



Laporan Hasil Penelitian
“Kinetika Reaksi Sintesis Glukosa dari Limbah Padat *Yeast* (*Yeast Mud*) Menggunakan Proses Hidrolisis Asam”

BAB I
PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

PT. Energi Agro Nusantara (ENERO) adalah perusahaan energi terbarukan yang mengolah molase (tetes tebu) menjadi bioetanol dengan kemurnian 99,5%. Pabrik ini secara khusus dirancang untuk memproduksi bioetanol fuel grade dengan kapasitas produksi mencapai 100 kL per hari. Kapasitas produksi PT. Energi Agro Nusantara termasuk salah satu yang terbesar di Indonesia, dengan kapasitas produksi sebesar itu, limbah yang dihasilkan PT. Energi Agro Nusantara juga cukup besar. Pada tahap pertama pengolahan limbah pabrik tersebut menghasilkan limbah cair dan limbah padat yang biasa disebut *yeast mud* atau limbah padat *yeast*. Setiap *batch* proses fermentasi menghasilkan ± 40 ton *yeast mud*.

Berdasarkan analisis terhadap kandungan limbah padat *yeast* (*yeast mud*) dari PT. Energi Agro Nusantara yang dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Surabaya, diketahui bahwa limbah padat *yeast* (*yeast mud*) memiliki kandungan karbohidrat sebesar 51,08%. Berdasarkan hasil analisis kandungan limbah padat *yeast* (*yeast mud*), dapat diketahui karbohidrat yang terkandung dalam limbah terbilang cukup tinggi, sehingga limbah padat *yeast* (*yeast mud*) memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan glukosa cair menggunakan metode hidrolisis.

Peningkatan permintaan glukosa di Indonesia terus meningkat, sehingga diperlukan alternatif untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Glukosa biasanya dimanfaatkan dalam pembuatan gula cair, sirup, dan sebagai sumber energi alternatif seperti bioetanol. Salah satu alternatif bahan pembuatan glukosa yaitu menggunakan hasil sisa-sisa limbah yang masih bisa dimanfaatkan seperti limbah padat *yeast* (*yeast mud*) dari PT. Energi Agro Nusantara yang memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi. Karbohidrat dapat diubah menjadi



Laporan Hasil Penelitian

“Kinetika Reaksi Sintesis Glukosa dari Limbah Padat *Yeast* (*Yeast Mud*) Menggunakan Proses Hidrolisis Asam”

glukosa dengan menggunakan metode hidrolisis. Hidrolisis merupakan suatu proses pemisahan atau penguraian suatu senyawa antara reaktan dengan air. Reaksi ini termasuk ke dalam reaksi orde satu, dikarenakan air yang digunakan berlebih sehingga reaktan dapat diabaikan. Terdapat beberapa jenis hidrolisis yang dapat digunakan dalam pembuatan glukosa yaitu hidrolisis tanpa katalisator, hidrolisis dengan asam, hidrolisis dengan basa, dan hidrolisis dengan enzim.

Penelitian mengenai pembuatan glukosa telah dilakukan oleh beberapa peneliti terlebih dahulu. Pada tahun 2015, Sylvia dkk melakukan penelitian produksi glukosa dari kulit pisang kapok, yang memperoleh kadar glukosa terbaik sebesar 10,7 mg dengan kondisi operasi 100°C pada waktu 60 menit dengan konsentrasi katalis (HCl) 2,5 N dan reaksi hidrolisis yang terjadi merupakan reaksi orde satu dengan konstanta kecepatan reaksi 0,004645 menit⁻¹. Penelitian lainnya dilakukan oleh Rahmawati dkk dengan bahan pati biji alpukat pada tahun 2020, dimana kadar glukosa yang diperoleh setelah hidrolisis sebesar 3,5414% dengan kondisi operasi 90°C selama 70 menit dengan konsentrasi katalis (HCl) 1,5 N dan reaksi hidrolisis yang terjadi merupakan reaksi orde satu dengan nilai konstanta laju reaksi sebesar 0,0192 menit⁻¹. Penelitian terkait pembuatan glukosa lainnya juga dilakukan pada tahun 2020 oleh Ayuni menggunakan bahan serat sabut kelapa, yang memperoleh hasil kadar glukosa yang diperoleh setelah hidrolisis sebanyak 1,44% pada konsentrasi asam 4N disetiap variasi waktu. Kondisi operasi yang dijalankan yaitu 100°C dengan variasi waktu 40 menit; 60 menit; 90 menit; dan 120 menit menggunakan konsentrasi HCl dengan variasi pada pH 4 dan reaksi yang terjadi merupakan reaksi orde satu masing-masing 1N ; 3N ; 4N ; 4,5N ; 5N. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Priatna dkk pada tahun 2021, temperatur dan konsentrasi asam dapat mempengaruhi hasil dari kadar glukosa yang diperoleh. Dalam penelitiannya kadar glukosa semakin meningkat ketika suhunya semakin tinggi dan kadar glukosa hasil hidrolisis meningkat dengan semakin besarnya konsentrasi asam yang digunakan. Penentuan suatu kondisi operasi atau penyimpanan terbaik dalam memberikan



Laporan Hasil Penelitian

“Kinetika Reaksi Sintesis Glukosa dari Limbah Padat *Yeast* (*Yeast Mud*) Menggunakan Proses Hidrolisis Asam”

mutu produk yang optimum diperlukan data kinetik dari reaksi proses hidrolisis, oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah padat yeast (*yeast mud*) PT. Energi Agro Nusantara yang akan dihidrolisis menggunakan katalis HCl dengan kondisi yang optimum agar didapatkan kadar glukosa yang optimal.

I.2 Tujuan

Beberapa tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan glukosa dari bahan limbah padat *yeast* (*yeast mud*).
2. Menentukan orde reaksi dan nilai tetapan laju reaksi yang terjadi pada hidrolisis limbah padat *yeast* (*yeast mud*).

I.3 Manfaat

Beberapa manfaat dari penelitian ini dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Memberikan referensi pengolahan biomassa menjadi glukosa yang bisa dimanfaatkan menjadi produk yang memiliki nilai ekonomis tinggi.
2. Memberikan kontribusi dalam ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) terkait proses pengolahan glukosa cair agar bisa di *scale up* menjadi hasil yang lebih baik.
3. Memberikan nilai tetapan laju reaksi pada hidrolisis limbah padat *yeast* (*yeast mud*) yang dapat digunakan dalam mendesain reaktor apabila dilakukan *scale up* produksi glukosa cair.