

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kertas merupakan salah satu produk yang memiliki daya guna tinggi. Kertas digunakan untuk berbagai keperluan, seperti menulis, mencetak, membungkus, dan menggambar. Selulosa yang umum digunakan berasal dari serat kayu, sehingga penggunaan selulosa dalam pembuatan kertas yang semakin meningkat akan menyebabkan meningkatnya penebangan tanaman kayu. Hal tersebut bertolak belakang dengan laju pertumbuhan tanaman kayu yang semakin menurun. Penebangan kayu dengan frekuensi yang tinggi akan menyebabkan ketersediaan bahan baku serat selulosa dari kayu tersebut semakin menipis. Kebutuhan bahan baku pembuatan kertas harus diimbangi dengan ketersediaan bahan baku. Rencana pemerintah untuk mengembangkan hutan tanaman industri (HTI) untuk menyediakan bahan baku industri berbasis kayu termasuk industri kertas belum dapat mengatasi kelangkaan bahan baku, sehingga perusahaan industri kertas skala besar yang berupaya memperoleh bahan baku dari pasar gelap (*illegal logging*) yang berasal dari hutan alam, sehingga sangat berpotensi merusak hutan. Berdasarkan hal tersebut, penggunaan selulosa dari serat kayu sebagai bahan baku dalam pembuatan kertas perlu dikurangi atau diganti dengan sumber selulosa lainnya. Proses pembuatan kertas diawali dengan pembuatan bubur kertas (*pulp*), kemudian dilakukan penambahan zat aditif, baik berupa bahan pengisi (*filler*) maupun bahan pengikat antar serat selulosa. Selain selulosa, bahan lain yang memiliki potensi sebagai campuran bahan baku dalam pembuatan kertas adalah kalsium karbonat (CaCO_3). Selama ini, CaCO_3 banyak digunakan dalam industri kertas sebagai bahan pengisi dan pigmen pemutih yang dapat meningkatkan kecerahan kertas. Menurut Shen et al. (2009), jumlah maksimum CaCO_3 yang ditambahkan dalam pembuatan kertas sebanyak 10%. Namun, pada penelitian ini CaCO_3 akan digunakan sebagai campuran bahan baku dalam pembuatan kertas dengan komposisi lebih dari 10%. Bahan ini cukup potensial untuk

ditingkatkan komposisinya karena harganya murah, banyak tersedia di alam sehingga dapat mengurangi biaya produksi, memiliki warna putih yang dapat meningkatkan kecerahan kertas, serta dapat mereduksi energi dan biaya untuk proses pengeringan hingga 4-7 kali lebih rendah dibandingkan dengan pulp yang dibuat dari selulosa murni (Hubbe dan Gill 2016).

Serat selulosa adalah komponen utama produk kertas. Selain itu, berbagai kategori pengisi, pigmen pelapis, dan bahan kimia tambahan (baik bahan kimia kinerja atau bahan kimia proses) dapat digunakan dalam produksi kertas. Untuk banyak nilai kertas, seperti pencetakan / penulisan dan nilai kertas pengemasan, penggunaan kalsium karbonat dan pengisi mineral lainnya adalah praktik terkenal untuk mengurangi biaya pembuatan kertas, mengurangi konsumsi energi, dan meningkatkan sifat kertas (misalnya, opasitas, kecerahan, dan kemampuan cetak) (Cheng dkk. 2011; Dong dkk. 2008; Deng dkk. 2010; Lagu dkk. 2012; Zhang dkk. 2013). Selain itu, penggunaan beberapa pengisi khusus, seperti titanium dioksida, dapat memungkinkan penggunaan kertas selulosa tradisional untuk aplikasi fungsional (Shen dkk. 2011; Shen dan Qian 2012).

Presipitated calcium carbonate (PCC) merupakan pengolahan material yang mengandung kalsium karbonat melalui serangkaian reaksi kimia, pada umumnya PCC dibuat melalui hidrasi kalsium karbonat dan kemudian di reaksikan dengan karbon dioksida. Produk yang dihasilkan berwarna putih dan mempunyai distribusi ukuran partikel yang seragam (Jamarun et al, 2007). PCC mempunyai nilai ekonomi yang tinggi karena memiliki keunggulan, seperti ukuran partikel yang kecil (*mikro*). Sifatnya yang mudah diatur, kehomogenannya yang tinggi serta keseragaman bentuk partikelnya tinggi dengan keistimewaan yang dimilikinya.

Penggunaan PCC tersebar di berbagai industri antara lain industri cat, karet, makanan, kosmetik dan *antibiotic*. Selain itu PCC secara khusus dikembangkan sebagai bahan pengisi (*filler*) pada kertas. Untuk berbagai industri tersebut, Indonesia masih mengimpor PCC sebesar 30-40 juta kg per tahun dan selalu mengalami peningkatan setiap tahunnya.

Komposisi PCC yang cukup tinggi sebagai bahan baku (lebih dari 10%) selain dapat mengurangi jumlah selulosa juga diharapkan akan meningkatkan kecerahan kertas. Namun, peningkatan jumlah PCC dalam pembuatan kertas dapat menurunkan sifat mekaniknya. PCC menyebabkan penurunan ikatan antar serat selulosa dan dapat menurunkan kuat tarik kertas (Hubbe dan Gill 2016). Untuk mengurangi pengaruh penurunan kekuatan sifat mekanik tersebut, diperlukan zat aditif berupa bahan pengikat atau penguat yang dapat mengikat PCC dengan serat selulosa, serta dapat meningkatkan ikatan antar serat selulosa.

Polivinilpirolidon (PVP) merupakan polimer sintetik, termasuk kedalam golongan polimer kationik yang dapat digunakan sebagai bahan pengikat. PVP memiliki bobot molekul dan nilai viskositas yang heterogen dan larut dengan baik dalam air dan alkohol. PVP memiliki polaritas yang tinggi sehingga mampu mengikat molekul polar dengan sangat baik. Secara umum, PVP banyak dimanfaatkan sebagai bahan perekat, bahan aditif khusus (baterai, keramik, tinta, kertas inkjet); serta bahan pengikat dan pengompleks dalam aplikasi agro (Selvakumar et al. 2008). Dalam penelitian ini, PVP digunakan sebagai bahan pengikat yang dapat meningkatkan interaksi antara pulp selulosa dengan PCC. PVP dipilih karena menurut penelitian yang dilakukan oleh Masson (1990) mengenai interaksi antara PVP dengan selulosa, terdapat interaksi hidrogen antara gugus hidroksil dari selulosa pada pulp dengan gugus karbonil dari PVP. Selain itu, menurut Shen et al. (2005), terdapat interaksi hidrofobik antara PCC dengan PVP yang dapat meningkatkan stabilitas PCC dalam bentuk kristalnya. Oleh karena itu, penggunaan PVP diharapkan dapat meningkatkan ikatan antar serat selulosa, maupun ikatan antara selulosa dengan PCC untuk memperbaiki sifat mekanik kertas yang rapuh akibat peningkatan komposisi PCC.

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan PCC adalah *Burn Lime*, merupakan produk hasil dari proses kalsinasi *lime mud* pada *lime kiln* PT. OKI *Pulp & Paper Mills* memiliki kemurnian CaO yang tinggi, *Burn Lime* biasanya dibuat sebagai bahan baku untuk membuat *White Liquor* (WL),

ternyata *Burn Lime* juga bisa dibuat menjadi bahan pengisi (*Filler*) pada proses pembuatan kertas yang bernilai ekonomis (Adi Prasetyo, 2020)

Karbonat dipasaran dapat ditemukan dalam dua jenis produk, yaitu GCC (*Ground Calcium Carbonate*) yang dibuat secara pengendapan (Sabrye et al, 2012). Secara umum kalsium karbonat yang diproduksi secara mekanik (GCC) lebih murah dibandingkan dengan PCC, tetapi untuk menghasilkan GCC dengan partikel yang halus dan seragam membutuhkan biaya besar, ukuran yang ditentukan dari lamanya proses *grinding* menyebabkan energi yang dibutuhkan juga semakin tinggi (Hu, 2009) dengan alasan ini, pengguna PCC semakin meluas.

Dari latar belakang diatas, penulis melakukan penelitian dengan judul Aplikasi *Precipitated Calcium Carbonate* dari *Burn Lime* sebagai bahan pengisi (*filler*) dalam pembuatan kertas tulis dan cetak.

1.1.1 Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian Tugas Akhir ini dilaksanakan pada:

Waktu : 08 Februari 2021 – 3 April 2021

Tempat : Laboratorium QAP, QC *Departement & Pysical Properties* PT.OKI Pulp & Paper Mills

Alamat : Desa Bukit Batu, Kecamatan Air Sugihan, Kabupaten Ogan Komering Ilir – Sumatera Selatan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah yang penulis ajukan adalah sebagai berikut:

1. Apakah pengaruh dari penambahan PCC pada kertas tulis & cetak?
2. Berapa dosis optimum penambahan PCC yang dibutuhkan pada proses pembuatan kertas ?
3. Bagaimana karakteristik produk kertas yang dihasilkan?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui apakah PCC dari bahan baku *burn lime* bisa digunakan sebagai bahan pengisi dalam pembuatan kertas.

2. Untuk menganalisis karakteristik produk kertas yang dihasilkan.
3. Untuk mengetahui dosis optimum penambahan PCC dalam proses pembuatan kertas.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang berguna bagi penulis pada khususnya, dan perkembangan industri pulp dan kertas di Indonesia pada umumnya. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Dapat memanfaatkan produk dari proses kalsinasi *lime kiln* PT.OKI *Pulp & Paper* yaitu *burn lime* sebagai bahan baku pembuatan PCC yang diaplikasikan pada pembuatan kertas bernilai jual tinggi.
2. Penulis dapat mengetahui metode-metode dalam pembuatan kertas dengan penambahan bahan pengisi (*filler*).
3. Pihak perusahaan bisa mengembangkan produk PCC ini dalam skala besar, sehingga perusahaan menjadi produsen PCC dan mendapatkan keuntungan dari penjualan PCC.
4. Bisa bermanfaat bagi industri kertas khususnya perusahaan dibawah sinarmas, karena bisa mendapatkan PCC sebagai *filler* tanpa harus memasok dari perusahaan lain.

1.5 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah yang telah penulis paparkan PCC (*precipitated calcium carbonate*) dari bahan baku *Burn Lime* dapat diaplikasikan sebagai bahan pengisi (*filler*) pada proses pembuatan kertas yang dapat meningkatkan kualitas terhadap sifat optik dan sifat fisik kertas sehingga bisa menurunkan penggunaan serat yang menjadi nilai ekonomis di industri pulp & kertas.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Beberapa hal yang akan dikaji untuk menjawab rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini bertujuan untuk pemakaian PCC sebagai bahan pengisi (*filler*) pada proses pembuatan kertas.
2. Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah PCC dari *Burn Lime*.
3. PCC yang digunakan memiliki kandungan kemurnian 99,57% dan rendemen 97,15%.
4. CaO memiliki kemurnian 79,92 %.
5. konsentrasi HNO₃ untuk melarutkan CaO adalah 12 M.
6. Volume HNO₃ yang digunakan 20 ml.
7. Reaksi pelarutan pada suhu 65°C.
8. Pengendapan CaCO₃ menggunakan larutan Na₂CO₃ (natrium karbonat) sebanyak 150 ml dengan waktu 60 menit.
9. waktu yang digunakan untuk proses reaksi adalah 15 menit.
10. Kertas saring yang digunakan *grade 93*.
11. Ukuran alat cetak *sheet* 0,0314 m²
12. Luas lembaran kertas 314 cm
13. Target *gramature* 60 gram/m²
14. Kebutuhan serat /lembar = *gramature* x luas lembaran
15. Bobot total bahan baku 1,9 gram
16. Bobot *Polivinil Pirolidon* 1%
17. Pengujian PCC meliputi kemurnian CaO, rendemen dan kandungan logam.
18. Pengujian kertas meliputi kecerahan (*Brightness*), kadar abu & kadar air, kekuatan lipat (*Folding*), kekuatan tarik (*Tensile*), kekuatan sobek (*Tearing*), *Basic Beight* & ketebalan (*Thickness*), dan Porositas
19. Pengujian dilakukan di laboratorium QAP , QC Departement & *Psycal Properties* PT OKI Pulp & Paper.

1.7 Sistematika Penulisan

Penyusunan tugas akhir disusun dengan struktur yang terarah. Secara garis besar laporan tugas akhir ini dibagi menjadi lima bab yang dijelaskan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab pertama berisi latar belakang, waktu dan tempat pelaksanaan, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, hipotesis, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan mengenai “Aplikasi PCC (*Precipitated Calcium Carbonate*) dari *Burn Lime* sebagai bahan pengisi (*filler*) pada proses pembuatan kertas tulis dan cetak”

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua berisi teori-teori dasar yang berhubungan dengan penelitian yang dilakukan.

BAB 3 METODE PENELITIAN

Bab tiga berisi metode pengumpulan data, alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, serta rancangan penelitian.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab empat berisi hasil penelitian yang telah dilakukan serta pembahasan atas hasil penelitian tersebut.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab lima membuat kesimpulan dari hasil penelitian dan berbagai macam saran yang dapat digunakan untuk melakukan penelitian selanjutnya yang lebih mendalam mengenai pembuatan PCC (*Precipitated Calcium Carbonate*) dan produk yang dihasilkan.