

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan salah satu kebutuhan penting dalam kehidupan manusia. Sebagian besar kebutuhan energi masih dipasok dari sumber daya alam yang tidak terbarukan seperti minyak bumi, gas alam, dan batu bara yang cepat atau lambat akan habis ketersediaannya. Peningkatan kebutuhan bahan bakar minyak merupakan suatu hal yang tidak dapat dihindari dan akan terus terjadi akibat semakin banyaknya populasi jumlah penduduk. Selama ini masyarakat Indonesia hanya menggantungkan kebutuhan energi BBM untuk pembangkit tenaga motor bakar pada sumber energi minyak yang terbuat dari fosil. Penggunaan motor diesel pada industri tidak mungkin berhenti hanya karena menipisnya bahan bakar fosil. Energi terbarukan sangat dibutuhkan untuk membantu menangani permasalahan krisis energi.^[1]

Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif yang terbuat dari sumber daya alam yang dapat diperbarui. Minyak yang berpotensi dijadikan bahan baku pembuatan biodiesel yaitu minyak jelantah, minyak nabati, minyak tanaman jarak pagar, dan minyak hewani. Minyak jelantah termasuk limbah berbahaya karena mengandung bahan karsinogenik yang akan mencemari tanah dan air apabila terbuang. Minyak jelantah berpotensi sebagai bahan baku pembuatan biodiesel karena memiliki jumlah trigleserida yang sangat banyak dan belum dimanfaatkan secara optimal. Akan tetapi, viskositas atau kekentalan minyak jelantah perlu diturunkan agar tidak menghambat proses injeksi pada mesin diesel. Salah satu reaksi yang dapat menurunkan viskositas minyak jelantah adalah reaksi transesterifikasi yang menghasilkan metil ester. Metil ester inilah yang kemudian disebut biodiesel. Menurut hasil penelitian yang sudah dilakukan dari tahun 2005 hingga saat ini menunjukkan bahwa biodiesel yang diproduksi dari minyak sawit bekas (jelantah) memiliki kualitas yang setara dengan biodiesel sesuai standard ASTM, sehingga biodiesel hasil konversi minyak jelantah memiliki peluang untuk dipasarkan baik di dalam negeri maupun untuk diekspor.^[2]

Biodiesel ini dihasilkan melalui proses esterifikasi dan transesterifikasi. Proses ini diawali dengan analisis bahan baku atau uji asam untuk memperoleh kadar asam lemak bebas atau *Free Fatty Acid* (FFA). Proses esterifikasi dengan katalis asam bertujuan untuk menurunkan kadar asam lemak bebas dalam bahan baku minyak dan mengubah asam lemak bebas (FFA) menjadi ester, sedangkan produk samping yang dihasilkan berupa air. Tahap berikutnya yaitu reaksi transesterifikasi dengan katalis basa homogen. Pada proses transesterifikasi, larutan metanol dan minyak direaksikan dengan bantuan alkali hidroksida sebagai katalis basa untuk mempercepat laju reaksi. Produk utama yang dihasilkan dari reaksi ini adalah metil ester atau biodiesel, dan menghasilkan produk samping berupa gliserol.

Reaksi transesterifikasi dipengaruhi oleh beberapa faktor penting seperti katalis, rasio molar minyak dengan alkohol, serta waktu reaksi pemanasan. Katalis merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi proses transesterifikasi. Katalis basa homogen seperti NaOH dan KOH memiliki kemampuan katalisator yang lebih tinggi dibandingkan dengan katalis lainnya. Penelitian sebelumnya mengatakan, transesterifikasi menggunakan katalis homogen Natrium Hidroksida atau NaOH dengan bahan baku minyak nabati dapat diselesaikan dalam waktu yang singkat yaitu 1 jam reaksi.^[3] Faktor kedua yang dapat mempengaruhi proses transesterifikasi yaitu rasio molar minyak dengan alkohol. Reaksi transesterifikasi memerlukan 3 mol alkohol setiap 1 mol trigleserida untuk menghasilkan 3 mol *fatty* ester dan 1 mol gliserol. Semakin banyak jumlah alkohol yang digunakan maka konversi ester yang dihasilkan akan bertambah banyak. Perbandingan molar antara minyak nabati dan alkohol yang digunakan dalam proses industri untuk mendapatkan produksi metil ester yang lebih besar dari 98% adalah 1:6.^[4]

Selain itu, faktor lain yang dapat mempengaruhi proses transesterifikasi yaitu waktu reaksi. Secara umum, untuk reaksi kimia diketahui bahwa semakin lama waktu reaksi maka interaksi antara molekul semakin intensif dan menghasilkan produk yang lebih banyak serta konversi biodiesel yang dihasilkan lebih besar. Namun setelah kesetimbangan tercapai, tambahan waktu reaksi tidak mempengaruhi reaksi, melainkan dapat menyebabkan produk biodiesel berkurang karena adanya reaksi balik, yaitu metil ester terbentuk menjadi trigleserida.^[5] Oleh karena itu, perlu dilakukan peninjauan lebih lanjut pengaruh waktu reaksi terhadap konversi biodiesel yang dihasilkan terkait hal tersebut.

Selain waktu reaksi, besarnya nilai konversi biodiesel juga dipengaruhi oleh banyaknya molar minyak : metanol dan katalis yang digunakan. Nilai konversi akan diperoleh setelah proses transesterifikasi dan seluruh tahapan proses pembuatan biodiesel sampai pengeringan telah dilakukan. Konversi biodiesel yang lebih besar menunjukkan kondisi maksimum dari biodiesel tersebut. Kondisi jenis minyak jelantah yang diperoleh dari sumber berbeda maka akan menghasilkan konversi biodiesel yang berbeda. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kondisi setiap minyak jelantah berbeda-beda seperti bekas penggunaan dalam menggoreng, penggunaan berkali-kali dalam menggoreng, dan kadar kotoran yang terdapat dalam minyak jelantah. Namun, belum pernah dilakukan penelitian untuk mengetahui kondisi optimum biodiesel dengan bahan baku minyak jelantah yang diperoleh dari sumber berbeda.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian dengan melibatkan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap jalannya reaksi. Salah satu faktor yang sangat berpengaruh adalah waktu reaksi. Serta dilakukan penelitian menggunakan variasi variabel (jenis katalis, ratio molar minyak metanol dan waktu reaksi) untuk memperoleh konversi biodiesel yang dihasilkan dari minyak jelantah yang diperoleh dari sumber berbeda. Pembuatan biodiesel ini diharapkan dapat meningkatkan nilai guna minyak jelantah dan menghasilkan biodiesel sesuai standar SNI.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh waktu reaksi menggunakan variasi rasio molar dan jumlah katalis terhadap konversi biodiesel yang dihasilkan dari jelantah pecel lele?
2. Bagaimana konversi biodiesel yang dihasilkan dari minyak jelantah yang diperoleh dari tiga sumber berbeda?

1.3 Tujuan

Penelitian tugas akhir ini bertujuan mengetahui pengaruh waktu reaksi terhadap konversi biodiesel menggunakan variasi rasio molar dan jumlah katalis untuk memperoleh konversi maksimum biodiesel dari jelantah pecel lele, beserta jelantah dari pemakaian rumah tangga dan jelantah dari penjual gorengan. Dan memperoleh hasil uji karakteristik biodiesel berdasarkan SNI.

1.4 Batasan Masalah

Penulis membatasi permasalahan dengan parameter-parameter yang berdekatan langsung dengan tujuan penelitian, antara lain:

1. Penelitian ini menggunakan variasi tiga jenis bahan baku minyak jelantah yang diperoleh dari rumah makan pecel lele, penjual gorengan, dan pemakaian rumah tangga
2. Variasi variabel yang digunakan dalam proses transesterifikasi biodiesel dengan jelantah pecel lele meliputi rasio molar minyak dan metanol, jumlah katalis, dan variasi waktu reaksi.
3. Parameter pada analisis karakteristik produk biodiesel yang dihasilkan meliputi pengukuran densitas, viskositas, bilangan asam, kadar air, pH, dan analisa komposisi biodiesel menggunakan *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GCMS) dan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR) untuk menentuka gugus fungsi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan energi alternatif bahan bakar diesel dari minyak jelantah yang merupakan limbah rumah tangga dalam bentuk energi terbarukan sehingga dapat mengurangi ketergantungan terhadap energi minyak bumi.
2. Mengetahui hasil optimum dari sintesis biodiesel menggunakan tiga jenis minyak jelantah melalui proses transesterifikasi dengan katalis NaOH.
3. Menghasilkan bahan bakar biodiesel dari minyak jelantah yang memenuhi spesifikasi biodiesel sesuai SNI 04-7182-2006.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dalam penulisan tugas akhir ini adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memuat penjabaran tentang kajian literatur yang berhubungan dengan materi dan penelitian yang dilakukan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memuat tentang mekanisme penelitian, alat dan bahan yang digunakan, serta mekanisme perolehan data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil yang diperoleh dari data yang telah didapatkan kemudian melakukan telaah sesuai dengan teori atau konsep yang bersumber dari berbagai referensi.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN