

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas unggulan pertanian di Indonesia, yang memiliki peran utama dalam menghasilkan minyak sawit mentah dan minyak inti sawit yang didapat dari proses pengolahan Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit. Pada tahun 2020, perkebunan kelapa sawit di Indonesia mencapai 16,38 juta hektar, produksi CPO mencapai 49 juta ton dan PKO sekitar 4,65 juta ton, sehingga total produksi mencapai 53,65 juta ton (Kementerian Perindustrian RI, 2021).

Besarnya produktivitas dari komoditas kelapa sawit akan meninggalkan banyak limbah yang dihasilkan melalui proses pengolahan TBS di industri menjadi CPO dan PKO. Limbah yang dihasilkan akan menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan jika tidak dimanfaatkan. Limbah pertanian umumnya mengandung pati, selulosa dan hemiselulosa yang cukup tinggi. Kandungan kimia limbah pertanian tersebut dapat dijadikan sebagai bahan baku dalam proses pembuatan bioetanol (Khaidir, 2016). Limbah padat yang dihasilkan pabrik kelapa sawit berupa tandan kosong jumlahnya 23-30% dari tandan buah segar setelah diolah (Ananda *et al.*, 2023).

TKKS merupakan limbah berlignoselulosa yang belum termanfaatkan secara optimal. Selama ini pemanfaatan tandan kosong hanya sebagai pupuk kompos juga sebagai pengeras jalan di perkebunan kelapa sawit. TKKS memiliki kandungan selulosa sebesar 45,95%, sehingga berpotensi sebagai bahan baku produksi bioetanol (Hendrawan, 2014).

Bioetanol adalah senyawa alkohol yang diperoleh melalui proses fermentasi biomassa dengan bantuan mikroorganisme. Bioetanol merupakan salah satu sumber energi baru dan terbarukan yang dapat digunakan sebagai pengganti bahan bakar minyak untuk solusi alternatif dalam memenuhi kebutuhan energi.

Teknologi produksi bioetanol dari bahan lignoselulosa secara umum meliputi tahapan pretreatment, hidrolisis, fermentasi dan pemisahan produk/distilasi. Tahap pretreatment bertujuan untuk menghilangkan lignin, menurunkan kristalinitas selulosa, meningkatkan porositas dan mengubah TKKS menjadi pulp (Muryanto

et al., 2016). Tahap kedua hidrolisis bertujuan untuk memecah selulosa dan hemiselulosa menjadi bentuk yang sederhana (glukosa) menggunakan bantuan asam, basa dan enzim. Tahap ketiga fermentasi berfungsi merubah glukosa menjadi etanol dengan bantuan *Saccharomyces cerevisiae*. Produk etanol tersebut kemudian dilakukan pemisahan produk pada tahap distilasi (Simajuntak *et al.*, 2021).

Pada tahap hidrolisis terjadi pemisahan selulosa menjadi glukosa dengan bantuan asam, basa dan enzim. Glukosa adalah salah satu bahan baku yang sangat diperlukan pada fermentasi bioetanol karena mengandung karbohidrat atau gula pereduksi. Dalam industri farmasi glukosa juga sangat dibutuhkan, misalnya dalam pembuatan larutan infus.

Penelitian Khairiah dan Ridwan (2021) TKKS setelah pretreatment, kandungan selulosa meningkat dari sebelumnya 46,6% menjadi 71,34%, tetapi lignin menurun dari 14,07% menjadi 12,35%. Tahap hidrolisis pertama dengan penambahan H_2SO_4 2% terjadi pengurangan jumlah selulosa dari 71,34% menjadi 37,64%. Setelah dilakukan fermentasi, maka didapatkan konsentrasi ragi *Saccharomyces cerevisiae* 5% dengan lama fermentasi 7 hari sebagai konsentrasi ragi dan waktu fermentasi yang optimal. Produksi bioetanol diperoleh sebanyak 14,4 ml setelah proses destilasi, memiliki densitas 0,8757 g/ml dengan kadar glukosa yang tertinggal sebesar 8,48%.

Penelitian Rilek *et al.*, (2017) konsentrasi asam sulfat dan waktu hidrolisis dapat mempengaruhi kadar gula yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi asam sulfat dan lama fermentasi akan meningkatkan kadar gula yang dihasilkan. Konsentrasi dan waktu optimum yang didapatkan dalam penelitian tersebut adalah asam sulfat 3% dengan waktu hidrolisis 100 menit, menghasilkan gula total 19,49%.

Berdasarkan uraian diatas, penulis akan melakukan penelitian tentang pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit sebagai bahan baku pembuatan bioetanol dengan bantuan jamur *Saccharomyces cerevisiae* supaya bisa digunakan sebagai pengganti bahan bakar. Pada penelitian ini, penulis menggunakan pengaruh konsentrasi pelarut asam sulfat (H_2SO_4) dan waktu hidrolisis untuk menguji kadar

pelarut dan waktu hidrolisis yang paling bagus untuk produksi glukosa dari TKKS.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah jumlah zat pelarut asam sulfat (H_2SO_4) berpengaruh terhadap kadar glukosa yang dihasilkan dari TKKS?
2. Apakah waktu hidrolisis berpengaruh terhadap kadar glukosa yang dihasilkan dari TKKS?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh zat pelarut asam sulfat terhadap kadar glukosa yang dihasilkan.
2. Untuk mengetahui pengaruh waktu hidrolisis terhadap kadar glukosa yang dihasilkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan penulis dan pembaca mengenai bioetanol, khususnya pada proses hidrolisis tandan kosong kelapa sawit untuk produksi glukosa serta cara pembuatannya, melalui pemanfaatan limbah tandan kosong kelapa sawit.

1.5 Hipotesis Penelitian

1. Pengaruh jumlah zat pelarut asam sulfat terhadap kadar glukosa yang dihasilkan.
2. Pengaruh lama waktu hidrolisis terhadap kadar glukosa yang dihasilkan dari Tandan Kosong Kelapa Sawit.