



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Pengaruh Jenis Pelarut Asam pada Hidrolisis Tongkol Jagung (*Zea Mays L.*) Menjadi Gula Reduksi”

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Jagung termasuk bahan pokok yang cukup populer untuk dikonsumsi di Indonesia dan menghasilkan banyak limbah maupun produk samping. Salah satu produk samping dari jagung yang sering ditemui adalah tongkol jagung. Tongkol jagung memiliki beberapa kandungan yang dapat dimanfaatkan sebagai produk biokompatibel yang memiliki ekonomi tinggi selain ampas tebu dan jerami padi (Sahare dkk, 2012). Tongkol jagung merupakan salah satu limbah lignoselulosik yakni limbah pertanian yang mengandung selulosa, hemiselulosa, dan lignin (Fathuliah dkk, 2022). Tongkol jagung mengandung selulosa sekitar 40-44%, hemiselulosa 31-33% dan lignin 16-18% (Rokhati dkk, 2021). Selulosa merupakan sumber karbon yang dapat digunakan mikroorganisme sebagai substrat dalam proses fermentasi untuk menghasilkan produk yang mempunyai nilai ekonomi tinggi (Fathuliah dkk, 2022). Selulosa hampir tidak pernah ditemui dalam keadaan murni di alam, melainkan selalu berikatan dengan bahan lain, yaitu lignin dan hemiselulosa. Serat selulosa alami terdapat di dalam dinding sel tanaman dan material vegetatif lainnya (Soeprijanto dkk, 2008). Selulosa dapat diproduksi menjadi glukosa melalui proses hidrolisis yakni pemecahan suatu molekul karena pengikatan air yang menghasilkan molekul-molekul lebih kecil. Lignin adalah suatu molekul kompleks yang besar dengan struktur mengandung ikatan polimer dari monomer phenolic yang mampu menghambat kereaktifan katalisator asam. Lignin memiliki dinding primer dari sel tanaman yang melindungi selulosa dan hemiselulosa, sehingga katalisator asam tidak mudah untuk terakses dalam proses hidrolisis selulosa dan hemiselulosa. Proses penghancuran struktur lignin diperlukan untuk peningkatan efisiensi proses hidrolisis asam encer. Proses penghancuran struktur lignin yang sering dilakukan adalah dengan penggunaan larutan basa dengan nama proses delignifikasi (Hayati dkk, 2022).

Pada penelitian terkait peningkatan kadar gula reduksi menggunakan hidrolisis asam, proses hidrolisis tongkol jagung menggunakan pelarut HNO_3 dan



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Pengaruh Jenis Pelarut Asam pada Hidrolisis Tongkol Jagung (*Zea Mays L.*) Menjadi Gula Reduksi”

H₃PO₄ menggunakan konsentrasi pelarut 1%w/w, 2%w/w, 3%w/w, 4%w/w dan 5%w/w dengan kondisi waktu 18, 36, 54, 72 dan 90 menit. Penelitian ini diperoleh gula reduksi dengan pelarut HNO₃ sebesar 0,054 mg/ml sedangkan, pada pelarut H₃PO₄ diperoleh gula reduksi sebesar 0,038 mg/ml (Onyelucheya dkk, 2022). Pada penelitian lain, tongkol jagung didelignifikasi terlebih dahulu menggunakan NaOH 5%, 10%, 15% berat selama 50°C selama 4 jam dengan perbandingan rasio padat-cair yakni 100 ml pelarut per massa serbuk tongkol jagung. Proses hidrolisis menggunakan pelarut H₂SO₄ 0,75%-berat dengan variasi suhu 122, 155 dan 175°C dengan perbandingan rasio padat-cair 15 ml per massa serbuk tongkol jagung. Diperoleh yield glukosa dengan delignifikasi NaOH 15% dengan variasi suhu hidrolisis 175°C dan waktu 240 menit menggunakan pelarut H₂SO₄ 0,75% v/v sebesar 12,69%(Mardina dkk, 2013). Proses delignifikasi tongkol jagung dilakukan perendaman menggunakan NaOH 10% selama 28 jam dan memvariasikan konsentrasi asam pada proses hidrolisis menggunakan pelarut asam HNO₃, H₂SO₄, dan HClO₄ dengan variasi konsentrasi 10%, 20%, 30%, dan 40%. Diperoleh hasil kadar gula reduksi sebesar 718,71 mg/L (14,36%) menggunakan HClO₄ 30% (Harianja dkk, 2015). Proses delignifikasi menggunakan larutan NaOH dengan variasi konsentrasi 0,5; 0,75; dan 1 M, rentang waktu 1,5; 2; dan 2,5 jam, serta hidrolisis asam menggunakan HCl 21% pada suhu 100°C menghasilkan analisis kadar gula reduksi pada klobot jagung sebesar 0,12% dengan larutan NaOH 0,5 M dan lama waktu pengoperasian delignifikasi selama 1,5 jam (Deta dkk, 2022).

Penggunaan katalis asam encer memiliki perbedaan dengan katalis asam pekat dalam proses hidrolisis. Penggunaan asam kuat encer memudahkan dalam penghilangan asam dari hasil reaksinya. Sedangkan penggunaan katalis asam kuat dengan konsentrasi pekat akan diperoleh glukosa tinggi dan mencapai kadar yang optimal (Agustina, 2021). Kecepatan hidrolisis oleh asam pada konsentrasi tinggi tidak tergantung pada struktur kristal selulosa, sehingga lebih dari 90% glukosa dapat dihasilkan. Kelemahan dari hidrolisis asam encer adalah degradasi gula hasil di dalam reaksi hidrolisis dan pembentukan produk samping yang tidak diinginkan. Degradasi gula dan produk samping ini tidak hanya akan mengurangi hasil panen gula, tetapi produk samping juga dapat menghambat pembentukan etanol pada



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Pengaruh Jenis Pelarut Asam pada Hidrolisis Tongkol Jagung (*Zea Mays L.*) Menjadi Gula Reduksi”

tahap fermentasi selanjutnya. Hidrolisis dilakukan dengan menggunakan asam pekat akan mempercepat proses hidrolisis tetapi akan menurunkan hasil hidrolisis karena glukosa mudah sekali diuraikan (Aniriani dkk, 2018). Hidrolisis lignoselulosa menggunakan asam encer mampu mengurangi tingkat korosi yang terkait dengan pengenceran aliran asam. Asam sulfat lebih korosif terhadap baja tahan karat jika dibandingkan dengan asam fosfat (Orozco dkk, 2011). Konsentrasi asam yang tinggi dan waktu yang lama menyebabkan selulosa dan hemiselulosa lebih mudah terdegradasi menjadi glukosa dan senyawa gula lainnya, sehingga kontak antara selulosa dengan asam juga semakin besar dan reaksi hidrolisis berjalan lebih sempurna. Namun, seiring dengan tingginya konsentrasi dan waktu reaksi, inhibitor yang dihasilkan juga semakin besar (Harianja dkk, 2015). Tingginya kadar gula dalam tongkol jagung, akan sangat menarik untuk dilakukannya pengambilan gula reduksi dari tongkol jagung menggunakan pelarut yang cukup ekonomis. Oleh karena itu dilakukan pengambilan gula reduksi menggunakan proses hidrolisis dengan variasi berbagai pelarut asam antara lain CH_3COOH , $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, H_3PO_4 , $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$, dan H_2SO_4 dengan konsentrasi tiap pelarut asam 20%, 25%, 30%, 35%, 40%.

I.2 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh variasi pelarut asam dalam hidrolisis terhadap kadar gula reduksi tongkol jagung.
2. Menentukan konsentrasi pelarut asam yang dapat menghasilkan rendemen gula reduksi tertinggi.

I.3 Manfaat Penelitian

1. Mengurangi limbah tongkol jagung untuk memicu pengembangan teknologi baru dalam proses hidrolisis sebagai bahan tambahan pupuk organik cair.
2. Mengolah tongkol jagung menjadi gula reduksi sebagai tambahan dalam industri pangan yaitu sirup glukosa atau pemanis alami.