

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia yang pada beberapa dekade sebelumnya sebagai negara pengekspor minyak, sehingga tergabung dalam nagara-negara OPEC. Saat ini telah berubah menjadi negara pengimpor minyak. Dengan demikian harga minyak bumi di Indonesia sangat ditentukan oleh harga minyak dipasaran dunia. Untuk mengantisipasi dampak dari fluktuasi harga minyak bumi tersebut, sekaligus dengan semakin menipisnya cadangan minyak bumi, maka harus diupayakan eksplorasi minyak nabati yang bersifat *renewable* sebagai bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan.

Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif dari bahan mentah terbarukan (*renewable*). Biodiesel tersusun dari berbagai macam ester asam lemak yang dapat diproduksi dari minyak-minyak tumbuhan seperti minyak sawit (*palm oil*), minyak kelapa, minyak jarak pagar, minyak biji kapok randu, dan masih ada lebih dari 30 macam tumbuhan Indonesia yang potensial untuk dijadikan sumber energi bentuk cair ini. Biodiesel bisa digunakan dengan mudah karena dapat bercampur dengan segala komposisi dengan minyak solar, mempunyai sifat-sifat fisik yang mirip dengan solar biasa sehingga dapat diaplikasikan langsung untuk mesin-mesin diesel yang ada hampir tanpa modifikasi

Upaya penggunaan bahan bakar minyak alternatif, khususnya dari bahan nabati telah didukung dengan adanya Instruksi Presiden Republik Indonesia Nomor 1 tahun 2006, Tanggal 25 Januari 2006 tentang Penyediaan dan Pemanfaatan Bahan Bakar Nabati (*Biofuel*) sebagai Bahan Bakar lain dan diikuti dengan Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 5 tahun 2006 tanggal 25 Januari 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional ^[8].

Dengan berlakunya Peraturan Pemerintah No. 32/2008 tentang penyediaan, pemanfaatan dan tata niaga bahan bakar nabati (*biofuel*), maka industri manufaktur diwajibkan memanfaatkan bahan bakar nabati (*biofuel*) yang meliputi biodiesel & bioethanol secara bertahap. Kewajiban pemakaian biodiesel

Universitas Indonesia

ditetapkan sebesar 1% pada sektor transportasi, sektor industri komersial 2,5% dan pembangkit listrik 0,25%. Meskipun aplikasi penggunaan biodiesel mendapat dukungan yang kuat dari pemerintah, namun demikian industri biodiesel masih khawatir akan ketidakstabilan harga bahan baku biodiesel di Indonesia yaitu minyak sawit. Industri biodiesel perlu mencari bahan baku alternatif, terutama minyak nabati non pangan sehingga ketersediaannya terjamin demikian pula harganya diharapkan akan tetap stabil. Mengingat ketersediaan minyak nabati non pangan seperti *jatropha* juga masih terbatas maka untuk bahan baku biodiesel diusulkan berasal dari campuran minyak sawit dan *jatropha*. Disamping akan menstabilkan harga biodiesel, pencampuran *jatropha* kedalam sawit juga dapat memperbaiki sifat aliran pada suhu rendah (*cold flow properties*), seperti titik kabut (*cloud point*). Perkebunan *jatropha curcas* hidup pada lahan kritis dan kering sehingga dapat meningkatkan potensi ekonomi di daerah tersebut ^[8].

Indonesia juga kaya akan tanaman non pangan lain yang potensial untuk bahan baku biodiesel dan jarak *castor (ricinus communis)* adalah salah satunya. Biodiesel *castor* memiliki keunikan yaitu sangat kental, memiliki sifat aliran yang bagus pada suhu rendah dan lubrisitas yang tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai *improver* dalam campuran biodiesel. Biodiesel *castor* memiliki viskositas yang sangat tinggi sehingga bila ditambahkan kedalam campuran biodiesel sawit-*jatropha* hanya dalam jumlah yang terbatas. Tujuan utama yang hendak dicapai dengan pencampuran biodiesel sawit, *jatropha* dan *castor* adalah untuk menghasilkan biodiesel berkualitas yaitu memiliki stabilitas oksidasi yang tinggi serta memiliki viskositas, bilangan setana, titik kabut dan lubrisitas yang memenuhi kualitas standar nasional (SNI 04-7182-2006). Campuran biodiesel yang berkualitas diperoleh dengan menentukan komposisi campuran sawit, *jatropha* dan *castor* dimana memiliki persyaratan berikut ini ^[8] :

- memiliki stabilitas penyimpanan/stabilitas oksidasi yang tinggi.
- memiliki viskositas, bilangan setana, titik kabut yang memenuhi SNI 04-7182- 2006.

Bila dibandingkan dengan minyak bumi, biodiesel mempunyai stabilitas oksidasi yang rendah. Sebagai bahan bakar untuk otomotif, biodiesel harus memenuhi standar EN14214 tentang tingkat stabilitas oksidasi ^[26]. Dilihat dari

komposisi kimianya, biodiesel atau FAME (*Fatty Acid Methyl Ester*) lebih sensitif teroksidasi dibanding bahan bakar fosil. Hal ini disebabkan karena adanya ikatan rangkap pada asam lemak penyusun biodiesel ^[11]. Penelitian stabilitas oksidasi saat ini menempati peringkat teratas pada pemilihan yang diselenggarakan oleh *Annual Biodiesel Technical Workshop* di Chicago pada tanggal 12-13 Januari 2005 ^[22].

Melihat potensi biodiesel yang besar sebagai bahan bakar, maka diadakan penelitian di BTMP-BPPT dan BRDST-BPPT dimana terdapat Laboratorium Kimia yang memiliki fasilitas untuk pengujian sifat kimia fisik biodiesel dan Engine Test Cell 1 untuk pengujian mesin dimana terdapat *Ricardo Hydra Research Engine*.

1.2. Perumusan Masalah

Dalam penelitian ini yang akan dilakukan adalah upaya untuk meningkatkan kualitas kimia fisik biodiesel yaitu biodiesel minyak sawit-*jatropha-castor*. Peningkatan mutu biodiesel ini dilakukan dengan mencampur (*blending*) biodiesel dengan berbagai komposisi, setelah itu dilakukan pengujian karakteristiknya yang meliputi stabilitas oksidasi, viskositas dan bilangan setana.

Untuk uji stabilitas oksidasi dilakukan dengan kondisi dipercepat. Penelitian dengan model yang sama juga pernah dilakukan Dunn (2002) pada biodiesel minyak kedelai. Pada uji stabilitas oksidasi, parameter kendali yang dianalisa meliputi viskositas, *Peroxide Value* (PV) dan *Total Acid Number* (TAN)^[6]. Kemudian dipilih beberapa komposisi terbaik untuk diuji di *engine* dan akan dikaji dan diperbandingkan emisi gas buangnya.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

- a. Mengetahui komposisi campuran biodiesel sawit-*jatropha-castor* yang terbaik dari segi kualitas dengan cara mengoptimalkan beberapa parameter kunci karakteristik kimia fisik seperti stabilitas oksidasi, viskositas, dan bilangan setana.

- b. Untuk mengetahui pengaruh stabilitas oksidasi biodiesel dan komposisi asam lemak terhadap emisi gas buang yang dihasilkan.

1.4. Batasan Masalah

Untuk dapat memperoleh hasil studi yang lebih mendalam dan memudahkan pengujian, penulis melakukan pembatasan dalam melaksanakan pengujian antara lain :

- a. Bahan baku yang digunakan adalah biodiesel sawit, *jatropha* dan *castor*.
- b. Untuk analisa karakteristik campuran biodiesel dibatasi pada stabilitas oksidasi, viskositas, dan bilangan setana.
- c. Pada pengujian di *engine*, hanya emisi gas buang yang dianalisa.

1.5. Metodologi Penelitian

Pendekatan Masalah

Karakteristik suatu bahan bakar dapat diketahui dengan melakukan pengujian sifat kimia fisik bahan bakar dan pengujian unjuk kerja pada mesin dimana hal ini dapat dilihat pada karakteristik pembakarannya. Salah satu hal yang dapat dilihat dari karakteristik pembakaran adalah emisi gas buang, sehingga dapat diambil suatu korelasi antara bahan bakar yang satu dengan bahan bakar yang lain.

Sumber dan Metode Pengambilan Data

Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data hasil pengujian yang dilakukan di Laboratorium Kimia BTMP-BPPT dan BRDST-BPPT dan *Engine Test Cell 1* (ETC 1) BTMP di Kawasan Puspiptek Serpong. Pengujian dilakukan dengan menggunakan standar pengujian ASTM dan SNI.

Pengolahan Data

Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan teori yang ada dalam pustaka tentang bahan bakar dan emisi gas buang dengan menggunakan program excel, swift, flash dan matlab.

Analisa Data

Hasil pengolahan data berbentuk tabel dan grafik untuk lebih mempermudah analisa sehingga diperoleh hubungan satu faktor dengan faktor lainnya. Dari bentuk grafik yang dihasilkan dilakukan analisa dengan melihat kecenderungan masing-masing, sehingga dapat diambil kesimpulan yang baik mengenai masalah yang telah dirumuskan.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini terdiri dari 5 bab ditambah dengan lampiran yang diperlukan. Untuk setiap babnya mencakup uraian berikut ini :

Bab 1 :Pendahuluan

Pada bab ini berisi tentang hal yang melatar belakangi penulisan ini, perumusan masalah yang akan dibahas, tujuan penelitian, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

Bab 2 :Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka dalam bab ini meliputi teori dan penjelasan mengenai sifat kimia fisika biodiesel, proses biodiesel, formulasi campuran biodiesel, stabilitas oksidasi dan emisi gas buang.

Bab 3 :Metode Penelitian

Bab ini menerangkan tentang peralatan yang digunakan untuk penelitian dan proses pengujian yang dilakukan.

Bab 4 :Hasil dan Analisa

Pada bab ini ditampilkan hasil penelitian berupa data dalam bentuk tabel dan grafik serta analisisnya.

Bab 5 :Kesimpulan

Bab ini merupakan akhir dari uraian keempat bab sebelumnya. Dan merupakan kesimpulan yang diambil berdasarkan hasil perhitungan serta analisa yang diambil.