

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bioetanol merupakan istilah yang tidak asing lagi saat ini. Istilah bioetanol digunakan pada etanol yang dihasilkan dari bahan baku tumbuhan melalui proses fermentasi. Pembuatan etanol hasil fermentasi telah dilakukan sejak zaman dahulu yang dapat ditemukan pada minuman beralkohol, seperti sake, arak, anggur, *wine*, dan minuman memabukkan lainnya.

Dari masa ke masa, penggunaan bioetanol semakin berkembang. Selain sebagai minuman memabukkan, bioetanol juga digunakan sebagai campuran pada bahan bakar kendaraan. Penggunaan bioetanol sebagai bahan bakar kendaraan pertama kali diperkenalkan pada mobil Ford Model T di Amerika Serikat pada tahun 1908 oleh Henry Ford.

Pada tahun 1925, Brazil telah mengembangkan bioetanol dari tebu dan melakukan uji coba pada kendaraan. Selain dari tebu, Brazil juga menggunakan singkong sebagai bahan baku pembuatan bioetanol. Sampai saat ini, Brazil secara resmi telah menggunakan bioetanol sebagai campuran pada bahan bakar kendaraan. Sejak tahun 1990-an sampai sekarang, di Brazil telah berdiri sekitar 320 unit pabrik yang memproduksi bioetanol, dan sejak saat itu telah dapat menggantikan 50% kebutuhan bahan bakar untuk kegiatan transportasi.

Brazil, bersama dengan Amerika Serikat menjadi negara terbesar di dunia yang memproduksi etanol sebagai bahan bakar, tercatat sebanyak 89% produksi

etanol di dunia dihasilkan oleh kedua negara tersebut. Pada tahun 2009, Amerika Serikat memproduksi etanol sebagai bahan bakar sebanyak 10,75 miliar galon dan Brazil sebanyak 6,58 miliar galon (Renewable Fuels Association, 2010).

Saat ini, penggunaan bioetanol sebagai bahan bakar menjadi sangat penting. Semakin sedikitnya sumber energi fosil yang ada di bumi dan semakin tingginya pencemaran lingkungan menjadi faktor utama dibutuhkan energi alternatif yang lebih ramah lingkungan. Penggunaan bioetanol menjadi bahan bakar kendaraan dapat menjadi sebuah alternatif yang aman, karena sumbernya berasal dari tumbuhan dan dapat mengurangi pencemaran lingkungan.

Menurut Badger (2006), produksi secara domestik dan penggunaan etanol sebagai bahan bakar dapat menurunkan ketergantungan pada minyak yang berasal dari luar, mengurangi defisit perdagangan, menciptakan lapangan kerja di daerah pedesaan, mengurangi polusi udara, dan mengurangi perubahan iklim global akibat bertambahnya karbon dioksida. Etanol, tidak seperti bensin, adalah bahan bakar yang mengandung 35% oksigen, yang dapat mengurangi partikulat dan emisi NO_x dari proses pembakaran.

Meskipun memiliki berbagai keuntungan, produksi bioetanol juga dapat menimbulkan masalah. Bahan baku pembuatan bioetanol seperti tebu, jagung, dan singkong merupakan tanaman pangan yang banyak dikonsumsi masyarakat. Jika lahan tanaman pangan tersebut dialihkan menjadi lahan produksi bioetanol, maka produksi pangan akan menurun sehingga harganya menjadi naik. Dalam mengatasi permasalahan tersebut, Brazil sebagai salah satu negara yang

memproduksi bioetanol telah membuat kebijakan dengan penggunaan masing-masing 50% hasil panen tebu untuk produksi gula dan bioetanol.

Di Indonesia, produksi bioetanol sebagian besar menggunakan tetes tebu (*molasses*) yang merupakan hasil samping dari produksi gula. Sehingga tidak akan mempengaruhi ketersediaan tebu. Selain tebu, bioetanol di Indonesia juga diproduksi dari singkong. Namun, jenis singkong yang digunakan ialah singkong hibrida yang merupakan hasil penilangan antara singkong karet dan singkong biasa.

Selain singkong hibrida, jenis singkong lain yang dapat digunakan untuk produksi bioetanol ialah singkong pahit atau singkong racun. Singkong ini disebut pahit atau racun karena tingginya kadar racun sianida yang terdapat didalamnya, terutama pada bagian umbi. Setiap jenis singkong memang mengandung senyawa sianida, hanya kadarnya yang berbeda-beda. Pada singkong pahit, kadar racunnya hampir 50 kali lipat dibandingkan dengan singkong yang biasa dikonsumsi masyarakat.

Tingginya kadar racun sianida yang terdapat pada umbi singkong pahit menyebabkan kurang dimanfaatkan sebagai bahan untuk dikonsumsi. Oleh karena itu, singkong pahit memiliki peluang yang sangat besar untuk diolah menjadi bioetanol karena selain tidak dikonsumsi masyarakat mempunyai kadar pati yang tidak kalah tinggi dibandingkan dengan singkong biasa.

Berdasarkan *Integrated Cassava Project* (2005), singkong yang mengandung 30% pati akan menghasilkan sekitar 280 liter alkohol/ton, sedangkan singkong yang mengandung 20% pati hanya akan menghasilkan 180 liter

alkohol/ton. Sedangkan menurut Nurdyastuti (tanpa tahun), singkong dapat menghasilkan etanol sebanyak 166,6 liter/ton. Dengan kata lain, perbandingan bahan baku dengan etanol yang dihasilkan adalah 6,5:1.

Pembuatan bioetanol dari singkong yang biasanya dilakukan ialah dengan memotong kecil singkong kemudian dikeringkan. Tujuan pengeringan ini adalah untuk mengawetkan singkong agar tidak cepat membusuk. Singkong yang telah kering ini kemudian dijadikan bahan baku dalam pembuatan bioetanol. Singkong kering masih mengandung material lain seperti serat, lemak dan protein, sehingga mempengaruhi proses hidrolisis dan fermentasi. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan diuji metode lain, yaitu dengan diparut dan diambil terlebih dahulu pati yang terdapat dalam singkong.

Pengolahan awal pada singkong bertujuan untuk memperbesar luas permukaan. Besar kecilnya luas permukaan berpengaruh terhadap laju reaksi. Semakin besar luas permukaan maka reaksi akan berlangsung lebih cepat karena interaksi antar molekul semakin besar. Semakin cepatnya laju reaksi tentu sangat berpengaruh terhadap produk yang dihasilkan, sehingga diharapkan produk yang dihasilkan akan semakin banyak.

Hidrolisis pati merupakan salah satu reaksi yang terjadi dalam pembuatan bioetanol dan merupakan langkah yang tidak kalah penting pada pembuatan bioetanol dari bahan pati. Pati merupakan suatu polisakarida sehingga perlu dihidrolisis agar diperoleh senyawa yang lebih sederhana, seperti oligosakarida, trisakarida, disakarida, dan monosakarida. Proses hidrolisis pati dapat dilakukan

dengan menggunakan asam atau enzim. Asam menghidrolisis pati secara acak, sedangkan enzim dapat menghidrolisis pati secara spesifik.

Enzim yang dapat digunakan untuk memecah ikatan pada pati adalah enzim amilase dan amiloglukosidase atau glucoamilase. Di Indonesia, keberadaan kedua enzim ini sangat jarang dan harganya mahal, sehingga dapat digunakan mikroorganisme yang dapat menghasilkan kedua jenis enzim tersebut. Salah satunya ialah cendawan (jamur) dari kelompok *Aspergillus*. Filamen jamur memiliki kemampuan yang besar untuk mengeluarkan enzim ekstraseluler, seperti enzim seperti amilase, amiloglukosidase, maltase, selulosa, laktase, invertase, perktinase, dan asam protease (Bennett, 1985; Ward, 1989 dalam *Enviromental Protection Agency*, 2007 dan Pazur and Ando, 1959).

Enzim merupakan suatu protein yang sangat bergantung pada kondisi lingkungannya. Oleh karena itu, agar aktivitas enzim yang dihasilkan *Aspergillus niger* optimal perlu dilakukan optimasi pada beberapa parameter, seperti pH, suhu, dan konsentrasi jamur *Aspergillus niger*.

Dari uraian di atas, terdapat potensi untuk membuat bioetanol dengan bahan baku singkong pahit yang jarang dikonsumsi oleh manusia. Oleh karena itu, pada penelitian ini dibuat etanol dari singkong pahit dengan metode pengolahan awal yang berbeda. Selain itu, juga diselidiki kondisi optimum dari jamur *Apergillus niger* sehingga diharapkan dapat menghasilkan etanol yang lebih baik.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh pengolahan awal pada singkong pahit terhadap produksi bioetanol?
2. Bagaimana kondisi optimum dari jamur *Aspergillus niger* yang digunakan?

1.3 Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, maka masalah penelitian dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Bahan baku yang digunakan adalah umbi dari singkong pahit,
2. Untuk proses hidrolisis pati digunakan cendawan *Aspergillus niger*,
3. Variabel yang digunakan ialah pengolahan awal pada singkong pahit sebelum proses fermentasi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pengolahan awal pada singkong pahit terhadap produksi etanol dan mengetahui kondisi optimum dari jamur *Aspergillus niger*.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan:

1. Dapat lebih meningkatkan nilai guna dan manfaat dari singkong pahit bagi masyarakat,
2. Meningkatkan nilai ekonomis dalam produksi bioetanol, dan
3. Memberikan informasi tentang kondisi optimum dari jamur *Aspergillus niger*.

