

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada dasarnya Indonesia telah dihadapkan pada suatu masalah bahwa Indonesia telah menjadi negara pengimpor minyak bumi mentah dan bahan bakar minyak. Upaya untuk menangani masalah krisis energi ini perlu mendapat perhatian secara serius untuk mengantisipasi berbagai masalah sosial ekonomi yang akan ditimbulkan. Selain itu, sebagai sumber daya tak terbarukan, suatu saat nanti dapat dipastikan minyak bumi akan habis apalagi bahan bakar minyak memberikan dampak buruk bagi lingkungan berupa emisi gas buang yang mencemari lingkungan (Smith, 2005).

Bahan bakar diesel adalah energi yang paling banyak digunakan di antara produk minyak bumi, karena penggunaannya yang cukup luas pada peralatan transportasi, pertanian, mesin-mesin yang besar di pabrik, dan juga generator listrik. Secara keseluruhan, Konsumsi BBM Pada tahun 2000, konsumsi minyak solar mempunyai pangsa terbesar (38,7%) disusul minyak tanah (23,4%), bensin (23,0%), minyak bakar (9,6%), minyak diesel (3%), dan avtur (2,2%). Selanjutnya pada tahun 2014 menjadi bensin (45,5%), minyak solar (45,2%), avtur (6,3%), dan minyak tanah serta minyak bakar masing-masing sebesar 1,5%. Perubahan pola konsumsi BBM tersebut disebabkan oleh tingginya laju konsumsi bahan bakar untuk kendaraan pribadi dan pesawat udara. Konsumsi BBM di sektor transportasi memiliki pangsa yang sangat tinggi yaitu 79,7% dari total konsumsi BBM. Substitusi BBM ke bahan bakar gas (CNG, LNG) tidak efektif karena keterbatasan infrastrukturnya (BPPT, 2016)

Pada umumnya, mahalny harga bahan baku berimbas pada mahalny bahan bakar bio. Hal ini disebabkan *Edible oils* sebagai bahan baku mempengaruhi 60%-70% harga biodiesel (Fukuda, dkk. 2001; Tyson 2004). Salah satu jenis bahan bakar alternatif yang saat ini banyak dikembangkan adalah biodiesel. Penggunaan biodiesel memberikan banyak keuntungan (Tickell, 2000), secara umum tidak perlu memodifikasi mesin, menghasilkan lebih sedikit emisi CO₂, CO, SO₂, karbon dan

hidrokarbon dibandingkan dengan bahan bakar diesel dari fraksi minyak bumi, tidak memperparah efek rumah kaca karena rantai karbon yang terlibat dalam siklus merupakan rantai karbon yang pendek, kandungan energinya mirip dengan bahan bakar minyak (sekitar 80% dari kandungan bahan bakar minyak), mempunyai angka setana yg lebih tinggi dari bahan bakar minyak, penyimpanannya mudah karena titik nyalanya tinggi, *biodegradable*, dan tidak beracun.

Salah satu bahan bakar alternatif yang sedang dikembangkan adalah biodiesel yang berasal dari minyak nabati. Hal ini mengingat ketersediaan ragam tanaman penghasil minyak nabati yang cukup melimpah di Indonesia yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku biodiesel. Salah satu tanaman yang prospektif untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku biodiesel adalah biji jarak pagar (*Jatropha curcas L*) dan minyak kedelai (*Soybean oil*).

Pemanfaatan minyak nabati secara langsung sebagai bahan bakar mesin diesel (biodiesel), ternyata masih dijumpai suatu masalah. Masalah yang dihadapi tersebut terutama disebabkan oleh viskositas minyak nabati yang terlalu tinggi jika dibandingkan dengan petroleum diesel (R. von Wedel, 1999).

Viskositas minyak nabati yang terlalu tinggi menyebabkan proses penginjeksian dan atomisasi bahan bakar tidak dapat berlangsung dengan baik, sehingga akan menghasilkan pembakaran yang kurang sempurna yang dapat mengakibatkan terbentuknya deposit dalam ruang bakar. Selain itu, proses termal (panas) di dalam mesin menyebabkan minyak nabati yang merupakan suatu senyawa trigliserida akan terurai menjadi gliserin dan asam lemak. Asam lemak dapat teroksidasi atau terbakar relative sempurna, tetapi dari gliserin akan menghasilkan pembakaran yang kurang sempurna dan dapat terpolimerisasi menjadi senyawa plastis yang agak padat (J. Tickell, 1982). Senyawa ini juga dapat menyebabkan kerusakan pada mesin, karena akan membentuk deposit pada pompa dan *nozzle injector* (N.J.Barsic, A.L. Humke, 1981). Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu dilakukan proses konversi minyak nabati kedalam bentuk ester (metil ester) dari asam lemak minyak nabati melalui Proses transesterifikasi (Mike Pelly, 2000).

Minyak jarak masih memiliki kekurangan diantaranya viskositas yang tinggi, penguapan yang begitu rendah dan tingkat kereaktifan rantai hidrokarbon tak jenuh.

Sedangkan pada minyak kedelai selain masih banyak untuk memenuhi kebutuhan pangan di dunia dan di Indonesia. Tetapi keunggulan minyak kedelai sebagai bahan baku biodiesel adalah kandungan asam lemak jenuhnya yang tinggi sehingga dengan semakin tingginya kandungan asam lemak jenuh maka menghasilkan angka setana yang semakin tinggi (wahyuni, 2010).

Reaksi esterifikasi pada proses pembuatan biodiesel secara dua tahap (esterifikasi dan transesterifikasi) dapat meningkatkan produksi biodiesel dan mempengaruhi karakteristik biodiesel (Marchetti, dkk., 2007). Umumnya, proses pengolahan biodiesel dari minyak nabati melalui tahapan metil-esterifikasi dan transesterifikasi minyak hingga menjadi biodiesel. Proses pembuatan biodiesel dari sifat campuran terhadap minyak kedelai dan minyak jarak pagar menggunakan metode transesterifikasi. Transesterifikasi minyak kedelai dan minyak jarak pagar direaksikan dengan metanol dan katalis akan menghasilkan biodiesel dan gliserol. Proses pengolahan biodiesel dengan metode transesterifikasi minyak kedelai dan minyak jarak pagar menggunakan methanol memiliki sifat *immiscible* (tidak bercampur). Oleh karena itu, *heating* (pemanasan) dan *mixing* (pencampuran) sangat penting dilakukan. Proses ini melalui tahapan-tahapan yang panjang sehingga efisiensi energi rendah dan konsumsi energi tinggi, biaya produksi biodiesel meningkat.

Proses transesterifikasi dapat berjalan efektif jika minyak jarak pagar mempunyai kandungan *free fatty acid* (FFA) yang tinggi dibawah 2% (Gerpen dkk, 2004). Sehingga dalam proses pengolahannya harus melalui dua tahapan yaitu metilesterifikasi dan transesterifikasi. Fokus penelitian ini adalah menganalisis pengaruh komposisi reaktor terhadap sifat campuran biodiesel pada skala densitas, viskositas, flash point, nilai kalor dan sebagai pengembang teknologi transesterifikasi menghasilkan metil ester sebagai bahan bakar alternatif.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian biodiesel minyak jarak dan minyak kedelai dapat menjadi energi alternatif, namun kedua minyak tersebut masih terdapat berbagai masalah diantaranya viskositas yang masih tinggi. Dalam penelitian sebelumnya telah diketahui karakteristik dari biodiesel tersebut belum memenuhi standar nasional Indonesia, namun perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui bahwa biodiesel campuran mampu bekerja pada mesin diesel dengan baik, serta karakteristik campuran biodiesel yang mana dapat memberikan nilai kinerja mendekati bahan bakar standar (solar) dalam penggunaannya pada mesin diesel.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah disebutkan, maka dalam penelitian ini dibatasi sebaagai berikut:

- a. Nilai variasi viskositas dalam keseluruhan belum memenuhi SNI.
- b. Parameter pengujian meliputi densitas, viskositas, *flash point* dan nilai kalor.
- c. Variasi komposisi campuran terhadap minyak jarak dan minyak kedelai melalui presentase volume.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan penyelidikan tentang pengaruh komposisi campuran terhadap sifat campuran biodiesel dari minyak jarak (*Jatropha curcas L*) dan minyak kedelai (Soybean Oil) melalui metode pencampuran, untuk menguji efektifitas biodiesel, serta mencari kondisi optimum untuk beberapa parameter seperti viskositas, densitas, flash point dan nilai kalor.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat untuk perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi serta manfaat bagi masyarakat dan negara. Adapun manfaat dari penelitian ini dalam bidang perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, berupa informasi

tentang kondisi reaksi optimum untuk menghasilkan bahan bakar biodiesel dari minyak jarak pagar dan minyak kedelai yang memenuhi spesifikasi biodiesel sesuai SNI 04-7182-2015 melalui reaksi esterifikasi dan transesterifikasi secara *batch*. Manfaat bagi masyarakat dan negara, penelitian ini mengolah bahan bakar alternatif sebagai pengganti bahan bakar fosil dari bahan baku minyak jarak pagar dan minyak kedelai.