

**AMOBILISASI KOMPLEK KOBAL(II) PADA POLI(4-VINILPIRIDIN)
DAN KARAKTERISASINYA**

Skripsi Sarjana Kimia

Oleh

Anna Fadilla

06 132 071



JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2010

AMOBILISASI KOMPLEK KOBAL(II) PADA P4VP DAN KARAKTERISASINYA

Anna Fadilla (06132071), Dr.Syukri*, Dr. Safni*

*Dosen Pembimbing

ABSTRAK

Komplek kobal(II) dengan ligan asetonitril telah diamobilisasi pada P4VP. Keberhasilan proses amobilisasi dibuktikan melalui karakterisasi dengan *Fourier Transform-Infra Red* (FT-IR), *Scanning Electron Microscopy* (SEM) dan Mikroskop Optik. Kestabilan amobilat terhadap suhu dianalisa dengan *Thermo Gravimetry Analysis* (TGA). Kandungan logam yang terikat pada material *support* dianalisis dengan *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS). Katalis yang dihasilkan cukup stabil terhadap proses *leaching*. Hal ini ditegaskan dengan kecilnya persentase *leaching*, yaitu berkisar antara 0,06-0,07 %. Berdasarkan data TGA katalis sebaiknya digunakan pada suhu di bawah 100 °C. Metode amobilisasi dilakukan secara tidak langsung dan langsung. Dimana metode langsung memiliki persen *leaching* sedikit lebih baik dibandingkan metode tidak langsung.

Kata kunci : Amobilisasi, Katalis, Komplek Kobal(II), P4VP

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Katalis berperan penting dalam berbagai proses yang terjadi di dunia industri, seperti industri energi, farmasi dan bahan kimia. Senyawa tambahan yang berjumlah sangat sedikit bila dibandingkan laju alir reaktan dan produk, namun membawa dampak sedemikian besar terhadap karakteristik produk baik secara kualitas maupun kuantitas. Senyawa katalis sebagai salah satu unsur terpenting dalam proses sintesis, baik organik maupun anorganik akan sangat menarik untuk diteliti dan dimodifikasi, sehingga kegunaannya dapat ditingkatkan dan efek samping yang ditimbulkan ke lingkungan dapat ditekan seminimal mungkin^[1].

Berdasarkan fasanya, material katalis bisa digolongkan menjadi 2 yaitu katalis heterogen (fasa katalis tidak sama dengan campuran reaksi) dan katalis homogen (fasa katalis sama dengan campuran reaksi). Katalis homogen memiliki daya katalis yang lebih kuat dibandingkan dengan katalis heterogen, tetapi sulit untuk dipisahkan dengan produk setelah reaksi selesai, sedangkan katalis heterogen kurang efektif dibandingkan dengan katalis homogen karena heterogenitas permukaannya. Akan tetapi katalis heterogen lebih disukai karena proses pemisahan katalis dari hasil-hasil reaksi lebih mudah untuk dilakukan. Dengan menggabungkan kedua keuntungan tersebut maka akan menjadi suatu hal yang sangat menarik apabila kita dapat mengheterogenkan suatu katalis homogen tersebut menjadi katalis heterogen yaitu dengan jalan mengamobilisasinya dengan menggunakan suatu material pendukung^[2].

Material pendukung yang biasa digunakan yaitu *support* organik seperti poli(4-vinilpiridin) dan *support* anorganik (misalnya zeolit, silika dan alumina)^[4]. Dewasa ini katalis heterogen merupakan material yang sangat dibutuhkan oleh industri karena di samping fungsi utamanya untuk meningkatkan laju reaksi, katalis jenis ini memiliki berbagai keunggulan. Dibandingkan dengan katalis homogen, katalis heterogen memiliki efisiensinya yang lebih tinggi, kemudahan untuk digunakan dalam berbagai media, kemudahan pemisahan katalis dari

campuran reaksi, penggunaan ulang katalis ^[5], dan mengurangi dampak lingkungan akibat limbah material ^[6].

Kompleks logam transisi menjadi sangat menarik terkait sifat kimianya yang dapat diaplikasikan sebagai katalis. Sifat logam pusat akan memberikan pengaruh terhadap reaktivitas senyawa kompleks tersebut. Pemilihan asetonitril sebagai ligan karena asetonitril bertindak sebagai ligan lemah yang dapat dengan mudah digantikan kedudukannya oleh substrat ^[13]. Beberapa logam transisi seperti tembaga(II) dan ruthenium(II) telah berhasil diimmobilisasi pada support organik seperti poli(4-vinilpiridin) ^[3,4]. Pemilihan polimer poli(4-vinilpiridin) atau P4VP sebagai material *support* dikarenakan pada P4VP terdapat atom nitrogen yang memiliki pasangan elektron sunyi sehingga memungkinkan berinteraksi dengan atom logam. Selain itu P4VP merupakan ligan berantai yang stabil, dikarenakan posisi para atom nitrogen pada cincin piridin serta strukturnya yang memungkinkan berlangsungnya proses katalisis dan sifatnya yang cukup ramah lingkungan ^[3,4].

Pada penelitian ini diimmobilisasi suatu katalis senyawa kompleks kobal(II) dengan ligan pelarut asetonitril (NCCH₃) pada permukaan material organik poli(4-vinilpiridin). Proses amobilisasi dilakukan dengan metoda langsung dan metoda tidak langsung untuk melihat apakah ada perbedaan kestabilan dari amobilat yang dihasilkan dan perbedaan hasil amobilisasi dari masing-masing metoda. Analisis Spektrofotometer UV-VIS dilakukan untuk mengetahui apakah kompleks telah terbentuk dan membandingkan kekuatan antara ligan air dan ligan asetonitril. Kestabilan amobilat akan diuji dengan proses leaching. Karakterisasi FT-IR, SEM, dan mikroskop optik dilakukan terhadap masing-masing amobilat untuk mengetahui apakah amobilisasi telah berhasil dilakukan. Analisis TG-DTA dilakukan untuk menganalisa kestabilan sampel terhadap suhu.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

1.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan, diantaranya : Komplek kobal(II) dapat diamobilisasi pada material *support* poly(4-vinilpiridin) dengan metoda langsung maupun metoda tidak langsung. Hasil karakterisasi amobilat kompleks kobal(II) pada material *support* poly(4-vinilpiridin) dengan *Fourier Transform-Infra Red* (FT-IR), *Scanning Electron Microscopy* (SEM) dan Mikroskop Optik membuktikan bahwa kompleks kobal(II) dengan ligan asetonitril telah berhasil diamobilisasi pada *support* poly(4-vinilpiridin). Amobilat kompleks kobal(II) pada material *support* poly(4-vinilpiridin) cukup stabil yang terbukti dari uji *leaching*.

1.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka untuk penelitian selanjutnya diusulkan beberapa saran, diantaranya : Pengembangan penelitian berikutnya diarahkan untuk meneliti kemampuan katalis terhadap berbagai reaksi organik maupun anorganik. Untuk mendapatkan hasil yang lebih baik, sebaiknya melakukan eksperimen ini pada atmosfer inert (argon atau nitrogen). Ligan yang digunakan divariasikan, sehingga didapatkan katalis yang lebih baik. Amobilisasi dilakukan dengan menggunakan prekursor ion logam yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

1. X. S. Zhao, X. Y. Bao, W Guo, and F Y Lee, **2006**, Immobilizing Catalysts on Porous Materials, *Materials Today*, Vol. 9, No. 3, p. 32.
2. H. U. Blaser, A. indolese and A. Schnyder. **2000**. Applied Homogeneous Catalysis by Organometallic Complexes, *Current Science*, Vol. 78, No. 11, p.1336.
3. Syukri, W. Sun, and F. E. Kühn. **2006**. Immobilization of Ruthenium(II) Salen Complexes on Poly(4-vinylpyridine) and their Application in Catalytic Aldehyde Olefination. *Tetrahedron Letters* 48 (2007)1613-1617.
4. Syukri, A. K, Hijazi, A. Sakthivel, A. I. Al-Hmaideen and F. E. Kühn. **2006**. Heterogenization of Solvent-Ligated Copper(II) Complexes on Poly(4-vinylpyridine) for the Catalytic Cyclopropanation of olefins. *Inorganica Chimica Acta* 360 (2007): 197-202.
5. Syukri. **2008**. *Studi Pengaruh Anion Counter Terhadap Kestabilan Amobilisasi Senyawaan Komplek Tembaga(II) pada Polimer Poli(4-Vinilpiridin)*. FMIPA UNAND. Padang.
6. Syukri, C. E. Fischer, A. I. Al-Hmaideen, Yang Li, Ying Zheng, F. E. Kühn, **2008**, Modified MCM-41-Supported Acetonitrile Ligated Copper(II) and its Catalytic Activity in Cyclopropanation of Olefins, *Microporous and Mesoporous Materials*, 113, p. 171
7. A. Sakthivel, Syukri, A. K. Hijazi and F. E. Kühn. **2006**. Heterogenization of $[\text{Cu}(\text{NCCH}_3)_6][\text{BF}_4]_2$ on mesoporous AlMCM-41/AlMCM-48 and its Application as Cyclopropanation Catalyst, *Catalysis Letters*, 111, p. 43
8. R. Ibnu , Syukri dan S Arief . **2009**. *Studi Grafting Beberapa Kompleks Tembaga(II) Pada Material Support Poli(4-Vinilpiridin) dan Uji Stabilitasnya*. Universitas Andalas : Padang.
9. Rahmayeni dan syukri. **2002**. *Kimia Anorganik I*. Universitas Andalas : Padang, hal : 83-95.
10. D. Onggo dan H. Fansuri, **1999**. Penggunaan Differential Thermal Analysis (DTA) Pada Penentuan Aktivitas Dan Reaktivitas Katalis Fe_2O_3 , Co_3O_4 , NiO, CuO, dan LaMO_3 (M=Fe, Co, dan Ni) Untuk Oksidasi CO Menjadi CO_2 . *JMS*, Vol 4, No. 1, p.13