

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kebutuhan kertas terus mengalami kenaikan dari tahun ke tahun. Kenaikannya diperkirakan mencapai 3,5% tiap tahun. Kenaikan yang terus menerus ini mengakibatkan kebutuhan bahan-bahan kimia yang terkait dengan proses pembuatan kertas juga mengalami kenaikan, salah satunya adalah bahan pemutih, yang diperkirakan pada tahun 2007 di Amerika Serikat saja kebutuhannya mencapai sekitar 12500 juta lb (Bayer dkk, 1999). Kebutuhan kertas dunia saat ini sekitar 394 ton dan diperkirakan akan meningkat menjadi 490 ton pada tahun 2020 (Kementerian Perindustrian RI, 2017).

Indonesia menempati peringkat ke-9 untuk produsen *pulp* terbesar di dunia dan peringkat ke-6 untuk produsen kertas terbesar di dunia. Sementara di Asia Tenggara Indonesia menempati posisi pertama. Sebagai produk setengah jadi, *pulp* merupakan bahan baku utama dalam pembuatan berbagai jenis kertas. Kualitas yang baik akan menghasilkan kertas dengan kualitas yang tinggi. Salah satu karakteristik *pulp* yang menjadi perhatian konsumen adalah *brightness* (derajat putih) dan kekuatan serat. Derajat putih di pengaruhi oleh proses *bleaching* (pemutihan) dengan menghilangkan warna pada *pulp*.

Adanya proses pemutihan *pulp* mengakibatkan penggunaan kertas menjadi semakin luas. Salah satu efek samping dari proses pemutihan yang perlu diperhatikan adalah degradasi terhadap selulosa. Hal ini akan menyebabkan menurunnya kekuatan serat yang mengakibatkan menurunnya kekuatan tarik kertas sebagai hasil akhir. Pelaksanaan pemutihan dilakukan dengan mencampur bahan kimia dengan *pulp* pada kondisi tertentu. Biasanya proses pemutihan dilakukan dalam beberapa tahap, setiap tahapan dilakukan proses pencucian sebelum dimasukkan ke tahap berikutnya.

Proses proses pemutihan *pulp* yang digunakan di Indonesia terdiri dari proses pemutihan konvensional, substitusi klor dan *Elemental Chlorine Free* (ECF). Teknologi tersebut menggunakan bahan dasar klorin karena sifatnya yang reaktif, efektif, harga relatif murah dan menghasilkan *pulp* dengan sifat fisik dan derajat putih yang tinggi. Namun disisi lain teknologi ini tidak ramah lingkungan karena dapat menimbulkan masalah lingkungan yang serius dan menjadi titik permasalahan yang dihadapi oleh industri *pulp* dan kertas. Dampak negatif yang di timbulkan adalah pada pembuangannya yang berupa senyawa klor organik. *Adsorbable Organic Hologen* (AOX) telah digunakan sebagai parameter yang menyatakan tingkat pencemaran yang berbahaya dan digunakan di seluruh dunia (Pratiwi, 2006).

Salah satu upaya untuk menurunkan kandungan AOX adalah melakukan sistem pemutihan yang ramah lingkungan seperti pemutihan dengan sistem *Total Chlorine Free* (TCF) atau dengan menggunakan enzim pada proses *prebleaching pulp*. Salah satu enzim yang digunakan adalah enzim xilanase. Teknologi ini memiliki beberapa keuntungan dari sisi teknis seperti dapat meningkatkan derajat putih dan menurunkan bilangan kappa (Viikari dkk., 1994). Proses *biobleaching* menggunakan enzim dari mikroba seperti xilanase yang mampu menghidrolisis xilan dari hemiselulosa dan lignin sehingga selulosa terbebas dari lignoselulosa (Tsujiro dkk, 1992). Penggunaan xilanase diharapkan dapat mengurangi konsumsi bahan kimia klorin dioksida ( $\text{ClO}_2$ ) pada proses pemutihan. Perlakuan menggunakan enzim dapat menurunkan konsumsi klorin dioksida pada tahap ECF *bleaching* hingga 10% (Suees, 2010).

Beg dkk. (2001) menyatakan penggunaan xilanase merupakan metode alternatif dengan biaya rendah sehingga dapat mereduksi penggunaan bahan kimia berbasis dasar klorin dan bahan-bahan kimia pemutihan lainnya yang bersifat toksik sejumlah 20 - 40%. Dengan menurunnya senyawa klorin yang digunakan pada proses pemutihan maka secara teoritis diharapkan kandungan bahan berbahaya seperti senyawa

organik terklorinasi (AOX) dan dioksin pada air limbah industri *pulp* dan kertas dapat direduksi (Dence dan Reeve, 1996).

Mengacu pada uraian di atas penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Penambahan Enzim Xilanase Terhadap Proses *Elemental Chlorine Free (ECF) Bleaching*”.

### 1.1.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu dan tempat penelitian untuk pengumpulan data adalah sebagai berikut :

Waktu : 06 Januari – 24 Februari 2020

Tempat : Laboratorium QAP (*Physical Pulp*) PT. OKI Pulp dan Paper Mills.

Alamat : Desa Bukit Batu, Kecamatan Air Sugihan, Kabupaten OKI, Sumatera Selatan

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian yang dikemukakan dalam latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah pengaruh enzim xilanase pada proses *prebleaching pulp*?
2. Berapa dosis yang optimum dalam pemakaian enzim xilanase untuk menurunkan bilangan kappa?
3. Bagaimana pengaruh penambahan enzim xilanase terhadap viskositas, zat ekstraktif dan *brightness pulp*?
4. Bagaimana pengaruh penambahan enzim xilanase terhadap proses *ECF bleaching* ?
5. Bagaimana pengaruh enzim xilanase terhadap kekuatan fisik lembaran kertas?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menentukan pengaruh enzim xilanase terhadap proses *prebleaching pulp*.
2. Menentukan dosis yang optimum dalam pemakaian enzim xilanase untuk menurunkan bilangan kappa.

3. Menentukan pengaruh enzim xilanase terhadap viskositas, zat ekstraktif dan *brightness pulp*.
4. Menentukan pengaruh penambahan enzim xilanase terhadap proses ECF *bleaching*.
5. Mengetahui pengaruh enzim xilanase terhadap kekuatan fisik lembaran kertas.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Penggunaan enzim xilanase dapat menurunkan jumlah konsumsi penggunaan klorin dioksida pada proses *bleaching pulp*.
2. Penggunaan enzim xilanase dapat digunakan sebagai salah satu bahan alternatif dalam proses *prebleaching pulp*.
3. Dapat digunakan sebagai informasi bagi industri *pulp* dan kertas untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan pemakaian enzim xilanase pada proses ECF *bleaching*.

#### 1.5 Hipotesis

Dugaan penulis dari penelitian ini adalah penggunaan enzim xilanase dapat menurunkan bilangan kappa sehingga dapat meningkatkan *brightness pulp*. Selain itu penggunaan enzim xilanase dapat menurunkan viskositas (kekuatan *pulp*) serta dapat menurunkan kadar ekstraktif pada *pulp* putih. Penambahan xilanase dapat meningkatkan *strength properties* kertas. Penggunaan xilanase dapat mengurangi konsumsi penggunaan klorin dioksida pada proses *bleaching pulp*, sehingga dapat meminimalisir pencemaran lingkungan pada air limbah yang dihasilkan dari proses *bleaching pulp*.

#### 1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian tugas akhir ini meliputi beberapa hal yaitu:

1. *Pulp* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pulp* dengan komposisi *Acacia Crasicarpa* : *Acacia Mangium* : *Eucalyptus* (70% : 20% : 10%)

2. Penelitian ini dilakukan dengan konsistensi *pulp* 10%, sesuai dengan kondisi lapangan. Sebuah penelitian menyebutkan bahwa konsistensi yang baik untuk mencapai *brightness* maksimum yaitu 10% (Nair, 2010).
3. Enzim xilanase yang di aplikasikan terhadap *pulp* memiliki variasi dosis 0 ; 0,5 ; 0,75 ; 1,0 kg/ton.
4. Waktu pemutihan *pulp* yang digunakan, yaitu 120 menit.
5. Suhu pemutihan pada masing masing dosis enzim yang digunakan, yaitu 60°C. Sebuah penelitian menyebutkan bahwa kondisi pemutihan dengan enzim xilanase umumnya dilakukan dengan kisaran suhu antara 35°C sampai 60 (Tolan, 1992).
6. Setelah dilakukan *prebleaching* menggunakan enzim xilanase dilakukan proses ECF *bleaching*.
7. Proses *bleaching* Tahap *Dhot* dengan penambahan klorin dioksida, suhu yang digunakan 75°C dan waktu pemutihan 2 jam
8. Proses *bleaching* Tahap EOP dengan penambahan NaOH dan hidrogen peroksida, suhu yang digunakan 85°C dan waktu pemutihan 1 jam
9. Proses *bleaching* Tahap D1 dengan penambahan klorin dioksida dan NaOH, suhu yang digunakan 85°C dan waktu pemutihan 2,5 jam
10. *Pulp* yang telah di putihkan kemudian di buat *handsheet* 60 gsm.
11. Uji sampel meliputi perhitungan bilangan kappa, viskositas, zat ekstraktif , *brightness pulp*, *tensile* indeks, *burst* indeks dan *tearing* indeks.

### 1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini terdiri dari lima bab, antara lain:

#### Bab 1 : Pendahuluan

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, hipotesis, ruang lingkup penelitian dan sistematika penulisan.

#### Bab 2 : Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi tinjauan pustaka yang menjelaskan teori - teori terkait dengan penelitian dan dikutip dari berbagai referensi.

**Bab 3 : Metodologi Penelitian .**

Bab ini berisi tentang metodologi pengumpulan data, alat dan bahan, diagram alir penelitian dan rancangan penelitian.

**Bab 4 : Hasil dan Pembahasan**

Bab ini berisi hasil dan pembahasan penelitian yang telah dilaksanakan.

**Bab 5 : Penutup**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil analisis data dan juga saran untuk memajukan penelitian ini selanjutnya.