



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kebutuhan energi Indonesia terus meningkat dari tahun ke tahun seiring dengan pertumbuhan ekonomi dan populasi penduduk yang terus bertambah. Namun sumber daya energi tidak terbarukan semakin berkurang sehingga diperlukan sumber energi alternatif. Salah satunya yaitu bahan bakar nabati seperti bioetanol yang dapat dibuat melalui proses fermentasi gula yang berasal dari sumber karbohidrat seperti pati, gula dan selulosa. Proses pengolahan gula dan pati relatif lebih sederhana dibandingkan dengan selulosa pada pembuatan bioetanol, namun bahan baku gula dan pati memiliki harga yang cukup tinggi sehingga diperlukan langkah alternatif untuk mencari bahan selulosa yang tersedia melimpah, memiliki harga yang terjangkau dan belum banyak dimanfaatkan. Sehingga bahan tersebut dapat menjadi sumber bahan baku bioetanol yang menjanjikan (Marco, 2022).

Alang-alang (*Imperata cylindrica*) merupakan salah satu tumbuhan yang kaya akan selulosa dan jumlahnya sangat melimpah, namun belum dimanfaatkan secara maksimal. Tanaman ini secara alami bisa mengganggu pertumbuhan tanaman lain. Secara global, alang-alang tumbuh di lahan seluas sekitar 500 juta hektar, dengan sekitar 200 juta hektar berada di wilayah Asia Tenggara. Di Indonesia sendiri, luas lahan yang ditumbuhi alang-alang belum diketahui secara pasti, tetapi diperkirakan antara 7,5 hingga 65 juta hektar (Jalaludin, 2014). Penyebaran alang-alang yang luas ini disebabkan oleh kemampuannya untuk tumbuh dengan sangat cepat dan bertahan di lahan-lahan yang kurang subur atau rusak. Komposisi kimia alang-alang mencakup α -selulosa sekitar 40,22%, holoselulosa sekitar 59,62%, hemiselulosa sekitar 18,40%, dan lignin sekitar 31,29% (Agustina, 2015). Potensi sumber selulosa dari alang-alang menjadi pilihan menarik untuk dikembangkan sebagai alternatif dalam produksi glukosa sehingga dapat dijadikan sumber energi alternatif.



Selulosa dapat dihidrolisis menjadi glukosa melalui dua metode utama yaitu hidrolisis asam dengan menggunakan asam sulfurik (H_2SO_4) dan hidrolisis enzimatis dengan menggunakan enzim selulosa (Sari, 2022). Kedua metode ini bertujuan untuk mengubah selulosa menjadi glukosa dengan memecah ikatan β -1,4 glikosidik. Hidrolisis asam lebih cepat dan murah dalam prosesnya, tetapi menghasilkan produk samping beracun seperti hidroksimetil furfural (HMF). Di sisi lain, hidrolisis enzimatis memakan waktu dan biaya lebih besar, tetapi ramah lingkungan karena tidak menghasilkan produk samping yang mengganggu fermentasi (Asih, 2018). Pada penelitian ini peneliti menggunakan hidrolisis asam karena hidrolisis asam membutuhkan waktu yang lebih cepat dan biaya yang lebih murah dibandingkan hidrolisis enzimatis.

Dalam proses pembentukan glukosa konsentrasi asam dapat mempengaruhi hasil glukosa yang didapat. Semakin tinggi konsentrasi asam yang digunakan maka semakin banyak glukosa yang dihasilkan karena konsentrasi asam sulfat yang lebih pekat dapat mempercepat pemutusan ikatan β -1,4 glikosidik dalam selulosa. Pada penelitian yang dilakukan oleh Safitri (2018) dengan variasi konsentrasi asam sulfat 0,5M sampai 2M, menunjukkan bahwa kadar glukosa tertinggi diperoleh pada konsentrasi 2M dengan kadar glukosa mencapai 5%. Selain konsentrasi asam, waktu hidrolisis juga mempengaruhi hasil glukosa. Waktu hidrolisis yang lebih lama meningkatkan jumlah tumbukan zat-zat pereaksi sehingga meningkatkan hasil glukosa. Pada penelitian yang dilakukan oleh Safitri pada tahun 2022 dengan variasi waktu hidrolisis 60 menit sampai 120 menit didapatkan kadar glukosa tertinggi pada waktu 120 menit dengan kadar glukosa 5,81%. Dari penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa konsentrasi asam dan waktu hidrolisis memengaruhi pembentukan glukosa, namun informasi tentang kondisi optimal belum tersedia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan konsentrasi asam dan waktu hidrolisis menggunakan metode *Response Surface Methodology* (RSM).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tentang pengaruh konsentrasi asam dan waktu hidrolisis sehingga akan menghasilkan glukosa dengan kadar yang lebih tinggi. Penelitian ini menggunakan metode hidrolisis asam dengan asam sulfat dan



metode *Response Surface Methodology* (RSM) untuk mengoptimalkan kadar glukosa. Metode tersebut menggunakan pendekatan matematika dan statistik yang akan dapat mengoptimalkan parameter dalam pembentukan glukosa. Metode tersebut secara prediktif dapat menghasilkan pembentukan glukosa yang tinggi.

I.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengkaji proses produksi glukosa dari alang-alang dengan proses hidrolisis asam, menganalisis pengaruh waktu dan konsentrasi asam pada proses hidrolisis glukosa dan menentukan persamaan model menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM) untuk mendapatkan kadar optimal berdasarkan prediksi.

I.3 Manfaat

1. Menjadikan alang-alang yang awalnya sebuah gulma menjadi produk bernilai dengan mengubahnya sebagai bahan pembuatan glukosa.
2. Mengoptimalkan konsentrasi asam dan waktu hidrolisis dengan menggunakan metode *Response Surface Method* (RSM) untuk mendapatkan kadar glukosa yang maksimal.
3. Sebagai alternatif pengganti glukosa untuk kebutuhan gula energi.