

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 LATAR BELAKANG

Perkembangan kegiatan ekonomi dan pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat memiliki keterkaitan dengan meningkatnya kebutuhan energi di Indonesia. Berdasarkan data penggunaan energi di Indonesia pada tahun 2013 terdapat empat sektor utama pengguna energi terbesar yaitu industri sekitar 37,17%, rumah tangga sekitar 29,43%, transportasi sekitar 28,10%, dan komersial sekitar 5,28%. Sumber-sumber yang digunakan ke empat sektor tersebut masih bergantung pada bahan bakar fosil seperti : minyak bumi 46,9%, batu bara 26,4%, dan gas alam 21,9% (Afriani dkk, 2019).

Semakin meningkatnya kebutuhan energi untuk memenuhi kegiatan ekonomi ini akan berdampak pada keseimbangan ekosistem yang ada di bumi ini karena untuk memenuhi kebutuhan energi tersebut akan dilakukan eksplorasi dan eksploitasi besar besaran baik di daratan maupun di lautan. Oleh karena itu dizaman yang semakin maju ini sudah mulai banyak penelitian-penelitian yang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan energi tersebut untuk mengurangi atau tanpa menggunakan energi yang berasal dari bahan bakar fosil. Banyak pilihan energi yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber-sumber energi terbarukan contohnya adalah air, angin, panas matahari, ombak laut, panas bumi, biomassa, bioethanol, dan biodiesel. Energi-energi terbarukan tersebut memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan energi yang berasal dari bahan bakar fosil, yaitu dapat mengurangi polusi dan ramah terhadap lingkungan, tidak pernah habis karena akan selalu tersedia di alam.

Salah satu sumber energi yang sedang banyak dikembangkan adalah Biodiesel. Biodiesel adalah bahan bakar terbarukan yang berasal dari minyak tumbuh-tumbuhan dan hewan baik yang berada di laut maupun di darat. Terdapat lebih dari 50 jenis bahan yang dapat dimanfaatkan untuk menjadi biodiesel baik yang berasal dari laut maupun darat (Priyohadi, 2013). Lebih dari 50 jenis bahan tersebut ada, salah satu bahan yang banyak digunakan sebagai biodiesel yaitu minyak *jatropha*. Minyak *jatropha* adalah minyak nabati yang tergolong dalam golongan non pangan menjadikannya dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku biodiesel karena tidak akan mengganggu ketersediaan bahan pangan. Hal tersebut dikarenakan minyak jarak mengandung senyawa anti nutrisi yang dapat mengakibatkan keracunan pada saat dikonsumsi. Senyawa itu adalah *phorbol ester* dan

*curcin* yang relatif tahan terhadap pengaruh pemanasan. Dari sini lah sebagai salah satu alasan juga penggunaan minyak jarak sebagai bahan baku biodiesel. Minyak *jatropha* mempunyai nilai viskositas kinematik yang cukup tinggi sehingga tidak dapat digunakan secara langsung sebagai bahan bakar. Nilai viskositas inilah yang nantinya akan berpengaruh pada proses pembakaran di dalam mesin. Dimana proses pembakaran tersebut menjadi tidak sempurna karena terdapat deposit karbon dalam mesin (Niken dkk, 2011).

Bahan lain yang dapat digunakan sebagai bahan baku biodiesel adalah Minyak jagung. Minyak jagung merupakan trigliserida yang terusun oleh gliserol dan asam lemak. Memiliki trigliserida yang tinggi menjadikan minyak jagung dapat menjadi pilihan juga sebagai bahan baku biodiesel. Walaupun termasuk dalam golongan pangan minyak jagung tidak memiliki pengaruh yang besar dalam kesediaan pangan, karena bagian yang digunakan sebagai minyak adalah bagian lembaga (*germ*) yang dapat dipisahkan dari bijinya (Elizabeth dkk, 2013). Trigliserida minyak jagung terdiri dari gliserol dan asam lemak. Persentase trigliserida sekitar 98,6%, sedangkan sisanya adalah bahan non minyak, seperti, abu, zat warna atau lilin. Asam lemak minyak jagung juga terdiri dari asam lemak jenuh dan tak jenuh (Ardhita dkk, 2009).

Minyak *jatropha* dan minyak jagung mempunyai kandungan asam lemak yang berbeda. Perbedaan asam lemak ini yang membuat adanya perbedaan pada sifat fisik antara biodiesel *jatropha* dan biodiesel jagung. Biodiesel jagung mempunyai kandungan methyl linoleate dan *cis-9-oleic methyl ester* yang lebih banyak, sehingga nilai densitas, viskositas, titik nyala lebih rendah dibandingkan dengan biodiesel *jatropha* akan tetapi nilai kalornya lebih tinggi. Viskositas biodiesel campuran antara *jatropha*-jagung semakin rendah dengan semakin banyaknya kandungan biodiesel jagung. Selain itu juga menjadikan nilai densitas dan titik nyala semakin menurun, sedangkan nilai kalor juga semakin naik. Secara umum pencampuran biodiesel jagung pada biodiesel *jatropha* dapat memperbaiki sifat biodiesel *jatropha* sebagai bahan bakar non pangan (Wahyudi dkk, 2019)

Untuk mengetahui *performance* dari minyak biodiesel tersebut perlu dilakukan percobaan pada mesin diesel. Mesin diesel tidak memiliki busi karena proses penyalanya disebabkan oleh suhu tinggi yang didapatkan pada saat pemampatan udara di dalam silinder mesin. Untuk mendapatkan suhu yang tinggi, mesin diesel harus memiliki perbandingan kompresi yang lebih besar dari kompresi pada mesin bensin. Mesin diesel memiliki kompresi sebesar 12:1 sampai 18:1. Tekanan kompresi bisa mencapai 400 sampai 700 psi serta suhu udara yang dimampakan mencapai 1000°F. Sebelum diujikan pada mesin diesel, biodiesel

*curcin* yang relatif tahan terhadap pengaruh pemanasan. Dari sini lah sebagai salah satu alasan juga penggunaan minyak jarak sebagai bahan baku biodiesel. Minyak *jatropha* mempunyai nilai viskositas kinematik yang cukup tinggi sehingga tidak dapat digunakan secara langsung sebagai bahan bakar. Nilai viskositas inilah yang nantinya akan berpengaruh pada proses pembakaran di dalam mesin. Dimana proses pembakaran tersebut menjadi tidak sempurna karena terdapat deposit karbon dalam mesin (Niken dkk, 2011).

Bahan lain yang dapat digunakan sebagai bahan baku biodiesel adalah Minyak jagung. Minyak jagung merupakan trigliserida yang terusun oleh gliserol dan asam lemak. Memiliki trigliserida yang tinggi menjadikan minyak jagung dapat menjadi pilihan juga sebagai bahan baku biodiesel. Walaupun termasuk dalam golongan pangan minyak jagung tidak memiliki pengaruh yang besar dalam kesediaan pangan, karena bagian yang digunakan sebagai minyak adalah bagian lembaga (*germ*) yang dapat dipisahkan dari bijinya (Elizabeth dkk, 2013). Trigliserida minyak jagung terdiri dari gliserol dan asam lemak. Persentase trigliserida sekitar 98,6%, sedangkan sisanya adalah bahan non minyak, seperti, abu, zat warna atau lilin. Asam lemak minyak jagung juga terdiri dari asam lemak jenuh dan tak jenuh (Ardhita dkk, 2009).

Minyak *jatropha* dan minyak jagung mempunyai kandungan asam lemak yang berbeda. Perbedaan asam lemak ini yang membuat adanya perbedaan pada sifat fisik antara biodiesel *jatropha* dan biodiesel jagung. Biodiesel jagung mempunyai kandungan methyl linoleate dan *cis-9-oleic methyl ester* yang lebih banyak, sehingga nilai densitas, viskositas, titik nyala lebih rendah dibandingkan dengan biodiesel *jatropha* akan tetapi nilai kalornya lebih tinggi. Viskositas biodiesel campuran antara *jatropha*-jagung semakin rendah dengan semakin banyaknya kandungan biodiesel jagung. Selain itu juga menjadikan nilai densitas dan titik nyala semakin menurun, sedangkan nilai kalor juga semakin naik. Secara umum pencampuran biodiesel jagung pada biodiesel *jatropha* dapat memperbaiki sifat biodiesel *jatropha* sebagai bahan bakar non pangan (Wahyudi dkk, 2019)

Untuk mengetahui *performance* dari minyak biodiesel tersebut perlu dilakukan percobaan pada mesin diesel. Mesin diesel tidak memiliki busi karena proses penyalanya disebabkan oleh suhu tinggi yang didapatkan pada saat pemampatan udara di dalam silinder mesin. Untuk mendapatkan suhu yang tinggi, mesin diesel harus memiliki perbandingan kompresi yang lebih besar dari kompresi pada mesin bensin. Mesin diesel memiliki kompresi sebesar 12:1 sampai 18:1. Tekanan kompresi bisa mencapai 400 sampai 700 psi serta suhu udara yang dimampakan mencapai 1000°F. Sebelum diujikan pada mesin diesel, biodiesel

harus memenuhi standar bahan bakar diesel terlebih dahulu. Bahan bakar diesel merupakan bagian minyak bumi yang mendidih pada suhu 175° sampai 370° C. Dari sifat-sifat bahan bakar diesel yang paling penting adalah kualitas penyalaan, viskositas, titik tuang, dan titik nyala kabut. (Aziz, 2010).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian yang sebelumnya telah dilakukan meliputi pengujian biodiesel dari jatropha dan jagung. Sedangkan yang belum dilakukan oleh penelitian sebelumnya adalah menguji biodiesel ke dalam mesin diesel. Oleh karena itu, penelitian ini perlu adanya tindak lanjut yang berupa penelitian tentang pengaruh pencampuran biodiesel berbahan minyak jatropha dan biodiesel berbahan baku minyak jagung terhadap *specific fuel consumption* (SFC) pada mesin diesel.

## 1.2 RUMUSAN MASALAH

Biodiesel jatropha dan jagung memiliki potensi sebagai bahan bakar biodiesel. Jatropha dan jagung memiliki kandungan trigliserida yang cukup tinggi, akan tetapi keduanya memiliki karakteristik yang berbeda yaitu, titik nyala yang terlalu tinggi dan nilai kalor yang terlalu rendah. Nilai kalor dan titik nyala dapat mempengaruhi *specific fuel consumption* (SFC). Oleh sebab itu, penelitian tentang pengaruh nilai kalor dan titik nyala terhadap *specific fuel consumption* (SFC) pada campuran biodiesel jatropha-jagung perlu dilakukan.

## 1.3 BATASAN MASALAH

Adapun batasan masalah yang ada dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Proses pembuatan biodiesel menggunakan suhu dan kecepatan yang konstan.
2. Proses pencampuran biodiesel dilakukan setelah minyak menjadi biodiesel.
3. Proses pencampuran diasumsikan tercampur secara merata.
4. Pengujian yang dilakukan adalah nilai kalor, flash point, dan unjuk kerja diesel.

## 1.4 TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan penelitian yang akan dicapai adalah sebagai berikut :

1. Untuk memperoleh karakteristik pengaruh nilai kalor terhadap *Specific Fuel Consumption* (SFC)
2. pada campuran biodiesel jatropha-jagung
3. Untuk memperoleh karakteristik pengaruh nilai *flash point* terhadap *Specific Fuel Consumption* (SFC) pada campuran biodiesel jatropha-jagung

### **1.5 MANFAAT PENELITIAN**

Dari penelitian yang akan dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat bagi siapapun :

1. Bagi perkembangan ilmu pengetahuan, hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai tambahan informasi maupun media pembelajaran mengenai penelitian tentang biodiesel.
2. Bagi komunitas peneliti, menyediakan data base sebagai acuan mengenai penelitian tentang biodiesel.
3. Bagi masyarakat umum, dapat menjadi informasi tambahan untuk pengembangan dalam dunia industri.