

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Krisis energi dan kebutuhan sumber energi yang ramah lingkungan merupakan masalah serius di dunia saat ini termasuk Indonesia. Penyebab terjadinya krisis energi di Indonesia adalah meningkatnya kebutuhan energi yang berbanding terbalik dengan jumlah produksi energi yang semakin menurun (Zaki *et al.*, 2016). Penyebab lain terjadinya krisis energi adalah ketergantungan pada bahan bakar fosil. Bahan bakar fosil merupakan sumber bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui, dimana jika digunakan secara terus-menerus maka akan habis dimasa yang akan datang. Oleh karena itu, perlu dikembangkan energi alternatif baru untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satu energi alternatif yang sementara dikembangkan adalah bioetanol.

Bioetanol merupakan bahan bakar nabati yang dihasilkan dari tanaman umumnya menggunakan proses fermentasi gula dari sumber karbohidrat (pati) dengan bantuan mikroorganisme (Khaira *et al.*, 2015). Produksi bioetanol dari tanaman yang mengandung pati atau karbohidrat seperti: jagung (*Zea mays* L.), sorgum manis (*Sorgum bicolor* L.), tebu (*Saccharum officinarum* L.), singkong (*Manihot esculenta* C.) dan bit gula (*Beta vulgaris* L.) (Ray *et al.*, 2019). Tetapi produksi bioetanol ini banyak menggunakan pati yang bersumber pada bahan pangan. Hal tersebut dapat berdampak negatif bagi penyediaan bahan pangan karena terjadi persaingan antara pangan dan energi. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah ini perlu dilakukan penelitian untuk produksi bioetanol dengan bahan baku non pangan. Penelitian tentang bioetanol dari bahan baku non pangan sudah dilakukan oleh Fariha *et al.*, (2020) yang meneliti tentang produksi bioetanol dari sabut Siwalan (*Borassus flabellifer*) dan kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. Raja). Juniar & Kalsum (2021), juga melakukan penelitian tentang produksi bioetanol dari kulit nenas dan kulit ubi kayu. Salah satu bahan baku non pangan yang dapat dimanfaatkan untuk produksi bioetanol adalah ampas sorgum.

Sorgum merupakan tanaman serealia yang dapat dikembangkan di daerah lahan kering di Indonesia seperti daerah selatan Jawa, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur (Marnoto *et al.*, 2018). Budidaya sorgum di Nusa Tenggara Timur sudah kurang diminati masyarakat sebab masyarakat lebih memilih beras sebagai pangan. Menurut Biba (2011), sorgum memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu sekitar 11%/100 gr bahan, sehingga sorgum sangat berpotensi untuk mengatasi masalah gizi terutama stunting di Nusa Tenggara Timur. Tanaman sorgum tergolong tanaman *zero waste* karena tidak menghasilkan limbah dimana setiap bagian dari tanaman ini dapat dimanfaatkan termasuk produk sampingnya yaitu ampas. Ampas sorgum mengandung karbohidrat sebesar 72,05% sehingga dapat dimanfaatkan untuk produksi bioetanol (Arif *et al.*, 2017). Oleh karena itu, perlu dikembangkan lagi tanaman sorgum karena selain dimanfaatkan sebagai pangan, tanaman ini juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi.

Secara umum, ada tiga tahapan pada produksi bioetanol dari karbohidrat (pati) antara lain hidrolisis, fermentasi dan distilasi (pemurnian). Pada proses hidrolisis digunakan katalis sebagai katalisator berupa asam atau enzim (Rani *et al.*, 2019). Proses hidrolisis pada penelitian ini menggunakan katalis asam karena enzim memiliki harga yang sangat mahal dan sulit untuk didapatkan (Susmiati *et al.*, 2011). Berbagai penelitian tentang bioetanol menggunakan metode hidrolisis asam sudah banyak dilakukan salah satunya oleh Kolo *et al.*, (2020) yang melaporkan bahwa konsentrasi bioetanol yang diproduksi dari rumput gajah menggunakan *microwave irradiasi* dengan konsentrasi optimum asam sulfat (H_2SO_4) 2% dan waktu hidrolisis 30 menit pada suhu 90 °C adalah 10,79 g/L. Ada beberapa faktor yang berpengaruh pada proses hidrolisis yaitu kandungan karbohidrat pada bahan

baku, waktu, pH dan suhu. Oleh sebab itu, perlu diketahui optimasi waktu hidrolisis untuk mendapatkan waktu yang optimum pada saat hidrolisis sehingga diperoleh kadar gula pereduksi tertinggi untuk produksi bioetanol dari ampas sorgum. Tahap selanjutnya pada produksi bioetanol adalah proses fermentasi. Faktor penting yang berpengaruh pada proses fermentasi adalah konsentrasi inokulum (*Saccharomyces cerevisiae*), dimana jika konsentrasi inokulum yang digunakan terlalu sedikit ataupun terlalu banyak akan menurunkan kecepatan fermentasi sehingga perludanya penelitian tentang optimasi konsentrasi inokulum (*Saccharomyces cerevisiae*) untuk mendapatkan kadar bioetanol yang tinggi (Moeksin *et al.*, 2010). Beberapa penelitian tentang produksi bioetanol dari sorgum yang sudah dilakukan seperti Nouri *et al.*, (2015) melaporkan konsentrasi bioetanol yang dihasilkan dari fermentasi pati sorgum sebesar 8% (v/v) dengan penambahan konsentrasi enzim 2,5% dan waktu fermentasi 72 jam. Nugroho *et al.*, (2016) melaporkan rendemen bioetanol yang dihasilkan dari pati sorgum sebesar 8,74 g/L dengan jumlah optimum tween 80 adalah 10 ml/L dan waktu fermentasi selama 96 jam. Esther *et al.*, (2016) melaporkan hasil fermentasi bioetanol dari pati sorgum sebesar 1,320% (v/v) dengan lama waktu fermentasi 72 jam dan konsentrasi inokulum 2,5% (b/v). Arif *et al.*, (2017) juga melaporkan etanol yang diproduksi dari dedak sorgum manis sebesar 20,88% dengan waktu fermentasi 48 jam dan penambahan konsentrasi enzim α -amilase: glucoamilase (0,5 : 1,5) ml/kg.

Pada penelitian ini, ampas sorgum yang diambil dari Kabupaten Timor Tengah Utara (TTU) dikonversi menjadi bioetanol melalui proses hidrolisis menggunakan asam encer. Tekstur karbohidrat sebelum dan sesudah proses hidrolisis dianalisis dengan SEM (*Scanning Electron Microscopy*), kadar gula pereduksi dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis, analisis kualitatif etanol menggunakan larutan kalium dikromat dan kadar bioetanol hasil produksi kemudian dianalisis menggunakan metode berat jenis dan GC (*Gas Chromatography*).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

- 1) Bagaimana morfologi permukaan ampas sorgum sebelum dan sesudah hidrolisis?
- 2) Berapa waktu hidrolisis optimum untuk mendapatkan kadar gula pereduksi tertinggi?
- 3) Berapa kadar bioetanol tertinggi dari ampas sorgum berdasarkan variasi konsentrasi inokulum?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Untuk mengetahui morfologi permukaan ampas sorgum sebelum dan sesudah hidrolisis.
- 2) Untuk mengetahui waktu hidrolisis yang optimum untuk mendapatkan kadar gula pereduksi tertinggi.
- 3) Untuk mengetahui kadar bioetanol tertinggi dari ampas sorgum berdasarkan variasi konsentrasi inokulum.

1.4 Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Memberikan informasi bahwa bioetanol dapat diproduksi dari ampas sorgum sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomi sorgum sebagai bahan bakar alternatif dimasa yang akan datang.
- 2) Penelitian ini dapat menjadi acuan untuk peneliti selanjutnya jika dilakukan penelitian tentang produksi bioetanol dari ampas sorgum.
- 3) Menambah pengetahuan peneliti tentang produksi bioetanol dari ampas sorgum