

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan energi merupakan komponen krusial yang tak terpisahkan dari pembangunan ekonomi sebuah negara. Faktor-faktor seperti pertumbuhan populasi, peningkatan gaya hidup, peningkatan produksi, dan daya saing ekonomi berkontribusi terhadap tingginya permintaan energi. Pembakaran bahan bakar fosil secara berlebihan menyebabkan peningkatan karbon dioksida (CO₂), yang berdampak negatif pada lingkungan, seperti pemanasan global (Setyono & Kiono, 2021). Peningkatan populasi dunia telah memicu pertumbuhan ekonomi dan industrialisasi. Akibatnya, permintaan akan energi, khususnya minyak bumi, terus meningkat untuk memenuhi kebutuhan energi dalam proses produksi berbagai barang dan jasa (Supraniningsih, 2012).

Minyak bumi, gas alam, dan batu bara telah lama menjadi tulang punggung sektor energi global. Namun, pembakaran bahan bakar fosil dalam skala besar telah menyebabkan perubahan iklim, polusi udara, dan kerusakan ekosistem. Keterbatasan cadangan minyak bumi dan kesadaran akan dampak lingkungan yang serius telah mendorong negara-negara di seluruh dunia untuk berinvestasi dalam pengembangan sumber energi terbarukan seperti energi matahari, angin, dan air. Selain itu, kemajuan teknologi dalam bidang penyimpanan energi dan efisiensi energi juga membuka peluang untuk mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan membangun masa depan yang lebih berkelanjutan. (Motasemi & Ani, 2012).

Sumber energi alternatif meliputi energi matahari, angin, air, dan biomassa. Minyak nabati dan lemak hewani menunjukkan potensi besar sebagai sumber bahan bakar diesel berbasis minyak bumi, yaitu biodiesel. Biodiesel merupakan bahan bakar terbarukan, dapat terurai secara alami, ramah lingkungan, dan pada dasarnya tidak beracun. Manfaat lingkungan dari biodiesel menjadikannya pengganti yang menarik dan berharga untuk bahan bakar diesel berbasis minyak bumi. Biodiesel memiliki potensi besar sebagai bagian dari energi

berkelanjutan di masa depan. Minyak nabati dan lemak hewani adalah kandidat penting sebagai energi alternatif, dengan struktur kimia yang sebagian besar terdiri dari 98% trigliserida dan sejumlah kecil monogliserida serta digliserida. Namun, penggunaan minyak nabati secara langsung dalam pembakaran menimbulkan beberapa masalah, seperti viskositas yang tinggi, pembakaran tidak sempurna, deposisi karbon tinggi, volatilitas rendah, dan titik awan tinggi, titik tuang dan titik nyala. Terutama terkait dengan molekul trigliserida yang lebih besar dan berat molekul yang lebih tinggi, namun masalah ini dapat diatasi dengan memodifikasi minyak nabati menjadi biodiesel (Motasemi & Ani, 2012).

Biodiesel diproduksi melalui proses kimia yang disebut transesterifikasi, di mana gliserol dipisahkan dari minyak nabati. Minyak nabati sering kali mengandung zat pengotor, tergantung pada proses pengolahannya. Oleh karena itu, perlu dilakukan degumming terlebih dahulu untuk menghilangkan zat-zat pengotor tersebut. Setelah proses degumming, dilakukan esterifikasi untuk menurunkan kadar asam lemak bebas dan mengubahnya menjadi ester. Tahap selanjutnya adalah reaksi transesterifikasi dengan katalis basa homogen untuk menghasilkan metil ester (biodiesel). Proses ini dilakukan dengan pemanasan konvensional, di mana energi panas ditransfer ke bahan baku melalui konveksi, konduksi, dan radiasi dari permukaan bahan baku. Namun, pemanasan konvensional memerlukan banyak energi dan waktu yang cukup lama. (Umami, 2015). Proses tersebut dapat dipercepat dengan mengadopsi teknologi gelombang mikro dalam pembuatan biodiesel, menggantikan metode pemanasan konvensional.

Proses tersebut dapat dipercepat dengan mengadopsi teknologi gelombang mikro dalam pembuatan biodiesel, menggantikan metode pemanasan konvensional. Pemanasan dengan gelombang mikro memiliki karakteristik berbeda karena energi diberikan langsung ke reaktan. Panas dihasilkan secara internal melalui getaran molekul-molekul bahan yang dipanaskan, sehingga energi langsung disalurkan ke molekul-molekul yang terlibat dalam reaksi kimia. Oleh karena itu, iradiasi gelombang mikro menjadi salah satu metode terbaik untuk mempercepat waktu reaksi dan meningkatkan hasil produksi biodiesel. Metode ini mempercepat laju

reaksi serta mempermudah proses pemisahan dibandingkan dengan pemanasan konvensional (Motasemi & Ani, 2012).

Pembuatan biodiesel menggunakan teknologi gelombang mikro dapat dilakukan dengan berbagai cara. Penggunaan microwave oven dapat dilakukan tanpa melubangi, dengan mencampurkan bahan dalam beaker glass dan memasukkannya ke dalam microwave oven. Selain itu, dapat juga dilakukan dengan melubangi microwave oven tanpa mengalirkan fluida menggunakan beaker glass dan reaktor batch, serta dengan mengalirkan fluida secara kontinu. (Motasemi & Ani, 2012).

Proses pembuatan biodiesel pada penelitian ini menggunakan reaktor microwave kontinu dengan dua tahap reaksi yang saling berkesinambungan, yaitu esterifikasi dan transesterifikasi. Proses esterifikasi dilakukan terlebih dahulu sebelum dilanjutkan ke tahap transesterifikasi (Prasiswanto & Armansyah, 2017). Oleh karena itu, dalam perancangan ini dilakukan perancangan alat pembuat biodiesel skala lab dengan microwave dengan mengalirkan fluida secara kontinu.

1.2 Rumusan Masalah

Pembuatan biodiesel pada umumnya menggunakan pembuatan dengan metode konvensional, oleh karena itu perlu dilakukan perakitan dan pembuatan biodiesel dengan *microwave* salah satu metode pembuatan biodiesel adalah dengan menggunakan gelombang mikro. Pemanasan dengan gelombang mikro lebih menguntungkan jika dibandingkan dengan pemanasan metode konvensional.

1.3 Batasan Masalah

Perakitan ini perlu membatasi permasalahan yang akan dibahas dengan tujuan agar pembahasan tetap pada topik konsentrasi, antara lain:

1. *Supply* energi listrik dianggap konstan.
2. Proses pengendapan pencucian dan pengeringan di luar alat.

1.4 Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan dari perakitan dan pembuatan alat biodiesel dengan *microwave* skala laboratorium:

1. Membuat alat pembuat biodiesel dengan *microwave* skala laboratorium.
2. Melakukan uji coba penggunaan alat pembuat biodiesel dengan *microwave* skala laboratorium.

1.5 Manfaat Penelitian

Ada beberapa manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Dapat digunakan untuk pembuatan biodiesel dengan *microwave* skala laboratorium
2. Mempermudah pembuatan biodiesel dengan *microwave* skala laboratorium