

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Bahan bakar minyak bumi merupakan salah satu kebutuhan utama yang banyak digunakan di berbagai negara. Saat ini kebutuhan akan bahan bakar semakin meningkat seiring semakin meningkatnya populasi dan semakin berkembangnya teknologi, akan tetapi cadangan sumber daya alam minyak bumi yang berasal dari fosil semakin menipis karena sifatnya yang tidak dapat diperbarui. Menurut data Automotive Diesel Oil, konsumsi bahan bakar Indonesia sudah melebihi produksi sejak tahun 1995 dan diperkirakan cadangan minyak Indonesia akan habis dalam waktu 10-15 tahun mendatang (Hambali, 2007).

Jenis dari berbagai produksi minyak bumi, bahan bakar diesel termasuk yang paling banyak digunakan sekitar 43,4% dari total pemakai jenis BBM, dengan pemakai yang cukup luas untuk berbagai peralatan pertanian, transportasi, dan industri. Kebutuhan solar di Indonesia dari tahun ke tahun terus meningkat, pada tahun 1995 sebesar 15,84 miliar liter, tahun 2000 sebesar 21,39 miliar liter, tahun 2005 sebesar 27,05 miliar liter dan pada tahun 2010 diperkirakan akan meningkat menjadi 34,71 miliar per liter (Reksowardoyo, 2005).

Salah satu alternatif sumber energi adalah Fatty Acid Metil Ester (biodiesel) sebagai produk untuk menggantikan proteleum diesel dari sumber minyak nabati. Bahan dasar yang biasa digunakan untuk biodiesel diantaranya minyak dari kedelai, minyak kelapa sawit, minyak biji jarak, minyak biji bunga matahari, minyak nyamplung dan sebagainya. Bila dibandingkan dengan bahan bakar diesel/solar biodiesel bersifat lebih ramah lingkungan dapat diperbarui (*renewable*), dapat terurai (*biodegradable*), memiliki sifat pelumasan terhadap piston karena termasuk kelompok minyak mengering (*non-drying oil*), mampu mengeleminasi efek rumah kaca dan kontinuitas ketersediaan bahan baku terjamin. Biodiesel bersifat ramah lingkungan karena menghasilkan emisi gas buang yang jauh lebih baik dibandingkan diesel/solar, yaitu bebas sulfur, bilangan asap (*smoke number*)

berkisar antara 57-62 sehingga efisiensi pembakaran lebih baik, terbakar sempurna (*clean burning*) dan tidak menghasilkan racun (*nontoxic*) (Hambali, 2007).

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). Karena adanya pengaruh dari asam lemak pembentuk, maka sulit untuk menentukan komposisi biodiesel yang optimal. Untuk menanggulangi permasalahan penentuan komposisi biodiesel, maka cara alternatif yang dilakukan yaitu memperbaiki sifat – sifatnya dengan membuat variasi komposisi asam lemak pembentuknya.

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 kelapa sawit bahan baku minyak yang dapat digunakan yaitu minyak nyamplung (*calophyllum inophyllum*). Minyak nyamplung juga dapat berpotensi dijadikan biodiesel. Dibandingkan dengan minyak nabati lain, minyak nyamplung dapat menghasilkan minyak kering sangat tinggi yaitu sekitar 40-73% (Fadhullah dkk, 2015).

Kedua minyak tersebut memiliki kelebihan yaitu *flash point* dan nilai cetana yang tinggi, namun minyak tersebut juga memiliki kekurangan yaitu viskositas yang tinggi dan nilai kalor yang rendah. Viskositas yang tinggi dan nilai kalor yang rendah sangat mempengaruhi kualitas biodiesel. Nilai kalor biodiesel dari minyak nabati belum memenuhi standar Amerika maupun Eropa karena memiliki 10% *higher heating value* (HHV) yang lebih rendah dari bahan bakar diesel fosil (Hoekman dkk, 2012). Untuk mendapatkan biodiesel yang optimal maka perlu memperbaiki sifatnya dengan mencampur kedua minyak tersebut. Berdasarkan uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh komposisi

campuran minyak kelapa sawit dan minyak nyamplung terhadap sifat fisik biodiesel.

Minyak nyamplung tidak bisa diproses menjadi biodiesel tanpa perlakuan esterifikasi terlebih dahulu. Perlakuan netralisasi tidak memungkinkan karena akan kehilangan minyak yang sangat tinggi minimal sebesar kadar FFA yang ada di dalam minyak (Sudradjat, 2006). Menurut Tyson (2004), minyak atau lemak yang mengandung FFA 10% dapat menurunkan randemen biodiesel hingga mencapai 30%. Minyak yang mengandung kadar FFA yang tinggi akan membentuk sabun pada proses produksi biodiesel, sehingga akan menyulitkan proses pencucian dan memungkinkan hilangnya produk (Canakci dan Van Gerpen, 2001).

Reaksi esterifikasi dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah jumlah pereaksi (methanol) asam lemak bebas, waktu reaksi, suhu, konsentrasi katalis dan kadar air pada minyak. Perlakuan terbaik proses esterifikasi yaitu pada minyak jarak diperoleh pada penggunaan katalis HCl 1% (v/v), waktu reaksi 120 menit dan jumlah methanol sebanyak 10% (v/v), (Sudradjat, 2006).

Berdasarkan hasil penelitian Sudradjat dan Setiawan (2003), dapat diketahui bahwa proses esterifikasi-transesterifikasi (estrans) terbukti berhasil mengkonversi asam lemak bebas, berupa trigliserida yang ada didalam minyak bintangur secara maksimal menjadi metil ester (biodiesel). Dengan proses baku yaitu transesterifikasi, konversi asam lemak tidak berhasil karena tingginya kadar asam lemak bebas (FFA). Variasi konsentrasi methanol berpengaruh terhadap bilangan asam, kerapatan dan kekentalan. Penurunan bilangan asam dan kekentalan terjadi secara bermakna, sehingga memenuhi kriteria kualitas biodiesel. Konsentrasi methanol yang optimal adalah 40%, hal tersebut sangat tinggi oleh karena itu perlu ditingkatkan efisiensi melalui beberapa perubahan pada perlakuan. Tahap esterifikasi didapatkan yield biodiesel sebesar 8%. Karakteristik biodiesel yang dihasilkan yaitu viskositas dan densitas pada suhu 40°C sebesar 3,2 cSt dan 0,85 g/mL, kadar air 0,002%, indeks setana 51, titik nyala 176°C, dan titik tuang 9°C.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian tentang biodiesel ini penting dilakukan, saat ini produksi minyak nyamplung dan minyak sawit begitu melimpah di Indonesia. Oleh karena itu, dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan biodiesel, pemanfaatan dari minyak nyamplung sendiri hanya digunakan sebagai pembuatan kosmetik sedangkan minyak sawit digunakan sebagai bahan pokok. Maka dari itu, penelitian ini dilakukan pembuatan biodiesel campuran antara biodiesel minyak nyamplung dengan biodiesel minyak sawit dengan perbandingan 3:2. Perbandingan komposisi 3:2 tersebut sudah dirasa paling optimal untuk kegunaan kedua minyak nyamplung dan minyak sawit sebagai pembuatan kosmetik dan bahan pokok dan minyak sawit juga dapat menurunkan nilai viskositas dari minyak nyamplung. Pencampuran kedua bahan tersebut nantinya diujikan kedalam mesin diesel untuk dapat diketahui kinerja dari mesin diesel. Pada penelitian ini diharapkan kinerja dari mesin diesel dapat bekerja secara optimal dan dapat mengurangi bahan bakar solar.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, biodiesel yang berasal dari minyak nyamplung dan minyak kelapa sawit dapat dibuat, namun dari kedua minyak tersebut masih memiliki kekurangan yaitu nilai viskositas yang tinggi dan nilai kalor yang masih rendah. Maka dari itu perlu dilakukannya penelitian untuk memperbaiki kualitas dan kuantitas dari kedua bahan baku biodiesel tersebut dengan cara membuat variasi komposisi campuran dari kedua bahan minyak tersebut, lalu di uji dengan pengujian semprotan dan pengujian unjuk kerja mesin diesel yang meliputi putaran mesin, konsumsi bahan bakar spesifik dan daya listrik yang dihasilkan oleh mesin diesel.

### 1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini diantaranya:

1. Proses pencampuran dilakukan setelah pembuatan biodiesel minyak nyamplung dan biodiesel minyak sawit dianggap sempurna sehingga hasilnya homogen.
2. Kecepatan saat pengadukan dalam proses pencampuran biodiesel dianggap konstan.
3. Kecepatan pencampuran biodiesel menggunakan waktu dan temperatur yang *steady*.
4. Parameter pengujian meliputi densitas, viskositas, *flash point*, nilai kalor, karakteristik semprot/ injeksi dan mesin diesel.

### 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan masalah pada penelitian ini yaitu diantaranya adalah:

1. Untuk mendapatkan karakteristik injeksi yang dihasilkan terhadap pengaruh campuran bahan bakar biodiesel minyak nyamplung dengan biodiesel minyak sawit.
2. Untuk mendapatkan putaran mesin, konsumsi bahan bakar spesifik dan daya listrik dari mesin diesel tersebut yang berbahan bakar campuran biodiesel minyak nyamplung dengan biodiesel minyak sawit.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan :

1. Bagi iptek, memberikan referensi terbaru untuk pencampuran minyak nyamplung dan minyak sawit..
2. Bagi peneliti biodiesel, untuk memberikan data yang akurat dan dapat digunakan di penelitian selanjutnya.
3. Bagi masyarakat, mengajak untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil dan beralih ke bahan bakar terbarukan.