

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Katalis merupakan salah satu material yang terpenting dalam proses sintesis, baik organik maupun anorganik dan juga sangat menarik untuk diteliti serta dimodifikasi, sehingga efisiensi dan aktifitas penggunaannya dapat ditingkatkan. Proses sintesis dapat dirancang sedemikian rupa sehingga bahan baku yang digunakan lebih efisien dan produksi limbah dapat diminimalkan. Katalis yang umum digunakan adalah katalis yang bersifat homogen. Dimana katalis tersebut memiliki satu fasa dengan larutan substratnya. Dalam berbagai penelitian terbukti bahwa katalis homogen memiliki aktivitas katalitik yang tinggi. Namun pemisahan antara katalis dengan produk sangat sulit yang berakibat kepada kualitas produk yang rendah serta secara tidak langsung dapat mencemari lingkungan. Oleh karena itu, Penelitian yang terkait dengan usaha untuk mengheterogenkan katalis-katalis larut tersebut telah banyak dikembangkan sampai saat ini [1].

Metode yang paling banyak digunakan untuk membuat katalis homogen menjadi heterogen adalah dengan melakukan proses *grafting* pada *support* yang memiliki sifat-sifat khas, antara lain; *support* tersebut tidak larut dalam katalis yang digunakan, luas permukaan yang besar, stabil secara termal dan tidak mudah bereaksi (inert). *Support* dapat dibagi menjadi dua kategori umum yaitu anorganik dan organik yang masing-masing memiliki kelebihan dan kekurangan [2]. Dalam industri lebih dari 75% proses produksi bahan kimia disintesis dengan bantuan katalis. Oleh karena itu, sintesis katalis baik organik maupun anorganik perlu dikembangkan dan di modifikasi, sehingga kegunaannya dapat ditingkatkan dan efek samping terhadap lingkungan dapat dikurangi seminimal mungkin [3]. Namun demikian silika tidak dapat digunakan secara langsung sebagai *support*. Senyawa ini perlu dimodifikasi dahulu baik secara kimia maupun secara fisika, setelah itu baru digunakan sebagai *support* bagi katalis homogen. Telah banyak penelitian yang dilakukan sebelumnya tetapi masih menyisakan beberapa masalah yaitu mudahnya katalis terlepas dari *support* (*leaching*) dan selektifitas yang masih belum optimal [4].

Sifat asam lemah dari silika mesopori ini membuat peneliti-peneliti berusaha meningkatkan sifat yang dimilikinya salah satunya dengan modifikasi permukaan dan melakukan *grafting* logam pada struktur silika mesopori. Syukri dkk telah melakukan modifikasi permukaan silika mesopori dengan menggunakan *weakly coordinated anions* (WCA) dan juga melakukan *penggrafting* logam pada *support* silika mesopori MCM-41, MCM-48 dan SBA 15 [8]. Rycce dkk juga telah melakukan sintesis silika mesopori modifikasi yang diamobilisasi oleh asetonitril dengan mengamobilisasi logam mangan(II), nikel(II), besi(II) dan tembaga(II). Dapat dibuktikan pengheterogenan katalis ini memberikan keuntungan terhadap katalis yaitu dapat dipakai berulang kali. Pada penelitian ini modifikasi *support* silika dibentuk menjadi silika berpori seragam yang akan dimodifikasi secara kimia dengan sejenis *basa bronsted* (dipakai anilin) dan asam lewis (dipakai boron triflorida) [7]. Sehingga saat digunakan sebagai *support* bagi beberapa logam transisi akan dihasilkan katalis heterogen dengan sifat-sifat yang diharapkan seperti; dapat dipakai ulang, memiliki luas permukaan yang besar dan selektifitas yang tinggi. Proses heterogenisasi katalis homogen sangat tergantung dari keberadaan *support*. Suatu bahan dapat digunakan sebagai *support* katalis apabila memenuhi beberapa kriteria seperti stabil secara kimia, stabil secara termal, memiliki gugus fungsi yang dapat mengikat katalis, fleksibel dan memiliki luas permukaan yang besar. Disisi lain silika yang telah dimodifikasi baik secara kimia maupun fisika menjadi pilihan utama untuk *support* anorganik karena sifatnya yang relatif inert dan stabil secara termal namun karena hanya memiliki gugus fungsi bawaan gugus silanol yang tidak mampu mengikat katalis dengan kuat maka perlu diperlakukan lebih lanjut secara kimia [3]. Hal lain yang juga menarik diteliti dari silika adalah kemampuannya untuk dijadikan sebagai silika mesopori melalui suatu proses hidrotermal menggunakan molekul templat untuk membentuk pori-pori internal yang ukurannya seragam. Beberapa faktor yang harus diperhatikan pada sintesis silika mesopori adalah sumber silika, molekul templat, pH dan temperatur. Pada proses akhir sintesis, metode penghilangan molekul templat (biasanya dipilih surfaktan) memainkan peranan krusial karena dapat mempengaruhi permukaan internal silika mesopori secara

signifikan. Terdapat dua cara umum pada penghilangan templat, yaitu kalsinasi dan ekstraksi pelarut. Kedua metode memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing.

Metode kalsinasi dapat menghasilkan silika mesopori dengan luas permukaan lebih besar namun memiliki dinding pori yang sangat tipis dan rapuh. Sementara dengan metode ekstraksi pelarut, meskipun luas permukaannya relatif lebih rendah, namun dinding porinya sedikit lebih tebal karena masih adanya surfaktan didalam pori-pori yang tidak mungkin dihilangkan seratus persen [14][7]. Tertarik dengan pemanfaatan katalis mangan dan banyaknya penelitian dibidang silika mesopori, maka pada tulisan ini kami melaporkan hasil penelitian mengenai grafting mangan(II) pada silika mesopori hasil ekstraksi pelarut dimana silika tersebut juga telah dimodifikasi secara kimia dengan anilin dan boron triflorida.

1.2 Rumusan masalah

1. Apakah proses modifikasi silika mesopori dengan anilin dan BF_3 dapat terjadi?
2. Apakah proses modifikasi mempengaruhi kualitas *support* yang dihasilkan?
3. Apakah silika mesopori modifikasi yang telah di *grafting* dengan logam mangan(II) mampu meningkatkan nilai *metal loading* ?

1.3 Tujuan penelitian

1. Mensintesis *support* silika mesopori yang dimodifikasi dengan anilin dan BF_3
2. Mempelajari proses modifikasi silika dengan anilin dan BF_3
3. Mempelajari interaksi antara Mangan(II) dengan silika dan melihat tekstur partikel amobilat Mn-silika.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan teori untuk mengembangkan berbagai penelitian mengenai katalis. Selain itu, manfaat jangka panjang yang diharapkan dari penelitian ini yaitu dapat menjadi katalis heterogen yang dapat diaplikasikan dalam skala industri.