

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Indonesia saat ini masih sangat bergantung pada bahan bakar fosil sebagai sumber energi. Untuk mengurangi ketergantungan terhadap minyak bumi dan memenuhi persyaratan lingkungan global, salah satunya cara adalah pengembangan energi alternatif yang berasal dari minyak tumbuhan yaitu biodiesel, yang merupakan bahan bakar alternatif ramah lingkungan, (Devitria R, dkk, 2013)

Biodiesel merupakan bahan bakar yang terbuat dari sumber terbarukan seperti minyak nabati misalnya: minyak sawit, minyak kelapa, minyak kemiri, minyak jarak pagar, dan minyak berbagai tumbuhan yang mengandung trigliserida, terdiri dari campuran mono alkyl ester dari rantai panjang asam lemak, yang dipakai sebagai alternatif bagi bahan bakar mesin diesel (Hendra D dkk, 2018).

Minyak jelantah merupakan limbah cair yang memiliki nilai ekonomis karena dapat digunakan sumber bahan bakar nabati yang dapat diolah menjadi metil ester, melalui reaksi transesterifikasi dengan metanol dan dibantu katalis.

Pada prinsipnya, proses pembuatan biodiesel sangat sederhana. Biodiesel dihasilkan melalui proses yang disebut reaksi esterifikasi asam lemak bebas atau reaksi transesterifikasi trigliserida dengan alkohol dengan bantuan katalis dan dari reaksi ini akan dihasilkan metil ester/etil ester asam lemak dan gliserol.

Dalam memproduksi biodiesel, salah satu aspek yang memegang peranan penting yaitu penggunaan katalis pada reaksi transesterifikasi trigliserida. Pada umumnya biodiesel diproduksi menggunakan katalis homogen seperti NaOH dan KOH, akan tetapi penggunaan katalis homogen ini memiliki kekurangan yaitu sulit dipisahkan dari produk, sensitif terhadap asam lemak bebas dan air yang terkandung dalam minyak, bersifat korosif pada peralatan serta dapat dengan mudah membentuk sabun (Sayid Abdullah, dkk, 2016). Sisa katalis basa homogen dapat mengganggu pengolahan lanjut biodiesel dibandingkan dengan katalis fasa

heterogen, sehingga penggunaan katalis heterogen merupakan salah satu solusi untuk mengatasinya.

Saat ini katalis heterogen menjadi salah satu fokus penelitian sebagai pengganti katalis homogen. Keuntungannya antara lain dapat dipisahkan dengan mudah dari produk, tidak korosif, ramah lingkungan, dapat digunakan kembali, dapat mengurangi permasalahan limbah karena dapat dibuat dari limbah biomassa dan umur katalis lebih panjang (Sayid Abdullah, dkk, 2016).

Secara garis besar, katalis heterogen terdiri dari dua komponen utama yakni situs aktif dan pengemban. 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. Karbon aktif adalah material berpori dengan kandungan karbon yang tinggi dan sisanya berupa hidrogen, oksigen, sulfur dan material lain

Karbon aktif dapat dikonversi dari serbuk gergaji kayu *Acacia mangium* dari industri pengolahan kayu yang sampai saat ini belum digunakan secara optimal. Menurut penelitian Danish M dkk (2013) Kayu *Acacia Mangium* mengandung karbon 51,75% dan setelah dikarbonisasi dan diaktivasi menjadi karbon aktif kandungan karbon meningkat menjadi 84,37%.

Daerah Sumatera memiliki potensi produksi bahan baku kayu akasia sebesar 20 juta m<sup>3</sup> (BPS, 2015), sehingga dapat dipastikan limbah serbuk gergaji kayu *Acacia mangium* yang ditemukan di industri pengolahan kayu/mebel berjumlah sangat melimpah. Penelitian ini diharapkan dapat memanfaatkan potensi limbah biomassa sehingga dapat dikembangkan alternatif pemanfaatan limbah biomasa menjadi katalis berpengemban karbon aktif.

Pembuatan katalis berpengemban karbon aktif dapat menggunakan metode impregnasi. Metode ini merupakan metode yang mudah dilakukan, yaitu dengan mengontakkan larutan yang mengandung logam yang berperan sebagai situs aktif dengan partikel penyangga berpori (Rojas, 2013).

Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk menyelidiki pembuatan biodiesel menggunakan katalis berbasis karbon aktif yang diimpregnasi menggunakan larutan basa antara lain ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Penelitian yang telah dilakukan tentang pembuatan biodiesel dengan katalis karbon aktif diimpregnasi menggunakan basa

No.	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Variabel	Hasil
1	Baroutian S, dkk, 2010	Katalis KOH berpenyangga karbon aktif dari cangkang kelapa sawit untuk reaksi transesterifikasi-kasi minyak sawit	Tetap : waktu reaksi 1 jam Bebas : Konsentrasi KOH 0,025-0.5g/ml, temp. reaksi 50-65°C, rasio metanol : minyak 6:1-24:1, katalis 10,29-57,64 %wt	Yield FAME 97,72 % pada temperatur reaksi 64,1°C, katalis 30,3 % wt, rasio metanol minyak 24:1
2	Kusyanto dan Aditya P, 2017	Pemanfaatan abu sekam padi menjadi katalis heterogen dalam pembuatan biodiesel dari minyak sawit	Tetap : Konsentrasi KOH 1,9 N Bebas : Massa katalis terhadap volume minyak (10%, 15%, 20%, 25% v/b)	Yield FAME tertinggi yaitu 67% pada penggunaan katalis 25% v/b yaitu 12,5 gram
3	Osalina S, dkk, 2017	Impregnasi natrium hidroksida pada karbon aktif cangkang jengkol sebagai katalis dalam pembuatan biodiesel	Konsentrasi NaOH 50% wt, Waktu impregnasi 24 jam, katalis 5%, rasio molar minyak : methanol 1:12 , temp reaksi 60°C selama 180 menit	Yield FAME 97%
4	Kaban, Gapenda S, 2018	Pembuatan katalis berbasis karbon aktif dari cangkang kemiri yang diimpregnasi KOH	Tetap : Temp. impregnasi 30°C, 250 rpm Bebas : Konsentrasi KOH 5-60 g/150 ml aquadest, waktu impregnasi 12,18, 24 jam	Kandungan kalium tertinggi katalis sebesar 11,62%

## 1.2. Perumusan Masalah

Limbah serbuk gergaji kayu *Acacia Mangium* merupakan limbah yang belum optimal penggunaannya sehingga memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai karbon aktif pengemban katalis. Katalis dapat didispersikan pada karbon aktif dengan cara impregnasi menggunakan larutan basa KOH, katalis ini diaplikasikan pada reaksi transesterifikasi untuk menghasilkan metil ester atau biodiesel. Penelitian ini diarahkan untuk menyelidiki aktivitas katalitik katalis, variasi jumlah katalis dan suhu terhadap rendemen biodiesel yang dihasilkan yaitu serta mutu biodiesel berupa densitas, viskositas, bilangan asam, kadar air dan titik nyala yang akan dibandingkan dengan SNI biodiesel yang berlaku.

## 1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Melakukan uji kinerja katalis berpengemban karbon aktif dari serbuk gergaji kayu *Acacia Mangium* yang diimpregnasi larutan basa KOH dengan mengaplikasikannya pada reaksi transesterifikasi untuk sintesis biodiesel berbahan baku minyak jelantah
2. Mengetahui aktivitas katalitik katalis berpengemban karbon aktif dari serbuk gergaji kayu *Acacia Mangium* yang diimpregnasi KOH sebagai katalis heterogen dalam sintesis biodiesel berbahan baku minyak jelantah
3. Menentukan pengaruh jumlah katalis dan suhu reaksi dalam reaksi transesterifikasi dalam sintesis biodiesel berbahan baku minyak jelantah terhadap rendemen biodiesel yang dihasilkan
4. Memperoleh mutu biodiesel hasil reaksi transesterifikasi minyak jelantah dengan katalis berpengemban karbon aktif dari serbuk gergaji kayu *Acacia Mangium* yang diimpregnasi KOH

## 1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan optimalisasi terhadap limbah kayu *Acacia Mangium* dengan memanfaatkannya sebagai bahan baku pembuatan katalis berpengemban karbon aktif yang digunakan untuk pembuatan biodiesel, sehingga limbah

gergaji kayu yang tidak terpakai pada usaha mebel dapat digunakan dengan lebih optimal.

2. Memberikan informasi mengenai aktivitas katalis berpengemban karbon aktif dari serbuk gergaji kayu *Acacia Mangium* yang diimpregnasi KOH untuk pembuatan metil ester atau biodiesel
3. Memberikan informasi mengenai kondisi optimum reaksi transesterifikasi pembentukan metil ester ditinjau dari jumlah katalis dan suhu reaksi.

### **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.