

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Xilitol merupakan pemanis buatan pengganti gula seperti sukrosa dan fruktosa. Xilitol juga aman untuk dikonsumsi oleh penderita diabetes karena tidak memerlukan insulin untuk penyerapannya di dalam tubuh. Selain sebagai pemanis, menurut Mahyati (2017) xilitol juga dapat membantu dalam menjaga kesehatan gigi karena dapat menjaga pH permukaan gigi dan tidak dapat dimetabolisme oleh bakteri perusak gigi (Mahyati, 2017). Oleh karena itu, xilitol banyak digunakan sebagai bahan pasta gigi, permen karet, obat kumur, permen, sirup, dan lainnya (Martins dkk., 2022). Sebagai contohnya, menurut Saputera et al. (2021), dengan mengunyah permen karet yang mengandung 3,4 - 10 gram xilitol per hari dapat membersihkan plak gigi. Selain itu, xilitol juga terbukti dapat mengurangi kolonisasi bakteri *Streptococcus mutans* yang dapat mengakibatkan karies gigi (Monica et al., 2018).

Bahan baku pembuatan xilitol yaitu xilosa dihasilkan dari hidrolisis hemiselulosa pada bahan. Hemiselulosa banyak ditemukan pada berbagai bahan yang mempunyai kandungan lignoselulosa yang tinggi contohnya yaitu pada bahan hasil pertanian (Hermiati dkk., 2010). Komoditas pertanian yang melimpah dan beragam dihasilkan oleh Indonesia untuk memenuhi kebutuhan pangan serta meningkatkan perekonomian negara. Komoditas yang banyak diproduksi di Indonesia salah satunya adalah jagung. Berdasarkan Kementerian Pertanian (2021), Indonesia mengalami over stok jagung hingga sebanyak 2,85 juta ton pada tahun

2021. Hal ini membuktikan produksi jagung Indonesia yang melimpah. Selain biji jagung yang umum dimanfaatkan sebagai bahan pangan pokok, terdapat kulit ari jagung sebagai limbah dari industri jagung. Menurut Haluti (2016), pada setiap panen jagung dihasilkan rendemen jagung sekitar jagung 65%, sedangkan sisanya yaitu sebanyak 35% merupakan limbah berbentuk batang, daun, kulit, kulit ari jagung dan tongkol jagung. Limbah jagung yang terbuang begitu saja akan mengakibatkan pencemaran lingkungan. Kulit ari jagung merupakan lapisan terluar dari biji jagung atau juga yang biasa disebut dengan perikarp. Menurut Suarni & Widowati (2016) kulit ari jagung mengandung sebesar 86,7% serat kasar atau lignoselulosa yang terdiri dari selulosa 23%, hemiselulosa 67 %, dan lignin 0,1%. Kandungan hemiselulosa yang tinggi inilah yang membuat kulit ari jagung memiliki potensi sebagai bahan baku pembuatan xilitol.

Xilitol terbentuk dari xilosa yang merupakan hasil pemecahan hemiselulosa yang terikat secara kuat dengan komponen penyusun lignoselulosa lainnya seperti lignin dan selulosa (Hermiati dkk., 2010). Ikatan yang kuat ini dapat dengan mudah terurai dengan bantuan *pretreatment*. Menurut Eisenhuber dkk. (2013) *Pretreatment* merupakan pengkondisian bahan sebagai usaha untuk meningkatkan kualitas bahan dengan meningkatkan aksesibilitas enzim pada substrat sehingga akan didapatkan hasil akhir yang baik. Metode *pretreatment* dapat dilakukan secara fisik, fisiko-kimia, kimia, dan biologis. Metode *pretreatment* yang akan dilakukan dalam penelitian ini merupakan metode fisik dengan pengecilan ukuran bahan dan juga dilakukan *pretreatment* secara fisika-kimia menggunakan *microwave* dan autoklaf yang menjadi variasi perlakuan pada penelitian ini. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Harahap dkk., (2020), terbukti bahwa metode *pretreatment*

dengan menggunakan *microwave* dapat meningkatkan gula pereduksi yang terkandung. Gula pereduksi merupakan monosakarida hasil pemecahan polisakarida dimana xilosa dan glukosa termasuk ke dalam gula pereduksi. Penelitian Ethaib dkk. (2020) dan Norazlina dkk. (2021) juga membuktikan bahwa kondisi *pretreatment* menggunakan *microwave* yang tepat dapat menurunkan kadar lignin pada bahan sehingga dapat meningkatkan jumlah xilosa yang dihasilkan. Sedangkan menurut penelitian yang dilakukan oleh Agustini & Efiyanti (2015), terbukti bahwa metode *pretreatment* menggunakan autoklaf menghasilkan penurunan lignin yang cukup besar. Natrium hidroksida umum digunakan sebagai pelarut dalam proses *pretreatment* dikarenakan kemampuannya dalam menghilangkan kandungan lignin dalam jumlah yang besar. Hal tersebut dibuktikan pada penelitian yang dilakukan oleh Gunam et al. (2011), Sucihati et al. (2014), dan Ufa et al. (2022) dimana penggunaan natrium hidroksida menghasilkan penurunan lignin yang besar. Lignin sendiri merupakan salah satu komponen penyusun lignoselulosa yang berfungsi sebagai perekat yang menghubungkan selulosa dan hemiselulosa. Lignin tersebut perlu dihilangkan karena keberadaannya akan menghambat pertumbuhan khamir pada proses fermentasi xilosa sehingga produksi xilitol tidak akan optimal (Hidayat, 2013). Maka dari itu, metode *pretreatment* dan hidrolisis menggunakan *microwave* dan autoklaf dipilih sebagai metode yang digunakan pada penelitian ini sedangkan pelarutnya digunakan natrium hidroksida dan akuades sebagai variasi perlakuan.

Tahapan *pretreatment* selain dapat menurunkan kandungan lignin, pada tahap ini juga dapat terjadi hidrolisis yang dapat mendegradasi hemiselulosa dan selulosa. Degradasi hemiselulosa terjadi akibat pemecahan hemiselulosa menjadi

gula-gula yang lebih sederhana seperti glukosa, xilosa dan arabinosa (Pasue dkk., 2019). Xilosa sendiri merupakan bahan utama dalam produksi xilitol. Konversi xilosa menjadi xilitol dilakukan dengan cara fermentasi menggunakan mikroba seperti khamir. Terdapat beberapa jenis khamir yang bisa digunakan dalam pembuatan xilitol yaitu di antaranya *Candida guilliermondii*, *C.tropicalis*, *Pichiapastoris*, *Saccharomyces cerevisiae*, dan masih banyak lagi. Selain itu, terdapat khamir yang masih cukup jarang digunakan dalam pembuatan xilitol namun dapat secara efektif mengkonversi xilosa menjadi xilitol serta tahan terhadap komponen inhibitor yaitu *Meyerozyma caribbica* (Saputra et al., 2020). Proses konversi xilosa menjadi xilitol pada tahap fermentasi terjadi akibat dihasilkannya enzim *xylose reductase* (XR), xilitol dehidrogenase (XDH) dan xilulokinase (XK) yang dapat mereduksi xilosa menjadi xilitol (Fatmawati, 2009).

Berdasarkan beberapa pertimbangan di atas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh variasi metode *pretreatment* dan hidrolisis dalam pembuatan xilitol berbahan dasar kulit ari jagung.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi perumusan masalahnya yaitu bagaimana pengaruh *pretreatment* dan hidrolisis terhadap produksi xilitol yang dihasilkan dari kulit ari jagung?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh *pretreatment* dan hidrolisis terhadap produksi xilitol yang dihasilkan dari kulit ari jagung.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai produksi xilitol dari kulit ari jagung pada metode *pretreatment* dan hidrolisis yang berbeda serta dapat menjadi referensi bagi akademi dan industri.