

# BAB 1. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pada produksi kopi dengan skala besar, limbah yang dihasilkan semakin tinggi. Limbah kopi dapat dimanfaatkan sebagai biomassa lignoselulosa, namun pemanfaatannya belum optimal. Kulit luar kopi serta lapisan tipis yang menutupi biji termasuk dalam limbah kopi. Limbah kopi ini tersusun dari selulosa 63%, hemiselulosa 2,3%, lignin 17%, protein 11,5%, tannin 1,8 – 8,56% dan pektin 6,5% (Nury et al., 2023).

Kulit kopi terdiri dari beberapa komponen utama, termasuk selulosa yang merupakan polisakarida tidak dapat larut dalam air sehingga berperan penting sebagai kekuatan serta stabilitas pada kulit kopi. selulosa memiliki sifat yang sama seperti hemiselulosa yang tidak larut dalam air (*hidrofobik*). Lignin tersusun bersama selulosa dan hemiselulosa sehingga membantu sistem dengan sebutan lignoselulosa (Masrullita et al., 2023). Tanin merupakan senyawa polifenol yang terdiri atas cincin benzena (C<sub>6</sub>) yang berikatan dengan gugus hidroksil (- OH). senyawa ini berikatan dengan protein maupun polimer lain. Pektin adalah senyawa polisakarida yang larut dalam air dan merupakan asam – asam pektinat yang mengandung gugus metoksil (Husni et al., 2021).

Faktor - faktor yang dapat menghambat proses konversi gula reduksi yaitu pada kandungan yang ada di dalam kulit kopi itu sendiri seperti kafein, lignin serta tanin (Nury et al., 2023). Kadar pada lignin pada substrat yang masih tinggi sehingga dapat menghasilkan rendemen xilosa yang rendah (Aluf, 2023). Kadar lignin yang rendah dapat diakibatkan dengan adanya pektin. Pektin mempunyai sifat dapat menghambat penyerapan xilosa. Penelitian Nugroho P, (2022) mengatakan bahwa untuk memperoleh rendemen xilosa yang optimum maka dilakukan pelepas pektin (Depektinasi) menggunakan NaOH. Proses penghilangan lignin dapat dilakukan dengan penambahan surfaktan.

Depektinasi dan delignifikasi merupakan proses untuk memudahkan akses enzim ke holoselulosa yang meningkatkan hasil gula reduksi. Perlakuan awal depektinasi yang dimaksimalkan dengan menggunakan *pretreatment* basa dan

delignifikasi menggunakan *waterbath* diharapkan dapat melepaskan pektin dan lignin dari kulit kopi secara efektif dalam waktu yang singkat. Pemakaian basa menyebabkan perubahan struktur lignin dengan cara mendegradasi ester dan rantai samping glikosidiknya. Penggunaan basa juga menyebabkan dekrystalisasi parsial selulosa, solvasi parsial hemiselulosa dan mengakibatkan selulosa membesar. Depektinasi dapat dilakukan pada saat bahan baku yang mempunyai kadar pektin yang tinggi, ketika proses hidrolisis pektin dapat menghambat kerja enzim untuk menembus hemiselulosa dan ketika ingin memiliki kualitas produk akhir yang baik dengan kemurnian Kristal xilosa yang tinggi.

Hidrolisis enzimatis dengan penambahan surfaktan dapat digunakan untuk meningkatkan gula reduksi dan mengurangi pemuatan enzim dalam produksi gula xilosa dari biomassa yang telah diolah sebelumnya. Surfaktan dengan HLB tinggi merupakan adiktif yang baik untuk meningkatkan degradasi lignin dan hemiselulosa (Muharja *et al.*, 2019). HLB yang dianggap memiliki nilai tinggi biasanya bernilai 10 sampai dengan 18. Surfaktan dengan HLB dengan nilai 10 - 18 memiliki sifat hidrofilik dan lebih larut dalam air. Sehingga efektif dalam membantu pelarutan dan penetrasi zat-zat hidrofobik seperti lignin dan hemiselulosa, serta meningkatkan aksesibilitas enzim atau reagen ke substrat. Contoh surfaktan yaitu Tween-80 (HLB 15,0), dan PEG 6000 (HLB 19,15) (Muharja *et al.*, 2023). Surfaktan juga dapat menghilangkan inhibitor pada saat proses hidrolisis sehingga enzim dapat menembus untuk memecah kandungan hemiselulosa dan selulosa.

Berdasarkan hal tersebut, maka dapat diketahui bahwa pada perlakuan depektinasi menggunakan penambahan Surfaktan dan *pretreatment* alkali dapat menambah rendemen xilosa. Penelitian dilakukan oleh (Zikrillah *et al.*, 2023) menunjukkan bahwa dengan penambahan surfaktan pada perlakuan depektinasi dan *pretreatment* dapat memberikan pengaruh nyata terhadap gula reduksi hidrolisis enzimatis. Selain itu, penelitian mengenai produksi gula kristal xilosa dengan limbah kulit kopi telah dilakukan oleh Aluf (2023), tetapi rendemen xilosa yang dihasilkan rendah sehingga harus dilakukan penelitian lebih lanjut untuk

meningkatkan rendemen xilosa terutama kandungan pektin yang terdapat pada limbah kulit kopi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian mengenai pengaruh depektinasi limbah kopi terhadap produksi gula kristal xilosa dapat dilakukan. Proses depektinasi dilakukan dengan bantuan NaOH, hidrolisis enzimatis menggunakan enzim xilanase dengan penambahan surfaktan PEG 6000, untuk meningkatkan rendemen kadar xilosa pada limbah kulit kopi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas didapatkan rumusan masalah dari penelitian adalah:

- 1.2.1 Apakah depektinasi dapat berpengaruh pada konsentrasi xilosa dan glukosa?
- 1.2.2 Bagaimana mekanisme PEG 6000 dalam proses depektinasi untuk mengoptimalkan proses produksi gula xilosa?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1.3.1 Mengetahui pengaruh depektinasi terhadap konsentrasi xilosa dan glukosa.
- 1.3.2 Mengetahui mekanisme PEG 6000 dalam proses depektinasi untuk mengoptimalkan proses produksi gula xilosa.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Berikut manfaat penelitian yaitu:

- 1.4.1 Memperoleh informasi terkait pengaruh depektinasi pada konsentrasi xilosa dan glukosa.
- 1.4.2 Memberikan informasi terkait mekanisme PEG 6000 dalam depektinasi untuk mengoptimalkan proses produksi gula xilosa.
- 1.4.3 Memberikan informasi terkait cara meningkatkan rendemen xilosa dan glukosa pada kulit kopi.