

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan sumber daya alam minyak bumi. Sejak krisis energi tahun 1970-an disadari bahwa cadangan energi dari minyak bumi semakin menipis dan suatu saat bisa habis. Padahal seiring dengan bertambahnya penduduk konsumsi energi semakin tinggi (Galuh dkk, 2015).

Menurut data statistik minyak bumi, konsumsi BBM jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan konsumsi Non-BBM dan LPE. Dari tahun 2005 hingga tahun 2011, konsumsi BBM terus meningkat dari 297,807 juta barrel menjadi 394,052 juta barrel. Diantara berbagai jenis minyak bumi, konsumsi bahan bakar solar ternyata yang paling banyak digunakan sekitar 13 juta barrel perbulan 2016, dengan penggunaan paling banyak digunakan oleh industri untuk bahan bakar mesin-mesinnya. Hal ini memberikan keuntungan bagi Indonesia yang menyimpan potensi yang luar biasa dalam hal sumber energi alternatif, seperti: energi surya, energi angin, *hydropower*, energi biomassa, gas hidrogen, energi panas bumi, energi gelombang air laut, energi etanol, energi gas alam, energi propana, energi biodisel, metanol, p-series, energi piezoelektrik (Agung dkk, 2015).

Salah satu sumber energi alternatif terbarukan yang menjanjikan dan dapat diperbaharui untuk memenuhi bahan bakar minyak yang sangat meningkat adalah Biodisel. Biodisel ini memiliki kesamaan dengan solar sehingga dapat digunakan sebagai pengganti bahan bakar solar pada mesin diesel tanpa modifikasi mesin (Soetardjo dkk, 2011).

Pada umumnya preparasi biodisel dilakukan melalui reaksi transesterifikasi dengan menggunakan katalis basa cair (NaOH dan KOH) dan enzim lipase, dan melalui proses esterifikasi dengan menggunakan katalis asam cair ( $H_2SO_4$  dan  $H_3PO_3$ ) (Fanny dkk, 2012). Penggunaan katalis cair memiliki kekurangan yaitu akan terlarut sempurna dalam gliserol dan terlarut sebagian dalam Biodisel, sehingga memerlukan proses tambahan untuk memisahkan campuran tersebut, hal

ini dinilai kurang efisien dalam suatu proses. Oleh sebab itu perlu dikembangkan katalis padat (heterogen) yang dapat membantu dalam reaksi transesterifikasi yang lebih ramah lingkungan. Salah satunya ialah dari campuran senyawa kalsium ( $\text{CaO}$ ,  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$ ) (Arie, 2012). Menurut penelitian,  $\text{CaO}$  merupakan katalis yang paling aktif dibandingkan  $\text{Ca(OH)}_2$  dan  $\text{CaCO}_3$  (Arzamedi et al, 2008).

$\text{CaO}$  dibuat dari  $\text{CaCO}_3$  melalui proses kalsinasi, adapun sumber  $\text{CaCO}_3$  seperti tulang ayam dengan komposisi penyusun antara lain C 38,36 %, O 28,16 %, Na 0,37 %, Mg 0,27 %, P 10,34 %, dan Ca 22,56 % (Mohadi dkk, 2013), kulit telur dengan kandungan  $\text{CaCO}_3$  sekitar 94 %,  $\text{MgCO}_3$  1 %, kalsium fosfat 1 %, dan bahan organik lainnya 4 % (Stadelman, 2002), serta dari abu cangkang kerang terdiri atas senyawa yaitu 7,88 %  $\text{SiO}_2$ , 1,25 %  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , 0,03 %  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , 66,70 %  $\text{CaO}$ , dan 22,28 %  $\text{MgO}$  (Maryam, 2006). Secara Standar Nasional Indonesia (SNI) Batu Gamping ( $\text{CaCO}_3$ ) memiliki persentase kadar sebagai berikut,  $\text{CaO} > 50$  %,  $\text{MgO}$  0,03 – 1,35 %, dan  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  0,03 – 0,17 %.

Uraian sebelumnya ternyata bahan yang mengandung  $\text{CaCO}_3$  sangat dibutuhkan dalam pembuatan  $\text{CaO}$ . Oleh karena itu dipilih sebagai sumber  $\text{CaCO}_3$  adalah cangkang kepiting dengan pertimbangan kandungan kitin 13-15 %, Protein 30-35 %, dan mineral 50 %. Mineral yang paling banyak berupa  $\text{CaCO}_3$  77 % dan sebagian kecil Mg, silika, anhidrat fosfik dan lain-lain sebesar 23 % (Hackman dan Foster dalam Suhardi, 1993). Dengan analisis sampel produk yang dipilih yaitu, X-Ray Diffraction (XRD).

Meskipun cangkang kepiting merupakan bahan baku yang sangat potensial untuk menghasilkan katalis basa heterogen dalam pembuatan biodiesel, informasi mengenai cara pembuatan katalis cangkang tersebut, karakteristik fisik dan kimianya, serta kinerjanya dalam pembuatan biodiesel masih sangat terbatas.

## **1.2 PERUMUSAN MASALAH**

1. Bagaimana cara mengolah cangkang kepiting menjadi katalis heterogen CaO?
2. Bagaimana cara mengetahui sifat fisik dan kimia katalis basa heterogen CaO berbahan dasar cangkang kepiting ?
3. Bagaimana optimasi suhu pada katalis basa heterogen berbahan dasar limbah cangkang kepiting ?

## **1.3 TUJUAN PENELITIAN**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mempelajari cara pembuatan katalis heterogen CaO menggunakan bahan dasar limbah cangkang kepiting.
2. Melakukan uji karakterisasi CaO untuk mengetahui sifat fisik dan kimia katalis basa heterogen berbahan dasar limbah cangkang kepiting.
3. Mempelajari dan mengoptimasi suhu pada katalis basa heterogen berbahan dasar cangkang kepiting.

## **1.4 MANFAAT PENELITIAN**

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mengurangi volume limbah cangkang yang sudah tidak terpakai lagi dan lama didegradasi oleh tanah serta secara serempak dapat mengurangi biaya untuk produksi katalisator yang biasanya relatif mahal.
2. Mengembangkan metode yang lebih sederhana dan efektif dalam pembuatan katalis CaO.
3. Meningkatkan nilai tambah limbah cangkang kepiting dengan cara mengolahnya menjadi katalis heterogen.