

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Energi merupakan salah satu kebutuhan penting dalam kehidupan manusia. Sebagian besar kebutuhan energi masih dipasok dari sumber alam yang tidak terbarukan seperti minyak bumi, gas alam, dan batu bara yang cepat atau lambat pasti akan habis ketersediaannya [1]. Telah banyak dilakukan berbagai penelitian tentang pengembangan pemanfaatan biodiesel [2-4], pemanfaatan biodiesel dapat mengurangi berbagai masalah, diantaranya sebagai solusi mengantisipasi krisis energi, sebagai upaya untuk mendorong eksplorasi bahan bakar alternatif yang ramah lingkungan [4].

Biodiesel merupakan bahan bakar yang terdiri dari campuran mono alkyl ester dari rantai panjang asam lemak. Biodiesel merupakan bahan bakar alternatif yang diproduksi dengan reaksi transesterifikasi dan esterifikasi minyak tumbuhan atau lemak hewan dengan alkohol rantai pendek dengan bantuan katalis yang bersifat asam atau basa [1,5].

Istilah esterifikasi mengacu pada reaksi asam karboksilat, dalam hal ini asam lemak dengan alkohol untuk menghasilkan ester [6-7], apabila bereaksi dengan metanol melalui proses standar untuk pengolahan biodiesel adalah dengan proses transesterifikasi [4], Kandungan asam lemak bebas dan kadar air yang lebih dari 0.5% dan 0.3% pada minyak dapat menurunkan rendemen proses transesterifikasi [8], namun jika bereaksi dengan natrium atau kalium akan membentuk sabun [6-7]. Reaksi transesterifikasi tanpa katalis akan memerlukan waktu yang lama serta suhu dan tekanan yang tinggi [4].

Minyak jelantah merupakan limbah cair yang memiliki nilai ekonomi karena dapat digunakan sumber bahan bakar nabati yang dapat diolah menjadi metil ester, melalui reaksi transesterifikasi dengan metanol dan dibantu katalis. Menurut data Kemenperin, memperkirakan terdapat sekitar 10%-15% atau sebesar 400 ribu – 600 ribu ton minyak jelantah yang di perdagangkan di pasar Indonesia setiap tahunnya. [9].

Transesterifikasi dapat dilakukan dengan menggunakan katalis homogen maupun katalis heterogen [7,10]. Katalis homogen basa seperti KOH maupun NaOH memberikan aktivitas yang tinggi [6], namun kelemahannya antara lain kesulitan dalam penggunaannya kembali, terjadinya reaksi saponifikasi, bersifat korosif dan menghasilkan limbah yang banyak [3]. Keuntungan dari katalis homogen adalah tidak dibutuhkannya suhu dan tekanan yang tinggi dalam reaksi [8]. Karbon aktif telah terbukti sebagai pengemban katalis dalam reaksi fase gas maupun cair. Karbon aktif memiliki luas permukaan yang besar sehingga baik digunakan sebagai pengemban katalis pada reaksi transesterifikasi [11]. Karbon aktif dengan luas permukaan yang tinggi dapat diperoleh dari limbah [1,3].

Berbagai penelitian tentang pembuatan karbon aktif dari tempurung kelapa telah dilakukan [12-14] dengan memanfaatkan limbah tempurung kelapa untuk pembuatan arang aktif melalui tahap karbonisasi dan tahap aktivasi [12]. Tempurung kelapa sendiri terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin, dan komponen anorganik yang merupakan senyawa dengan kandungan karbon tinggi sehingga dapat digunakan sebagai material awal arang aktif [14].

Banyak penelitian terdahulu yang telah dilakukan untuk menyelidiki pembuatan katalis berbasis karbon aktif yang diimpregnasi menggunakan larutan basa NaOH lalu diaplikasikan menjadi biodiesel telah dilaporkan. Utomo, A.S pada tahun 2011 melakukan penelitian preparasi NaOH /zeolit sebagai katalis heterogen untuk sintesis biodiesel dari minyak goreng secara transesterifikasi dengan % yield biodiesel yang dihasilkan sebesar 66,18%. Devitria, R., Nurhayati, Sofia A. Pada tahun 2013 juga melakukan penelitian sintesis biodiesel dengan katalis heterogen lempung cengar yang diaktivasi dengan NaOH: pengaruh NaOH *loading* dengan % yield biodiesel sebesar 78,285%. Pada tahun 2017, Ginting juga melakukan penelitian impregnasi natrium hidroksida pada karbon aktif cangkang jengkol sebagai katalis dalam pembuatan biodiesel. % yield biodiesel yang dihasilkan sebesar 97%. Sundari N pada tahun 2019 melakukan penelitian konversi minyak jelantah menjadi biodiesel menggunakan katalis heterogen NaOH/ karbon aktif : pengaruh persen katalis dan suhu reaksi. Dengan % yield biodiesel sebesar 89,42 %. Untuk lebih jelasnya beberapa penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat pada **Tabel 1.1**.

**Tabel 1.1.** Penelitian yang telah dilakukan tentang Penggunaan Katalis Berbasis Karbon Aktif yang Dimodifikasi

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Katalis	Variabel	Hasil Terbaik
1	Utomo, A.S. 2011. [15]	Preparasi NaOH/Zeolit Sebagai Katalis Heterogen Untuk Sintesis Biodiesel Dari Minyak Goreng Secara Transesterifikasi	Preparasi NaOH/Zeolit Sebagai Katalis Heterogen	Variabel tetap : volume impregnasi 200 ml dan massa zeolit 70 gram Variabel berubah: konsentrasi NaOH 0.5M, 0.75M, 1 M Waktu dekantasi : 14 jam, suhu: 60°C	Yield biodiesel : 66,18% dengan konsentrasi NaOH 1M dan waktu reaksi 3 jam Kandungan sabun : 115,739 mg KOH/gr biodiesel
2	Devitria, R., Nurhayati, Sofia A. 2013 [7]	Sintesis Biodiesel Dengan Katalis Heterogen Lempung Cengar Yang Diaktivasi Dengan NaOH: Pengaruh NaOH <i>Loading</i>	Katalis Heterogen NaOH/ZnO	Variabel tetap : berat katalis = 3 gr, waktu reaksi= 8 jam, rasio minyak:metanol= 1:6, suhu reaksi= 60°C Variabel berubah: katalis dengan NaOH <i>loading</i> : 5,10,15,20 dan 25% Waktu dekantasi : 16 jam, suhu: 60°C	Yield biodiesel = 78,285% dengan berat katalis 3 gram, waktu reaksi 8 jam, rasio minyak metanol 1:6 dan suhu reaksi 60°C. kandungan sabun: 186,89 mg KOH/gr biodiesel
3	Ginting, 2017 [11]	Impregnasi Natrium Hidroksida pada Karbon Aktif Cangkang Jengkol Sebagai Katalis dalam Pembuatan Biodiesel	Katalis Heterogen Cangkang Jengkol Diimpregnasi NaOH	Variabel tetap : jumlah katalis 5 %, rasio molar minyak dengan metanol 1:12, temperature 60 °C, waktu 180 menit. Waktu dekantasi : 12 jam, suhu: 60°C	Yield biodiesel = 97%, dengan impregnasi NaOH 50% (b/b) pada karbon aktif. kandungan sabun : 201,879, mg KOH/gr biodiesel
4	Sundari N, 2019 [3]	Konversi Minyak Jelantah Menjadi Biodiesel Menggunakan Katalis Heterogen Naoh/ Karbon Aktif : Pengaruh Persen Katalis dan suhu reaksi	Karbon Aktif Dari Serbuk Kayu Akasia Diimpregnasi Dengan NaOH	Variabel tetap: waktu reaksi= 2 jam, rasio molar minyak:metanol = 1:12 Variabel berubah: suhu reaksi= 50,55,60,65 °C, jumlah katalis= 3%,4%,5% (b/b), Waktu dekantasi : 12 jam, suhu: 50°C	Yield biodiesel = 89,42% pada suhu 60 °C, dengan konsenrasi katalis 3% (b/b) Kandungan sabun : 323,0698 mg KOH/gr biodiesel

## 1.2. Perumusan Masalah

Beberapa penelitian telah berhasil menggunakan katalis karbon aktif yang di impregnasi dengan NaOH dalam pembuatan biodiesel. Pada penelitian akan digunakan Katalis karbon Aktif yang di impregnasi NaOH, untuk meningkatkan yield biodiesel karbon aktif akan di variasikan jumlahnya, serta melakukan uji analisa angka penyabunan yang diharapkan dapat mengoptimalkan rendemen yang dihasilkan. Upaya yang akan dilakukan yaitu dengan cara diaduk pada corong pisah menggunakan *magnetic stirer* selama 1 jam kemudian didiamkan selama 8-32 jam, sehingga membentuk dua lapisan. Lapisan atas ialah metil ester dan sisa minyak sedangkan pada lapisan kedua ialah gliserol. Serta melakukan pencucian terhadap metil ester yang dihasilkan dengan aquades, dengan variasi suhu pencucian 50-70°C.

## 1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Membuat biodiesel dengan mengkonversi minyak jelantah menggunakan katalis berbasis karbon aktif dari tempurung kelapa yang diimpregnasi NaOH.
2. Menentukan pengaruh jumlah katalis dan waktu dekantasi dalam reaksi transesterifikasi untuk mengkonversi minyak jelantah menjadi biodiesel.
3. Mengetahui angka optimum waktu dekantasi dan suhu pencucian dalam reaksi transesterifikasi untuk mendapatkan angka penyabunan yang optimum pada biodiesel.
4. Menentukan kualitas produk biodiesel dari minyak jelantah dengan pengujian mutu biodiesel sesuai dengan SNI 04-7182-2006.

## 1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari peneliitian ini adalah :

1. Menghasilkan bahan bakar alternatif yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan.
2. Mendapatkan biodiesel yang dihasilkan dari katalis berbasis karbon aktif dari tempurung kelapa sesuai standar SNI 04-7182-2006.

3. Mengetahui kondisi optimum pada pembuatan biodiesel dari minyak jelantah dengan menggunakan katalis berbasis karbon aktif.
4. Mengetahui kondisi optimum waktu dekantasi dan suhu pencucian dalam mendapatkan angka penyabunan yang relatif kecil pada biodiesel.

### **1.5. Relevansi**

Penelitian ini merupakan salah satu penerapan program studi dari Teknologi Kimia Industri yang berhubungan dengan Operasi Teknik Kimia, Satuan Proses, Kimia Analitik Instrumen dan Reaksi Kimia dan Katalisis yang menghasilkan produk berupa material maju dan energi ramah lingkungan