

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Pertumbuhan industri yang sangat pesat dan penggunaan energi pada era industri sekarang ini akan meningkatkan konsumsi kebutuhan energi di semua sektor industri. Meningkatnya konsumsi kebutuhan energi menyebabkan negara mengalami kekurangan cadangan bahan bakar fosil yang semakin menipis tiap tahunnya. Konsumsi energi pada sektor industri yang berlebih selain dapat mengurangi cadangan bahan bakar fosil juga dapat mengurangi kualitas lingkungan. Berdasarkan jenis penggunaan energi yang paling banyak digunakan, Bahan Bakar Minyak (BBM) energi yang paling banyak digunakan pada era industri sekarang ini (Sugiyono, 2005).

Pertumbuhan industri harus didukung dengan adanya pasokan energi yang terintegrasi serta ramah terhadap lingkungan sekitar. Apabila dalam waktu dekat tidak menemukan pasokan energi terbarukan akan dikhawatirkan pada tahun 2046 Indonesia akan kekurangan energi yang sangat signifikan. Saat ini pemerintah menekankan penggunaan energi terbarukan yang dapat menjadi cadangan energi fosil serta ramah lingkungan. Energi terbarukan yang saat ini terus dikembangkan pemerintah dengan adanya Bahan Bakar Minyak Nabati (Biodiesel) (Jaelani, 2017).

Bahan bakar biodiesel mempunyai keuntungan yang sangat baik pada emisi gas buang yang lebih bersih dan pelumasan yang baik karena tidak membutuhkan modifikasi pada bagian mesin. Bahan bakar biodiesel yang masih terus dikembangkan saat ini masih tergantung pada minyak kelapa sawit (*Crude Palm Oil*) dan Minyak Kelapa (*Coconut Oil*). Biodiesel di Amerika Serikat dibuat dari minyak kacang kedelai sesuai dengan kondisi daerahnya. Selain Malaysia, Indonesia merupakan penghasil CPO yang sangat besar di dunia. Sebagai negara penghasil CPO dari kelapa sawit Indonesia mampu mengolah CPO sebagai Bahan Bakar Biodiesel minyak nabati (Sugiyono, 2005).

Biodiesel merupakan bahan bakar minyak nabati dan minyak hewani karena dapat diperbarui. Potensi minyak nabati dan minyak hewani sangat besar sebagai alternatif pengganti bahan bakar diesel. Bahan bakar biodiesel dapat dibuat secara kimiawi dengan cara mencampurkan minyak nabati atau minyak hewani dengan methanol yang kemudian dicampur dengan katalis asam, basa maupun enzim. Pembuatan biodiesel dengan proses transesterifikasi yaitu dengan mengubah minyak menjadi metil ester. Proses pembuatan bisa satu sampai dua kali tergantung jenis minyak nabati yang digunakan. Sifat bahan bakar biodiesel hampir mirip dengan bahan bakar minyak solar. Bahan bakar biodiesel minyak nabati dan minyak hewani lebih bagus terhadap lingkungan dibandingkan dengan bahan bakar solar (Suhartanta dkk,2008).

Biodiesel minyak nabati dan minyak hewani memiliki nilai kalor yang hampir sama dengan bahan bakar solar, akan tetapi penggunaan biodiesel minyak nabati masih mempunyai beberapa kendala. Biodiesel minyak nabati dan minyak hewani masih memiliki titik nyala (*flash Point*) dan nilai kekentalan (*viskositas*) yang tinggi dari bahan bakar solar. Hal ini, mempengaruhi proses penginjeksian atau semprotan nozel ke ruang bakar yang dapat mengakibatkan pembakaran yang kurang sempurna. Penggunaan minyak nabati sebagai bahan bakar biodiesel juga meninggalkan residu karbon pada bagian injektor mesin. Upaya yang dilakukan untuk menurunkan viskositas dan titik nyala dengan cara pengenceran melalui proses transesterifikasi, proses ini sering digunakan karena tidak memerlukan suhu yang tinggi pada saat proses menurunkan viskositas dan titik nyala (Sumangat dkk,2008).

Bahan bakar biodiesel memiliki banyak keuntungan, sifatnya yang aman dan disebut energi terbarukan, tidak menyebabkan racun, dan dapat terbiodegrafi biodiesel disebut dengan "*Green Fuel*". Kandungan emisi gas buang CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, dan hidrokarbon berkurang mencapai 50 %. Biodiesel dapat di campur dengan bahan bakar minyak konvensional (solar) tanpa memodifikasi pada bagian mesin. Kekurangan dari biodiesel yaitu adalah nilai kalor yang tinggi, viskositas yang tinggi, dan titik nyala yang tinggi. Dengan adanya kekurangan biodiesel tersebut maka perlu dilakukan

penyampuran antara minyak satu dengan minyak lain agar memperbaiki sifat dari biodiesel tersebut. Penyampuran dapat dilakukan dengan variasi campuran untuk menemukan variasi komponen yang sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI).

Minyak jarak merupakan bahan yang ketersediaannya cukup melimpah dan tidak bersinggungan dengan kebutuhan manusia. Minyak jarak saat ini hanya digunakan sebagai obat herbal. Minyak jarak berasal dari proses ekstraksi biji tanaman jarak. Sifat minyak jarak berwarna kuning jernih, berbau khas dan tidak dapat berubah warna atau keruh meskipun di simpan dalam jangka panjang. Minyak nabati jarak mengandung asam lemak trigliserida yang terkandung dalam minyak jarak meliputi *Asam Oleat 35-64%*, *Asam Linoleat 19-42%*, *Asam Linolenat 2-4%*, *Asam Palminat 12-17%*, *Asam Stearat 2-10%*. Kandungan lemak kasar dari biji jarak ialah 47,25%, protein kasar 24,60% serat kasar 10,12%, kadar air 5,5%, kadar abu 4,5%, dan karbohidrat 7,99% (iIrawan,2017).

Minyak goreng bekas adalah minyak nabati yang berasal dari sisa limbah penggunaan minyak goreng seperti minyak kelapa sawit, minyak samin, minyak jagung, minyak kelapa. Minyak goreng bekas berpeluang sangat bagus dalam pembuatan biodiesel karena, mudah didapatkan dari pengepul minyak goreng bekas. Limbah sisa dari pengorengan dapat merusak lingkungan jika dibuang langsung ke sungai. Minyak goreng bekas dapat mencemari lingkungan dan merusak ekosistem yang ada pada sungai. Selain itu, minyak goreng bekas masih memiliki trigliserida dan asam lemak bebas. Beberapa hasil pengujian terdahulu biodiesel dari minyak goreng bekas diperoleh dengan hasil minyak goreng bekas dapat disubstitusikan langsung minyak solar dengan pengurangan performa yang tidak signifikan, antara 5-7 % terhadap daya dan torsi pada putaran maksimum biodiesel minyak goreng bekas menggunakan karbon aktif. Proses *pretreatment* pada minyak goreng bekas dengan menggunakan karbon aktif 10%(b/b) dapat menurunkan kandungan air sebesar <0,1% dan FFA (*Free Fatty Acid*) menjadi 0,23% (Putra dkk,2004).

Biodiesel yang berasal dari minyak jarak diketahui memiliki kualitas yang kurang baik karena mengandung nilai viskositas yang cukup tinggi. Oleh karena itu, dilakukan pencampuran dengan minyak goreng bekas karena minyak jelantah memiliki kualitas yang baik untuk menjadi bahan baku pembuatan biodiesel. Diharapkan dengan pencampuran ini dapat menurunkan nilai viskositas dari bahan bakar biodiesel minyak jarak. Kemudian dari pencampuran ini akan dilakukan pengujian ke mesin diesel dengan menjadikan campuran biodiesel minyak jarak dan minyak goreng bekas sebagai bahan bakar untuk diteliti unjuk kerja mesin diesel yang diujikan. Diharapkan dari campuran biodiesel minyak jarak dan minyak goreng bekas dapat menurunkan nilai viskositas dari biodiesel agar mendapatkan unjuk kerja mesin diesel yang diharapkan. Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian dengan cara melakukan pengujian unjuk kerja (performa) mesin diesel dengan berbahan bakar campuran biodiesel minyak jarak dan minyak goreng bekas.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas dapat disimpulkan minyak jarak-minyak goreng bekas berpotensi dijadikan biodiesel. Namun kedua minyak nabati tersebut memiliki kekurangan pada nilai viskositas yang tinggi dan nilai kalor yang relatif rendah. Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan karakteristik dari kedua bahan tersebut untuk menghasilkan biodiesel dengan Standar Nasional Indonesail (SNI).

## **1.3 Batasan Masalah**

Adapun beberapa batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Pada proses degumming dan esterifikasi katalis yang digunakan yakni hanya  $H_3PO_4$ ,  $H_2SO_4$  dan metanol.
2. Penelitian ini hanya dilakukan pengujian terhadap daya, efisiensi konsumsi bahan bakar spesifik, dan karakteristik injeksi pada mesin diesel.
3. Pengujian karakteristik biodiesel yang diteliti meliputi viskositas kinematic, densitas, *flashpoint*, dan nilai kalor.

4. Pada proses degumming dan esterifikasi katalis yang digunakan yakni hanya  $H_3PO_4$ ,  $H_2SO_4$  dan metanol.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Mendapatkan karakteristik injeksi pengabut (*nozzle*) ketika menggunakan bahan bakar campuran solar dengan biodiesel minyak jarak dan minyak goreng bekas.
2. Mendapatkan kinerja (*performance*) mesin diesel ketika menggunakan bahan bakar campuran solar dengan biodiesel minyak jarak dan minyak goreng bekas.
3. Mendapatkan konsumsi bahan bakar atau *Spesifik Fuel Comsumtion (SFC)* dari mesin Ketika menggunakan bahan bakar campuran solar dengan biodiesel minyak jarak dan minyak goreng bekas.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan informasi bahwa biodiesel campuran minyak jarak dan minyak goreng bekas layak dijadikan bahan bakar mesin diesel pengganti solar murni.
2. Penelitian ini menghasilkan performa mesin diesel yang memuaskan dengan bahan bakar campuran biodiesel minyak jarak dan minyak goreng bekas sehingga dapat digunakan di industrial yang menggunakan mesin diesel sebagai mesin penggerak utamanya.
3. Penelitian juga dapat dijadikan sebagai bahan referensi agar dapat di kembangkan lebih lanjut khususnya dalam bidang otomotif mesin diesel.