

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Dewasa ini Indonesia mengalami masalah dalam sektor transportasi dan energi. Kebutuhan akan energi yang semakin meningkat seiring berjalannya waktu dan bertambahnya penduduk. Hal ini merupakan kebalikan dari persediaan sumber energi dan bahan bakar fosil yang semakin sedikit. Dengan menipisnya bahan bakar fosil membuat biodiesel merupakan salah satu energi alternatif yang menarik pada saat ini, karena karakteristiknya mirip dengan bahan bakar diesel. Selain itu, biodiesel ramah lingkungan karena membuang gas bebas dari sulfur dan senyawa aromatik yang mudah didegradasi dan tidak beracun [1].

Biodiesel adalah senyawa alkil ester yang diproduksi melalui proses alkoholisis (transesterifikasi) antara trigliserida dengan metanol atau etanol dengan bantuan katalis basa menjadi alkil ester dan gliserol; atau esterifikasi asam-asam lemak (bebas) dengan metanol atau etanol dengan bantuan katalis basa menjadi senyawa alkil ester dan air [2].

Bahan bakar biodiesel sangat potensial dikembangkan karena dapat diperbaharui, dan dapat digunakan secara langsung untuk mengganti minyak solar pada mesin diesel. Cara memperoleh biodiesel bisa dengan reaksi esterifikasi dari free fatty acids (FFAs) dengan alkohol melalui katalis asam atau transesterifikasi dari triasilgliserida dengan alkohol melalui katalis basa [4].

Katalis sangat memainkan peranan penting dalam berbagai proses industri, seperti industri energi, bahan bakar, farmasi dan bahan kimia. Senyawa katalis sebagai salah satu unsur terpenting dalam proses sintesis, baik organik maupun anorganik akan sangat menarik untuk diteliti dan dimodifikasi, sehingga kegunaan dari katalis tersedut dapat ditingkatkan dan dampak terhadap lingkungan atau efek samping dari katalis tersebut dapat diminimalisir sekecil mungkin. Namun akhir-akhir ini, senyawa kompleks logam transisi dengan ligan pelarut organik menjadi

pusat kajian intensif terkait sifat kimiawinya yang dapat diaplikasikan sebagai katalis. Dalam beberapa pelarut organik seperti tetrahidrofur, diklorometan atau toluen, katalis-katalis tersebut dapat larut dengan mudah membentuk sistem homogen. Untuk mengheterogenkannya dilakukan proses amobilisasi pada material support sehingga diperoleh sistem tak larut [3,10].

Logam transisi dan senyawanya merupakan katalis yang baik. Kemampuan ini disebabkan karena logam transisi dapat mengalami perubahan bilangan oksidasi dan mampu menyerap zat pada permukaannya sehingga mengefektifkan reaksi. Kompleks logam transisi menjadi sangat menarik terkait sifat kimianya yang dapat diaplikasikan sebagai katalis. Sifat-sifat logam pusat seperti muatan, tingkat oksidasi, konfigurasi elektron dan geometri memberikan pengaruh pada reaktivitas senyawa kompleks tersebut. Katalis senyawa kompleks logam transisi dengan rumus umum $[M(L)_n]_x[A]_y$ dimana M adalah ion logam pusat, L adalah ligan lemah dan A adalah anion lawan berdaya koordinasi lemah atau sama sekali non koordinasi [5].

Senyawa kompleks logam (biasanya logam-logam transisi) merupakan senyawa yang memiliki satu atau lebih ikatan logam-karbon, sehingga lebih dikenal dengan senyawa organologam yang terdiri dari atom pusat dan ligan. Senyawa-senyawa kompleks memiliki kemampuan sebagai katalis, hal ini disebabkan oleh molekul-molekul yang memiliki gugus fungsi yang bisa berkoordinasi ke atom pusat, spesies reaktif yang memiliki kemampuan untuk menstabilkan dan mengontrol jalannya suatu reaksi, dan dua molekul bisa berkoordinasi pada atom pusat yang sama, sehingga akan mengubah kemungkinan dari suatu reaksi yang terjadi [6].

Penggunaan logam transisi sebagai katalis sudah banyak dilakukan. Besi (Fe) merupakan katalis dalam produksi NH_3 melalui proses Haber Bosch. Selain dalam bentuk logam, persenyawaan besi (Fe) dalam garam logam transisi misalnya $FeCl_2$ sudah diaplikasikan sebagai katalis dalam mensintesis silikon carbida dan hidrolisis selulosa.

Dari seluruh hasil penelitian yang sudah dipublikasikan bahwa hampir semua proses amobilisasi tidak terlepas dari penurunan aktifitas katalitik saat katalis

teramobilisasi diuji untuk beberapa kali pengulangan yang umumnya disebabkan oleh terlepasnya ikatan antara katalis dengan supportnya (*leaching*). Dengan demikian pengembangan metoda yang lebih baik perlu segera diusulkan untuk menjaga stabilitas amobilisasi disatu sisi dan juga untuk mempertahankan aktifitas pusat aktif katalitik sehingga bisa dipakai ulang sesering mungkin [7,8].

Metode paling umum untuk memperoleh biodiesel adalah melalui proses transesterifikasi dengan menggunakan katalis homogen basa kuat seperti NaOH dan KOH. Akan tetapi, penggunaan katalis homogen akan menambah langkah proses dan mengalami kesulitan untuk memisahkan produk reaksi. Penggunaan katalis heterogen merupakan suatu alternatif karena katalis heterogen mudah dipisahkan dari campuran reaksi dengan filtrasi serta dapat digunakan kembali (*direcovery*).

Salah satu jenis katalis heterogen yang banyak digunakan dalam reaksi transesterifikasi adalah katalis berpendukung (*bersupport*). ZnO adalah suatu material yang di gunakan secara luas sebagai support katalis, karena memiliki struktur *wurtzite* yang stabil, dapat digunakan kembali, ramah lingkungan, memiliki temperatur leleh tinggi (975 °C) dan relatif murah [4].

Di dalam penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh R. S. Pratikha, material yang digunakan yaitu silika dan silika yang telah dimodifikasi dengan anilin ($C_6H_5NH_2$) dan aluminium triklorida ($AlCl_3$) telah memberikan hasil yang cukup baik dalam proses transesterifikasi [9]. Penggunaan ZnO sebagai katalis dalam reaksi transesterifikasi sudah diteliti, dimana ZnO dikombinasikan dengan oksida logam lainnya misalnya seperti TiO_2 -ZnO, CaO-ZnO, ZnO- La_2O_3 , dan ZnO- Al_2O_3 . Dalam penelitian tersebut, katalis – katalis tersebut mampu menjadi katalis yang baik dalam reaksi transesterifikasi. Pada penelitian kali ini disintesis katalis yang dihasilkan dari *blending* $FeCl_2$ dengan ZnO dalam pelarut asetonitril yang ditujukan untuk reaksi transesterifikasi untuk sintesis biodiesel.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diatas maka dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah FeCl_2 dalam asetonitril dapat di*blending* pada ZnO ?
2. Apakah *blending* ZnO-Fe(II) asetonitril klorida cukup stabil?
3. Apakah *blending* katalis ZnO-Fe(II) asetonitril klorida menunjukkan aktifitas katalitik dalam reaksi transesterifikasi minyak nabati?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mempelajari proses *blending* FeCl_2 dengan ZnO dalam asetonitril;
2. Mempelajari karakterisasi *blending* FeCl_2 dalam asetonitril dengan ZnO ;
3. Mengetahui aktifitas katalitik ZnO-Fe(II) asetonitril klorida pada reaksi transesterifikasi minyak nabati dan membandingkannya dengan ZnO .

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian yang diusulkan ini diharapkan dapat menjadi landasan yang kuat bagi pengembangan berbagai jenis katalis yang dapat digunakan untuk menghasilkan sumber bahan bakar terbarukan di Laboratorium Kimia Material Jurusan Kimia FMIPA Unand.