

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Bioetanol**

Bioetanol merupakan etanol yang berasal dari sumber hayati. Menurut Novia dkk. (2014) bioetanol bersumber dari bahan baku yang mengandung banyak karbohidrat seperti tebu, nira sorgum, ubi kayu, garut, ubi jalar, sagu, daun kering, jerami, bonggol jagung dan kayu.

Menurut Yudianto dkk. (2008) etanol ( $C_2H_5OH$ ) adalah cairan biokimia yang berasal dari proses fermentasi gula dari sumber karbohidrat dengan menggunakan bantuan mikroorganisme, karena pembuatannya melibatkan proses biologis, produk etanol yang dihasilkan diberi nama bioetanol. Etanol dapat diproduksi melalui fermentasi glukosa. Umumnya biokonversi glukosa menjadi etanol dilakukan dengan memanfaatkan bantuan ragi.

#### **2.2 Perkembangan Penelitian Bioetanol**

Etanol di dunia saat ini umumnya diproduksi dari turunan pati, atau lebih spesifik lagi, dari sukrosa, xylose atau glukosa dan lain-lain. Biomassa yang memiliki karbohidrat yang tinggi juga dapat menghasilkan etanol. Etanol yang dihasilkan dari kandungan karbohidrat dihidrolisis menjadi monomer-monomer gula kemudian diubah menjadi etanol oleh *S. Cerevisiae* didalam proses fermentasi (Wyman, 1995).

Secara umum, proses produksi bioetanol dari material lignoselulosa terbagi menjadi empat tahap. Pertama, yaitu proses praperlakuan untuk mendegradasi atau mendekomposisi lignin dengan tujuan memperlancar proses reaksi hidrolisis dan fermentasi. Kedua, proses hidrolisis yaitu untuk memecah rantai polisakarida menjadi monosakarida, jika selulosa maka akan terkonversi menjadi glukosa dan jika substratnya xylan maka akan terkonversi menjadi xylosa (Samsuri dkk., 2007). Ketiga yaitu proses fermentasi untuk mengubah monosakarida menjadi etanol, secara umum proses fermentasi menggunakan yeast *Saccharomyces cerevisiae*. Keempat proses pemurnian etanol ini umumnya dilakukan dengan menggunakan distilasi.

Proses konversi material lignoselulosa menjadi etanol dulunya dilakukan dengan metode *Separated Hydrolysis and Fermentation* (SHF), yaitu proses dimana hidrolisis dan fermentasi dilakukan terpisah (menggunakan reaktor yang berbeda). Saat ini proses konversi berkembang dengan menggunakan proses *Simultaneous Saccharification and Fermentation* (SSF), atau bisa disebut sebagai sakarifikasi dan fermentasi serempak (SSF). Proses SSF dilakukan dengan menggunakan satu reaktor saja untuk proses hidrolisis dan fermentasinya. Keuntungan dari proses ini yaitu polisakarida yang terkonversi menjadi monosakarida tidak kembali menjadi polisakarida karena monosakarida akan langsung difermentasi menjadi etanol. Selain itu, penggunaan satu reaktor dalam proses tersebut tentu akan mengurangi biaya peralatan yang digunakan (Samsuri dkk., 2007).

Di tahun 2008, dilakukan penelitian bioetanol berbahan dasar limbah kertas, namun penelitian ini terfokus pada metode yang digunakan yaitu SSF dan SHF dan agen yang digunakan pada proses fermentasi yaitu *Pichia stipitis* dan ternyata metode yang menggunakan SSF menghasilkan produk etanol lebih cepat yaitu selama 48 jam dengan produk etanol 18,6 g/L sedangkan metode SHF menghasilkan produk etanol 19,6 g/L dengan waktu fermentasi selama 179 jam (Marques dkk., 2008).

Di tahun 2016, dilakukan penelitian bioetanol berbahan dasar TKS dengan agen hidrolisis enzim selulase selulase (*SQzyme CS P-acid cellulose*) CSP-B yang diperoleh dari *Suntag International Limited di Shenzhen, China* dengan waktu fermentasi selama 72 jam dengan menggunakan metode SSF yang menghasilkan produk optimum etanol sebesar 0,812% (Sari, 2016)

Di tahun 2018, dilakukan penelitian bioetanol berbahan dasar jerami padi dengan agen hidrolisis yaitu enzim selulase dari batang jamur tiram, dan juga menggunakan metode SSF dengan hasil optimum etanol tertinggi yaitu 14,52%, dengan waktu fermentasi selama 10 hari dan volume enzim selulase 25 mL (Arifin I, 2018).