

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Ketersediaan energi merupakan salah satu komponen utama berlangsungnya kehidupan manusia. Kebutuhan manusia terhadap energi tidak akan pernah berhenti, bahkan terus meningkat setiap tahunnya. Menurut proyeksi Badan Energi Dunia (*International Energy Agency*–IEA), hingga tahun 2030 permintaan energi dunia meningkat sebesar 45% atau rata-rata mengalami peningkatan sebesar 1,6% per tahun (ESDM, 2015). Sebagian besar peningkatan permintaan terjadi di negara-negara berkembang dan salah satunya didorong oleh laju pertumbuhan penduduk. Selain itu, pertumbuhan ekonomi di kawasan Asia yang memberikan kontribusi penting bagi pertumbuhan ekonomi dunia juga sangat mempengaruhi permintaan energi dunia. Namun mayoritas pasokan energi tersebut masih tergantung pada bahan bakar fosil yakni batu bara, minyak bumi, dan gas.

Bahan bakar fosil merupakan sumber energi tak terbarukan. Pembentukannya membutuhkan waktu jutaan tahun, sementara sumber yang ada saat ini lebih cepat habis sehingga cadangan bahan bakar pun terus menipis. Cadangan minyak Indonesia saat ini hanya tersisa 3,7 miliar barel. Dengan kuota tersebut maka persediaan kita diprediksi akan habis dalam 11 tahun mendatang jika laju produksi minyak Indonesia konstan sebesar 800 barel per hari (Deny, 2015).

Melihat kondisi tersebut, ketergantungan akan bahan bakar fosil perlu dikurangi. Langkah yang dapat ditempuh yaitu dengan beralih ke bahan bakar nabati sebagai sumber energi alternatif. Dalam mendukung langkah ini, pemerintah telah membuat Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional untuk mengembangkan sumber energi alternatif sebagai pengganti Bahan Bakar Minyak. Selain itu, perhatian serius dari pemerintah Indonesia juga

ditunjukkan dengan menerbitkan Instruksi Presiden No. 1 Tahun 2006 tertanggal 25 Januari 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (*biofuel*) sebagai Bahan Bakar lain. Bahan bakar berbasis nabati diharapkan dapat mengurangi terjadinya kelangkaan BBM, sehingga kebutuhan akan bahan bakar dapat terpenuhi. Salah satu contoh bahan bakar berbasis nabati adalah bioetanol.

Brazil merupakan contoh negara yang sangat maju dalam penggunaan bioetanol. Pemerintah Brazil memberi dukungan penuh untuk perkembangan bioetanol di negaranya. Brazil telah mengembangkan bioetanol yang bersumber dari tebu sejak 1925 dengan melakukan uji coba pada kendaraan. Sebanyak 85% kendaraan di Brazil telah menggunakan bioetanol sebagai bahan bakar. Negara tersebut pun sudah bisa mengembangkan kebutuhan gula dan bioetanol sendiri yang pernah menjadi isu antara krisis pangan dan energi. Dari seluruh produksi tebu, 50 % diantaranya digunakan untuk industri bioetanol, sedangkan sisanya untuk industri gula.

Bioetanol adalah etanol yang diperoleh melalui proses fermentasi gula yang bersumber dari karbohidrat dengan bantuan mikroorganisme. Bioetanol dapat diproduksi dengan tersedianya bahan baku sebagai substrat dan mikroorganisme sebagai fermentor. Bahan baku bioetanol dibagi ke dalam beberapa golongan diantaranya yaitu bahan bergula, berpati, dan berselulosa (Prihandana, 2007). Contoh bahan baku yang sudah sering digunakan untuk produksi bioetanol diantaranya singkong, nira, limbah selulosa, molase, dan lain-lain.

Bahan penting lainnya yang diperlukan untuk produksi bioetanol adalah fermentor. Fermentor yang berperan dalam fermentasi alkohol biasanya jamur atau *yeast* jenis *Saccharomyces cerevisiae*. Beberapa penelitian mengenai produksi bioetanol dengan menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* diantaranya yaitu Periyasamy, *et. al.* (2009) yang membuat bioetanol dari molase dengan sebesar 53%. Kadar tersebut diperoleh dari kondisi optimum fermentasi selama 3 hari pada pH 4, dan jumlah ragi yang ditambahkan sebanyak 2 gram. Penelitian lain dilakukan oleh Ariyani

(2015) yang membuat bioetanol dari nira aren dengan kadar optimum sebesar 7%. Kadar tersebut diperoleh pada kondisi optimum waktu fermentasi 3 hari dan pH awal 4,5. *Saccharomyces cerevisiae* ini bisa didapat dari ragi. Ragi mudah diperoleh dengan harga yang murah sehingga banyak digunakan sebagai fermentor dalam produksi bioetanol

Selain ragi, ada bahan lain yang diduga berpotensi untuk dijadikan sebagai fermentor dalam fermentasi alkohol, yaitu fermentor TS. Namun fermentor ini lebih banyak digunakan untuk produksi asam laktat. Fermentor TS adalah suatu inokulum berupa granula yang mengandung bakteri asam laktat dan *yeast*. Dalam beberapa penelitian, fermentor TS digunakan untuk fermentasi dengan bahan baku susu agar diperoleh produk dengan kandungan asam laktat. Namun demikian, selain asam laktat, dalam produk fermentasi tersebut terdapat produk samping yaitu alkohol dalam kadar rendah yang berkisar antara 0,5–1% (Rahman, dkk., 1992). Jenis alkohol yang dihasilkan berupa etanol (Gulitz, *et.al.*, 2011). Etanol dihasilkan karena adanya sedikit gula dalam susu yang bisa diubah oleh *yeast* pada fermentor TS selama proses fermentasi. Oleh karena itu, dalam penelitian ini diteliti apakah fermentor TS dapat digunakan untuk produksi bioetanol.

Berdasarkan data tersebut, dapat diperoleh hipotesis bahwa fermentor TS berpotensi untuk digunakan dalam produksi bioetanol. Agar kadar etanol yang diperoleh bisa lebih tinggi daripada hasil fermentasi dengan bahan baku susu, yang hanya berkisar antara 0,5-1%, maka dalam penelitian ini digunakan bahan baku gula. Pemilihan gula sebagai bahan baku juga ditujukan agar tahap produksi lebih singkat daripada menggunakan bahan baku pati atau selulosa. Dalam penelitian ini bahan baku yang digunakan adalah gula aren yang sudah jadi dan diperoleh dari penjual eceran. Gula aren masih jarang digunakan sebagai bahan baku untuk produksi bioetanol.

Kemudian setelah ditelusuri lebih lanjut, ternyata fermentor TS ini juga telah digunakan oleh masyarakat untuk pembuatan ramuan herbal. Biasanya proses pembuatan ramuan ini membutuhkan waktu fermentasi selama 3 hari. Akan tetapi, belum diketahui apakah waktu 3 hari tersebut merupakan waktu yang optimum untuk fermentasi menggunakan fermentor TS. Oleh karena

itu, perlu diketahui pula kondisi optimum dari penggunaan fermentor TS untuk produksi bioetanol, baik dari segi waktu fermentasi, pH dan jumlah fermentor TS yang ditambahkan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan paparan di atas, masalah yang akan diteliti dapat dirumuskan sebagai berikut

1. Bagaimana kondisi optimum fermentasi dalam produksi bioetanol menggunakan fermentor TS dengan bahan baku gula aren?
2. Berapa rendemen dan kadar bioetanol yang diperoleh dari produksi bioetanol menggunakan fermentor TS dengan bahan baku gula aren pada kondisi optimum, serta kadar bioetanol yang diperoleh melalui tahap purifikasi?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Untuk menentukan kondisi fermentasi optimum dalam produksi bioetanol menggunakan fermentor TS dengan bahan baku gula aren.
2. Untuk mengetahui rendemen dan kadar bioetanol yang diperoleh dari produksi bioetanol menggunakan fermentor TS dengan bahan baku gula aren pada kondisi optimum, serta kadar bioetanol yang diperoleh melalui tahap purifikasi.

## **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini diharapkan tidak hanya dapat dirasakan oleh peneliti, melainkan dapat bermanfaat pula untuk para produsen bioetanol, diantaranya:

1. Berperan serta dalam perkembangan industri bioetanol.
2. Mengetahui potensi gula aren sebagai bahan baku dalam produksi bioetanol.
3. Memberikan referensi mengenai penggunaan fermentor TS untuk penelitian selanjutnya.