

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

BBM petrodiesel seperti *Automatic Diesel Oil (ADO)* atau solar merupakan sumber energi yang dikonsumsi paling besar di Indonesia. Konsumsi bahan bakar solar terus meningkat tiap tahunnya. Peningkatan penggunaan solar tiap tahunnya dapat dilihat pada Tabel 1.1

Tabel 1.1 Konsumsi solar pada tahun 2010 – 2014

Tahun	solar
2010	107.351
2011	119.568
2012	122.099
2013	122.907
2014	129.502

Sumber : BPS (Badan Pusat Statistik), 2014

Konsumsi bahan bakar solar yang terus meningkat memberikan dampak negatif pada lingkungan yaitu tingginya tingkat pencemaran di udara akibat emisi hasil proses pembakaran bahan bakar fosil. Emisi berupa gas buang yang dikeluarkan meliputi emisi hidrokarbon (HC), karbon monoksida (CO), karbon dioksida (CO₂), sulfur oksida (SO), dan partikel-partikel lainnya (PM) sangat berbahaya bagi manusia maupun lingkungan (Sebayang, 2013). Pada khususnya emisi CO₂ sudah lama terakumulasi di udara dan konsentrasinya terus naik dan hal tersebut menimbulkan pemanasan global (Gupta dan Demirbas, 2010). Diperlukan usaha untuk menciptakan bahan bakar yang lebih ramah lingkungan untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satu bahan bakar yang ramah lingkungan yaitu biodiesel.

Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif yang digunakan sebagai pengganti atau pencampur bahan bakar fosil berupa solar untuk kendaraan bermotor. Keunggulan biodiesel dibandingkan dengan bahan bakar solar selain mengurangi emisi gas buang yaitu mempunyai angka setana yang cukup tinggi, pelumasan yang sangat baik, titik nyala yang relatif tinggi 154°C, biodegradabilitas tinggi dan memiliki toksinitas rendah (Smith, 2010).

Pada umumnya, penggunaan biodiesel saat ini tidak bisa digunakan pada mesin diesel secara langsung. Apabila biodiesel murni digunakan secara langsung pada mesin diesel, hal tersebut dapat menyebabkan berbagai masalah pada mesin diesel yaitu korosi pada injektor dan tangki bahan bakar, pelunakan karet-karet *seal*, peningkatan kebutuhan daya pemompaan, penyumbatan injektor bahan bakar, dan penyumbatan pipa/filter bahan bakar akibat pertumbuhan bakteri (Haryono dan Mariani, 2014). Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dilakukan pencampuran antara biodiesel dengan minyak solar.

Proses pencampuran antara biodiesel dan solar penting dilakukan supaya dapat digunakan pada mesin sekarang ini. Pencampuran biodiesel yang dikembangkan dalam industri bahan bakar sekarang ini hanya mencapai 20% volume atau yang sering disebut B20 dan dilakukan dengan berbagai metode. Metode yang dikembangkan untuk pencampuran saat ini salah satunya yaitu metode *direct inject* (Isik, 2016), (Sathiyamoorthi, 2016), (Qi, 2011). Metode *direct inject* untuk kendaraan bermotor sekarang ini belum memungkinkan untuk dilakukan karena metode tersebut hanya bisa dilakukan dengan waktu yang singkat, sehingga tidak efisien dan tidak memungkinkan untuk dilakukan

penyimpanan, oleh karena itu dibutuhkan metode pencampuran yang bisa disimpan dengan waktu yang tahan lama. Selain metode *direct inject* metode lain yang dapat digunakan untuk pencampuran antara biodiesel dan solar yaitu metode *Batch Mixing*. Metode *batch mixing* pernah dilakukan oleh Haryono dan Mariani (2014) dengan formulasi pencampuran sampai dengan B25.

Pencampuran yang dilakukan saat ini hanya mencapai 20% volume sehingga apabila konsentrasi biodiesel yang digunakan lebih besar dari 20%, maka emisi gas buang yang dihasilkan akan lebih sedikit. Proses pencampuran lebih dari 20% volume dapat dilakukan tetapi memiliki banyak masalah. Pencampuran solar dan biodiesel pada rasio lebih dari 20% apabila disimpan terlalu lama biosolar tersebut akan memisah, serta pada suhu rendah biodiesel tersebut akan terbentuk jel (agar-agar) pada mesin diesel (Sidjabat, 2013). Teknologi yang dikembangkan untuk mengatasi masalah tersebut dengan menambahkan zat aditif. Sifat aliran suhu rendah dari biodiesel dapat ditingkatkan dengan pencampuran zat aditif. Jenis aditif yang digunakan penelitian sebelumnya yaitu metanol, dietil eter, dan etanol, namun dalam suatu penelitian lebih lanjut menjelaskan bahwa penambahan n-butanol lebih memiliki keunggulan jika dibandingkan dengan etanol dan metanol (Isik, 2016). Keuntungan dari n-butanol adalah memiliki *miscibility* yang lebih baik dan stabilitas yang lama terhadap mesin diesel, *heating value* yang tinggi, dibandingkan dengan etanol dan metanol (Isik, 2016). Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan pencampuran antara solar dan biodiesel dengan menggunakan aditif n-butanol dengan rasio antara solar, minyak solar, biodiesel dan n-

butanolnya yaitu 80% minyak solar, 10% biodiesel dan 10% n-Butanol (Isik, 2016).

Penelitian mengenai pengaruh waktu dan penggunaan kecepatan pengadukan terhadap emulsi minyak biji matahari dan air telah dilakukan sebelumnya oleh Denni dan Retno (2015). Berdasarkan penelitian yang dilakukan semakin lama waktu dan cepat pengadukan akan menurunkan nilai viskositas dari emulsi biji minyak matahari. Kecepatan pengadukan akan memperkecil viskositas dari emulsi yang terbentuk. Pengadukan memiliki kemampuan untuk menurunkan tegangan antar muka (Denni dan Retno, 2015). Berdasarkan penelitian tersebut, bisa diambil kesimpulan bahwa kecepatan pengadukan (rpm) mempengaruhi nilai viskositas hasil campuran yang diperoleh.

Pada penelitian lain, suhu pencampuran biosolar (30) berpengaruh terhadap penurunan viskositas kinematik campuran. Semakin tinggi suhu pencampuran maka viskositas campuran akan semakin turun (Selim, 2015).

Hasil yang diperoleh dari proses pencampuran antara biodiesel dan minyak solar dapat diketahui berdasarkan parameter berupa sifat fisik dan kimia dari biosolar yang dihasilkan. Secara fisik, perbedaan utama antara minyak solar, biodiesel dan minyak nabati yang paling nyata adalah viskositas, angka setana dan nilai kalor pembakaran (Komariyah *dkk*, 2013). Berdasarkan pernyataan tersebut maka proses keberhasilan dari suatu pencampuran biosolar harus ditentukan dengan uji viskositas, angka setana dan uji yang lainnya yaitu densitas dan titik nyala.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka untuk mengatasi masalah yang disebabkan oleh tingginya viskositas biodiesel (B30) antara biodiesel dan minyak solar dengan menambahkan aditif. Aditif berfungsi untuk menurunkan viskositas dari biosolar sehingga dapat mencegah biosolar agar tidak memisah. Dengan adanya penambahan aditif tersebut diharapkan akan meningkatkan kualitas dari sifat fisik dan kimia dari biosolar (B30) yang dihasilkan. Penggunaan variasi kecepatan pengadukan terhadap emulsi minyak biji matahari dan air berpengaruh terhadap penurunan viskositas. Oleh karena itu kecepatan pengadukan dan suhu pada pencampuran antara biodiesel dan solar divariasikan untuk mempelajari pengaruhnya terhadap penurunan viskositas dan sifat-sifat yang lain. Dari hasil penelitian akan dikorelasikan ke dalam persamaan Andrade untuk memprediksikan viskositas campuran yang dipengaruhi oleh kecepatan pengadukan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Penggunaan bahan bakar fosil yang semakin meningkat menyebabkan emisi yang dihasilkannya pun semakin meningkat sehingga perlu dikembangkan energi alternatif untuk mengurangi emisi, salah satunya adalah biodiesel.
2. Biodiesel murni tidak dapat digunakan pada mesin secara langsung, maka diperlukan pencampuran antara biodiesel dan solar dengan menggunakan aditif.

3. Pencampuran antara biodiesel dan solar menggunakan aditif n-butanol dipengaruhi oleh kondisi pencampurannya, diantaranya adalah kecepatan pengadukan, suhu, waktu, dan rasio aditif.
4. Beberapa sifat fisik biodiesel seperti viskositas kinematik dan densitas serta sifat kimia biodiesel seperti titik nyala dan angka setana dipengaruhi oleh kondisi pencampurannya.

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan dalam penelitian ini menjadi lebih jelas dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan, maka peneliti perlu membatasi beberapa masalah yang akan ditetapkan dalam penelitian ini yaitu:

1. Pencampuran dilakukan antara solar dan biodiesel yaitu B30 (70% solar dan 30% biodiesel) dan menggunakan aditif n-butanol dengan rasio 7%.
2. Variabel kondisi pencampuran yang dipelajari adalah kecepatan pengadukan dan suhu.
3. Pengaruh variabel kondisi pencampuran dipelajari melalui penurunan viskositas kinematiknya.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, permasalahan yang akan diteliti adalah:

1. Bagaimana pengaruh penambahan zat aditif n-butanol pada bahan bakar biosolar (B30) terhadap viskositas bahan bakar yang dihasilkan ?
2. Bagaimana pengaruh variasi kecepatan pengadukan (rpm) dan suhu terhadap viskositas pencampuran (B30) biosolar yang dihasilkan?

1.5 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai adalah:

1. Untuk menurunkan viskositas bahan bakar biosolar (B30) melalui penambahan n-butanol sebagai zat aditif.
2. Membandingkan pengaruh variasi kecepatan pengadukan dan suhu pada pencampuran biodiesel dan minyak solar (B30) dengan penambahan n-butanol sebagai aditif untuk menurunkan viskositas, sehingga dapat diperoleh kecepatan pengaduk dan suhu yang paling besar penurunan viskositasnya.
3. Memprediksi viskositas campuran yang dipengaruhi oleh kecepatan pengadukan dan suhu menggunakan persamaan Andrade.
4. Mempelajari dan mendapatkan sifat kimia dan fisik biosolar (B30) seperti viskositas kinematik, densitas, angka setana dan titik nyala, dari hasil penambahan n-butanol.

1.6 Manfaat

Penelitian ini dilaksanakan oleh peneliti dengan harapan memberi manfaat kepada pihak lain di antaranya:

1. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dari penelitian ini sebagai bahan kajian atau informasi mengenai bahan aditif tambahan dan metode dalam melakukan pencampuran antara minyak solar dengan biodiesel (B30).

2. Manfaat Praktis

a. Bagi peneliti

Mendapatkan pengetahuan tentang proses pada pencampuran minyak solar dan biodiesel (B30) serta kondisi operasi yang sesuai.

b. Bagi lembaga

Sebagai masukan atau referensi bagi lembaga tentang proses penambahan zat aditif dalam teknik pencampuran antara minyak solar dengan biodiesel (B30).