

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan konsumsi energi fosil menyebabkan permintaan akan energi alternatif juga bertumbuh. Salah satu energi alternatif berbasis biomassa adalah bioetanol. Permintaan global akan bioetanol sebesar 110 miliar liter pada 2018 dan diprediksi mencapai 140 miliar liter pada 2022. Berdasarkan bahan mentah dan teknologi produksinya, bioetanol dapat digolongkan menjadi empat generasi (B. Sharma et al., 2020).

Ketika bioetanol diproduksi dari bahan pangan seperti tebu, jagung, kentang, dan umbi-umbian maka disebut bioetanol generasi pertama. Meskipun 96% bioetanol yang diproduksi sepanjang 2020 adalah bioetanol generasi pertama, hal tersebut tidak bisa menjadi sumber bahan bakar yang bisa diandalkan secara jangka panjang (B. Sharma et al., 2020). Di sisi lain, terdapat biomassa yang tersedia cukup banyak yaitu bahan yang mengandung lignoselulosa dengan produksi sekitar 170 miliar metrik ton per tahun secara global. Lignoselulosa dapat ditemukan pada limbah hasil pertanian, limbah perhutanan (serbuk kayu dan limbah mebel), maupun limbah industri seperti bubur kertas (Su et al., 2020). Bioetanol berbasis lignoselulosa inilah yang disebut sebagai bioetanol generasi kedua (Rezania et al., 2020).

Bioetanol berbasis lignoselulosa masih didominasi oleh bahan dari limbah pertanian seperti jerami padi, ampas tebu, tongkol jagung, dsb. Kadar etanol yang dihasilkan pun bisa bervariasi. Di sisi lain, proses pembuatan bioetanol memiliki 4 tahapan utama yaitu, pretreatment, hidrolisis, fermentasi, dan distilasi. Di antara 4 tahap tersebut, delignifikasi memiliki dampak yang cukup signifikan dalam menghasilkan kadar etanol yang lebih tinggi. Proses delignifikasi yang berbeda memberikan dampak yang berbeda pula terhadap bahan yang digunakan dalam pembuatan bioetanol. Seperti pada pembuatan bioetanol dari jerami padi yang dapat menghasilkan 65 g/L bioetanol dengan pretreatment basa sedangkan dengan pretreatment asam menghasilkan 11,77 g/L bioetanol. Pretreatment mikrowave

berkombinasi basa mampu menghasilkan 6,84 g/L bioetanol dengan bahan yang sama (Rezania et al., 2020).

Konsumsi kertas dan kardus di seluruh dunia pada tahun 2015 mencapai 410,7 juta ton (Azeez, 2018). Pada 2018, komposisi sampah di Indonesia adalah 45,6 % sampah anorganik, 53,7% sampah organik, dan sisanya adalah B3. Sedangkan volume produksi dari produk berbahan kayu seperti pulp kertas pada tahun 2017 sebesar 7,058 juta m³ dan serpih kayu (*chipwood*) sebesar 31,025 juta m³ (Central Bureau of Statistics, 2019). Produksi yang besar, berpotensi menjadi limbah, serta terdapat kandungan lignoselulosa menjadikan limbah produk olahan kayu layak dipertimbangkan sebagai bahan pembuatan bioetanol. Selain itu, bahan limbah kertas ini dapat menghasilkan kadar etanol lebih baik daripada limbah pangan (Anugrah, 2021).

Dengan pertimbangan tersebut, peneliti berencana membuat bioetanol menggunakan limbah produk olahan kayu (kertas HVS, kardus, dan serbuk kayu). Proses pretreatment yang digunakan akan menjadi pembanding dalam menghasilkan kadar etanol secara efisien. Serta waktu fermentasi akan divariasikan sehingga didapat waktu yang optimal. Selain itu, proses destilasi dan dehidrasi akan dilakukan pada pembuatan bioetanol ini, sehingga diharapkan mampu mencapai kadar bioetanol sesuai SNI, yaitu dengan kadar 95% etanol.

1.2 Perumusan Masalah

1. Jenis delignifikasi (asam/basa) manakah yang lebih baik dalam menguraikan lignin?
2. Jenis limbah lignoselulosa manakah yang lebih optimal dalam menghasilkan bioetanol?
3. Berapa lama waktu fermentasi untuk mendapatkan hasil bioetanol secara optimal?
4. Jenis adsorben manakah yang lebih optimal untuk proses adsorpsi dalam menghasilkan bioetanol?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui jenis delignifikasi (asam/basa) yang lebih baik dalam mengurai lignin.
2. Mengetahui bahan lignoselulosa (HVS, kardus, serbuk kayu) yang lebih optimal dalam menghasilkan bioetanol.
3. Mengetahui lama waktu fermentasi untuk mendapatkan hasil bioetanol yang optimal.
4. Mengetahui jenis adsorben yang lebih optimal untuk proses adsorpsi dalam menghasilkan bioetanol.

1.4 Manfaat

1. Memberikan alternatif dari pengolahan limbah yang mengandung lignoselulosa (HVS, kardus, dan serbuk kayu) sebagai bahan pembuatan bioetanol.
2. Menambah referensi ilmu pengetahuan mengenai pembuatan bioetanol dengan bahan baku berbeda, tahapan proses dan waktu fermentasi yang diperlukan dalam pembuatan bioetanol.

1.5 Lingkup Penelitian

Bahan penelitian berupa kertas HVS diambil dari sisa kertas di rumah peneliti. Bahan kardus didapat dari kegiatan komersial di toko sekitar rumah peneliti. Sedangkan serbuk kayu didapatkan dari salah satu toko kayu di Berbek, Waru, Sidoarjo. Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Riset Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, UPN "Veteran" Jawa Timur.