

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kertas merupakan benda berbentuk lembaran berbahan baku buburan (*pulp*) yang sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari sebagai media tulis, cetak, kemasan, dan masih banyak lagi. Kertas biasanya tersusun dari serat alam yang mengandung selulosa dan hemiselulosa (Dewi Fransiska et al, 2010). Serat alam yang digunakan biasanya didapat dari pohon baik pohon berkayu maupun pohon tidak berkayu. Kertas merupakan komoditas yang tidak pernah sepi peminat dan terus meningkat permintaannya dari tahun ke tahun walaupun saat ini manusia sudah semakin modern dan memasuki era digital. Meningkatnya permintaan kertas dunia tentunya juga berdampak pada penggunaan bahan baku yang berasal dari alam yaitu pohon dan hutan yang semakin sedikit wilayahnya, dimana banyak hutan alam yang telah beralih menjadi hutan industri.

Seiring kemajuan teknologi yang semakin pesat berkembang dan pemikiran manusia yang semakin kritis akan alam maka saat ini pasar kertas dunia sudah mengalami pergeseran mode. Dari banyaknya peminat kertas putih yang digunakan sebagai kertas tulis cetak kini kertas daur ulang jauh mengalami pelonjakan peminat. Kertas daur ulang kini tidak hanya digunakan sebagai kertas kemasan saja namun juga banyak digunakan sebagai kertas seni, kertas tulis cetak, dan masih banyak lagi.

Kertas bekas adalah salah satu jenis serat sekunder yang paling mudah ditemukan. Dalam industri kertas, kardus yang dikenal dengan Kertas Karton Gelombang (KKG) (*Corrugated Cardboard*) merupakan salah satu kertas bekas yang sering diolah kembali menjadi kertas baru. Salah satu jenis kertas baru yang banyak diminati di pasaran adalah jenis kertas coklat Medium Linear (MA) dikarenakan pemanfaatannya sebagai salah satu komponen kardus yang kuat dan harganya yang murah. Isu pelestarian lingkungan di Indonesia juga mendorong penggunaan kertas bekas sebagai bahan baku pembuatan kertas. Kebutuhan kertas bekas industri kertas nasional pada tahun 2010 sekitar 6,7 juta ton per tahun. Pada saat ini kertas daur ulang merupakan salah satu sumber

bahan baku kertas yang berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia. Penggunaan kertas daur ulang terus mengalami peningkatan setiap tahunnya mencapai 3 – 4 % (Maximino et al, 2011). Hingga pada tahun 2018 kebutuhan kertas daur ulang untuk industri nasional mencapai 8,6 juta ton (BPPI,2020). Kertas dapat mengalami proses daur ulang sampai 5 atau 6 kali, namun setiap mengalami proses daur ulang kertas akan mengalami penurunan jumlah serat panjang yang dikandungnya sebanyak 15% - 20% (Julietta et al, 2014). Oleh karenanya para pelaku industri kertas bekas harus gencar mencari inovasi baru dalam upaya mempertahankan kualitas kertas hasil olahan daur ulang.

Salah satu tahapan penting dalam proses pembuatan kertas adalah *refining*. Proses *refining* merupakan proses pemberian aksi mekanis terhadap serat untuk mengembangkan sifat optimal serat yang diinginkan pada pembuatan kertas berkenaan dengan produk yang dibuat (Sixta H, 2006). *Refining* merupakan proses dimana fibrilasi serat terjadi yang berguna untuk meningkatkan daya ikat antar serat. Dimana daya ikat antar serat merupakan salah satu faktor yang dapat mempertahankan dan meningkatkan sifat fisik kekuatan lembar kertas. Pada proses *refining* parameter yang digunakan adalah derajat giling pulp yang diukur dengan *CSF (Canadian standart freeness)*. Selain itu proses *refining* juga berguna untuk memperbaiki formasi lembaran agar lebih baik dan rata. Dalam perkembangannya proses *refining* kini dapat dilakukan dengan cara lebih ramah lingkungan yaitu dengan *biorefining* atau penggabungan dari aksi mekanis proses *refining* dengan pemanfaatan bakteri, jamur, dan mikroorganisme sebagai bahan biologi pendukung proses.

Biorefining merupakan proses penambahan enzim pada saat *refining* yang bertujuan untuk mempercepat reaksi. Dalam hal ini reaksi yang akan dipercepat adalah proses fibrilasi. Enzim bekerja dengan cara menempel pada permukaan molekul zat – zat yang bereaksi dan mempercepat proses reaksi. Percepatan terjadi karena enzim menurunkan energi aktivasi sehingga mempermudah terjadinya reaksi (Dina et al, 2007). Aplikasi enzim pada serat merupakan cara alternatif yang menarik untuk mengurangi penggunaan energi pada proses *refining* dan untuk memperkenalkan sifat fungsional baru pada serat (Torres et al, 2012).

Biorefining diyakini dapat menghasilkan fibrilasi serat lebih banyak dengan pemotongan serat minimal akibat waktu giling lebih cepat hal ini memiliki beberapa keuntungan, diantaranya kualitas serat yang baik, kualitas kertas yang lebih baik, dan memungkinkan optimasi kinerja *refiner* (Dina et al, 2007).

Enzim adalah katalisator proses biologis. Seperti halnya katalis lainnya, suatu enzim membawa reaksi yang dikatalisis ke posisi kesetimbangannya lebih cepat daripada yang seharusnya akan terjadi (Wolfgang Aehle, 2007). Enzim bekerja dengan cara bereaksi dengan molekul substrat untuk menghasilkan senyawa *intermediate* melalui suatu reaksi kimia organik yang membutuhkan energi aktivasi lebih rendah, sehingga percepatan reaksi kimia terjadi karena reaksi kimia dengan energi aktivasi lebih tinggi, membutuhkan waktu lebih lama (Palmer, T 2007).

Salah satu enzim yang dapat digunakan sebagai biokatalis proses *refining* adalah enzim xilanase. Enzim xilanase yang digunakan berasal dari bakteri *Bacillus Halodurans CM 1* yang bersifat *alkalothermofilik* atau tahan terhadap suhu yang tinggi dan lingkungan yang basah. Sehingga cocok diaplikasikan dalam industri pembuatan kertas dikarenakan selama prosesnya biasanya menggunakan suhu yang tinggi.

Mengacu pada uraian di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Peran Enzim Xilanase Sebagai Biokatalis Proses *Refining* Pada Kertas Bekas”. Pada penelitian ini mendeskripsikan tentang pengaruh pemanfaatan enzim xilanase sebagai biokatalis proses *refining*. Dengan demikian diharapkan dapat diperoleh kertas dengan kualitas yang sama dan produktivitas lebih baik serta ramah lingkungan dikarenakan konsumsi energy yang lebih sedikit.

1.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu dan tempat penelitian adalah sebagai berikut :

Waktu : 8 Februari 2021 – 29 Maret 2021

Tempat : Laboratorium *Research and Development*, dan *Quality Control* PT.Ekamas Fortuna yang berlokasi di Malang

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan berikut :

1. Bagaimana pengaruh variasi dosis enzim xilanase dengan *beating time* terhadap derajat giling (CSF) pulp kertas bekas.
2. Bagaimana pengaruh variasi dosis enzim xilanase dengan *beating time* terhadap sifat fisik kertas.
3. Bagaimana *treatment* enzim xilanase agar dapat bekerja secara optimum pada proses *biorefining* kertas bekas.
4. Berapa dosis optimum penggunaan enzim xilanase pada proses *biorefining* untuk sifat fisik kertas.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh variasi dosis enzim xilanase dengan *beating time* terhadap derajat giling (CSF) pulp kertas bekas.
2. Mengetahui pengaruh variasi dosis enzim xilanase dengan *beating time* terhadap sifat fisik kertas.
3. Mengetahui *treatment* enzim xilanase agar dapat bekerja secara optimum pada proses *biorefining* kertas bekas.
4. Mengetahui dosis optimum penggunaan enzim xilanase pada proses *biorefining* untuk sifat fisik kertas.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

A. Manfaat Bagi Penulis :

1. Penelitian ini dapat menambah wawasan, pengalaman, serta pengembangan kemampuan dalam bidang penelitian bagi penulis pada pengaplikasiannya di industri *pulp* dan kertas.

B. Manfaat Bagi Perusahaan :

1. Menjadi inovasi baru dalam proses pembuatan kertas yang lebih ramah lingkungan.
2. Pemanfaatan enzim xilanase dapat dijadikan salah satu pilihan biokatalis proses refining yang ramah lingkungan.

C. Manfaat Bagi Masyarakat Umum dan Pembaca :

1. Diharapkan dengan membaca karya ilmiah ini dapat menjadi pengetahuan baru dan penambah wawasan.
2. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan acuan dan referensi untuk penelitian selanjutnya di masa yang akan datang.
3. Memberi pengetahuan mengenai enzim xilanase dan salah satu pemanfaatannya di bidang industri pulp dan kertas.

1.5 Hipotesis

Hipotesis penulis berdasarkan anggapan dasar dan analisa selintas dari penelitian ini adalah :

Ezim xilanase dapat membantu fibrilasi pada serat. Fibrilasi yang terjadi dapat meningkatkan daya ikat antar serat sehingga dapat berpotensi meningkatkan sifat fisik kertas yang dihasilkan. Kondisi optimum enzim xilanase dapat berbeda beda pada tiap sifat fisik (*properties*). Dampak penggunaan enzim xilanase dapat berbeda pada masing-masing komposisi variasi pengujian.

1.6 Ruang Lingkup

Dalam penulisan Tugas Akhir perlu adanya ruang lingkup atau pembatasan permasalahan yang akan dibahas agar lebih terarah. Pada penulisan Tugas Akhir ini hanya dibatasi mengenai :

1. Penelitian dilakukan di beberapa bagian yaitu, di *Research and Development (RnD)* untuk proses *pulping*, *handsheet making*, dan CSF. Kemudian di *Quality Control (QC)* untuk pengujian sifat fisik kertas.

2. Mengetahui Bahan baku yang digunakan yaitu *LOCC (Local Old Corrugated Container)* dan *EOCC (Europe Old Corrugated Container)*.
3. Spesifikasi kertas yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah kertas coklat jenis *medium linear (MA) 150 GSM*
4. Komposisi bahan baku yang digunakan adalah *mix 30% LOCC dan 70% EOCC*
5. Pengaruh penambahan enzim xilanase terhadap derajat giling (CSF) dan sifat fisik kertas yang dihasilkan.
6. Dilakukan penelitian dengan variasi dosis enzim xilanase 0 PPM, 100 PPM, 200 PPM, 300 PPM. Variasi *beating time* 0 menit, 5 menit, 10 menit.
7. Pengujian yang dilakukan pada pulp kertas bekas hasil *biorefining* adalah CSF (*Canadian Standart Freeness*).
8. Pengujian sifat fisik kertas (*Properties*) yang dilakukan pada *handsheet* adalah *Basis Weight, Thickness, Bursting, Tensile, dan Ring Crush*.

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir ini dibagi menjadi beberapa bab. Dimulai dengan bab pertama sebagai pendahuluan yang memuat latar belakang, waktu dan tempat penelitian, rumusan masalah, tujuan, manfaat, hipotesis, ruang lingkup, dan sistematika penulisan mengenai penelitian judul “Peran Enzim Xilanase Sebagai Biokatalisitor Proses *Refining* Pada Kertas Bekas”.

Bab dua merupakan tinjauan pustaka, bab ini berisi dasar-dasar teori yang berkaitan dengan penelitian dan dikutip dari beberapa referensi untuk menunjang penelitian.

Bab tiga merupakan metodologi penelitian, bab ini berisi tentang deskripsi proses penelitian, berisikan metode pengumpulan data, alat dan bahan yang digunakan selama penelitian, rancangan penelitian, serta diagram alir penelitian.

Bab empat merupakan hasil dan pembahasan, bab ini berisi kumpulan data yang diperoleh dari penelitian yang berisi tentang hasil pengujian, grafik data, dan analisa terhadap hasil yang diperoleh.

Bab lima merupakan penutup, bab ini berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran yang dapat digunakan untuk melakukan penelitian selanjutnya yang lebih mendalam mengenai enzim xilanase dan proses *biorefining*.