

# BAB 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Limbah buah kopi merupakan sumber biomassa lignoselulosa yang belum dimanfaatkan secara optimal. Limbah buah kopi pada umumnya hanya dijual dengan harga murah untuk dijadikan pakan ternak dan kompos. Jumlah produksi kopi yang besar tentunya akan menghasilkan limbah kopi yang semakin tinggi. Menurut Widaningsih (2020), rata – rata kopi yang diproduksi pada tahun 2016 – 2020 adalah sebesar 734,45 ribu ton pertahun dan pada tahun 2015 – 2019 jumlah rata- rata ekspor kopi adalah 403,53 ribu per tahun (Wardhana et al., 2022). Proses pengolahan kopi pada umumnya akan menghasilkan 65% biji kopi dan 35% limbah buah kopi (Saisa & Syabriana, 2018).

Limbah buah kopi mengandung lignoselulosa yang tersusun atas selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Kulit kopi mengandung 46,3% selulosa, 35% hemiselulosa, dan 18,8 lignin (Zulnazri et al., 2022). Lignoselulosa dalam kulit kopi dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan kertas, tekstil, kompos, gula reduksi, dan bioetanol melalui proses hidrolisis (Wardhana et al., 2022). Gula reduksi dapat dihasilkan melalui proses hidrolisis polimer selulosa dan hemiselulosa menjadi monomer-monomernya (Manalu et al., 2020).

Xilosa adalah monosakarida dengan lima atom karbon dan memiliki gugus aldehid sehingga termasuk dalam golongan gula reduksi, yaitu gula dengan kemampuan untuk mereduksi karena adanya gugus aldehid atau keton yang bebas (Sjarif, 2018). Gula xilosa memiliki rasa manis namun dengan kalori yang lebih rendah dibandingkan gula lainnya, selain itu gula ini juga mudah terserap dalam usus (Galvan et al., 2022). Produksi gula cair xilosa dari limbah buah kopi dapat dilakukan dengan dua tahapan, yaitu proses *pre-treatment* dan hidrolisis (Manalu et al., 2020).

Polimer hemiselulosa dapat dipecah menjadi xilosa melalui proses hidrolisis enzimatis. Hidrolisis menggunakan enzim memiliki kelebihan yaitu bekerja secara spesifik sehingga tidak ada senyawa yang tidak diinginkan setelah proses hidrolisis

selesai (Hidayah *et al.*, 2021). Hidrolisis enzimatis juga memiliki kekurangan yaitu harga enzim yang relatif mahal (Defri *et al.*, 2021) dan waktu proses yang lebih lama (Asih *et al.*, 2018). Pada konsentrasi substrat ataupun enzim yang tidak sesuai ketika hidrolisis berlangsung maka akan terjadi inhibisi. Inhibisi akan berpengaruh pada kecepatan reaksi sehingga kadar xilosa akan berkurang. Enzim yang dipakai dalam penelitian ini adalah enzim xilanase, karena dapat bekerja secara spesifik untuk memecah xilan menjadi polimernya yaitu xilosa.

Berdasarkan hal tersebut, maka dapat diketahui bahwa konsentrasi substrat dan konsentrasi enzim sangat penting dalam proses hidrolisis untuk menghindari terjadinya inhibisi reaksi enzimatis tersebut. Konsentrasi substrat dan enzim dapat mempengaruhi laju reaksi ketika hidrolisis berlangsung. Peningkatan konsentrasi substrat berbanding lurus dengan kecepatan reaksi karena molekul substrat yang terikat pada enzim semakin banyak hingga mencapai kondisi optimum (Hasibuan & Seprianti, 2022). Konsentrasi substrat yang melebihi batas maksimum tidak dapat mempengaruhi aktivitas enzim dan laju reaksi karena semua sisi aktif enzim telah berikatan dengan substrat (Satmah & Hardi, 2021). Penambahan konsentrasi enzim berbanding lurus dengan kecepatan reaksi hingga mencapai kondisi optimum. Penambahan konsentrasi substrat harus sebanding dengan konsentrasi enzim, karena jika konsentrasi substrat lebih sedikit dibandingkan enzim maka enzim tersebut tidak dapat bereaksi menghasilkan produk dan proses menjadi tidak efisien (Perdani *et al.*, 2019).

Salah satu metode optimasi adalah *Response Surface Methodology* (RSM). Metode RSM digunakan untuk mengoptimalkan level variabel – variabel untuk mencapai kondisi sistem yang terbaik. Kelebihan metode RSM yaitu data percobaan yang diperlukan lebih sedikit, waktu yang lebih singkat, dan lebih akurat. Berdasarkan uraian di atas, maka dalam penelitian ini akan dilakukan optimasi konsentrasi substrat dan konsentrasi enzim pada pembuatan gula cair xilosa menggunakan metode *Response Surface Methodology*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang dapat dikembangkan adalah :

- a. Berapakah konsentrasi substrat dan enzim yang optimum untuk hidrolisis enzimatis xilan menjadi xilosa ?
- b. Berapakah konsentrasi xilosa yang optimum berdasarkan hasil optimasi konsentrasi substrat dan enzim menggunakan RSM ?
- c. Apakah hasil optimasi yang didapatkan sesuai dengan validasi yang dilakukan ?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

- a. Menentukan konsentrasi substrat dan enzim yang optimum untuk hidrolisis enzimatis xilan menjadi xilosa
- b. Menentukan konsentrasi xilosa optimum berdasarkan hasil optimasi konsentrasi substrat dan enzim menggunakan RSM
- c. Mengetahui kesesuaian antara hasil optimasi yang didapatkan dengan hasil validasi yang dilakukan

## 1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini yaitu :

- a. Dapat meningkatkan pemanfaatan limbah buah kopi sebagai bahan baku pembuatan gula cair xilosa
- b. Memberikan informasi mengenai konsentrasi substrat dan enzim yang optimum untuk produksi xilosa dari limbah buah kopi melalui proses hidrolisis secara enzimatis
- c. Memberikan informasi mengenai kadar xilosa optimum yang dihasilkan dari hidrolisis enzimatis