

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan kebutuhan utama manusia. Energi adalah kunci penting di sebagian besar sektor ekonomi seperti makanan, industri, transportasi, pertanian, dan pembangkit listrik. Pertumbuhan penduduk berpengaruh efektif terhadap jumlah dan jenis penggunaan energi (Motasemi dan Ani, 2012). Pertambahan penduduk dari tahun ke tahun menyebabkan terpenuhinya berbagai kebutuhan hidup, oleh karena itu industri terus berkembang dan membutuhkan energi yang semakin banyak terutama minyak bumi (Supraniningsih, 2012). Selain minyak bumi, energi berbasis bahan bakar fosil seperti bahan bakar cair, gas alam, dan batu bara juga merupakan sumber energi utama di dunia, sedangkan pembakaran bahan bakar fosil adalah penyebab utama perubahan iklim dan pemanasan global. Keterbatasan sumber daya minyak mentah dan meningkatnya kesadaran akan dampak lingkungan dari bahan bakar fosil telah mendorong masyarakat untuk mencari sumber energi baru dan bahan bakar alternatif (Motasemi dan Ani, 2012).

Sumber energi alternatif antara lain energi matahari, energi angin, tenaga air dan biomassa. Minyak nabati dan lemak hewani tampaknya menjadi sumber daya potensial untuk produksi bahan bakar diesel berbasis minyak bumi, Biodiesel. Biodiesel adalah bahan bakar terbarukan, biodegradable, ramah lingkungan, dan pada dasarnya tidak beracun. Manfaat lingkungan dari biodiesel membuatnya lebih menarik sebagai pengganti yang cocok dan berharga untuk bahan bakar diesel berbasis minyak bumi. Ini memiliki potensi besar untuk menjadi bagian dari energi yang berkelanjutan di masa depan. Minyak nabati dan lemak hewani merupakan kandidat penting sebagai energi alternatif. Struktur kimia trigliserida terdiri dari 98% trigliserida dan sejumlah kecil monogliserida dan digliserida. Banyak masalah yang disebabkan oleh pengapian langsung minyak nabati, seperti viskositas 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, tetapi masalah ini dapat diatasi dengan memodifikasi minyak nabati menjadi biodiesel (Motasemi dan Ani, 2012).

Biodiesel dibuat melalui proses kimia yang disebut transesterifikasi, di mana gliserol dipisahkan dari minyak nabati. Minyak nabati mengandung zat pengotor tergantung pada pengolahan awal minyak tersebut. Perlu dilakukan *degumming* terlebih dahulu untuk menghilangkan zat pengotor tersebut. Setelah proses *degumming* perlu dilakukan proses esterifikasi yang bertujuan untuk menurunkan kadar asam lemak bebas dalam bahan baku minyak dan mengubah asam lemak bebas menjadi ester. Tahap berikutnya adalah reaksi transesterifikasi dengan katalis homogen basa untuk menghasilkan metil ester (biodiesel). Proses tersebut dilakukan dengan pemanasan secara konvensional, energi panas dipindahkan ke bahan baku melalui konveksi, konduksi, dan radiasi dari bagian permukaan bahan baku. Pemanasan secara konvensional menghabiskan banyak energi dan membutuhkan waktu yang lama (Umami, 2015). Proses tersebut dapat dipersingkat dengan mengubah metode konvensional menjadi metode pembuatan biodiesel menggunakan teknologi gelombang mikro. Pemanasan dengan gelombang mikro mempunyai karakteristik yang berbeda dengan pemanasan konvensional, karena memberikan energi langsung ke reaktan. Panas dibangkitkan secara internal akibat getaran molekul-molekul bahan yang ingin dipanaskan, energi dihantarkan secara langsung pada molekul- molekul yang bereaksi melalui reaksi kimia. Oleh karena itu, iradiasi gelombang mikro adalah salah satu metode terbaik untuk mengurangi waktu reaksi dan memperoleh hasil yang lebih tinggi dalam produksi biodiesel. Ini meningkatkan kecepatan reaksi dan membuat proses pemisahan lebih mudah dibandingkan dengan pemanasan konvensional (Motasemi dan Ani, 2012).

Pembuatan biodiesel menggunakan teknologi gelombang mikro dapat dilakukan dengan berbagai cara. Dapat dilakukan tanpa melubangi *microwave oven*, bahan dicampurkan ke dalam *beaker glass* lalu dimasukkan ke dalam *microwave oven*. Dapat juga dilakukan dengan melubangi *microwave oven* tanpa mengalirkan fluida dengan *beaker glass* dan reaktor *batch* dan dengan mengalirkan fluida secara kontinu (Motasemi dan Ani, 2012)

Pembuatan biodiesel dengan mengalirkan fluida secara kontinu menggunakan *continuous microwave biodiesel reactor* telah dilakukan dengan dua tahapan proses yaitu proses esterifikasi dan proses transesterifikasi, dimana proses esterifikasi langsung dilanjutkan proses transesterifikasi (Prasiswanto dan Armansyah, 2017). Namun pada penelitian tersebut masih menggunakan pengendapan pada proses *settling* setelah transesterifikasi, *Settling* dilakukan dengan mengendapkan biodiesel dalam waktu 8-12 jam untuk memisahkan biodiesel dari zat pengotor lain. Aplikasinya dalam sistem kontinu dapat menghambat proses produksi secara keseluruhan. Oleh karena itu, dibutuhkan proses sentrifugasi untuk mempercepat waktu

pemisahan. Sentrifugasi adalah proses yang memanfaatkan gaya sentrifugal untuk mengendapkan campuran dengan menggunakan mesin sentrifuga.

Oleh karena itu, dalam perancangan ini dilakukan perancangan alat pembuat biodiesel menggunakan *microwave oven* dengan mengalirkan fluida secara kontinu dan proses *settling* dengan cara sentrifugasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu dilakukan perancangan alat pembuat biodiesel menggunakan teknologi *microwave* dengan mengalirkan fluida secara kontinu dan proses *settling* dengan cara sentrifugasi. Perancangan ini meliputi mekanisme kerja alat, perhitungan, dan gambar rancangan alat.

1.3 Batasan Masalah

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

1. Bahan baku, katalis asam, dan katalis basa tidak dibahas jenisnya.
2. *Supply* energi listrik dianggap konstan.
3. Tidak dilakukan pengeringan setelah proses esterifikasi.

1.4 Tujuan Perancangan

Tujuan dari perancangan ini adalah menghasilkan rancangan mekanisme kerja alat, perhitungan, dan gambar alat pembuat biodiesel menggunakan teknologi *microwave* dengan mengalirkan fluida secara kontinu dan proses *settling* dengan cara sentrifugasi.

1.5 Manfaat Perancangan

Hasil dari perancangan ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

1. Memberikan metode baru dalam pembuatan biodiesel.
2. Mempermudah proses pembuatan biodiesel.
3. Mempercepat proses pembuatan biodiesel agar dapat berlangsung dalam waktu singkat.
4. Hasil pembuatan alat dari perancangan ini dapat dipatenkan.