

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bioetanol merupakan salah satu alternatif energi pengganti minyak bumi yang ramah lingkungan. Selain dapat mengurangi polusi, penggunaan bioetanol juga dapat menghemat bahan bakar fosil yang jumlahnya terbatas, tidak dapat diperbaharui, dan tidak ramah lingkungan (Hidayat, 2005). Penggunaan bioetanol sebagai bahan bakar dapat mengurangi peningkatan CO₂ dan gas emisi buang yang dihasilkan akibat nilai oktan yang tinggi, sehingga dapat bermanfaat bagi lingkungan dan pemanasan global (Wheals *et al.*, 1999). Etanol merupakan salah satu jenis alkohol yang termasuk dalam golongan alkohol primer (Rizani *et al.*, 2000). Menurut Jumari *et al.* (2009), etanol atau *etil alkohol* (C₂H₅OH) adalah zat cair, tidak berwarna, berbau spesifik, mudah terbakar, menguap dan dapat bercampur dalam air dengan segala perbandingan.

Bioetanol sebagian besar diproduksi dari gula yang bersumber dari bahan pangan, pemanfaatan bahan pangan sebagai sumber bahan baku untuk produksi bioetanol secara terus menerus akan mengakibatkan krisis pangan dunia, sehingga dapat menimbulkan persaingan pada sektor pangan dan energi. Untuk mengatasi persaingan tersebut dilakukan upaya memproduksi bioetanol yang bersumber dari bahan baku murah dan melimpah, misalnya residu pertanian (bonggol jagung, ampas tebu, jerami, kulit kopi, dan kulit kakao), residu

kehutanan (serbuk gergaji dan kayu bekas), dan industri (*sludge* kertas, ampas tapioka, dan bagas) (Anindyawati, 2009). Bahan-bahan tersebut sangat melimpah dan belum dimanfaatkan secara optimal di Indonesia. Limbah ini termasuk dalam golongan lignoselulosa. Bahan lignoselulosa dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku bioetanol karena merupakan polimer dari glukosa. Glukosa dapat diperoleh melalui proses hidrolisis selanjutnya difermentasi menghasilkan bioetanol.

Sumber pencemaran lingkungan saat ini salah satunya disebabkan oleh kegiatan pertanian jamur yang menghasilkan biomassa jamur dan juga menghasilkan limbah baglog jamur. Kemajuan pertanian jamur di Indonesia saat ini tidak diikuti oleh sistem pengelolaan limbah yang baik, sehingga ikut menambah pencemaran lingkungan, karena baglog jamur hanya ditumpuk dan menjadi sarang tikus dan mengeluarkan aroma yang menyengat. Salah satu pertanian jamur di Indonesia yang terletak di Kecamatan Cisarua dalam satu periode tanam dapat menghasilkan limbah baglog jamur mencapai 300 ton. Jumlah ini terus bertambah dari waktu ke waktu, sehingga sering dikeluhkan oleh masyarakat yang bermukim di sekitar sentra pertanian jamur ini.

Kandungan utama pada baglog jamur yaitu komponen lignoselulosa yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Selulosa merupakan komponen utama dari lignoselulosa yang terdiri dari unit monomer D-glukosa yang terikat pada ikatan 1,4-glikosidik dengan kandungan sekitar 45% dari berat kering (Perez *et al.*, 2002). Hemiselulosa terdiri dari beberapa unit gula atau disebut heteropolisakarida. Hemiselulosa terikat dengan polisakarida, protein dan lignin

dan lebih mudah larut dibandingkan dengan selulosa didalam kayu. Kandungan hemiselulosa berkisar antara 25-30%, tergantung dari jenis kayunya, dan lignin merupakan polimer terbanyak setelah selulosa. Polimer aromatik yang berasosiasi dengan polisakarida pada dinding sel sekunder tanaman dan terdapat sekitar 20-40% (Maryana, 2006).

Penggunaan limbah baglog jamur tiram sangat potensial untuk dijadikan sebagai bahan baku bioetanol. Hal ini disebabkan kandungan lignin yang dapat mengganggu proses fermentasi telah berkurang akibat aktifitas jamur tiram yang tumbuh sebelumnya. Menurut Herliyana (2008), aktivitas jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) dapat menurunkan kandungan lignin yang menghambat proses fermentasi hingga 89,7% dari berat kering serbuk gergaji.

Komponen lignoselulosa dapat dipecah menjadi monomer-monomer glukosa. Monomer glukosa dapat diperoleh melalui proses hidrolisis baik secara kimia, fisika dan biologi. Secara kimia dilakukan dengan cara hidrolisis, secara fisika dengan suhu tinggi dan secara biologi dengan pemanfaatan mikroorganismenya seperti jamur dan bakteri. Menurut Katahira (2006), lignoselulosa sering dihidrolisis dengan perlakuan asam, kemudian hidrolisat yang diperoleh digunakan untuk fermentasi bioetanol oleh mikroorganismenya seperti ragi. Hidrolisat tidak hanya mengandung glukosa, tetapi juga berbagai monosakarida, seperti xylose, mannose, galaktosa, arabinosa, dan oligosakarida, sehingga mikroorganismenya akan lebih efisien dalam memfermentasikan gula tersebut untuk memproduksi bioetanol. Salah satu hidrolisis secara kimia yang telah dilakukan pada penelitian bioetanol dengan substrat sampah organik yaitu hidrolisis

menggunakan asam sulfat (H_2SO_4) (Budhiutami, 2010). Menurut Judoamidjojo *et al.* (1989), asam dapat memecah polimer glukosa secara acak menjadi gula pereduksi.

Fermentasi glukosa menjadi bioetanol dapat menggunakan ragi tape. Ragi tape terdiri dari kapang (*Amylomyces rouxii*, *Rhizopus oryzae*, *Endomycopsis burtonii*, *Mucor sp.*) dan khamir (*Saccharomycopsis fibuligera*, *Sacharomyces cerevisiae*, *Pichia malanga*, *Pichia burtonii* dan *Candida utilis*) serta bakteri (*Pediococcus sp.* dan *Bacillus sp.*) (Barnett *et al.*, 1968 dan Gandjar *et al.*, 2003). Kapang memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim-enzim amilolitik yang akan memecah amilum pada bahan dasar menjadi gula-gula sederhana (disakarida dan monosakarida). Gula sederhana tersebut akan difermentasikan oleh khamir menjadi etanol (alkohol). Menurut Desrosier (1989), semakin banyak jumlah glukosa yang terdapat dalam suatu bahan, maka semakin tinggi jumlah alkohol yang dihasilkan dari perombakan glukosa tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian untuk memanfaatkan limbah baglog sebagai bahan baku untuk produksi bioetanol, dengan harapan dapat menjadi salah satu solusi penanganan pencemaran limbah baglog dan sumber energi yang ramah lingkungan di Indonesia.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “ Bagaimana pengaruh konsentrasi inokulum ragi tape dan lama fermentasi terhadap produksi bioetanol dari limbah baglog jamur? “

C. Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi inokulum ragi tape terhadap kadar etanol yang dihasilkan?
2. Berapakah konsentrasi inokulum ragi tape optimum untuk menghasilkan etanol dari limbah baglog jamur?
3. Bagaimana pengaruh lama fermentasi terhadap kadar etanol yang dihasilkan?
4. Berapakah lama fermentasi optimum untuk menghasilkan etanol dari limbah baglog jamur?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui beberapa hal antara lain:

1. Pengaruh konsentrasi inokulum ragi tape terhadap kadar etanol yang dihasilkan.
2. Konsentrasi ragi tape optimum menghasilkan etanol dari limbah baglog jamur.
3. Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar etanol yang dihasilkan.

4. Lama fermentasi optimum menghasilkan etanol dari limbah baglog jamur

E. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan informasi mengenai produksi bioetanol dengan bahan baku limbah baglog.
2. Mengembangkan produksi bioetanol dari limbah baglog jamur yang menghasilkan suatu produk yang bernilai ekonomi
3. Mengatasi masalah limbah di Indonesia yang mencemari lingkungan.

F. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Substrat yang digunakan pada penelitian ini yaitu baglog jamur berasal dari sentra pertanian jamur tiram Cisarua kecamatan Parongpong, Bandung Barat.
2. Hidrolisis limbah baglog jamur menggunakan hidrolisis secara kimia menggunakan larutan H_2SO_4 .
3. Ragi tape yang digunakan berasal dari Kuningan, Jawa Barat.
4. Parameter dalam penelitian ini adalah kadar bioetanol sebagai data utama, sedangkan kadar gula pereduksi dan pH sebagai data tambahan.

G. Asumsi

1. Limbah baglog jamur sebagian besar terdiri dari serbuk gergaji kayu yang memiliki kandungan 40% -50% selulosa, 25% -35% hemiselulosa dan 15% -20 lignin (Hamelinck and Faaij, 2006). Ketiga komponen lignoselulosa dapat

dihidrolisis menjadi gula pereduksi sebagai bahan baku bioetanol (Fanaei, 2008).

2. Hidrolisis kimiawi dapat dilakukan menggunakan katalis asam (Judoamidjojo *et al.*, 1992).
3. Hasil hidrolisis selulosa dapat difermentasikan menjadi etanol menggunakan ragi tape (Rikana dan Adam, 2009).

H. Hipotesis

”Konsentrasi inokulum ragi tape dan lama fermentasi berpengaruh terhadap kadar bioetanol“

