

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan energi, terutama bahan bakar fosil akan menyisakan residu yang memberikan dampak pada pencemaran lingkungan dan peningkatan suhu bumi. Menurut data *Climate Watch*, sepanjang 2020 dunia menghasilkan emisi gas rumah kaca sebanyak 47,5 gigaton ekuivalen karbon dioksida, dan 75%-nya berasal dari sektor energi, Kemudian 12% emisi gas rumah kaca global pada 2020 berasal dari sektor pertanian 5,87 (Gt CO₂e), 6,6% dari proses industri 3,13 (Gt CO₂e), 3,5% dari sampah 1,65 (Gt CO₂e), dan 2,9% dari penggunaan lahan dan sektor kehutanan 1,39 (Gt CO₂e). Secara kumulatif, emisi gas rumah kaca global pada 2020 berkurang 4,8% dibanding 2019. Penurunan emisi tersebut disebabkan karena situasi pandemi Covid-19, yang memicu pembatasan aktivitas industri dan mobilitas masyarakat di berbagai belahan dunia.

Bioetanol merupakan bioenergi yang dapat diperbarui, sedikit polusi, dan dapat diproduksi dari bahan-bahan limbah buah busuk yang mengandung gula, seperti mangga, nanas, semangka, dan yang lainnya. Sementara itu, penggunaan lahan pertanian untuk memproduksi tanaman bioenergi akan bersaing dengan budidaya tanaman pangan. Selain itu produksi bioenergi dari tanaman yang dibudidayakan akan membutuhkan biaya yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan produksi energi dari minyak bumi, dan kurang menguntungkan, Oleh karena itu diperlukan alternatif sumber bahan baku yang murah dan berlimpah.

Alternatif sumber bahan baku yang bisa dimanfaatkan meliputi limbah pertanian dan sampah organik. Limbah pertanian adalah sumber karbon alami yang melimpah, murah, dan tidak mengganggu rantai pangan serta memiliki jejak lingkungan yang rendah (Banerjee dkk., 2017). Limbah pertanian dan sampah rumah tangga termasuk dalam kategori limbah padat, yang jumlahnya terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan populasi, perkembangan industri, urbanisasi, dan modernisasi. Hal ini menyebabkan permintaan terhadap makanan dan kebutuhan lainnya meningkat, sehingga volume limbah dan sampah juga bertambah. Menurut organisasi pangan dan pertanian (PBB), setiap tahunnya

sekitar 1,3 miliar ton sampah dihasilkan dari sepertiga jumlah makanan yang diproduksi untuk konsumsi manusia. Sampah tersebut mencakup limbah dari makanan laut, sereal, buah, sayuran, serta produk daging dan susu (Kresna, 2017).

Konversi sampah organik, yang meliputi limbah sayuran dan buah-buahan, sampah rumah tangga, serta limbah makanan, telah diteliti dan terbukti mampu menghasilkan bioetanol (Anisah dkk., 2014). Proses pembuatan bioetanol dari jerami padi dapat dilakukan melalui langkah-langkah delignifikasi, hidrolisis, dan fermentasi (Jannah, 2010). Selain itu, beberapa penelitian telah dilakukan mengenai konversi limbah pertanian lain menjadi bioetanol, seperti tandan kosong kelapa sawit (TKKS) oleh Fuadi dan Pranoto (2016), bioetanol dari tongkol jagung oleh Fitriani dkk (2013). Bioetanol juga dihasilkan dari ampas tebu oleh Irvan dkk (2015), dari kulit singkong oleh Erna dkk (2017). Selain penelitian yang disebutkan, masih banyak studi lain yang mengeksplorasi potensi limbah pertanian atau sampah organik untuk dijadikan bioetanol.

Berdasarkan hasil-hasil penelitian tersebut, penting untuk mengetahui potensi produksi bioetanol di Indonesia, terutama dalam hal ketersediaan limbah pertanian dan sampah organik yang dapat dikonversi menjadi bioetanol. Selain itu, perlu juga dibahas mengenai teknologi yang dapat dikembangkan untuk mengolah bioetanol dari limbah pertanian dan sampah organik, serta dampak dari pengembangan produksi bioetanol tersebut terhadap lingkungan, sosial ekonomi, dan keberlanjutannya.

Alat pembuat bioetanol dari limbah pertanian merupakan perangkat yang dirancang khusus untuk mengubah bahan organik dari sisa-sisa pertanian menjadi bioetanol. Prosesnya melibatkan beberapa tahap, mulai dari persiapan limbah, fermentasi oleh mikroorganisme, hingga distilasi untuk memisahkan etanol dari campuran. Peralatan utama yang digunakan umumnya terdiri dari fermentor, distilator, dan peralatan pendukung lainnya seperti pompa, filter, dan alat kontrol. Dengan adanya alat ini, limbah pertanian yang sebelumnya dianggap sebagai masalah dapat diubah menjadi sumber energi yang ramah lingkungan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh debit pendingin pada proses distilasi pada mesin pembuat bioetanol dan perpindahan panas yang terjadi?
2. Bagaimana pengaruh suhu pemanas dan perpindahan panas yang terjadi pada proses distilasi pada mesin pembuat bioetanol?

1.3 Batasan Masalah

Agar ruang lingkup penelitian tidak terlalu luas, batasan masalah yang diterapkan adalah sebagai berikut:

1. Beberapa komponen dalam limbah pertanian dapat bersifat buruk bagi mikroorganisme fermentasi, sehingga menghambat produksi bioetanol.
2. Limbah pertanian berupa buah busuk yang digunakan hanya limbah mengandung glukosa seperti mangga, apel, pisang, nanas, dll.
3. Pengaruh udara sekitar dapat mempengaruhi temperatur pengujian.
4. Pembacaan kadar etanol yang terkandung hanya menggunakan alkoholmeter dan tidak melakukan pengujian lab.

1.4 Tujuan dan Manfaat

1.4.1 Tujuan

Tujuan dari alat pembuat bioetanol dari limbah pertanian adalah:

1. Untuk mendapatkan pengaruh debit pendingin pada proses distilasi pada mesin pembuat bioetanol dan dampak yang dihasilkan pada bioetanol.
2. Untuk mendapatkan pengaruh suhu pemanas dan perpindahan panas yang terjadi pada proses distilasi pada mesin pembuat bioetanol.

1.4.2 Manfaat

Manfaat dari alat pembuat bioetanol dari limbah pertanian adalah:

1. Mengurangi emisi CO₂ dibandingkan dengan bahan bakar fosil, mengurangi dampak rumah kaca.
2. Menyediakan alternatif bahan bakar yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.