



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Bioetanol diklasifikasikan sebagai zat dengan banyak kegunaan dalam kehidupan sehari-hari. Pada saat ini, bioetanol dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk industri farmasi, bahan bangunan, dan kebutuhan industri lainnya. Perusahaan energi yang baru didirikan, yakni PT. Energi Agro Nusatara (Enero), mengubah *molase* (tebu tetes) menjadi bioetanol dengan hasil 99.5%. Pabrik ini dirancang khusus untuk memproduksi bioetanol kelas bahan bakar dengan kapasitas produksi 100 kL per jam.

Proses produksi bioetanol melalui tahapan fase propagasi, di mana urea dan NPK ditambahkan sebagai nutrisi dan molase dilarutkan. Respirasi anaerob yang mengubah gula dalam molase menjadi bioetanol, karbon dioksida, dan komponen kimia lainnya membutuhkan beberapa jam fermentasi. Setelah fermentasi, cairan menuju ke kolom distilasi melalui evaporator, di mana komponen bioetanol menguap. Bioetanol diisolasi dari zat lain dengan distilasi, yang menggunakan perbedaan titik mendidih mereka untuk memisahkan keduanya. Dehidrasi menghilangkan kandungan air, meninggalkan 99,5% bioetanol murni. Bioetanol dan biofertilizer dapat diproduksi dari residu glukosa dan pati yang ditemukan dalam hasil fermentasi. Adapun dampak negatif bagi masyarakat sekitar yaitu timbulnya bau tidak sedap pada limbah. Sehingga limbah tersebut dapat diolah kembali dikarenakan masih terdapat kandungan pati (Dhanavia, 2019).

Pengolahan limbah cair dengan cara proses hidrolisis basa menggunakan NaOH dan fermentasi menggunakan yeast *Saccharomyces Cerevisiae*. Yeast ini menghasilkan produk yang berupa bioetanol, CO₂ dan air. Yeast ini bersifat fakultatif *anaerob*, membutuhkan suhu 30⁰C dan pH 4 - 4,5 agar tumbuh dan berkembang dengan baik (Khodijah, 2015).

Bahan baku selulosa, polisakarida, dan monosakarida dapat digunakan untuk membuat bioetanol, menggunakan *Turbo yeast Pure 48* ragi pada limbah tepung gandum cair fermentasi untuk menghasilkan bioetanol. Pada penelitian ini



Laporan Penelitian

“Pengolahan Limbah Cair Hasil Proses Fermentasi Dengan Metode Hidrolisis Basa Dan Fermentasi”

memperhatikan berbagai faktor, yakni waktu fermentasi dan jenis ragi. Proses fermentasi dengan 10% Turbo Pure 48 ragi selama lima hari menghasilkan konsentrasi bioetanol sebesar 37%. Penggunaan *Turbo Yeast*, yang terkenal dengan ragi aktif Alcotec Ethanol TT dikombinasikan dengan nutrisi *Alcotec* untuk fermentasi beralkohol tinggi, yang menghasilkan kandungan bioetanol yang lebih tinggi, dengan peningkatan produksi ethanol selama proses fermentasi (Bachtiar, dkk 2021).

Dalam proses hidrolisis basa, keberadaan katalis memiliki peran penting dalam mengurangi tingkat oksidasi molekul amilopektin ikatan yang telah terjadi, sehingga menghasilkan gula reduksi. Penelitian ini akan memilih bahan katalis yang akan dipelajari dalam reaksi hidrolisis yakni natrium hidroksida. NaOH ditambahkan ke dalam larutan dengan konsentrasi 0,5 - 1,5M pada suhu 30°C, 60°C, dan 90°C dengan durasi masing-masing 30,60 dan 90 menit. Produk campuran hasil proses hidrolisis selanjutnya terjadi proses pengadukan dengan kecepatan 4000 rpm selama 15 menit. Setelah dilakukan optimasi menggunakan *Response Surface Method* (RSM) akan menghasilkan konsentrasi gula pereduksi dan kandungan bioetanol teoritis masing-masing sebesar 2,140 dan 1,094 g/L (Chriswardana *et al.*, 2021).

Waktu proses fermentasi adalah salah satu faktor yang mempengaruhi jumlah bioetanol yang diproduksi. Proses fermentasi yang menghasilkan alkohol biasanya menggunakan *Turbo Yeast Alcotec 48*, yang dianggap sebagai ragi terbaik untuk proses fermentasi bioetanol karena kemampuannya yang relatif lebih efisien untuk mengubah gula menjadi bioetanol. Pembuatan bioetanol dari limbah cair tepung terigu menggunakan katalis H₂SO₄ dan *Turbo Yeast Alcotec 48* dengan waktu fermentasi selama 7 hari menghasilkan kadar bioetanol tertinggi 31% dengan pH 6. Kadar bioetanol mengalami perubahan pH dari 4 hingga 6 dengan peningkatan linear dalam waktu fermentasi. Namun, kandungan bioetanol menurun ketika pH mencapai 6 atau lebih tinggi. Setelah menggunakan *Responsive Surface Method* (RSM) untuk optimasi, ditentukan bahwa hasil kadar bioetanol adalah 30,3%. Hal ini dijelaskan oleh pH sisa hasil glukosa sekitar 6.267 dan waktu fermentasi selama 7 hari (Putri, dkk 2023).



Laporan Penelitian

“Pengolahan Limbah Cair Hasil Proses Fermentasi Dengan Metode Hidrolisis Basa Dan Fermentasi”

Berdasarkan uraian diatas, pada penelitian ini kami berfokus pada limbah cair hasil proses fermentasi yang mengandung glukosa dan pati dengan proses hidrolisis basa dan fermentasi *anaerob* diharapkan menghasilkan kadar bioetanol yang diinginkan. penelitian mengenai pembuatan bioetanol pada fermentasi limbah padat PT. Energi Agro Nusantara yang masih sedikit dilakukan, sehingga perlu dilakukan penelitian ini agar mendapatkan bioetanol dengan kadar yang optimal dan mengurangi limbah yang dihasilkan dari PT. Energi Agro Nusantara.

I.2 Tujuan

Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan glukosa sisa dan bioetanol dari limbah cair hasil proses fermentasi dengan cara hidrolisis basa dan fermentasi *anaerobic* dengan konsentrasi ragi *turbo yeast pure 48* dan waktu fermentasi yang berbeda.

I.3 Manfaat

1. Mengurangi pencemaran udara di lingkungan pabrik PT. Energi Agro Nusantara
2. Sebagai salah satu alternatif untuk pemanfaatan limbah dari pabrik PT. Energi Agro Nusantara menjadi bioetanol.
3. Mengetahui kadar bioetanol dengan penambahan *yeast* atau ragi yang berbeda saat proses fermentasi.
4. Mengetahui kadar bioetanol dan glukosa sisa dengan variasi waktu fermentasi.