

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kebutuhan bahan bakar khususnya minyak solar pada sektor-sektor transportasi, industri, dan pembangkit listrik yang semakin meningkat, sedangkan produksi minyak solar di dalam negeri relatif tetap. Sebagian besar kebutuhan minyak solar tersebut dipergunakan sebagai bahan bakar kendaraan pada sektor transportasi, yang secara fisik sulit untuk digantikan oleh jenis energi lain, sehingga mendorong pemerintah untuk meningkatkan impor minyak solar guna memenuhi kebutuhan energi tersebut (Sugiyono, 2006). Untuk mengurangi permasalahan tersebut, biodiesel dapat digunakan sebagai energi alternatif pengganti bahan bakar fosil. Biodiesel yang terdiri dari campuran mono-alkil ester dari rantai panjang asam lemak, adalah bahan bakar alternatif untuk mesin diesel yang dibuat dari minyak nabati atau lemak hewan. Biodiesel memiliki sifat dapat terurai (*biodegradable*), ramah lingkungan dan dapat diperbarui (*renewable*).

Selain itu, minyak nabati yang berasal dari alam dinilai efektif untuk digunakan sebagai biodiesel karena jumlahnya yang melimpah dan tidak sulit ditemukan. Biodiesel memiliki beberapa kelebihan yaitu bilangan setana (Cn) dan titik nyala (*flash point*) yang lebih tinggi (Haryanto dkk, 2015). Hal ini disebabkan karena bahan bakunya yang berasal dari minyak nabati, dapat diperbaharui, dapat dihasilkan secara periodik dan mudah diperoleh. Selain itu harganya relatif stabil dan produksinya mudah disesuaikan dengan kebutuhan. Biodiesel juga merupakan bahan bakar yang ramah lingkungan, tidak mengandung belerang sehingga dapat mengurangi kerusakan lingkungan yang diakibatkan oleh hujan asam (*rain acid*) (Suwarso dkk, 2008).

Sifat fisik dan kimia biodiesel sangat dipengaruhi oleh asam lemak pembentuknya. Viskositas, berat jenis, angka setana dan nilai iodium dipengaruhi oleh ketidakjenuhan asam lemak, semakin tidak jenuh asam lemak akan mengakibatkan menurunnya angka setana dan stabilisasi oksidasi yang

rendah. Panjang rantai asam lemak juga dapat berpengaruh pada sifat fisik biodiesel (Hoekman dkk, 2012). Pengaruh adanya asam lemak pembentuk, menyulitkan untuk menentukan komposisi biodiesel yang optimal. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka dapat menggunakan cara alternatif lainnya yaitu dengan membuat komposisi asam lemak pembentuknya untuk memperbaiki sifat-sifatnya.

Minyak nabati mempunyai nilai kalor mendekati bahan bakar konvensional, akan tetapi penggunaan secara langsung masih memiliki kendala karena nilai viskositasnya yang relatif tinggi. Tingginya nilai viskositas tersebut dapat mengakibatkan pembakaran yang kurang sempurna dan dapat menghambat kinerja dari *injection pump* sehingga *injector pump* akan mudah mengalami kerusakan (D. Agarwal dan A. K. Agarwal, 2007). Pada biodiesel umumnya memiliki nilai densitas dan viskositas yang lebih tinggi, jika dibandingkan dengan minyak solar konvensional pada umumnya yang mempunyai nilai densitas dan viskositas yang lebih rendah. Hal tersebut sangat penting dalam proses penginjeksian (Kowalewicz, 2004).

Pengaruh bahan bakar pada nilai viskositas yang tinggi akan memiliki hasil sudut semprotan terkecil dan bahan bakar dengan nilai viskositas terendah akan memiliki sudut semprotan yang lebih lebar. Hal ini disebabkan bahwa semakin tinggi viskositas maka bahan bakar akan semakin sulit untuk dikabutkan sehingga saat bahan bakar disemprotkan atau saat proses penginjeksian bahan bakar tidak akan membentuk kabutan akan tetapi berbentuk tetesan dan menyebabkan sudut penyemprotan semakin kecil. Sedangkan semakin panjang atau semakin pendeknya semprotan penetrasi bahan bakar dipengaruhi oleh angka densitas pada masing – masing bahan bakar. Apabila angka densitas suatu bahan bakar tinggi maka akan menyebabkan bahan bakar memiliki semprotan penetrasi yang pendek, karena bahan bakar yang memiliki nilai densitas tinggi berarti kuantitas konsentrasi zat yang dimilikinya tinggi sehingga akan memiliki kerapatan yang tinggi pula. Tingginya kuantitas konsentrasi zat dan kerapatan yang dimiliki oleh bahan bakar akan menyebabkan bahan bakar tersebut sulit

dialirkan dan menyebabkan semakin pendeknya semprotan penetrasi bahan bakar.

Salah satu upaya untuk menurunkan viskositas dengan cara mengubah karakteristik dari minyak nabati tersebut dengan melalui proses transesterifikasi. Proses transesterifikasi adalah cara yang paling banyak dilakukan karena tidak membutuhkan energi dan suhu yang tinggi. Reaksi ini akan menghasilkan metil atau etil ester, tergantung dari jenis alkohol yang direaksikan. Apabila minyak nabati direaksikan dengan metanol maka akan menghasilkan metil ester, sedangkan jika minyak nabati direaksikan dengan etanol maka akan berbentuk etil ester. Metil dan etil ester inilah yang disebut dengan biodiesel dan memiliki nilai karakteristik hampir mirip dengan minyak diesel. Pereaksi yang paling sering digunakan adalah alkohol jenis metanol, karena rantainya yang lebih pendek, lebih polar dan harganya yang lebih ekonomis dibanding dengan alkohol jenis lainnya (Ma dan Hanna, 1999).

Minyak nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) merupakan berasal dari jenis tanaman mangrove yang dapat menghasilkan berbagai macam produk. Namun, masih sedikit informasi yang diketahui masyarakat Indonesia terkait hal tersebut. Tanaman nyamplung dikenal sebagai tanaman yang menghasilkan minyak yang berpotensi untuk digunakan sebagai biodiesel (Ling, 2009). Dibandingkan dengan minyak nabati lain, minyak nyamplung dapat menghasilkan minyak kering sangat tinggi yaitu sekitar 40-73% (Fadhlullah dkk, 2015). Bahan baku minyak nabati yang potensial untuk dijadikan biodiesel di Indonesia salah satunya yaitu minyak kelapa sawit (*palm oil*). Kelapa sawit merupakan jenis tumbuhan yang memiliki komponen asam lemak 3-5% dan trigliserida 94%. Kandungan asam lemak jenuh dan tidak jenuh sawit memiliki nilai yang sama (Insani dkk, 2011). Selain minyak nyamplung dan minyak sawit sumber minyak nabati yang ada di Indonesia adalah minyak jagung. Minyak jagung (*corn oil*) merupakan ester dari gliserol dan asam-asam lemak. Presentase trigliserida sekitar 98,6%, sedangkan sisanya merupakan bahan non minyak seperti abu, zat warna atau lilin. Asam lemak yang menyusun minyak jagung

terdiri dari asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh (Kataren,1986). Komposisi trigliserida yang tinggi membuat minyak jagung juga cocok digunakan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel.

Untuk mendapatkan hasil biodiesel yang mempunyai kualitas baik, maka perlu memperbaiki sifat dari biodiesel tersebut dengan cara mencampur biodiesel nyamplung – biodiesel sawit dan biodiesel nyamplung – biodiesel jagung proses pencampuran tersebut untuk memperbaiki sifat dari masing-masing biodiesel. Oleh karena itu, berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh densitas dan viskositas terhadap karakteristik injeksi pada campuran biodiesel nyamplung – sawit dan biodiesel nyamplung – jagung.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Dengan demikian dari uraian permasalahan diatas, biodiesel campuran yang berasal dari biodiesel nyamplung – biodiesel kelapa dan biodiesel nyamplung – biodiesel jagung, dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh densitas dan viskositas dari campuran biodiesel nyamplung – biodiesel sawit dan biodiesel nyamplung – biodiesel jagung dengan campuran biodiesel nyamplung-sawit dan nyamplung-jagung (B30) terhadap mesin karakteristik injeksi?
2. Bagaimana cara untuk mengatasi viskositas yang tinggi terhadap biodiesel nyamplung, biodiesel sawit, dan biodiesel jagung untuk memperbaiki kualitas dari bahan baku biodiesel tersebut?

## **1.3 Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Kecepatan pengadukan dalam pencampuran biodiesel dianggap konstan.
2. Proses pencampuran pada pembuatan biodiesel menggunakan temperatur dan waktu yang sama.
3. Hasil dari pengujian karakteristik biodiesel mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 7182-2015.

4. Hanya melakukan pengujian menggunakan mesin karakteristik injeksi.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh densitas dan viskositas terhadap karakteristik injeksi pada campuran biodiesel nyamplung – sawit dan biodiesel nyamplung – jagung.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Sebagai informasi bahwa biodiesel layak untuk dijadikan sebagai energi alternatif bahan bakar pada mesin diesel.
2. Sebagai masukan kepada masyarakat dan pengguna diesel mengenai pengaruh dan perbandingan terhadap densitas dan viskositas terhadap karakteristik injeksi biodiesel nyamplung – biodiesel sawit dan biodiesel nyamplung – biodiesel jagung.
3. Untuk menambah pengetahuan mengenai variasi campuran biodiesel dengan solar sebagai bahan bakar mesin diesel yang ditinjau dari prestasi mesin.
4. Untuk memberi informasi sebagai referensi bagi masyarakat umum dalam melakukan penelitian pembuatan biodiesel dan manfaatnya dalam kinerja mesin diesel.