

# I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar belakang

Tebu (*Saccharum officinarum*) adalah bahan baku untuk memproduksi gula. Dalam proses purifikasi, bagian ampas tebu dibuang dan ampas ini menjadi limbah tebu yang disebut *bagasse*. Limbah tersebut selalu menjadi masalah lingkungan dalam pengolahan tebu menjadi gula. Salah satu solusi yang bisa dilakukan untuk mengurangi beban lingkungan adalah dengan memanfaatkan limbah dengan metode daur ulang.

*Bagasse* memiliki xylooligosakarida yang merupakan serat pangan. Serat pangan adalah bahan makanan yang dapat berfungsi sebagai prebiotik, yaitu sebagai stimulan untuk probiotik dalam usus manusia. Tidak semua serat pangan merupakan prebiotik. Definisi prebiotik adalah bahan makanan yang dapat difermentasi yang membuat perubahan dalam komposisi serta mikrobiota usus, sehingga dapat menyehatkan (Gibson et al., 2010). Manfaat dari xylo-oligosaccharide adalah menaikkan berat fekal, menaikkan absorpsi mineral, menstimulasi sistem imun, menurunkan pH dalam usus, enzim prokarsinogenik. Manfaat ini diharapkan untuk mencegah gejala penyakit seperti diabetes, kanker dan stres (Samanta et al., 2015). *Bagasse* didapatkan dari PT Kebon Agung Surabaya, dengan kapasitas 50 kg/hari.

Xylo-oligosakarida adalah sejenis oligomer xylosa dengan ikatan  $\beta$ -(1,4)-xylosidic. Xylooligosakarida diproduksi dari hidrolisis xylan dari biomass lignoselulosa (Li et al., 2019). Berdasarkan penelitian Sporck, kandungan xylan pada *bagasse* adalah  $22,4 \pm 0,3$  % (Sporck et al., 2017). Secara umum, xylan diekstraksi dari lignoselulosa, dan akan dihidrolisis oleh xylanase. Melalui proses tersebut, dihasilkan xylo-oligosaccharide. Senyawa ini sering terdapat dalam bentuk xylan, dengan kandungan 25%-35% dari jumlah polisakarida, dalam tumbuhan dikotil maupun monokotil. Dalam sereal, terdapat sebesar 50% dari beratnya. Biasanya, xylan didapatkan melalui ekstraksi dalam basa, bersama dengan perlakuan steam, dan dapat hasil akhirnya sebesar 90% dari xylan (Samanta et al., 2015).

Dalam kajian ini, digunakan enzim untuk mendapatkan xylo-oligosakarida. Dengan bertambahnya populasi dan kekhawatiran akan

permasalahan lingkungan, daur ulang limbah pangan diharapkan menjadi solusi terhadap masalah tersebut. Sekitar 40% dari seluruh pangan berupa limbah pangan (Andler dan Goddard, 2018). Pada limbah pangan tersebut, masih terdapat senyawa yang dapat dimanfaatkan. Salah satu inovasi yang bisa digunakan untuk daur ulang adalah pengolahan limbah dengan enzim. Metode hidrolisa enzimatis dapat menghemat biaya daripada metode lain.

Namun, tidak banyak riset tentang produksi xylo-oligosakarida yang dilindungi oleh lignin, melalui metode hidrolisis enzimatis. Ada 2 hambatan, yaitu terbentuknya produk samping yang tidak diinginkan, dan kandungan lignin yang menghambat degradasi xylan. Produk samping seperti cellobiosa dihasilkan karena komposisi xylanase terdapat selulase dalam kandungan rendah. Untuk menghindari ini, digunakan enzim endo-xylanase yang secara khusus bisa menghidrolisa ikatan endo-1,4-  $\beta$ -xylanase (Polizeli *et al.*, 2005). Lignin adalah komponen tebu yang berfungsi sebagai pelindung isi tebu. Untuk menghilangkan lignin, perlu melalui tahap *alkaline pretreatment*. Senyawa basa seperti NaOH dapat memutuskan ikatan  $\beta$ -aryl yang mengikat lignin (Yousuf *et al.*, 2020). Enzim endo-xylanase diperoleh secara online melalui supplier kimia. Proses enzimatis dikerjakan dalam fermentor dengan suhu 50 °C dan pH 5.0.

## 1.2. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai lewat Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan perencanaan dan analisa kelayakan produksi XOS dari limbah tebu.
2. Melakukan evaluasi terhadap realisasi perencanaan produksi XOS dari limbah tebu.