

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pada masa kini tingkat pertumbuhan ekonomi serta jumlah populasi yang semakin meningkat, maka kebutuhan energi juga akan meningkat. Khususnya pada sektor transportasi, Menurut kementerian ESDM RI Pada tahun 2018, permintaan energi terbanyak di sektor transportasi adalah BBM (96%) dan sisanya dipasok oleh biodiesel dan gas bumi. Dari permintaan tersebut berasal dari bahan bakar fosil dan diperkirakan permintaan minyak sampai 2050 masih tinggi. Dengan asumsi bahan bakar fosil yang nantinya akan semakin langka, Bioetanol menjadi satu jenis energi alternatif terbarukan dari biomassa. Ini bisa difungsikan sebagai bahan bakar minyak pengganti ataupun campuran. Dengan itu upaya yang dapat dilakukan untuk menurunkan konsumsi dari bahan bakar tersebut yaitu dengan menambahkan bioethanol (Abidin & Mufarida 2023). Sebagai bahan bakar minyak pengganti, bioetanol ramah lingkungan karena tidak menimbulkan polusi (Cartika et al., 2023).

Bioetanol termasuk dalam jenis energi terbarukan yang dapat menggantikan peran bensin karena lebih ramah lingkungan. Di Indonesia, teknologi pengolahan bioetanol sangat potensial untuk dikembangkan karena selain ramah lingkungan, dampaknya juga positif secara sosial dan ekonomi serta mendukung prinsip pembangunan berkelanjutan (Limbah et al., 2017) . Sebab itu, energi terbarukan sangat tepat untuk dimanfaatkan sebagai solusi energi yang lebih ramah terhadap lingkungan (Mufarida & Abidin, 2020).

Bahan bakar memegang peranan penting dalam motor bakar (Yasirul Khoiri 2019.). Sebagai bahan bakar, bioetanol digunakan dalam campuran dengan bensin untuk kendaraan bermotor, dan campuran ini dikenal sebagai E10 (10% bioetanol) atau E85 (85% bioetanol), tergantung pada konsentrasi etanol dalam campuran tersebut(Qomariyah et al., 2023). Dikatakan oleh (Mohammad Jahid dkk., dalam(Zaki et al., 2022)) Terdapat tiga kelompok utama limbah biomassa yang dimanfaatkan dalam produksi bioetanol, yaitu limbah yang mengandung gula, limbah pati, dan biomassa lignoselulosa (Masrur et al., 2023). Salah satu

biomassa yang memiliki kandungan lignoselulosa untuk dijadikan pengganti bahan bakar salah satunya adalah kulit jeruk. Seperti diketahui untuk komoditi buah buahan hampir semuanya memiliki kandungan glukosa ( gula ) yang cukup tinggi (Ana Mufarida, 2019) termasuk buah jeruk.

Jeruk siam (*Citrus nobilis*) merupakan salah satu komoditas hortikultura unggulan di Indonesia, dengan produksi yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Data Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat bahwa pada tahun 2023, Provinsi Jawa Timur menyumbang produksi jeruk siam nasional terbesar, yaitu sebesar 1.406.415 ton atau setara dengan 49,68% dari total produksi nasional sebesar 2.831.099. Di antara daerah penghasil utama di Jawa Timur, Kabupaten Jember sendiri berada pada urutan ke tiga kota penghasil jeruk siam terbesar di Jawa Timur dengan produksi di tahun 2022 dari data BPS yaitu 3.080.539 kwintal, yang berarti Kabupaten Jember juga berkontribusi signifikan terhadap total output provinsi penghasil Jeruk siam.

Produksi jeruk dalam jumlah besar tersebut secara langsung menghasilkan limbah biomassa yang tinggi, terutama dalam bentuk kulit jeruk, yang diperkirakan mencapai 20% dari berat total buah segar (Kalengyo et al., 2024). Umumnya, kulit jeruk dapat diperoleh dari pengolahan buah jeruk pada pedagang buah ataupun pada UMKM. Hingga saat ini kebanyakan pengolahan jeruk hanya diambil airnya saja, sedangkan limbah kulit jeruk itu sendiri masih belum dimanfaatkan secara optimal dan berpotensi menambah sampah dari biomassa. Masalah sampah ini juga semakin lambat teratasi bila tidak memanfaatkan teknologi yang tepat (Ferdinand Yanuar et al., 2024). Teknologi pengolahan sampah atau limbah merupakan kunci untuk mengatasi masalah energi alternatif dan pemeliharaan kelestarian lingkungan (Wahyu Pratama et al., 2020).

Maka dari itu kulit jeruk sisa pengolahan dapat dimanfaatkan lagi sebagai bahan baku pembuatan bioetanol. Umumnya produksi bioetanol melalui 4 tahapan yang pertama pretreatment/delignifikasi, hidrolisis, fermentasi dan destilasi. Buah jeruk termasuk buah yang mengandung kadar gula yang tinggi, disamping itu juga mengandung selulosa yang cukup tinggi, sehingga apabila difermentasi akan merubah larutan kadar gula menjadi larutan

berkadar alkohol yang kemudian didestilasi dapat menghasilkan alkohol dengan kadar tertentu (Sutriyono, n.d).

Hingga saat ini penelitian bioetanol dengan menggunakan bahan baku kulit jeruk masih tergolong sedikit, salah satunya seperti pada penelitian (Nur Alam et al., n.d.) Telah membuat bioetanol tentang pengaruh hidrolisis dari kulit jeruk dan daun jambu biji terhadap produksi bioetanol. Dari kedua bahan tersebut pada sampel pertama kulit jeruk dan daun jambu biji dijadikan tepung lalu ditimbang masing masing seberat 37,5 gr lalu dilakukan perlakuan hidrolisis dengan larutan HCL 0,1 N pada sampel pertama dan pada sampel kedua dilakukan hidrolisis hanya dengan aquadest tanpa HCL. Diperoleh setelah destilasi bahwa pada sampel pertama menghasilkan bioetanol sebanyak 4 ml sedangkan pada sampel kedua tidak menghasilkan bioetanol. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh (Zaki et al., 2022) Juga membuat bioetanol dari kulit nanas dan kulit jeruk manis menggunakan hidrolisis asam dengan HCL konsentrasi 2 N dan fermentasi selama 5 hari secara anaerob dengan penambahan ragi *saccharomyces cerevisiae* 15 gr. Setelah hasil permurnian destilasi hasil kadar bioetanol yang dihasilkan pada kulit nanas sebesar 3,3. Sedangkan pada kulit jeruk didapatkan kadar bioetanol sebesar 1,7% dengan massa ragi yang sama.

Namun demikian, belum diketahui kombinasi terbaik untuk menghasilkan bioetanol yang tinggi. Dalam penelitian ini, akan dilakukan pembuatan bioetanol dari bahan baku limbah kulit Jeruk Siam Semboro matang, proporsi optimal akan dicari dengan cara mengeksplorasi berbagai kombinasi konsentrasi cairan pretreatment dan waktu fermentasi, dengan tujuan untuk menemukan keseimbangan yang paling efektif untuk menghasilkan etanol dengan kualitas terbaik.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi NaOH dan waktu fermentasi terhadap kadar bioetanol yang dihasilkan dari kulit jeruk siam?
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi NaOH dan waktu fermentasi terhadap nilai pH bioetanol hasil fermentasi?

3. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi NaOH dan waktu fermentasi terhadap kadar glukosa setelah proses hidrolisis?
4. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi NaOH dan waktu fermentasi terhadap nilai kalor bioetanol hasil distilasi?

### 1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka penelitian ini dibatasi antara lain:

1. Penelitian ini hanya menggunakan kulit jeruk sebagai bahan baku.
2. Proses pretreatment dilakukan menggunakan NaOH.
3. Proses hidrolisis asam dilakukan menggunakan HCL.
4. Proses fermentasi dilakukan menggunakan ragi roti *Saccharomyces cerevisiae*.

### 1.4 Tujuan Penelitian

1. Supaya dapat mengetahui proses pembuatan bioetanol dari kulit jeruk.
2. Supaya dapat mengetahui kombinasi terbaik antara waktu fermentasi dan pengaruh variasi NaOH pretreatment yang dapat menghasilkan bioetanol dengan kadar lebih tinggi.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini untuk mengetahui kadar bioetanol yang optimum yang diperoleh dari perlakuan pretreatment dan lama waktu fermentasi.