

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demografi Indonesia sebagai negara dengan jumlah penduduk keempat di dunia mengharuskan Indonesia mengkonsumsi bahan bakar fosil dalam jumlah besar. Jumlah konsumsi bahan bakar fosil di Indonesia sebesar 1.628 barel per hari, sedangkan jumlah produksi bahan bakar fosil sebesar 786 barel per hari (Badan Pusat Statistik 2015). Tingkat produksi bahan bakar tidak sebanding dengan tingkat konsumsi mengharuskan Indonesia melakukan impor bahan bakar dari berbagai negara untuk mencukupi kebutuhan nasional. Di lain sisi, jumlah bahan bakar fosil semakin menipis mengharuskan pencarian alternatif bahan bakar untuk mencukupi kebutuhan konsumsi bahan bakar di Indonesia. Indonesia memiliki keanekaragaman terbesar kedua di dunia, dengan peringkat keempat kategori spesies tumbuhan vaskular yang berjumlah 29.375 spesies. Keanekaragaman tumbuhan vaskular dapat menjadi alternatif energi baru terbarukan yang dapat dikembangkan.

Pengembangan alternatif energi baru terbarukan dengan tumbuhan vaskular di Indonesia masih minim. Tumbuhan vaskular salah satunya dapat dimanfaatkan sebagai bioetanol. Bioetanol berpotensi dikembangkan di Indonesia didukung dengan keanekaragaman hayati di Indonesia. Bioetanol memiliki berbagai keunggulan apabila dibandingkan bahan bakar fosil. Keunggulan bioetanol yaitu memiliki kandungan oksigen sebesar 35% dan dapat meningkatkan efisiensi dalam pembakaran serta dapat mengurangi efek rumah kaca akibat emisi gas buang (Hambali, dkk. 2007). Salah satu sumber hayati yang dapat dikembangkan sebagai bioetanol yaitu biji trembesi (*Samanea saman*).

Biji trembesi merupakan salah satu biji yang dapat memenuhi kriteria dalam pembuatan bahan bakar alternatif bioetanol. Diperkirakan biji trembesi memiliki nilai kandungan karbohidrat sebesar 24,2% yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dasar pembuatan bioethanol (Pedoman Lab. Rekayasa dan Energi ITS). Biji trembesi biasanya banyak ditemukan pada pohon trembesi dengan ketinggian pohonnya berkisar 15 sampai 20 meter. Pohon trembesi hidup tersebar di daerah

yang bercuaca tropis dan sub tropis. Pohon ini biasanya dikenal sebagai salah satu tanaman pelindung yang berbentuk payung dengan penyebaran horizontal kanopi yang lebih besar dari tinggi pohonnya. Dengan adanya penyebaran kanopi, diperkirakan dapat menghasilkan banyak limbah biji trembesi tiap tahunnya.

Ketersediaan biji trembesi yang sangat melimpah dapat dijadikan alternatif bahan bakar baru terbarukan di Indonesia. Pengembangan alternatif bahan bakar bioetanol dari biji trembesi masih belum ada dan seringkali biji terbuang percuma. Padahal dengan ketersediaan biji trembesi yang sangat melimpah dapat menghasilkan alternatif energi yang cukup besar untuk mengurangi ketergantungan bahan bakar fosil di Indonesia.

Kandungan karbohidrat yang besar dalam biji trembesi menjadi bahan baku utama untuk pembuatan ethanol yang dilakukan melalui beberapa tahapan proses mulai dari proses hidrolisis, proses fermentasi sampai dengan proses destilasi. Pada proses hidrolisis, kandungan karbohidrat biji trembesi akan dipecah terlebih dahulu menjadi karbohidrat yang lebih sederhana dengan penambahan 200 mL HCl variasi konsentrasi 6%, 8% dan 10%, yang kemudian akan dipanaskan dengan suhu 100°C selama 15 menit. Setelah itu, hasil hidrolisat yang terbaik akan diambil dan dilanjutkan dengan proses fermentasi. Proses ini melibatkan mikroorganisme (*yeast*) yang bertujuan untuk mengurai karbohidrat sederhana menjadi etanol dalam keadaan anaerob (tanpa melibatkan oksigen). Jenis ragi yang akan digunakan dalam proses fermentasi, yaitu jenis ragi roti (*Saccharomyces cerevisiae*). Berdasarkan studi sebelumnya, pemberian jenis ragi tersebut akan mempercepat proses fermentasi serta menghasilkan alkohol berkadar tinggi (Rahmi, 2008). Pada penelitian akan dilakukan proses fermentasi dengan berat ragi roti 5 gram pada suhu antara 28-36°C dengan pH antara 4,5-5,5 rentang waktu 24 jam, 48 jam dan 72 jam sehingga menyebabkan pertumbuhan sel *yeast* menjadi optimum (Moat and Foster, 1988). Pemberian jenis ragi roti akan mempengaruhi kadar etanol yang dihasilkan.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis akan melakukan penelitian eksperimen dengan judul “Produksi Bioetanol dari Biji Trembesi (*Samanea saman*) Sebagai Alternatif Energi di Indonesia”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang terdapat pada latar belakang, maka yang dapat menjadi rumusan masalah, yaitu :

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi HCl terhadap kadar glukosa yang diberikan?
2. Bagaimana pengaruh variasi lama waktu fermentasi terhadap nilai etanol biji trembesi?
3. Bagaimana laju destilasi yang diperoleh dalam pemurnian etanol?
4. Bagaimana kualitas bioethanol yang diperoleh dari bahan baku biji trembesi setelah didestilasi?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini, yaitu :

1. Menganalisis pengaruh variasi konsentrasi HCl dari proses hidrolisis terhadap nilai kadar glukosa tertinggi yang diberikan dalam menghasilkan kadar etanol yang optimal dari proses pembuatan bioethanol berbahan baku biji trembesi.
2. Menganalisis pengaruh variasi lama waktu fermentasi terhadap nilai etanol biji trembesi.
3. Menganalisis laju destilasi yang diperoleh dalam pemurnian etanol.
4. Menganalisis kualitas bioethanol yang diperoleh dari bahan baku biji trembesi setelah dari proses destilasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini, yaitu :

1. Bagi Peneliti
 - a. Dapat mengetahui jumlah konsentrasi HCl yang optimum digunakan dalam proses hidrolisis.
 - b. Dapat mengetahui waktu fermentasi bioethanol yang optimum dalam proses pembuatan bioethanol.

2. Bagi Masyarakat
 - a. Dapat memanfaatkan biji trembesi sebagai alternative bahan bakar bioethanol yang dapat menggantikan penggunaan bahan bakar fosil.
 - b. Dapat membantu pemerintah dalam upaya penghematan penggunaan bahan bakar fosil.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian, yaitu :

1. Usia biji trembesi yang akan digunakan dalam penelitian, yaitu berusia tua.
2. Ragi yang harus digunakan, yaitu jenis ragi roti (*Saccharomyces cerevisiae*) pada fermipan.
3. Proses hidrolisis menggunakan HCl dengan konsentrasi 6%, 8% dan 10%.
4. Penetralan asam hidrolisat menggunakan basa NaOH.