

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Ketergantungan pengguna bahan bakar fosil sebagai sumber energi utama yang digunakan dalam seluruh sektor kehidupan manusia, seperti transportasi maupun industri terus meningkat. Bahan bakar fosil yang terbatas, harganya yang terus meningkat serta isu pemanasan global akibat emisi gas yang ditimbulkan, membuat adanya pengalihan pada pengembangan energi alternatif dalam beberapa tahun terakhir ini (Dalibor, dkk. 2016). Perhatian terhadap biodiesel sebagai alternatif yang ramah lingkungan dan terbarukan semakin meningkat (Achanai, dkk. 2014).

Pada umumnya, biodiesel dihasilkan melalui reaksi transesterifikasi antara minyak tumbuhan atau lemak hewan dengan alkohol dengan kehadiran suatu katalis yang juga menghasilkan gliserol sebagai produk samping (Thawatchai, dkk. 2015). Transesterifikasi dapat dilakukan dengan menggunakan katalis homogen maupun katalis heterogen (Achanai, dkk. 2015). Katalis homogen basa seperti KOH maupun NaOH memberikan aktivitas yang tinggi, namun memiliki kelemahan antara lain kesulitan dalam penggunaannya kembali, terjadinya reaksi saponifikasi, bersifat korosif dan menghasilkan limbah yang banyak. Hal ini mengakibatkan katalis heterogen basa lebih banyak di perhatikan dengan keuntungannya seperti kemudahan dalam pemisahan, sifat korosif yang kecil dan ramah lingkungan (Rui, dkk., 2015). Namun pemilihan penyangga katalis untuk menghasilkan katalis heterogen,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , CaO dan MgO memiliki permasalahan yang cukup besar pada biaya produksi biodiesel (Abu-Jrai, dkk., 2017).

Penyangga katalis yang memiliki biaya rendah dan *ecofriendly* dapat di peroleh dari biomasa yang dikarbonisasi menjadi karbon aktif. Sebagai penyangga katalis, karbon aktif sangat efektif pada reaksi berfasa cair dan gas (Dhawane, dkk., 2016). Karbon aktif memiliki mikro pori yang tinggi sehingga

basa seperti NaOH atau KOH dapat terserap cukup mudah dengan permukaan karbon aktif. Kandungan abu yang cukup rendah pada karbon aktif juga mempercepat laju reaksi (Pillai, dkk. 2016).

Ikatan pada karbon aktif bersifat inert tanpa mengganggu reaksi transesterifikasi. Selain itu, karbon aktif juga dapat digunakan pada reaksi dengan tekanan dan temperatur tinggi (Baroutian, dkk. 2010). Karakteristik dari permukaan karbon aktif tidak berubah pada suhu dan tekanan tinggi. Karbon aktif dari biomassa memiliki pori dan luas permukaan yang tinggi sehingga dapat diaplikasikan pada pembuatan biodiesel dengan melakukan sedikit modifikasi (Abu-Jrai, dkk. 2017).

Karbon aktif dengan luas permukaan yang tinggi dapat diperoleh dari limbah (Dhawane, dkk. 2017). Salah satu limbah padat yang dapat dimanfaatkan sebagai karbon aktif ialah serbuk kayu. Di dalam industri pengolahan kayu maka limbah yang paling dominan ialah serbuk gergajian kayu *A. mangium*. Sebagai sumber energi, karbon dalam biomassa adalah unsur paling utama yang memberikan nilai pembakaran yang tinggi. Proses karbonisasi dapat meningkatkan nilai kalor dari biomassa serta menurunkan keruahan dari biomassa dalam bentuk serbuk seperti limbah serbuk gergaji *A. mangium*.

Penelitian terdahulu yang memanfaatkan karbon aktif sebagai penyangga katalis oleh Dejean, dkk (2017) dengan penggunaan karbon aktif dari *shea nut shell* yang diimpregnasi KOH sebagai katalis untuk pembuatan biodiesel dengan meninjau pengaruh suhu karbonisasi dan konsentrasi KOH dalam pembuatan katalisnya. Abu-Jrai, dkk (2017) melakukan penelitian pembuatan biodiesel dengan menggunakan biomassa *Date pits* menjadi karbon aktif dan diimpregnasi dengan KOH. Selain itu, Dhawane, dkk (2016) juga melakukan penelitian pembuatan biodiesel dari minyak *Hevea brasiliensis* dengan menggunakan karbon aktif dari flamboyant pods yang dimodifikasi KOH. Barosso-Bogeat, dkk (2017) menuliskan penggunaan karbon aktif komersial sebagai penyangga dari enam logam oksida (Fe, Al, Zn,  $\text{SnCl}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ , dan  $\text{WO}_4$ ) dengan cara impregnasi. Selain itu, Baroutian dkk (2010) juga melaporkan penggunaan karbon aktif dari

cangkang kelapa sawit sebagai penyangga katalis dengan impregnasi KOH untuk menghasilkan biodiesel dengan memvariasikan konsentrasi KOH pada tahap impregnasi.

Karbon aktif banyak digunakan sebagai adsorben, katalis dan penyangga katalis karena luas permukaannya, struktur pori dan *functional group* yang melimpah di permukaannya. Perlakuan kimia dengan kalium dapat meningkatkan kemampuan katalitik karbon aktif yang signifikan (Abdullah, dkk 2018). Karbon aktif sendiri tidak dapat langsung digunakan sebagai katalis dalam pembuatan biodiesel dengan transesterifikasi karena memiliki tingkat kebasahan yang rendah, yaitu 4,8 mmol/g dengan memberikan yield rendah yakni 65,1% (Wang, Yuan, dkk 2017).

Dengan dilakukannya impregnasi KOH karbon aktif dari serbuk kayu A.mangium penelitian ini diharapkan dapat memiliki sifat katalitik yang lebih baik setelah diimpregnasi KOH sehingga dapat diaplikasikan pada pembuatan biodiesel.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah penelitian ini adalah :

1. Bagaimana karakteristik katalis berbasis karbon aktif dari serbuk kayu akasia mangium yang diimpregnasi KOH;
2. Seberapa besar produksi biodiesel yang dihasilkan dan perbandingan biodiesel tersebut dengan biodiesel SNI.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi KOH terhadap pembuatan katalis berbasis karbon aktif dari serbuk kayu akasia mangium yang diimpregnasi KOH;
2. Mengaplikasikan katalis berbasis karbon aktif dari serbuk kayu akasia mangium untuk membuktikan berhasil tidaknya katalis yang dibuat.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Memanfaatkan limbah serbuk gergajian kayu akasia mangium yang berlimpah sekaligus meningkatkan nilai ekonominya;
2. Memberikan informasi bagi pembaca, khususnya mahasiswa teknik kimia Politeknik Negeri Sriwijaya tentang pembuatan katalis berbasis karbon aktif dengan memanfaatkan serbuk kayu akasia mangium.