 60 – 80%. Pulp hasil proses semi kimia masih mengandung lebih dari 25% lignin. Pulp yang diperoleh biasanya digunakan untuk kertas pembungkus, kertas cetak dan papan kertas.

Tabel 2.1 Perbandingan sifat Produk Untuk Berbagai Proses Konvensional

Sifat Produk	Jenis Proses				
	Mekanis	Semi Kimia	Kimia		
			Sulfat	Sulfit	Soda
Yield (%)	80 - 90	60 – 80	55 - 80	55 - 70	55 – 70
Derajat keputihan	Tidak putih	Kurang putih	putih	putih	Putih
Kekuatan	Rendah	Rendah	Sangat tinggi	Tinggi	Tinggi
Kegunaan produk	Kertas koran	Kertas semen, Koran	Kertas print, kertas karbon dll.	Kertas print	Kertas print

Sumber : Pulp and Paper, 1989.

Selain tiga proses konvensional diatas, pemrosesan biomassa menggunakan pelarut organik telah menjadi alternatif bagi proses-proses kimia konvensional. Perhatian terhadap kelestarian lingkungan dan sumber daya alam turut mendorong berkembangnya penggunaan pelarut organik sebagai media fraksinasi biomassa.

Proses pulping dengan pelarut organik atau yang biasa dikenal dengan nama *organosolv* menggunakan pelarut organik seperti asam asetat, etanol, metanol, aseton, fenol dan kelompok kimia dengan atom C rendah sebagai pelarut. Proses organik yang saat ini banyak digunakan yaitu dengan menggunakan bahan baku asam organik dan campuran air-etanol.

Perbandingan karakteristik proses konvensional, asam organik dan alkohol dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 2.2. Perbedaan Karakteristik Proses

Konvensional	Organosolv Pulping	
	Kraft (sulfat) atau Soda Antrakinon	Alkohol (Alcell)
Fleksibel terhadap variasi bahan baku	Kondisi proses sangat spesifik untuk setiap bahan baku, sulit dalam pengolahan bahan baku campuran	harus dilaksanakan dalam kondisi kedap, karena uap pelarut organik mungkin beracun dan mudah terbakar
kualitas pulp sangat baik (segi kekuatan fisik)	Pulp dengan bil. Kappa rendah dan disolving pulp	kadar ekstraktif; potensial untuk
bahan kimia natrium murah dan dapat didaur ulang dengan efisiensi tinggi	potensial untuk memanfaatkan bahan-bahan kimia penyusun biomassa (produk samping gula, furfural, lignin)	
problem air limbah yang mengandung senyawa lignin-klor (pemutihan harus kuat)	relatif ramah lingkungan, karena pulp hasil pemasakan mudah diputihkan (terutama proses alkohol)	
emisi uap bahan-bahan yang menimbulkan bau	etanol tekanan uap relatif tinggi dan mudah terbakar	asam asetat korosif dan uapnya menyebabkan iritasi
sistem pemulihan bahan kimia hanya ekonomis untuk skala besar	sistem pemulihan pelarut relatif sederhana	pemulihan asam asetat sedikit lebih rumit daripada etanol
skala besar (3000 ton/day) terutama untuk infestasi sistem daur ulang natrium	kemungkinan cocok untuk skala relatif kecil, 200 ton/day	

B. Pemilihan Proses

Dari beberapa jenis proses pembuatan pulp yang telah dijelaskan diatas, pada pabrik ini dipilih proses *alcell* (etanol-air) , karena proses ini mempunyai beberapa keunggulan antara lain pemulihan etanol mudah, pulp mudah diputihkan dan lebih ramah lingkungan.

C. Deskripsi Proses

Tandan kosong kelapa sawit diperoleh dari pabrik – pabrik pengolahan minyak kelapa sawit yang ada di Lampung. Tandan kosong ini dibawa ke areal pabrik dengan menggunakan truk – truk yang selanjutnya dimasukkan ke gudang bahan baku. Tandan kosong tersebut kemudian diumpankan ke mesin penyerpih (*chipper*) yang memotong bahan baku sehingga berbentuk serpihan. Serpihan itulah yang kemudian akan dilakukan proses pengolahan lebih lanjut untuk pembentukan pulp.

Proses pembuatan pulp sendiri melalui beberapa tahap utama yaitu diantaranya tahapan proses pemasakan bahan baku yang berlangsung dalam *Digester* dengan menggunakan cairan pemasak, proses pencucian pulp, pembentukan lembaran pulp dan proses *recovery* cairan pemasak.

1. Proses Pemasakan

Proses ini terjadi di dalam unit *Digester*. Tandan kosong kelapa sawit yang sudah menjadi chip dimasukkan ke dalam *Digester* untuk dimasak dengan memakai larutan pemasak Etanol 50% dan NaOH untuk mempercepat proses pelarutan secara kontinyu. Dimana perbandingan antara cairan pemasak dan bahan baku

adalah 5 : 1 (v:w). Proses pemasakan ini berguna untuk memisahkan selulosa dari zat-zat lainnya.

2. Proses Pencucian

Pulp dari hasil pemasakan di Digester dikirim ke Rotary Drum Vacum Filter yang akan memisahkan pulp dengan lindi hitam dan untuk memisahkan material yang tidak diinginkan didalam pulp. Karena pabrik yang direncanakan ini memproduksi pulp *unbleached*, maka tidak dilakukan proses pemutihan.

3. Proses Pencetakan dan Pembentukan Lembaran

Bubur Pulp hasil pencucian selanjutnya dilakukan perlakuan lebih lanjut yakni proses pembentukan bubur pulp ke dalam bentuk lembaran-lembaran. Proses pembentukan lembaran tersebut dilakukan untuk memudahkan proses pengangkutan dan distribusi pulp.

Proses pembentukan lembaran ini melalui beberapa tahapan yang diawali dengan pengenceran bubur pulp menggunakan air proses di dalam mixing tank. Pengenceran ini bertujuan untuk menurunkan konsentrasi pulp sehingga memudahkan proses pencetakan lembaran pulp.

Hasil pengolahan dari mixing tank selanjutnya dikirim ke unit Fourdrinner untuk mencetak bubur pulp tersebut ke dalam bentuk lembaran-lembaran. Kemudian cetakan lembaran tersebut dikempa di dalam *press machine* untuk mengurangi kadar air dalam pulp dan menjadikan bubur pulp ke dalam bentuk yang lebih

padat. Lebaran tersebut selanjutnya dikeringkan dalam unit dryer untuk mengurangi kadar air yang masih terdapat dalam pulp dengan menggunakan bantuan panas uap (*steam*).

4. Proses recovery cairan pemasak

Lindi hitam yang merupakan cairan sisa hasil pemasak yang keluar dari Rotary Drum Vacum Filter kemudian dimasukkan ke dalam Distillation Column untuk menguapkan etanol-air. Kemudian etanol-air yang telah teruapkan dikondensasikan kembali lalu disimpan di dalam storage tank etanol recovery yang selanjutnya digunakan kembali sebagai cairan pemasak.