



## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Kebutuhan energi dunia terutama yang bersumber pada bahan bakar fosil di dunia semakin meningkat seiring dengan perkembangan peradaban manusia. Meningkatnya kebutuhan tersebut tidak diikuti dengan peningkatan produksi justru yang terjadi sebaliknya, kapasitas produksi minyak nasional terus menerus mengalami penurunan, dan ini dapat menyebabkan posisi Indonesia sebagai negara pengimpor minyak tidak hanya untuk sementara waktu, tetapi akan menjadi selamanya. Saat ini kebutuhan minyak dalam negeri sudah mencapai 1,3 juta barrel per hari, sedangkan produksinya hanya 800 ribu barel per hari (skkmigas, 2017). Untuk minyak solar konsumsi pada tahun 2016 mencapai 28 juta kiloliter sedangkan produksinya hanya sebesar 20 juta kiloliter hal ini menyebabkan pemerintah harus mengimpor minyak solar dari luar, tercatat pada tahun 2016 jumlah impor minyak solar sebesar 6 juta kiloliter untuk menutupi kebutuhan dalam negeri (ESDM, 2016).

Pemakaian bahan bakar yang kian hari kian meningkat dengan cadangannya yang semakin menipis ini sangat potensial akan menimbulkan krisis energi pada masa mendatang. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah tersebut perlu diadakan diversifikasi energi, salah satunya dengan pengembangan energi alternatif terbarukan (*renewable*) dengan memanfaatkan minyak yang berasal dari tumbuh-tumbuhan untuk diolah menjadi bahan bakar nabati seperti biodiesel. (Solikhah et al., 2009).

Biodiesel merupakan campuran metil ester rantai panjang dan tidak beracun yang berasal dari minyak nabati (Ramos et al., 2009), lemak hewan (Saraf dan Thomas, 2007), maupun minyak goreng bekas (Sunthitikawinsakul dan Sangatith, 2012). Biodiesel memiliki beberapa kelebihan di antaranya mengurangi emisi gas-gas beracun seperti CO, HC, NO, SO, mengurangi senyawa karsinogenik dan meningkatkan pelumasan mesin. Keuntungan komparatif dalam penggunaan biodiesel ini dapat menyeimbangkan antara pertanian, pengembangan ekonomi dan lingkungan (Meher et al., 2006). Biodiesel sangat ramah lingkungan karena gas



buang hasil pembakarannya yang dilepaskan ke atmosfer akan diserap kembali oleh tumbuhan untuk keperluan proses fotosintesis. Biodiesel akan mengurangi emisi gas buang tanpa mengorbankan unjuk kerja dan efisiensi dari mesin (Havendri, 2008).

Biodiesel dapat dibuat dengan bahan baku berbagai jenis minyak atau lemak. Adapun sumber hayati yang dimiliki Indonesia seperti kelapa sawit (*Elaeis guineensis*). Selain penggunaan minyak tanaman, dapat pula digunakan beberapa minyak limbah, salah satunya minyak goreng bekas yang sangat potensial untuk dimanfaatkan di Indonesia. Pada tahun 2016, konsumsi minyak goreng sawit sebesar 11,68 liter / kapita / tahun. Apabila penggunaan minyak goreng mencapai 80 %, maka terdapat potensi minyak goreng bekas yang mencapai 1,04 juta ton. Hal ini merupakan angka yang cukup memberi kontribusi terhadap target pemenuhan kebutuhan Biodiesel tahun 2025 sebesar 30 % dari total kebutuhan minyak solar nasional (DESDM, 2016).

Berdasarkan hasil evaluasi kelayakan beberapa bahan baku biodiesel, Ruhyat dan Firdaus (2006) telah menentukan bahwa jenis minyak nabati yang paling layak digunakan sebagai bahan baku biodiesel adalah minyak goreng bekas. Menurut Chhetri (2008) alasan utama untuk mencari sumber alternatif bahan bakar mesin diesel dikarenakan tingginya harga produk minyak. Pengolahan dari minyak goreng bekas merupakan cara yang efektif untuk menurunkan harga jual biodiesel karena murahnya bahan baku (Zhang, Y. et al., 2003). Selain itu pemanfaatan limbah minyak goreng dapat juga mengatasi masalah pembuangan limbah minyak dan kesehatan masyarakat.

Minyak goreng bekas mengandung asam lemak bebas (*Free Fatty Acid*, FFA) yang dihasilkan dari reaksi oksidasi dan hidrolisis pada saat penggorengan (Isalmi Aziz, 2011). Umumnya pembuatan biodiesel dengan reaksi esterifikasi dan transesterifikasi membutuhkan waktu selama 1–6 jam pada suhu 50-65<sup>0</sup>C.

Pembuatan biodiesel umumnya dilakukan dengan menggunakan katalis basa homogen seperti NaOH dan KOH karena memiliki kemampuan katalisator yang lebih tinggi dibandingkan dengan katalis lainnya. Akan tetapi, penggunaan katalis ini memiliki kelemahan yaitu sulit dipisahkan dari campuran reaksi sehingga



tidak dapat digunakan kembali dan pada akhirnya akan ikut terbuang sebagai limbah yang dapat mencemarkan lingkungan.

Untuk mengatasi hal ini, pembuatan biodiesel dapat dilakukan dengan menggunakan katalis basa heterogen. Produksi biodiesel menggunakan katalis heterogen sangat potensial untuk proses produksi yang ekonomis dikarenakan katalis heterogen memiliki sifat dapat digunakan kembali (*reuseable*) (Suppes et al., 2004). Selain itu, katalis heterogen juga memiliki kelebihan dimana dengan menggunakan katalis heterogen, reaksi transesterifikasi maupun esterifikasi dapat dilakukan secara simultan (Furuta et al., 2004). Katalis padat yang paling digunakan dalam reaksi transesterifikasi adalah CaO. CaO merupakan material yang tersedia melimpah di Indonesia dan dapat dimanfaatkan sebagai katalis untuk transesterifikasi. Selain itu harganya murah dan memiliki kelarutan yang rendah dalam metanol sehingga menjadikan proses purifikasi menjadi lebih mudah.

Berdasarkan penelitian Hidayati et al., 2017 kalsium oksida sebagai katalis padat digunakan untuk memproduksi biodiesel dari minyak goreng bekas tanpa perlakuan awal. Kondisi reaksi seperti rasio molar metanol dan minyak, jumlah katalis, suhu dan waktu reaksi merupakan faktor yang berpengaruh terhadap *yield* biodiesel. Meskipun demikian jumlah katalis tidak berpengaruh cukup berarti terhadap *yield* yang dihasilkan. Menindaklanjuti penelitian tersebut penelitian ini bermaksud untuk mengetahui efek dari kalsinasi CaO terhadap *yield* yang akan dihasilkan.

#### **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh perbandingan jumlah katalis terhadap *yield* (% volume) yang dihasilkan.
2. Bagaimana pengaruh waktu reaksi transesterifikasi terhadap *yield* (% volume) yang dihasilkan.
3. Bagaimana pengaruh variable terhadap karakteristik biodiesel yang dihasilkan.



**C. Tujuan Penelitian**

1. Mengkaji pengaruh perbandingan jumlah katalis terhadap *yield* (% berat) yang dihasilkan.
2. Mengkaji pengaruh waktu reaksi transesterifikasi terhadap *yield* (% berat) yang dihasilkan.
3. Menentukan karakteristik biodiesel yang dihasilkan dari proses transesterifikasi.

**D. Manfaat Penelitian**

1. Dapat mengatasi masalah limbah minyak goreng bekas yang melimpah.
2. Dapat meningkatkan nilai ekonomi minyak goreng bekas menjadi bahan bakar nabati.
3. Dapat memberikan informasi mengenai pengaruh kalsinasi CaO terhadap *yield* transesterifikasi minyak goreng bekas menjadi biodiesel.
4. Menambah khasanah ilmu pengetahuan dan teknologi pembuatan biodiesel dari minyak goreng bekas melalui proses transesterifikasi.