

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Cadangan sumber energi dari bahan bakar fosil, khususnya minyak bumi diperkirakan hanya cukup untuk 30-50 tahun. Untuk Indonesia, cadangan minyak bumi diperkirakan akan habis dalam waktu 10-15 tahun lagi (Syah, 2006). Selain kelangkaan cadangan minyak bumi, penggunaan minyak bumi juga menimbulkan dampak lingkungan. Pembakaran bahan bakar fosil mengakibatkan terjadinya perubahan susunan dan kandungan gas-gas yang berada di lapisan atas atmosfer, sehingga memungkinkan terjadinya hujan asam dan juga dapat meningkatkan suhu rata-rata permukaan bumi (Achmad, 2004).

Sehubungan dengan hal tersebut, kebijakan energi nasional menganjurkan untuk memanfaatkan bahan bakar alternatif yang dapat diperbaharui dan ramah lingkungan. Salah satu bahan bakar alternatif yang dapat dikembangkan adalah biodiesel (Prihandana, 2006). Biodiesel merupakan bahan bakar cair untuk mesin diesel dan dapat diproduksi dari sumber daya hayati (bio-oil) seperti kelapa sawit, kedelai, bunga matahari, jarak pagar dan beberapa jenis tumbuhan lainnya. Salah satu bahan baku tersebut yang tersedia cukup banyak di Indonesia adalah kelapa sawit (Rahayu, 2006). Secara nasional, luas areal tanaman kelapa sawit di Indonesia mencapai 6,074 juta ha. Riau menduduki posisi pertama dengan luas 1,409 juta ha, diikuti Sumatra Utara 1,044 juta ha dan Sumatera Selatan 606.600 ha. Total produksi minyak sawit mentah (*crude palm oil/ CPO*) Indonesia saat ini mencapai 14,5 juta ton dan menempati posisi kedua di dunia setelah Malaysia (Rangkuti, 2007). Dan oleh karena itu, bahan baku yang paling prospektif untuk dikembangkan sebagai bahan baku biodiesel adalah kelapa sawit (Rahayu, 2006).

Biodiesel sebagai bahan bakar motor diesel dapat digunakan dalam keadaan murni atau dicampur dengan minyak diesel dengan perbandingan tertentu (Rahayu, 2006). Emisi biodiesel lebih rendah, *cetane number*nya lebih tinggi, dan *renewable* (Elisabeth dkk, 2003).

Secara kimia, biodiesel diproduksi melalui proses transesterifikasi dan termasuk dalam golongan mono alkil ester atau metil ester dengan panjang rantai

karbon antara 12 sampai 20 (Sumedi, 2005). Transesterifikasi adalah reaksi antara trigliserida dengan alkohol menghasilkan gliserol bebas dan ester asam lemak dari alkohol melalui bantuan katalis. Pada proses transesterifikasi dapat digunakan katalis asam, basa dan enzim. Biasanya, katalis asam yang digunakan adalah asam sulfat dan asam klorida sedangkan katalis basa yang umum digunakan adalah NaOH atau KOH (katalis homogen). Disamping itu, lipase dapat pula digunakan sebagai biokatalis (Ma dan Hanna, 1999).

Penggunaan katalis homogen (NaOH atau KOH) memiliki kelemahan diantaranya adalah proses pemisahan katalis dari biodiesel yang dihasilkan lebih rumit. Selain katalis homogen, katalis heterogen juga dapat digunakan dalam proses pembuatan biodiesel (Huaping dkk, 2006). Katalis heterogen memiliki keunggulan karena proses pemisahan katalis lebih mudah untuk dilakukan (Hidayat dan Hutagalung, 2007). Salah satu katalis heterogen yang dapat digunakan adalah kalsium oksida (CaO) (Huaping dkk, 2006). CaO merupakan basa kuat, mudah didapat dan harganya relatif murah bila dibandingkan dengan katalis homogen (NaOH atau KOH) (McGraw-Hill, 1960). Huaping dkk (2006) menggunakan katalis CaO dengan bahan baku minyak jarak pagar tanpa melalui proses esterifikasi.

Oleh sebab itu perlu dilakukan kajian untuk melakukan proses produksi biodiesel yang berasal dari bahan baku minyak sawit menggunakan katalis heterogen CaO. Salah satu upaya yang harus dilakukan adalah dengan melakukan optimalisasi terhadap kondisi reaksi, yaitu dengan bervariasi jumlah metanol dan jumlah katalis, suhu reaksi dan waktu reaksi. Produk biodiesel yang diperoleh dilakukan analisis mutu, meliputi uji bilangan asam, kandungan air, berat jenis (densitas), viskositas, dan titik nyala (*flash point*) serta melakukan uji kemurnian biodiesel terhadap sampel dengan metode kromatografi lapis tipis (KLT).

1.2. Perumusan Masalah

Tingkat ketergantungan manusia terhadap bahan bakar minyak (BBM) sudah semakin tinggi. Dengan bertambahnya penduduk dunia dan industrialisasi maka permintaan akan BBM semakin meningkat, sedangkan BBM merupakan bahan bakar yang tidak dapat diperbaharui. Oleh sebab itu, diperlukan langkah

aktif untuk mengembangkan bahan bakar alternatif yang dapat diperbaharui dan ramah lingkungan. Salah satunya adalah biodiesel.

Dalam proses pembuatan biodiesel umumnya digunakan katalis homogen, seperti NaOH atau KOH. Katalis ini memiliki kelemahan, karena bersifat higroskopis yang menyebabkan susah dalam proses pemisahan produk biodiesel, sehingga dapat meningkatkan biaya produksi. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian dalam proses pembuatan biodiesel dari bahan baku yang sangat melimpah (CPO) menggunakan katalis heterogen kalsium oksida (CaO). Katalis CaO merupakan basa kuat, mudah didapat dan harganya relatif murah.

Untuk mendapatkan produktivitas biodiesel yang maksimum, perlu dilakukan kajian tentang variabel reaksi yaitu jumlah metanol, jumlah kalsium oksida, suhu reaksi dan waktu reaksi. Biodiesel yang dihasilkan dianalisa mutunya dan dibandingkan dengan standar mutu untuk bahan bakar.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan:

1. Mensintesis biodiesel dari bahan baku *Crude Palm Oil* (CPO) dengan metanol menggunakan katalis CaO
2. Menentukan kondisi optimal untuk memperoleh produktivitas maksimum biodiesel dengan cara bervariasi kuantitas metanol dan kalsium oksida serta temperatur reaksi dan waktu reaksi terhadap perolehan hasil biodiesel
3. Menentukan karakteristik sifat biodiesel, diantaranya bilangan asam, kandungan air, densitas, viskositas, dan titik nyala (*flash point*)
4. Membandingkan karakteristik sifat biodiesel yang diperoleh dengan standar bahan bakar untuk biodiesel
5. Melakukan uji kemurnian biodiesel terhadap CPO dengan metode kromatografi lapis tipis (KLT).

1.4. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Kimia Anorganik, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau dan di laboratorium Kimia Fisik & Analisa Fluida Reservoir (AFR) Teknik Perminyakan Universitas Islam Riau selama \pm 6 bulan.