



LAPORAN HASIL PENELITIAN

PEMBUATAN GLUKOSA DARI BATANG PISANG MENGGUNAKAN

METODE HIDROLISIS ASAM

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia adalah salah satu negara yang menyumbang jumlah sampah yang signifikan. Limbah adalah sesuatu yang dibuang dari aktivitas manusia atau alam setelah tujuan utamanya tercapai. Hampir 75% sampah yang mendominasi di Indonesia adalah sampah organik. Sumber utama limbah organik adalah limbah pertanian. Limbah pertanian dari batang semu pisang diperkirakan akan melebihi 640.000 batang dari 800.000 pohon (Karyati, 2013). Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan bahwa produksi pisang di Indonesia meningkat pada tahun 2020 menjadi 8,18 juta ton, naik 12,39% dibandingkan tahun sebelumnya. Jika limbah pertanian tidak dikelola secara efektif, hal itu bisa menjadi masalah bagi masyarakat (BPS, 2021).

Batang pisang terbentuk dari tumpukan pelepah daun yang mana kandungannya yaitu terdapat lignin, hemiselulosa, dan selulosa. Pada saat ini di lingkungan masyarakat terdapat banyak limbah batang pisang yang dibiarkan membusuk di daerah perkebunan. Proses pembusukan ini dapat menyebabkan dampak buruk terhadap lingkungan, seperti keluarnya gas rumah kaca, bau yang tidak nyaman, dan dapat mencemari tanah (Nascimento et al., 2023). Selain itu limbah batang pisang ini dapat mengganggu kenyamanan dan kebersihan lingkungan sekitar. Sehingga perlu adanya pemanfaatan limbah batang pisang menjadi produk yang bernilai ekonomi, salah satunya sebagai glukosa. Batang pisang dapat dimanfaatkan sebagai sumber biomassa yang dapat diperbarui, misalnya untuk menghasilkan bioetanol, biochar, kertas, hingga material komposit. Tingginya kadar selulosa pada batang pisang membuatnya sangat potensial untuk diolah menjadi gula sederhana melalui proses pemutusan rantai polimer selulosa. Pada penelitian ini, batang pisang difokuskan sebagai bahan baku untuk menghasilkan glukosa, sehingga limbah pertanian yang melimpah tersebut dapat diubah menjadi produk yang memiliki nilai guna lebih tinggi.



LAPORAN HASIL PENELITIAN

PEMBUATAN GLUKOSA DARI BATANG PISANG MENGGUNAKAN METODE HIDROLISIS ASAM

Glukosa merupakan monosakarida yang digunakan sebagai bahan baku industri pangan, farmasi, fermentasi, dan biokimia. Glukosa dapat diproduksi dari berbagai bahan lignoselulosa seperti jerami padi, tongkol jagung, ampas tebu, dan limbah pisang melalui proses depolimerisasi selulosa. Berbagai metode dapat digunakan untuk memproduksi glukosa, termasuk hidrolisis enzimatis, hidrolisis alkali, dan hidrolisis asam. Salah satu metode yang paling umum digunakan adalah hidrolisis asam, karena prosesnya lebih cepat, tidak memerlukan enzim, dan efektif untuk memutuskan ikatan β -1,4-glikosidik pada selulosa sehingga menghasilkan glukosa (Huang & Fu, 2013). Dengan demikian, penelitian ini menggunakan proses hidrolisis asam sebagai metode konversi utama untuk menghasilkan glukosa dari batang pisang.

Berdasarkan data dari penelitian terdahulu menurut Abril-González et al. (2023) dalam penelitiannya tentang “*Kinetic Study of Acid Hydrolysis of the Glucose Obtained from Banana Plant*” didapatkan pengaruh jenis bahan baku berupa residu tanaman pisang (*Musa AAA Cavendish*) terhadap hasil glukosa dengan variabel yang digunakan yaitu daun (*leaves*), tangkai daun utama (*rachis*), dan batang semu (*pseudostem*). Terdapat pula pengaruh variabel berupa konsentrasi asam sulfat yang digunakan pada proses hidrolisis asam yaitu 3 – 10% v/v, dan juga waktu reaksi yaitu 0 – 30 menit. Didapatkan hasil glukosa terbaik sebesar 13,02 g/L atau 1,3% dengan kondisi tercapai pada batang semu pisang pada 100°C, 20 menit, dan H₂SO₄ 5% v/v. Akan tetapi pada penelitian ini belum terdapat proses delignifikasi yang berfungsi untuk menghilangkan lignin dan hemiselulosa sebanyak mungkin sambil mempertahankan kadar selulosa, agar memaksimalkan proses hidrolisis asam untuk membentuk glukosa.

Kedua, menurut Ajna et al. (2023) dalam penelitiannya tentang “Pengaruh Konsentrasi Hidrogen Peroksida dan Katalis Asam pada Pembuatan Glukosa dari Kardus” didapatkan pengaruh konsentrasi hidrogen peroksida pada proses delignifikasi terhadap hasil glukosa dengan variabel yang digunakan yaitu 0 – 4% v/v untuk konsentrasi hidrogen peroksida dan konsentrasi asam sulfat pada proses hidrolisis asam yaitu 1 – 5% v/v. Didapatkan hasil glukosa terbaik sebesar 9,8% pada kondisi konsentrasi H₂O₂ 4% dan H₂SO₄ 4% serta kondisi yang ditetapkan



LAPORAN HASIL PENELITIAN

PEMBUATAN GLUKOSA DARI BATANG PISANG MENGGUNAKAN METODE HIDROLISIS ASAM

yaitu suhu reaksi 120 °C dan waktu 60 menit. Sedangkan hasil terendah didapatkan glukosa sebesar 1,1% pada kondisi konsentrasi H_2O_2 0% dan H_2SO_4 1%. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa proses delignifikasi perlu dilakukan sebelum proses hidrolisis asam berlangsung agar mendapatkan hasil glukosa tertinggi.

Ketiga, menurut Mayang et al. (2019) dalam penelitiannya tentang “Pembuatan Glukosa dari Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) dengan Proses Hidrolisis” yang mana pada penelitian ini berfokus pada bahan baku berupa kulit pisang dan didapatkan pengaruh massa bahan baku terhadap hasil glukosa dengan variabel yang digunakan yaitu 5 – 15 gram dan terdapat pengaruh waktu yang digunakan yaitu 20 – 80 menit. Didapatkan hasil glukosa terbaik sebesar 0,073 ppm atau persen yield sebesar 2,44 % dengan pH 6,5 pada kondisi tercapai pada massa bahan baku 10 gram, waktu hidrolisis 60 menit, suhu hidrolisis 90 °C dan katalis H_2SO_4 0,5 M serta volume air 200 mL. Pada penelitian ini juga belum terdapat proses delignifikasi.

Oleh karena itu berdasarkan penelitian terdahulu yang sudah disebutkan diatas, perlu dilakukan penelitian mengenai “Pembuatan Glukosa dari Batang Pisang menggunakan Metode Hidrolisis Asam” dengan pembaruan pada penelitian ini yaitu jenis batang pisang yang digunakan (*Musa paradisiaca*) yang didapatkan dari perkebunan di Tuban, Jawa Timur, Indonesia. Sedangkan pada penelitian terdahulu masih menggunakan (*Musa AAA Cavendish*). Kemudian optimalisasi kombinasi proses delignifikasi dengan menggunakan perlakuan oksidator berupa hidrogen peroksida (H_2O_2) dan dilanjutkan dengan proses hidrolisis asam berupa asam sulfat (H_2SO_4) pada pembuatan glukosa dari batang pisang. Sedangkan pada penelitian terdahulu masih belum mengoptimalkan proses delignifikasi. Serta diharapkan pada penelitian ini glukosa yang diproduksi dengan kondisi operasi yang sudah ditetapkan dan variabel berupa konsentrasi asam sulfat serta waktu reaksi hidrolisis asam mendapatkan hasil yang terbaik berupa konsentrasi glukosa yang tinggi.



LAPORAN HASIL PENELITIAN

PEMBUATAN GLUKOSA DARI BATANG PISANG MENGGUNAKAN METODE HIDROLISIS ASAM

I.2 Tujuan

Tujuan penelitian adalah pembuatan glukosa dari pelepah batang pisang (*Musa paradisiaca*) dengan proses hidrolisis dan mendapatkan kondisi yang terbaik dari variabel konsentrasi dan waktu hidrolisis yang dipelajari ditinjau dari nilai konsentrasi glukosa tertinggi.

I.3 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah agar dapat mengolah limbah batang pisang menjadi glukosa dengan menggunakan metode hidrolisis asam. Sehingga dapat mengurangi limbah dan menjadi bahan baru yang bermanfaat bagi masyarakat.