

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Harga bahan bakar minyak yang terus meningkat dan cadangan minyak dunia yang semakin terbatas telah mendorong upaya untuk mendapatkan bahan bakar alternatif. Berbagai faktor seperti kesadaran akan keamanan energi, meningkatkan pendapatan domestik, mengurangi emisi gas rumah kaca, dan potensi untuk meningkatkan pengembangan regional sangat mempengaruhi minat untuk memproduksi Bahan Bakar Nabati (BBN) yang dikenal dalam istilah asing sebagai *biofuel* [1].

Bioetanol (C_2H_5OH) merupakan etanol hasil fermentasi biomassa yang hadir sebagai bahan bakar alternatif yang lebih ramah lingkungan. Merupakan bahan bakar alternatif yang diolah dari tumbuhan yang memiliki keunggulan karena mampu menurunkan emisi CO_2 hingga 18% dibandingkan dengan emisi bahan bakar fosil seperti minyak tanah. Bioetanol dapat dibuat dari bahan nabati yang mengandung gula (nira tebu, aren, molases), pati (ubi kayu, ubi jalar, sorgum, jagung) atau lignoselulosa (jerami padi, tongkol jagung, tandan kosong kelapa sawit, bambu, kayu) [2].

Bahan baku pembuatan bioetanol yang kini sedang dilirik dunia adalah pemanfaatan bahan baku tanaman berlignoselulosa. Ada beberapa faktor yang mendorong semakin intensifnya dilakukan penelitian pemanfaatan bahan lignoselulosa menjadi sumber energi. Pertama, kebutuhan dan konsumsi energi terus meningkat dari tahun ke tahun, sementara sumber daya alam yang dapat menghasilkan energi makin terkuras karena sebagian besar sumber energi saat ini berasal dari sumber daya alam yang tidak terbarukan, seperti minyak, gas, dan batubara. Kedua, bioetanol memiliki karakteristik yang lebih baik dibandingkan dengan bensin karena dapat meningkatkan efisiensi pembakaran dan mengurangi emisi gas rumah kaca. Ketiga, bahan lignoselulosa tersedia cukup melimpah dan tidak digunakan sebagai bahan pangan sehingga penggunaannya sebagai sumber energi tidak mengganggu pasokan bahan

pangan. Sekitar 90% dari berat kering tanaman berbahan lignoselulosa ini tersimpan dalam bentuk selulosa, hemiselulosa dan lignin [3,4].

Salah satu biomassa lignoselulosa yang berpotensi sebagai *biofuel* yaitu tanaman sagu (*Metroxylon sp*) yang sudah berupa ampas. Ampas sagu terdiri dari serat-serat empulur yang diperoleh dari hasil pamarutan atau pemerasan isi batang sagu. Ampas sagu belum banyak dimanfaatkan sampai saat ini, sehingga banyak yang dibuang begitu saja sebagai limbah. Ketersediaan ampas sagu pada tahun 2006 di daerah Mentawai, Sumatera Barat cukup melimpah yaitu sebesar 14.000 ton yang diperkirakan dari produksi tepung sagu 3500 ton (ratio tepung sagu dan ampas sagu adalah 1 : 4) yang kondisinya telah mencemari lingkungan. Di daerah Sumatera Barat selain di daerah mentawai, ampas sagu juga banyak ditemukan di daerah Pesisir Selatan dan Pariaman. Pada tahun 2003 di daerah Pesisir Selatan terdapat ampas sagu sebanyak 3000 ton. Semakin banyak produksi tepung sagu, semakin banyak pula limbah ampas sagu yang dihasilkan [5,6].

Industri ekstraksi pati sagu di Indonesia masih menggunakan teknologi yang sederhana sehingga ampas sagu masih cukup banyak mengandung pati. Oleh karena itu, ampas sagu biasanya dimanfaatkan sebagai campuran bahan pakan ternak dan media untuk fermentasi rumen dan pelepah sagu yang digunakan dalam industri pulp dan kertas. Ampas sagu mengandung 58.21% pati, 22.45% selulosa, 11.8% hemiselulosa, 1.6% senyawa ekstraktif, dan 8.95% lignin. Berdasarkan komposisi ini ampas sagu masih banyak kandungan senyawa lain seperti hemiselulosa, lignin dan senyawa ekstraktif yang harus dihilangkan untuk memaksimalkan produksi bioetanol dengan cara melakukan proses perlakuan awal (*pretreatment*) [7].

Berdasarkan latarbelakang di atas peneliti mencoba melakukan *pretreatment* terhadap ampas sagu untuk menghilangkan senyawa-senyawa yang tidak diperlukan seperti, pati, lignin, hemiselulosa dan senyawa ekstraktif lainnya dengan menggunakan larutan basa NaOH dan NH₄OH. Larutan NH₄OH merupakan basa lemah yang selektif untuk menghidrolisis ikatan eter pada lignin terutama pada bahan lignoselulosa yang mengandung lignin rendah, tidak merusak struktur glukosa, tidak mencemari lingkungan dan lebih ekonomis.

Dengan penambahan NaOH sebagai basa kuat dapat memutus ikatan hidrogen intermolekular pada pati selain itu, membantu mempercepat jalannya reaksi. *Pretreatment* dengan basa ini telah dilakukan Zhuang Zhuo,dkk untuk mendegradasi lignin yang terkandung pada tongkol jagung hingga 50%. Proses *pretreatment* sangat diperlukan agar kontak enzim mencapai selulosa ataupun hemiselulosa dan mendegradasi menjadi monomer-monomer gula fermentasi [8,9,10].

Proses sakarifikasi dan fermentasi dalam penelitian ini akan dilakukan secara serentak dalam satu *batch* dengan melibatkan jamur *Trichoderma viride* strain T1 sk sebagai penghasil enzim selulolitik dan xyloglukanolitik untuk sakarifikasi dan *Saccharomyces cerevisiae* untuk konversi gula menjadi bioetanol metode ini dikenal dengan metode SSF. Diharapkan dalam penelitian ini ampas sagu yang telah dilakukan proses *pretreatment*, sakarifikasi dan fermentasi dapat menghasilkan bioetanol yang dapat menjadi bahan bakar alternatif pengganti bahan bakar fosil [11].

1.2. Rumusan Masalah

Dari latarbelakang di atas dapat dirumuskan beberapa masalah dalam penelitian ini yaitu;

1. Berapakah konsentrasi larutan basa NaOH dan NH₄OH yang menunjukkan reaksi hidrolisis sempurna pada proses *pretreatment* ampas sagu.
2. Bagaimana aktivitas enzim selulase dari *Trichoderma viride* strain T1 sk dalam proses sakarifikasi enzimatik
3. Bagaimana hasil bioetanol dari ampas sagu dengan menggunakan metode SSF.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk ;

1. Mengetahui konsentrasi NaOH dan NH₄OH yang tepat untuk melakukan hidrolisis pada lignoselulosa ampas sagu.