

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Peningkatan pertumbuhan ekonomi serta populasi dengan segala aktivitasnya akan meningkatkan kebutuhan energi di semua sektor pengguna energi. Peningkatan kebutuhan energi tersebut harus didukung adanya pasokan energi jangka panjang secara berkesinambungan, terintegrasi, dan ramah lingkungan. Sejalan dengan permasalahan tersebut, pemerintah melalui Peraturan Presiden No. 5 Tahun 2006 telah mengeluarkan kebijakan energi nasional. Kebijakan ini bertujuan untuk mewujudkan keamanan pasokan energi dalam negeri. Kebijakan energi nasional ini juga memuat upaya untuk melakukan diversifikasi dalam pemanfaatan energi. Usaha diversifikasi ini ditindaklanjuti dengan dikeluarkannya Instruksi Presiden No. 1 Tahun 2006 tentang penyediaan dan pemanfaatan bahan bakar nabati (*biofuel*) sebagai bahan bakar lain.

Kebutuhan energi dunia saat ini dapat disubstitusi dengan etanol sebagai bahan bakar alternatif. Etanol juga merupakan sarana penting di laboratorium Mikrobiologi untuk pekerjaan aseptis atau pekerjaan yang membutuhkan lingkungan steril. Bahan baku produksi etanol dapat menggunakan molases yang merupakan sisa pembuatan gula tebu namun masih mengandung glukosa dan nutrisi tinggi. Molasses adalah hasil samping pada pembuatan gula tebu (*Saccharum officinarum*), yang biasa disebut sebagai tetes tebu.

Yumaihana dan Aini (2009) menyatakan ketersediaan molases sebagai bahan baku bioetanol di Indonesia cukup banyak. Ketersediaan molases berkorelasi dengan luas areal perkebunan tebu yang semakin meningkat. Diperkirakan untuk setiap ton tebu akan menghasilkan sekitar 2,7% tetes tebu. Pemanfaatan tetes tebu saat ini biasanya digunakan untuk pakan ternak dan kesuburan tanah namun tetes tebu ini bisa dimanfaatkan lagi sebagai substrat untuk produksi bahan bakar terbarukan.

Tetes tebu berupa cairan kental dan diperoleh dari tahap pemisahan kristal gula. Molasses tidak dapat lagi dibentuk menjadi sukrosa karena mengandung glukosa dan fruktosa yang sulit untuk dikristalkan. Namun masih mengandung gula

dengan kadar 50-60%, asam amino dan mineral. Tingginya kandungan gula dalam molasses sangat potensial dimanfaatkan sebagai bahan baku bioetanol (Yumaihana & Aini, 2009).

Etanol merupakan produk fermentasi yang didapat dari substrat yang mengandung karbohidrat seperti pati, glukosa maupun selulosa. Etanol merupakan cairan tak berwarna dengan bau yang khas. Nilai densitas etanol sebesar 0,7893 gr/ml. Etanol mulai mendidih pada suhu 78,4°C (76 mm air raksa). Bahan ini mudah larut dalam air dan eter. Kandungan kalorinya (*gross value*) sebesar 7.100 kal/gram, dengan panas pembakaran sebesar 328 kkal (cair). Etanol dapat digunakan sebagai bahan minuman, kosmetik, obat-obatan, pelarut, antiseptik dan bahan bakar (Sa'id, 1990).

Bioetanol merupakan produk yang dihasilkan dari proses fermentasi gula menggunakan bantuan mikroorganisme yang berasal dari sumber karbohidrat. Bioetanol dapat diproduksi dari beberapa jenis bahan baku yang dikelompokkan menurut komposisi karbohidratnya, seperti: gula, pati dan selulosa. Proses industri untuk produksi bioetanol lebih baik menggunakan bahan baku dari tetes tebu, umbi manis, rotan atau gula karena gula telah tersedia sehingga ragi dapat mendegradasi gula secara langsung, sedangkan bahan baku yang mengandung karbohidrat atau selulosa harus dihidrolisa menjadi gula sebelum difermentasi (Turk, 1996). Pada fermentasi etanol bahan yang mengandung monosakarida langsung difermentasi tetapi disakarida, pati ataupun karbohidrat kompleks harus dihidrolisa terlebih dahulu menjadi komponen gula sederhana (Hunt, 1991).

Bioaktivator yang saat ini sering digunakan untuk pembuatan pupuk organik cair adalah EM4. Jalaludin dkk. (2016) menyatakan bahwa EM4 merupakan campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan. Jumlah mikroorganisme fermentasi didalam EM4 berkisar 80 jenis. Mikroorganisme tersebut dipilih yang dapat bekerja secara efektif dalam memfermentasikan bahan organik. Dari sekian banyak mikroorganisme, ada 5 golongan yang pokok yaitu bakteri *fotosintetik*, *Lactobacillus sp.*, *Streptomices sp.*, ragi (*yeast*), dan *Actinomicetes*. (Nur, 2016) menyatakan bahwa proses fermentasi berlangsung dalam kondisi anaerob, konsentrasi air sedang (30-40%), konsentrasi gula tinggi, dan suhu sekitar 40-50°C

Pada umumnya hasil fermentasi adalah bioetanol atau alkohol yang mempunyai kemurnian sekitar 30-40% dan belum dapat dikategorikan sebagai fuel based etanol, agar dapat mencapai kemurnian diatas 95% maka alkohol hasil fermentasi harus melalui proses destilasi (Nurdyastuti, 2006). Destilasi bertujuan memisahkan alkohol dari hasil fermentasi dengan memanaskan sampai suhu 80%, karena titik didih alkohol adalah 78,32°C sedangkan titik didih air adalah 100% (R. Peratama, 2013).

Penelitian pembuatan bioetanol dengan fermentor bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi berat EM4 (*Effective microorganism*) terhadap kadar bioetanol yang dihasilkan dengan memanfaatkan produk samping pabrik gula sebagai bahan bakunya.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan pengaruh variasi konsentrasi berat EM4 terhadap kadar bioetanol dari molasses menggunakan fermentor.
2. Menentukan indeks bias, nilai kalor dan denstitas bioetanol dari setiap variasi konsentrasi EM4.

## **1.3. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat digunakan sebagai referensi bahan ajar praktikum di laboratorium praktikum bioenergi Teknik Kimia.
2. Dapat mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi mengenai pembuatan bioetanol dari molases menggunakan fermentor.
3. Dapat memanfaatkan limbah pabrik gula sebagai bahan baku pembuatan bioetanol.
4. Menyebarkan ilmu pengetahuan kepada masyarakat bahwa bioetanol dapat dijadikan sebagai bahan bakar alternatif dari ketergantungan energi fosil dalam kehidupan sehari-hari.

#### **1.4.Perumusan Masalah**

Pemanfaatan bioetanol sebagai energi alternatif terus dikembangkan karena merupakan salah satu bentuk energi terbarukan (*renewable energy*). Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan bioetanol ini adalah molasses (tetes tebu).

Permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah bagaimanakah pengaruh variasi konsentrasi EM4 terhadap kadar bioetanol dari molasses menggunakan fermentor.