

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Peningkatan jumlah penduduk yang berkembang pesat pada masyarakat Indonesia saat ini menimbulkan peningkatan sarana transportasi dan aktivitas industri yang mengakibatkan terjadinya peningkatan kebutuhan dan konsumsi bahan bakar minyak (BBM) yang bersumber dari fosil. Berkenaan dengan hal tersebut, sebagai upaya pencarian bahan baku alternatif yang memiliki sifat ramah lingkungan dan dapat diperbarui (Raharjo, 1999). Salah satu energi terbarukan yang dapat dihasilkan dengan teknologi tepat guna yang relatif sederhana dan sesuai potensi wilayah di Indonesia adalah kacang kedelai dan jarak pagar, yang merupakan salah satu jenis tanaman yang mengandung minyak nabati dan potensial digunakan sebagai bahan baku pengganti solar. Namun minyak tersebut tidak bisa digunakan secara langsung karena memiliki viskositas yang tinggi, angka setan yang rendah (Raharjo, 1999).

Biodiesel merupakan bahan bakar minyak (BBM) yang proses pembuatannya melalui proses transesterifikasi dan esterifikisasi dengan bahan dasar utama berasal dari minyak nabati atau minyak hewani, sehingga dapat digunakan sebagai bahan bakar mesin diesel. Proses mengeluarkan gliserin dari minyak dan mereaksikan bebasnya dengan alkohol menjadi alkohol ester (*Fatty Acid Methyl Ester/FAME*) merupakan prinsip dari proses transesterifikasi. Pencampuran minyak nabati/hewani dengan alkohol (methanol, etanol dan lain sebagainya) dengan menggunakan katalisator KOH dan NaOH dilakukan pada saat pengujian transesterifikasi. Proses transesterifikasi dilakukan selama ½ sampai 1 jam pada suhu kamar atau pada suhu yang lebih tinggi, campuran yang terjadi kemudian didiamkan selama 12 jam sehingga membentuk 2 lapisan, yaitu lapisan bawah (*Gliserin*) dan lapisan atas adalah biodiesel (*metil ester*) (Said dkk., 2010). Meskipun nilai kalor biodiesel lebih rendah dari solar, akan tetapi pembakaran biodiesel lebih sempurna daripada solar. Biodiesel juga memiliki kadar emisi gas buang yang lebih baik dibandingkan bahan bakar fosil, sehingga biodiesel terbakar sempurna dan tidak beracun (Said dkk., 2010).

Pemanfaatan energi alternatif menjadi salah satu terobosan yang dapat memberikan solusi di masa mendatang. Salah satu terobosan tersebut adalah dengan memanfaatkan bahan bakar biodiesel yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dan hewan baik yang berada di darat maupun di laut. Salah satu bahan yang banyak digunakan sebagai biodiesel yaitu minyak

jathropa. Tanaman jarak termasuk keluarga *euphorbiaceae*, di Indonesia dikenal 4 jenis tanaman jarak; *Ricinus communis* (jarak kaliki), *Jatropha curcas* (jarak pagar), *Jatropha multifida* (jarak gurita) give *Jatropha gossypifolia* (jarak landi) (de Oliveira dkk., 2009). Beberapa sifat tumbuhan ini meliputi kayu yang lunak, pertumbuhan yang cepat, mudah propagasi, sebarannya yang luas dan kegunaannya cukup banyak, sehingga layak dipikirkan sebagai spesies yang berpotensi dalam menghasilkan minyak sebagai bahan baku biodiesel dan produk-produk industri lainnya (Ismarani dkk., 2011).

Minyak jarak yang dikenal sebagai ricinus oil, oil of palma Christi dan neoloid merupakan trigliserida dari berbagai asam-asam lemak; risinoleat (87%), oleat (7%), linoleat (3%), palmitat (2%), stearat (1%) dan dihidroksi stearat. Asam resinoleat atau asam resiniloin atau asam cis-12-dihidroksioktadeka-9-enoat merupakan asam lemak utama dalam minyak jarak (de Oliveira dkk., 2009). Minyak jarak hasil ekstraksi memiliki kandungan asam lemak bebas cukup tinggi. Untuk kepentingan produksi, biodiesel lebih efektif dan efisien bila menggunakan metode esterifikasi-transesterifikasi. Reaksi esterifikasi bertujuan menurunkan asam lemak bebas dan mengubahnya menjadi ester, sehingga proses transesterifikasi menjadi lebih optimal.

Bahan lain yang dipilih sebagai bahan baku biodiesel adalah minyak kedelai. Pemilihan kedelai sebagai bahan baku pembuatan biodiesel dikarenakan kedelai merupakan salah satu hasil komoditi pangan di Indonesia setelah padi. Banyak masyarakat Indonesia yang mengonsumsi olahan kedelai berupa tempe dan tahu sehingga banyak pembuat tempe dan tahu dari produksi rumahan hingga pabrik besar (Buchori dkk., 2012). Limbah hasil olahan pabrik pembuatan tempe terbilang sangat sedikit atau tidak ada sama sekali. Sedangkan untuk pabrik tahu menghasilkan limbah cair dan ampas tahu yang dimana limbah cair tahu telah dimanfaatkan menjadi lateks dan pembuatan biogas. Sedangkan limbah ampas tahu hanya digunakan untuk pakan ternak. Padahal ampas tahu dapat dikembangkan menjadi sesuatu yang bernilai lebih, karena di dalam ampas tahu memiliki lemak yang dapat diekstrak menjadi minyak kedelai. Minyak kedelai dari ampas tahu dapat dimanfaatkan menjadi alternatif bahan baku biodiesel. Alternatif bahan baku minyak kedelai dari ampas tahu ini diperkirakan dapat mengurangi kebutuhan impor kedelai hingga 20% (Buchori dkk., 2012).

Ada beberapa bahan baku minyak nabati yang dapat dijadikan campuran untuk biodiesel diantaranya adalah minyak jarak (*jatropha oil*) dan minyak kedelai. Pemilihan

minyak jarak dan minyak kedelai dikarenakan minyak ini berbahan dasar tanaman yang dapat diperbaharui, kontinuitas ketersediaan bahan baku terjamin karena tanaman ini tersebar luas dan mudah tumbuh. Tanaman jarak pagar dapat beradaptasi dengan lahan kondisi kering dan kesuburan rendah, mengandung minyak bahan bakar dengan *yield* 30-45%, bebas sulfur, bilangan asap yang rendah dan angka setana lebih tinggi dari 60 (Hariyadi, 2007). Sedangkan kedelai adalah salah satu jenis protein murah dan sehat yang termasuk tanaman penting di seluruh dunia dan menempati 6% dari lahan pertanian dunia, sehingga produksi kedelai melimpah dan mudah dicari (McFarlane & O'Connor, 2014). Biodiesel minyak kedelai memiliki emisi yang lebih rendah dibandingkan dengan *petroleum* diesel dan ramah lingkungan karena terbuat dari bahan yang dapat diperbaharui (Sari dkk., 2006).

Minyak *jatropha* dan minyak kedelai mempunyai kandungan asam lemak yang berbeda. Perbedaan asam lemak ini yang membuat adanya perbedaan pada sifat fisik antara biodiesel *jatropha* dan biodiesel kedelai. Biodiesel *jatropha* mempunyai kandungan *Linolelaidic Acid Methyl Ester* dan *Methyl Palmitate* ester yang lebih banyak, sehingga nilai densitas, viskositas dan flash point cenderung mengalami kenaikan seiring dengan peningkatan komposisi biodiesel *jatropha*, namun nilai kalor mengalami penurunan seiring bertambahnya komposisi biodiesel *jatropha*. Secara umum pencampuran biodiesel kedelai pada biodiesel *jatropha* dapat memperbaiki sifat biodiesel *jatropha* sebagai bahan bakar non pangan. (Nur Rohman, 2018).

Berdasarkan uraian di atas maka minyak *jatropha* dan minyak kedelai memiliki potensi yang sangat besar sebagai bahan baku biodiesel. Akan tetapi, kedua minyak tersebut memiliki karakteristik yang berbeda seperti titik nyala terlalu tinggi, nilai kalor yang terlalu rendah. Oleh karena itu, penelitian pengaruh nilai kalor dan titik nyala bahan bakar campuran biodiesel *jatropha*-kedelai terhadap konsumsi bahan bakar spesifik penting dilakukan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Biodiesel minyak *jatropha* dan minyak kedelai memiliki potensi sebagai bahan bakar biodiesel. *Jatropha* dan kedelai memiliki kandungan trigliserida yang cukup tinggi, akan tetapi keduanya memiliki karakteristik yang berbeda yaitu titik nyala yang terlalu tinggi dan nilai kalor yang rendah. Nilai kalor dan titik nyala dapat mempengaruhi *specific fuel consumption* (SFC). Akan tetapi, hubungan antara nilai kalor dan titik nyala terhadap *SFC*

belum terungkap. Oleh sebab itu, penelitian tentang pengaruh nilai kalor dan titik nyala terhadap SFC pada campuran biodiesel-kedelai perlu dilakukan.

### **1.3. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah yang ada dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Proses pencampuran dibutuhkan minyak murni dari kedua bahan baku yang belum diolah menjadi biodiesel.
2. Penelitian ini terdapat pengujian nilai kalor, titik nyala, terhadap pemakaian bahan bakar spesifik.
3. Penguapan minyak pada saat proses pemanasan dan pencampuran dianggap tidak ada.
4. Kecepatan pengadukan dalam proses pencampuran dianggap konstan.
5. Proses pencampuran biodiesel menggunakan temperatur serta waktu yang sama.

### **1.4. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian yang akan dicapai adalah sebagai berikut :

1. Untuk mendapatkan pengaruh nilai kalor pada campuran biodiesel jatropha-kedelai terhadap *Specific Fuel Consumption* (SFC) pada unjuk kerja mesin diesel.
2. Untuk memperoleh pengaruh nilai *flash point* pada campuran biodiesel jatropha-kedelai terhadap *Specific Fuel Consumption* (SFC) pada unjuk kerja mesin diesel.

### **1.5. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat penelitian ini bagi IPTEK adalah memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya tentang biodiesel.
2. Manfaat penelitian ini adalah sebagai sarana referensi yang akan meneliti kajian ini sehingga dapat dikembangkan atau dapat dijadikan acuan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
3. Manfaat penelitian ini bagi masyarakat adalah memberikan suatu produk bahan bakar yang murah, aman dan ramah lingkungan dengan menggunakan campuran biodiesel jatropha-kedelai.