

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kebutuhan energi fosil semakin meningkat, namun cadangan energi fosil semakin menipis. Energi fosil di dunia diproyeksikan akan habis menjelang tahun 2050 (Gapki, 2016). Menurut Sukmana (2016), cadangan minyak di perut bumi Indonesia diprediksi akan habis 12-15 tahun lagi karena ketidakseimbangan antara produksi minyak bumi yang terus menurun dan konsumsi minyak bumi yang selalu meningkat setiap tahunnya. Menurut Nugraha (2016), cadangan minyak bumi nasional per 1 Januari 2015 mengalami penurunan 1,2% dari tahun sebelumnya, baik berupa cadangan terbukti maupun cadangan potensial. Indonesia diperkirakan kehabisan cadangan minyak bumi pada tahun 2030 dikarenakan cadangan minyak bumi di Indonesia yang saat ini hanya sekitar 3,3 milia barel, sementara konsumsi BBM terus meningkat mencapai 1,6 juta per hari (Silaban, 2019).

Permasalahan krisis energi, khususnya penurunan cadangan bahan bakar fosil dapat diselesaikan dengan cara memproduksi energi alternatif pengganti energi fosil yang dapat diperbarui guna membangun ketahanan energi yang berkelanjutan. Energi alternatif yang diproduksi hendaknya memiliki beberapa keunggulan, diantaranya dapat diperbarui (renewable), rendah emisi, berbasis sumberdaya domestik agar hemat devisa, dan tidak tergantung pada negara lain (Gapki, 2016). Indonesia yang kaya akan biomassa dapat memanfaatkan sumberdaya yang tersedia untuk memproduksi bahan bakar fosil yang efisien dan ramah lingkungan (Tajalli, 2015).

Perlu adanya riset yang berkelanjutan di dalam penggunaan minyak nabati, batubara biomasa, dan sumber energi lainnya. Sehingga dapat diperolehnya terobosan agar Indonesia tidak mengalami ketergantungan secara terus menerus terhadap BBM. Generasi pertama (Gen-1st) bioenergi menawarkan beberapa manfaat terkait pengurangan CO₂ di lingkungan dan membantu meningkatkan keamanan energi di dalam negeri. Biofuel Gen-1st ini, yaitu biodiesel, bioetanol,

dan biogas, adalah memiliki kemampuan yang baik untuk dicampurkan dengan minyak bumi sebelum dibakar di mesin pembakaran internal (Naik, 2010).

Green diesel atau biodiesel generasi 2 (G2) memiliki kualitas yang lebih baik dibanding biodiesel G1 hasil transesterifikasi. Kelebihan *green diesel* ini mampu mencapai bilangan *cetane* 55-90 jauh lebih tinggi dari capaian biodiesel G1 yang hanya 40-45, sehingga minyak yang dihasilkan dapat langsung dipakai sebagai bahan bakar mesin diesel tanpa harus ditambahkan dengan solar bahkan tanpa harus melakukan modifikasi mesin (Homgren dkk., 2007).

Pembuatan *green diesel* sangat efisien dari segi proses karena tidak menghasilkan hasil samping berupa limbah. Semua produk dari reaksi antara minyak nabati dan hidrogen merupakan produk yang dapat langsung digunakan (Salamah, 2017). *Crude Palm Oli* (CPO) yang dikonversi menjadi *green diesel* melalui proses *hydrotreating* dengan bantuan katalis merupakan salah satu cara untuk menyelesaikan masalah krisis energi akibat bahan bakar fosil.

Untuk dapat mempercepat proses *hydrotreating* maka digunakan katalis heterogen, hal ini dikarenakan katalis heterogen mudah diperlakukan, yaitu lebih mudah dipisahkan, dapat diregenerasi maupun digunakan kembali, dan dapat dilakukan kontrol terhadap limbah dan komponen beracun. Salah satu katalis heterogen yaitu logam metal berupa Nickel (Ni) berperan sebagai inti aktif (komponen aktif), Molybdenum (Mo) berperan sebagai promotor, dan Al_2O_3 berperan sebagai penyangga (Arun dkk., 2015). Al_2O_3 digunakan sebagai penyangga katalis karena memiliki luas permukaan yang besar (150-300 m^2/g) juga memiliki sisi aktif yang bersifat asam dan basa yang bersifat amfoter dengan kekuatan yang berbeda tergantung dari cara pembuatannya. Selain itu, Al_2O_3 memiliki fungsi utama yaitu menyediakan area permukaan untuk komponen aktif yang bertujuan untuk memperluas kontak antara inti aktif dan reaktan tanpa mengurangi aktivitas instrinsik fasa aktif (Liherlinah, 2009).

Pada penelitian D. Ferdous (2006), serangkaian katalis nikel-molibdenum, nikel-molibdenum-boron dan satu katalis nikel-molibdenum-fosfor menggunakan metode impregnasi basah yang baru mulai. Suhu kalsinasi, konsentrasi nikel, molibdenum dan boron dalam $-\text{Al}_2\text{O}_3$ bervariasi dari 450 hingga 600°C. Katalis nikel-molibdenum-fosfor disiapkan menggunakan 2,7% berat fosfor. Katalis yang

mengandung 10,6% berat Mo dan 2,4% berat Ni dalam $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ menghasilkan area BET maksimum 211 m^2/g . Dalam katalis ini, oksida molibdenum hadir terutama sebagai bentuk polimolibdat dan tetrahedral. Penambahan boron ke $\text{NiMo}/\text{Al}_2\text{O}_3$ menyebabkan peningkatan pusat asam lemah. Sedangkan penambahan fosfor menyebabkan pembentukan ukuran partikel tidak teratur dan aglomerasi pada permukaan katalis, terbukti dari analisis SEM-EDS. Pada penelitian lain, hidrodessulfurisasi dan hidrocracking dari minyak Maya dengan modifikasi katalis $\text{NiMo}/\text{Al}_2\text{O}_3$ menunjukkan bahwa $\text{NiMo}/\text{PAI}_2\text{O}_3$ memiliki kinerja yang unggul dibandingkan dengan $\text{NiMo}/\text{Al}_2\text{O}_3$ dan $\text{NiMoP}/\text{Al}_2\text{O}_3$ karena itu menghadirkan kombinasi terbaik keasaman, porositas dan distribusi fase Ni dan Mo sulfida, yang menyediakan fungsi hidrodessulfurisasi dan hidrogenasi (Rayo dkk., 2012)

Pada penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan katalis $\text{NiMo}/\text{Al}_2\text{O}_3$ dengan perlakuan temperatur kalsinasi 300°C dan 600°C pada proses pembuatan katalis, dan selanjutnya akan digunakan untuk proses *hydrotreating crude palm oil* (CPO) menjadi *green diesel* dengan kualitas yang baik. Selain itu, pada penelitian ini juga untuk hasil uji kinerja katalis $\text{NiMo}/\text{Al}_2\text{O}_3$ untuk mendapatkan bahan bakar berupa *green diesel* dari *Crude Palm Oil* melalui proses *hydrotreating*.

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan khusus dari penelitian ini, yaitu:

1. Memperoleh katalis $\text{NiMo}/\text{Al}_2\text{O}_3$ dengan variasi temperatur kalsinasi 300°C dan 600°C menggunakan metode impregnasi basah.
2. Mendapatkan hasil uji kinerja katalis $\text{NiMo}/\text{Al}_2\text{O}_3$ untuk mendapatkan bahan bakar berupa *green diesel* dari *Crude Palm Oil* melalui proses *hydrotreating*.

1.3. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu:

1. Mahasiswa
 - a. Mampu memperoleh pengetahuan terkait teknik pembuatan katalis $\text{NiMo}/\text{Al}_2\text{O}_3$ untuk proses *hydrotreating* CPO menjadi *green diesel*.

- b. Mampu menghasilkan produk berupa katalis NiMo/Al₂O₃ untuk proses *hydrotreating* CPO menjadi *green diesel*.

2. Institusi

- a. Menjadi bahan pustaka atau landasan teori untuk mengembangkan berbagai penelitian mengenai katalis dan dapat diaplikasikan dalam skala industri.
- b. Mampu memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi lembaga pendidikan Politeknik Negeri Sriwijaya untuk pembelajaran dan penelitian mahasiswa Teknik Kimia.

3. Masyarakat

- a. Menambah nilai ekonomis CPO menjadi bahan bakar *green diesel*.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka permasalahan yang ditinjau dalam penelitian ini adalah bagaimana memperoleh katalis NiMo/Al₂O₃ dengan variasi temperatur kalsinasi 300°C dan 600°C menggunakan metode impregnasi basah dan bagaimana hasil uji kinerja katalis NiMo/Al₂O₃ untuk mendapatkan bahan bakar berupa *green diesel* dari *Crude Palm Oil* melalui proses *hydrotreating*.