

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Penggunaan bahan bakar minyak (BBM) merupakan hal yang tidak lepas dari masyarakat dunia dan masyarakat Indonesia khususnya. Seiring perkembangan zaman kebutuhan minyak bumi dalam negeri semakin meningkat. Akan tetapi, minyak bumi merupakan bahan bakar fosil yang jumlahnya sangat terbatas dan membutuhkan waktu ribuan tahun yang lama bahkan sampai ribuan tahun untuk memperbaharunya sedangkan kebutuhan bahan bakar minyak saat ini sangat tinggi. Untuk mengantisipasi semakin menipisnya cadangan minyak bumi, maka harus diupayakan eksplorasi minyak nabati sebagai bahan bakar alternatif pengganti solar yang ramah lingkungan.

Motor diesel termasuk salah satu jenis motor bakar torak yang digunakan untuk transportasi maupun industri. Bahan bakar motor diesel menggunakan solar namun efek yang ditimbulkan dari pemakaian solar salah satunya pencemaran udara dan merusak lingkungan. Selain sebagai sumber pencemaran lingkungan, asap yang dikeluarkan dari motor diesel mengandung racun yang sangat berbahaya. Untuk meminimalisir masalah tersebut, perlu adanya alternatif pengganti bahan bakar minyak yaitu biodiesel (Karyanto, 1993).

Biodiesel adalah suatu energi pengganti yang berasal dari sumber yang dapat diperbarui, yaitu minyak nabati dan lemak hewan. Biodiesel dapat dibuat secara kimiawi dengan cara mencampurkan minyak nabati atau hewani dengan methanol atau ethanol dalam lingkungan katalis asam, basa atau enzim. Biodiesel adalah bahan bakar alternatif yang dapat digunakan pada mesin diesel. Sifat-sifat fisik dan kimiawi biodiesel mirip dengan bahan bakar disel atau solar. Biodiesel merupakan salah satu bahan bakar ramah lingkungan dibandingkan dengan bahan bakar minyak. Akumulasi gas CO<sup>2</sup> di atmosfer akan menyebabkan pemanasan global di permukaan bumi. Oleh karena itu penggantian biodiesel pada bahan bakar

minyak akan menurunkan akumulasi CO<sup>2</sup> di atmosfer secara drastis (Suhartanta dan Arifin, 2008).

Minyak nabati memiliki potensi yang cukup besar sebagai bahan bakar alternatif mesin diesel. Indonesia sebagai negara yang kaya sumber minyak nabati memiliki peluang yang besar untuk mengembangkan secara luas penggunaan bahan bakar alternatif ini. Penggunaan minyak nabati sebagai bahan bakar mesin diesel secara langsung mengalami kendala karena viskositasnya yang tinggi (11-17 kali lebih besar dari petroleum diesel), adanya asam lemak bebas dan volatilitas yang rendah. Hal ini menyebabkan pembakaran kurang sempurna dan membentuk deposit pada ruang bakar. Oleh karena itu minyak nabati harus diubah ke bentuk lain untuk menurunkan viskositas, meningkatkan volatilitas dan menghilangkan asam lemak bebas. Salah satu cara yang dapat ditempuh adalah mengubahnya menjadi alkil ester (biodiesel). Biodiesel memiliki beberapa kelebihan. Pertama, biodiesel merupakan *green fuel* karena sifatnya yang aman, dapat terbarukan, tidak beracun dan dapat terbiodegradasi. Selain itu emisi CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, dan hidrokarbon yang tidak terbakar berkurang sampai 50%. Kedua, biodiesel dapat dicampur dengan minyak diesel konvensional dan dapat digunakan pada mesin diesel konvensional tanpa atau dengan sedikit modifikasi (Hidayati dkk, 2017). Sedangkan kekurangan dari biodiesel adalah memiliki nilai viskositas tinggi dan nilai kalor yang rendah (Altin dkk, 2001). Mengingat adanya kekurangan pada sifat biodiesel maka perlu dilakukan perbaikan sifat dengan cara membuat variasi komposisi perbandingan antara minyak satu dengan minyak lainnya. Perbaikan sifat dilakukan dengan meneliti varian campuran untuk menemukan varian komposisi yang sesuai menurut Standar Nasional Indonesia (SNI).

Bahan baku minyak nabati yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak jarak dan minyak goreng bekas. Minyak jarak adalah minyak hasil ekstraksi dari biji tanaman jarak. Minyak jarak merupakan cairan bening berwarna kuning dan berbau khas, minyak jarak tidak dapat keruh meskipun disimpan dalam waktu yang lama. Minyak jarak pagar bersifat *non-edible* sehingga penggunaannya sebagai bahan bakar tidak bersaing dengan minyak pangan.

Komposisi 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%* (Hambali dkk, 2007). Berdasarkan penelitian Irawan (2017) kadar 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%.

Minyak goreng bekas adalah minyak yang dihasilkan dari limbah pemakaian minyak goreng seperti minyak jagung, minyak sawit, minyak samin, dan minyak kelapa. Minyak goreng bekas merupakan salah satu bahan baku yang memiliki peluang untuk pembuatan biodiesel, karena minyak ini masih memiliki trigliserida, di samping asam lemak bebas. Dari pengujian awal yang dilakukan oleh Putra dkk (2014), diperoleh bahwa biodiesel hasil dari minyak goreng bekas ini dapat digunakan sebagai substitusi langsung minyak solar dengan pengurangan performa yang tidak signifikan, hanya 5-7% terhadap daya dan torsi pada putaran maksimum *pretreatment* minyak goreng bekas dilakukan dengan menggunakan karbon aktif.

Efendi dkk (2018) melakukan penelitian tentang pembuatan biodiesel minyak goreng bekas menggunakan metode esterifikasi-transesterifikasi berdasarkan jumlah pemakaian minyak goreng bekas. Penelitian tersebut menggunakan lima sampel minyak goreng bekas, dimana sampel pertama penggunaan satu kali, sampel kedua penggunaan minyak dua kali, dan seterusnya hingga sampel kelima. Hasil penelitian didapatkan data rata-rata mengenai karakteristik kelima sampel biodiesel yang dihasilkan, yakni nilai densitas 0,86988 kg/mm<sup>3</sup>, viskositas kinematik 4,5440 cSt, bilangan asam 0,372 mg-KOH/gram, kadar air 0,0258% dan nilai rendemen 83,268%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa jumlah pemakaian minyak goreng bekas berpengaruh pada karakteristik biodiesel yang dihasilkan.

Berdasarkan latar belakang diatas dapat diketahui bahwa konsumsi bahan bakar semakin meningkat sehingga mengakibatkan cadangan minyak bumi juga semakin menipis. Adanya fakta tersebut maka dimunculkannya bahan bakar alternatif dengan bahan baku minyak nabati, salah satunya dengan minyak jarak

dan minyak goreng bekas. Oleh karena itu dilakukannya penelitian mengenai unjuk kerja mesin diesel berbahan bakar biodiesel campuran minyak jarak dan minyak goreng bekas untuk memberikan inovasi baru dalam produksi bahan bakar alternatif.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Minyak jarak dan minyak goreng bekas berpotensi menjadi biodiesel. Akan tetapi kedua bahan tersebut memiliki beberapa kekurangan yaitu nilai viskositas yang tinggi dan nilai kalor yang relatif rendah. Oleh karena itu perlu dilakukan perbaikan karakteristik dari kedua minyak tersebut untuk menghasilkan biodiesel dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

### **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Karakteristik biodiesel yang diteliti meliputi viskositas, densitas, *flashpoint* dan nilai kalor.
2. Pengujian pada mesin diesel dilakukan untuk mengetahui unjuk kerja bahan bakar tersebut terhadap daya, konsumsi bahan bakar spesifik serta karakteristik injeksi yang dihasilkan.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan pengaruh variasi komposisi biodiesel campuran minyak jarak dan minyak goreng bekas dengan solar murni meliputi B5, B10, B15 dan B20 terhadap daya yang dihasilkan mesin diesel, efisiensi konsumsi bahan bakar mesin diesel, dan karakteristik injeksi bahan bakar.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini, adalah:

1. Bisa menjadi referensi agar dapat dikembangkan di dalam ilmu pengetahuan dan teknologi.
2. Menambah informasi ilmiah tentang teknologi pengolahan biodiesel.
3. Membantu upaya pemerintah dalam mewujudkan energi alternatif serta ramah lingkungan.