

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi sangat penting bagi manusia. Energi dapat diklasifikasikan menjadi energi terbarukan (cahaya matahari, air, angin, biomassa, dan geotermal) dan tidak terbarukan (sebagian besar merupakan bahan bakar fosil seperti petroleum, batu bara, dan gas bumi) [1]. Bahan bakar fosil dan produknya merupakan sumber yang sangat komersial secara global, khususnya minyak bumi sehingga konsumsinya mengalami peningkatan dari waktu ke waktu. Namun, eksplorasi minyak bumi menghadapi kenyataan bahwa suatu saat persediaan energi ini akan habis karena sumber energi ini tidak dapat diperbaharui (unrenewable). Krisis minyak bumi sedang terjadi di depan mata sehingga perlu ditemukan sumber energi alternatif sebagai jalan keluarnya [2]. Biodiesel sangat potensial dikembangkan dalam rangka pengembangan bahan bakar alternatif yang dapat diperbaharui. Selain itu biodiesel juga merupakan sumber bahan bakar yang ramah lingkungan. 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*) [3].

Mayoritas jenis katalis yang diaplikasikan didunia industri adalah katalis heterogen. Katalis-katalis seperti Fe, Ni, Fe₂O₃, zeolit, Pt, Pt-Ir, Ag dan lain sebagainya menempati ranking utama dalam pemakaiannya diindustri. Umumnya katalis-katalis ini dalam fasa homogen [4]. Logam transisi telah banyak dipelajari sebagai katalis dalam beberapa reaksi organik, baik sebagai katalis homogen maupun katalis heterogen. Logam transisi banyak digunakan sebagai katalis terkait dengan sifat kimianya. Hal ini disebabkan karena logam transisi dapat mengalami perubahan biloks dan sifat-sifat atom pusat seperti

muatan, tingkat oksidasi, dan geometri akan memberikan pengaruh pada kereaktifan dari katalis tersebut [6].

Banyak penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, pemanfaatan katalis homogen yang diamobilisasi pada material pendukung. Contohnya senyawa nikel dengan ligan asetonitril yang diamobilisasi pada material *support* poli-4-vinil piridin (P4VP) dan amobilisasi senyawa kompleks bimetal Nikel-Cobalt(II) asetonitril pada silika modifikasi menunjukkan katalis heterogen tersebut mempunyai aktivitas katalitik dan telah diujikan dalam reaksi transesterifikasi minyak untuk menghasilkan *biodiesel* [7].

Penelitian lain telah berhasil mensintesis katalis heterogen antara kompleks Ni(II) asetonitril yang diamobilisasi pada silika yang dimodifikasi dengan anilin dan AlCl_3 yang mempunyai aktifitas katalitik yang cukup baik pada reaksi transesterifikasi minyak menghasilkan metil ester sebesar 56,68%, pada kondisi optimum reaksi dengan parameter uji konsentrasi katalis heterogen 0,3% (b/b), kecepatan pengadukan 400 rpm, dan lama waktu pengadukan selama 3 jam [7]. Dalam penelitian ini disintesis katalis homogen nikel (II) yang diamobilisasi pada *material support* silika yang dimodifikasi dengan anilin ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$) sebagai basa Brønsted dan boron triflorida (BF_3) sebagai asam Lewis. Pemilihan BF_3 sebagai *modifier* dikarenakan BF_3 merupakan asam Lewis yang dapat berinteraksi dengan permukaan silika sehingga membuat permukaan silika menjadi sangat negatif dikarenakan terdapat banyak pasangan elektron bebas dari molekul BF_3 . Dengan demikian, nikel (II) yang bermuatan positif akan sangat tertarik ke *support*. Katalis heterogen yang dihasilkan kemudian diaplikasikan untuk produksi biodiesel dari minyak nabati.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian sebelumnya dengan menggunakan *modifier* AlCl_3 menghasilkan metil ester yang cukup tinggi namun belum optimal. Pada penelitian ini dirumuskan beberapa permasalahan yaitu apakah modifikasi silika oleh anilin dan BF_3 dapat terjadi, kemudian apakah amobilisasi ion nikel (II) pada silika

modifikasi cukup stabil dan apakah katalis tersebut menunjukkan aktifitas katalitik yang baik dalam reaksi transesterifikasi minyak nabati.

1.3 Tujuan Penelitian

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

1. Mempelajari proses modifikasi silika dengan anilin dan BF_3 .
2. Mempelajari proses amobilisasi ion nikel(II) pada silika modifikasi.
3. Mengetahui aktifitas katalitik katalis tersebut pada reaksi transesterifikasi minyak nabati.

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 (biodiesel) dengan hasil yang optimal di Laboratorium Kimia Material Jurusan Kimia FMIPA Unand. Selain itu, manfaat jangka panjang yang diharapkan dari penelitian ini yaitu dapat menjadi katalis heterogen yang dapat diaplikasikan dalam skala industri.