

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil minyak bumi di dunia, namun sampai saat ini masih mengimpor Bahan Bakar Minyak (BBM) untuk mencukupi kebutuhan bahan bakar minyak di sektor transportasi dan energi. Kenaikan harga minyak mentah dunia akhir-akhir ini memberi dampak yang besar pada perekonomian nasional, terutama dengan adanya kenaikan harga BBM. Secara langsung berakibat pada naiknya biaya transportasi, biaya produksi industri dan pembangkitan tenaga listrik. Dalam jangka panjang impor BBM ini akan makin mendominasi penyediaan energi nasional apabila tidak ada kebijakan pemerintah untuk melaksanakan penganekaragaman energi dengan energi terbarukan (Risnoyatiningsih, 2010).

Menurut Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), pada tahun 2000 konsumsi energi terbesar ada pada sektor rumah tangga sebesar (38,8%), sedangkan sektor industri (36,5%), transportasi (18,2%), lainnya (3,8%), dan komersial (2,7%). Tetapi pada tahun 2011 Komposisi ini berubah, pada sektor industri konsumsi energi mengalami kenaikan sebesar (37,2%), sedangkan sektor rumah tangga (30,7%), transportasi (26,6%), komersial (3,2%), dan lainnya (2,4%) Menipisnya pasokan cadangan minyak bumi saat ini sangat meresahkan masyarakat seperti bensin (*gasoline*), minyak solar (*diesel*), maupun minyak tanah (*kerosene*), hal ini ditandai dengan kenaikan harga dan kelangkaan bahan bakar minyak yang semakin meningkat.

Indonesia memiliki sumber daya alam yang sangat berpotensi untuk dijadikan sebagai sumber energi alternatif pengganti minyak bumi. Salah satunya yaitu minyak dan lemak, baik yang berasal dari nabati maupun hewani. Tahun 2011, Indonesia memiliki kebun karet seluas 3,4 juta hektar (Kementan, 2011). Indonesia dapat menghasilkan biji karet sebesar 1500 kg/ha/tahun dengan kandungan minyak nabati pada biji karet sebesar 40-50% dari bahan kering,

sehingga biji karet sangat berpotensi untuk dikembangkan menjadi bahan baku pembuatan biodiesel (Suparno dkk, 2010).

Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif terbarukan yang diproduksi dari minyak nabati atau lemak hewani. Sebagai negara yang kaya akan sumber daya alam hayati, Indonesia memiliki banyak sekali sumber minyak nabati seperti biji karet yang dapat digunakan sebagai bahan baku dalam proses pembuatan biodiesel. Selama ini hasil utama yang diambil dari tanaman karet adalah latex. Sementara biji karet masih belum banyak dimanfaatkan dan dibuang sebagai limbah (Soerawidjadja dkk, 2006). Minyak biji karet memiliki kandungan asam-asam lemak tidak jenuh mencapai 79,45% (Abdullah et al., 2009), sehingga akan menghasilkan biodiesel dengan sifat stabilitas oksidatif yang rendah, serta bilangan iod yang tinggi (tidak sesuai standar SNI Biodiesel). Walaupun demikian, biodiesel biji karet akan memiliki titik kabut yang rendah, sehingga lebih mampu bertahan untuk tidak membentuk padatan pada suhu yang lebih rendah.

Salah satu kendala dalam pemanfaatan minyak biji karet sebagai bahan baku pembuatan biodiesel adalah kandungan asam lemak bebasnya yang tinggi. Dalam proses pembuatan biodiesel secara konvensional, minyak nabati direaksikan dengan alkohol rantai pendek melalui reaksi transesterifikasi menggunakan katalis basa menghasilkan biodiesel. Namun katalis basa hanya bekerja dengan baik pada bahan baku minyak dengan kadar asam lemak bebas rendah yaitu  $< 0,5\%$  dan dalam kondisi bebas dari air (Loterio et al., 2005). Untuk minyak nabati dengan kandungan asam lemak bebas yang tinggi, penggunaan katalis basa dapat menyebabkan reaksi samping penyabunan yang pada akhirnya dapat menurunkan perolehan produk biodiesel dan keekonomian proses secara sangat signifikan.

Katalis asam dapat digunakan sebagai alternatif dalam pembuatan biodiesel dari bahan baku minyak dengan kandungan asam lemak bebas yang tinggi. Katalis asam yang digunakan dapat berupa katalis asam homogen maupun katalis asam heterogen. Katalis asam homogen memiliki kelemahan yaitu reaksi dengan katalis ini berjalan lambat, memerlukan temperatur yang tinggi dan

bersifat korosif (Loterio et al., 2005). Katalis asam heterogen dapat dijadikan solusi dalam pembuatan biodiesel karena bersifat lebih tidak korosif, tidak membutuhkan proses pemisahan yang mahal, serta dapat mengurangi dampak pencemaran lingkungan. Disamping itu dengan penggunaan katalis heterogen tidak akan ada pembentukan sabun melalui reaksi netralisasi asam lemak bebas atau saponifikasi trigliserida (Leung et al., 2009).

Salah satu Katalis asam yang dapat dikembangkan dalam pembuatan biodiesel adalah zeolit. Zeolit digunakan luas sebagai katalis didasarkan pada sifatnya yang memiliki situs asam Bronsted dan situs asam Lewis yang terdapat dalam pori zeolit (Trisunaryanti, 2009). Zeolit alam memiliki harga yang relatif murah, pemisahannya mudah, dan dapat diregenerasi sehingga lebih ramah lingkungan karena dapat digunakan kembali. Penggunaan zeolit sebagai katalis asam padat pada reaksi esterifikasi tidak akan membentuk sabun karena tidak melibatkan basa alkali. Penelitian pemanfaatan zeolit sebagai katalis dalam pembuatan biodiesel dari beberapa sumber minyak nabati telah dilakukan. Akan tetapi, informasi mengenai kondisi optimum serta karakteristik dalam pembuatan biodiesel khususnya berbahan baku dari minyak biji karet masih sangat terbatas. Untuk itulah peneliti mencoba menggunakan katalis heterogen yaitu zeolit alam yang diaktivasi sehingga akan memudahkan separasi katalis dari produk biodiesel yang akan dihasilkan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana metode preparasi katalis H-Zeolit?
2. Bagaimana proses pembuatan biodiesel dari biji karet menggunakan katalis H-Zeolit?
3. Bagaimana pengaruh suhu pada proses esterifikasi terhadap *yield* biodiesel yang dihasilkan?

## **1.3. Batasan Masalah**

1. Sampel yang digunakan adalah minyak biji karet.

2. Katalis yang digunakan dalam proses pembuatan biodiesel adalah zeolit alam BrataChem yang diaktivasi asam.
3. Proses Esterifikasi pada minyak biji karet dilakukan pada variasi suhu 30, 40, 50, dan 60°C pada konsentrasi katalis 1%.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui metode preparasi katalis H-Zeolit.
2. Mengetahui proses pembuatan biodiesel dari biji karet menggunakan katalis H-Zeolit.
3. Mengetahui pengaruh suhu pada proses esterifikasi terhadap *yield* biodiesel yang dihasilkan.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

1. Memberikan informasi dan nilai tambah untuk pemanfaatan biji karet sebagai sumber bahan bakar alternatif baru dan terbarukan melalui proses esterifikasi dan transesterifikasi menggunakan katalis H-Zeolit.
2. Meningkatkan potensi dan pemanfaatan zeolit alam yang telah diaktivasi dan dimodifikasi sebagai katalis dalam proses pembuatan biodiesel dari minyak biji karet.
3. Mengetahui efektivitas dan efisiensi minyak biji karet untuk dikonversi menjadi metil ester (Biodiesel).