

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bahan bakar fosil yang digunakan sebagai sumber energi dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan tersebut berupa emisi CO₂ dan pemanasan global, gas rumah kaca seperti CO₂, CH₄ dan NO₂ yang dapat membentuk lapisan di atmosfer sehingga menahan panas yang akan keluar dari bumi akibatnya atmosfer semakin panas. Selain dalam penggunaannya yang mencemari lingkungan juga memiliki ketersediaan yang terbatas, sehingga menyebabkan krisis energi dunia (Erna, dkk., 2016).

Semakin menipisnya cadangan bahan bakar fosil di Indonesia perlu solusi untuk memecahkan masalah tersebut, salah satunya dengan menggunakan energi terbarukan yang bisa dibuat dari pemanfaatan bahan alam atau limbah (Dayatmo, 2015). Alternatif populer yang ada saat ini adalah bioenergi, yaitu energi yang bersumber dari sumberdaya tersebut meliputi matahari, air, angin, panas bumi dan energi yang didapat dari biomassa. Penggunaan biomassa sebagai sumber energi merupakan alternatif yang menjanjikan untuk memenuhi kebutuhan energi terutama energi dalam bentuk minyak atau untuk keperluan transportasi. Biomassa dapat dikonversi menjadi energi dalam bentuk minyak yang siap untuk dibakar seperti layaknya minyak bumi. Biomassa mengacu pada materi yang berasal dari tumbuhan, namun biomassa dapat bersumber dari hewan dan mikroorganisme (Karman, 2012).

Bioetanol adalah sumber energi terbarukan yang dibuat melalui tanaman yang mengandung komponen gula dan pati melalui proses fermentasi. Hal ini dihasilkan dari produk pertanian seperti jagung, tebu, kentang, beras, bit dan baru-baru ini menggunakan anggur, pisang, tanggal dan limbah lainnya (Irhanni, dkk., 2017).

Etanol dibuat dari fermentasi gula dengan bantuan mikroorganisme, umumnya menggunakan *Saccharomyces cereviceae*. Gula yang dapat dikonversi menjadi etanol oleh mikroorganisme ini meliputi glukosa, fruktosa, manosa, galaktosa, sukrosa, maltosa, dan maltotriosa. Proses fermentasi berlangsung dalam kondisi anaerob. Menurut Gay Lussac idealnya dari proses fermentasi ini dihasilkan 51% etanol dan 48,9% CO₂. Glukosa sebagai bahan baku penghasil

etanol dapat bersumber dari gandum, singkong, jagung, tebu, molase, sorgum, beras atau bahan lain yang banyak mengandung pati. Selain itu, glukosa dapat juga bersumber dari bahan yang banyak mengandung selulosa (Karman, 2012).

Sebagai bahan bakar, bioetanol memiliki beberapa kelebihan dibandingkan bahan bakar minyak (BBM). Pertama, bahan bakar ini memiliki bilangan oktan yang lebih tinggi (106-110) dari pada bensin (91-96) sehingga dapat digunakan sebagai campuran untuk meningkatkan performa bensin. Kedua, penggunaan bioetanol akan meningkatkan efisiensi pembakaran dan mengurangi emisi polutan berupa oksida nitrogen dan sulfur karena memiliki kadar oksigen yang lebih tinggi (34%) dan kadar sulfur yang lebih rendah (0%) dibandingkan bensin (Sudiyani, dkk., 2019).

Dalam perkembangannya, produksi bioetanol mulai mengarah ke cara yang lebih modern yaitu dengan menggunakan teknik immobilisasi sel. Teknik immobilisasi sel merupakan teknik untuk melekatkan suatu sel pada suatu bahan inert dan tidak larut dalam bahan tersebut. Sel yang terimmobilisasi ini dinilai memiliki nilai lebih jika dibandingkan dengan sel bebas lainnya karena immobilisasi menyediakan konsentrasi sel yang tinggi dan sel berpotensi digunakan kembali serta mengurangi biaya *recovery* sel dan *recycle* sel (Amanda, dkk., 2021).

Khamir memiliki kemampuan potensial untuk produksi etanol. Ada beberapa jenis khamir yang dapat memproduksi etanol seperti *Saccharomyces cerevisiae*, *Saccharomyces uvaru* atau *Saccharomyces carlsbergensis*, *Candida utilis*, *Torulaspora delbrueckii*, *Torulaspora globosa*, *Kodamaea ohmeri*, *Pichia kudriavzevii* dan *Saccharomyces anamensis*. Salah satu jenis khamir penghasil etanol yang intensif diteliti adalah *Saccharomyces cerevisiae* (Simbolon, 2018).

Saccharomyces cerevisiae lebih banyak digunakan untuk memproduksi alkohol secara komersial dibandingkan dengan bakteri dan jamur. Hal ini disebabkan *Saccharomyces cerevisiae* dapat memproduksi alkohol dalam jumlah besar dan mempunyai toleransi pada kadar alkohol yang tinggi. Kadar alkohol yang dihasilkan sebesar 8-20% pada kondisi optimum. *Saccharomyces cerevisiae* bersifat stabil, tidak berbahaya atau menimbulkan racun, mudah didapat dan malah mudah dalam pemeliharaan. Bakteri tidak banyak digunakan untuk

memproduksi alkohol secara komersil, karena kebanyakan bakteri tidak dapat tahan terhadap kadar alkohol yang tinggi (Ardhiany, 2019).

Bagian tanaman jagung kira-kira 50% merupakan limbah yang ditinggalkan setelah panen. Persentase masing-masing limbah yaitu 50% tangkai, 20% daun, 20 tongkol dan 10% klobot. Tongkol jagung adalah limbah yang diperoleh ketika biji jagung dirontokkan dari buahnya sehingga diperoleh jagung pipilan sebagai produk utamanya dan sisa buah yang disebut tongkol (Islamiyati, 2018). Tongkol jagung mengandung selulosa 41%, hemiselulosa 36%, lignin 16%, 7% air dan lainnya. Dilihat dari selulosa yang cukup tinggi maka tongkol jagung memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk pembuatan bioetanol (Khaira, 2015).

Berdasarkan informasi yang telah dikemukakan diatas maka akan dilakukan pengamatan pada bioetanol dengan pembuatan bioetanol. Kemudian akan dilihat bagaimana pengaruh variasi jumlah immobilisasi *Saccharomyces cerevisiae* dan lama fermentasi pada kadar bioetanol menggunakan bahan baku tongkol jagung. Sehubungan dengan keseluruhan informasi tersebut saya tertarik untuk melakukan penelitian **“Bioetanol Dari Limbah Tongkol Jagung (*Zea mays*) Melalui Immobilisasi Sel”**

1.2 Batasan Masalah

Penelitian ini dimulai dari pembuatan bioetanol yang menggunakan bahan baku tongkol jagung (*Zea mays*), dengan perlakuan variasi lama waktu fermentasi dan variasi konsentrasi imobilisasi sel *Saccharomyces Cerevisiae*. Kemudian dilakukan uji kadar alkohol hasil fermentasi dari tongkol jagung yang dihasilkan.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi *Saccharomyces cerevisiae* terimmobilisasi terhadap kadar bioetanol dari hasil fermentasi tongkol jagung (*Zea mays*)?
2. Bagaimana pengaruh lama waktu fermentasi terhadap kadar bioetanol dari hasil fermentasi tongkol jagung (*Zea mays*)?

3. Bagaimana pengaruh interaksi konsentrasi *Saccharomyces cerevisiae* terimmobilisasi dan lama waktu fermentasi terhadap kadar bioetanol dari hasil fermentasi tongkol jagung (*Zea mays*)?
4. Berapa kadar glukosa yang dihasilkan dari proses hidrolisis tongkol jagung (*Zea mays*)??

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi *Saccharomyces cerevisiae* terimmobilisasi terhadap kadar bioetanol dari hasil fermentasi tongkol jagung (*Zea mays*).
2. Mengetahui pengaruh lama waktu fermentasi terhadap kadar bioetanol dari hasil fermentasi tongkol jagung (*Zea mays*).
3. Mengetahui pengaruh interaksi konsentrasi *Saccharomyces cerevisiae* terimmobilisasi dan lama waktu fermentasi terhadap kadar bioetanol dari hasil fermentasi tongkol jagung (*Zea mays*).
4. Mengetahui Berapa kadar glukosa yang dihasilkan dari proses hidrolisis tongkol jagung.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk Pemerintah

Bagi pemerintah, lebih mendukung perkembangan bioetnologi fermentasi saat ini. Dan sebagai bahan pertimbangan bagi pemerintah untuk lebih meningkatkan pengolahan bioetanol yang dapat digunakan sebagai pengganti bahan bakar fosil, yang lebih baik untuk lingkungan.

2. Untuk Peneliti

Manfaat bagi peneliti, yaitu untuk menambah atau untuk meningkatkan pengetahuan serta wawasan bagi penelitian khususnya dalam bidang mikrobiologi. Untuk menambah informasi atau data ilmiah, khususnya yang berhubungan mengenai kualitas bioetanol.

3. Untuk Masyarakat

Bagi masyarakat, yaitu untuk menambah wawasan mengenai bioetanol, dan dapat digunakan sebagai alternatif pengganti bahan bakar fosil, yang lebih ramah lingkungan.



THE
Character Building
UNIVERSITY