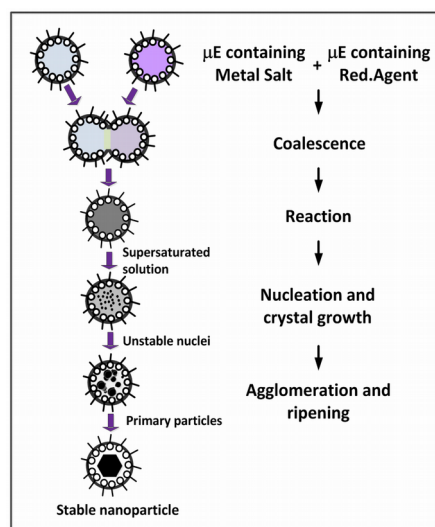


Riny Y. Parapat, Michael Schwarze, Muliany Wijaya, Anton Ang, Oey Henky I. Saputra and Reinhard Schomäcker
Technische Universität Berlin, Institut für Chemie, Berlin, 10623, Germany.
Email: rinyyolandha@yahoo.de, schomäcker@tu-berlin.de

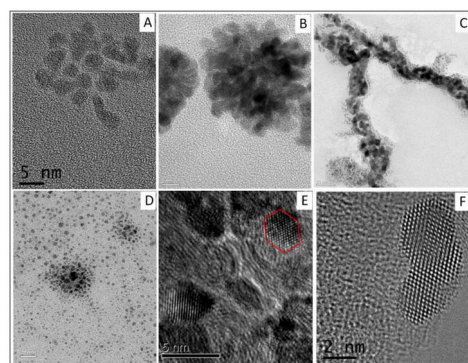
Pendahuluan

Berbagai cara telah dilakukan dalam rangka menemukan dan mengembangkan metode baru pembuatan partikel logam nano untuk katalis. Banyak partikel nano yang telah berhasil dibuat dalam ukuran yang kecil dengan berbagai bentuk, namun hanya stabil untuk sementara waktu karena berada dalam keadaan koloid. Untuk menciptakan katalis yang lebih stabil, partikel nano harus ditempatkan pada material support. Pada umumnya, sulit untuk mengontrol dispersi serta mempertahankan ukuran dan bentuk partikel nano selama proses deposisi. Kami memperkenalkan metode baru yang sederhana pada temperatur ruang, untuk membuat katalis logam yang stabil dan sangat aktif. Metode baru tersebut dinamakan destabilisasi termal mikroemulsi. Pada penelitian ini, kami memilih jenis surfaktan (Triton X-100), ko-surfaktan (pentanol), pelarut (cyclohexane), dan berbagai prekursor logam (H_2PtCl_6 , K_2PtCl_4 , $PdCl_2$, $RuCl_2$), serta agen pereduksi (hydrazine dan ascorbic acid).

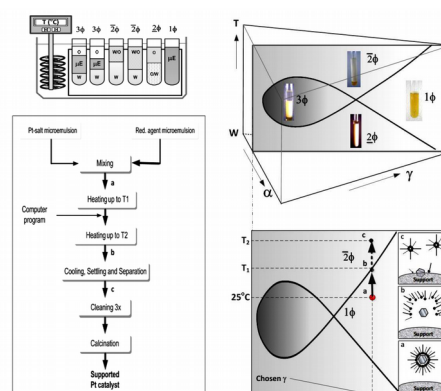
Destabilisasi Termal Mikroemulsi



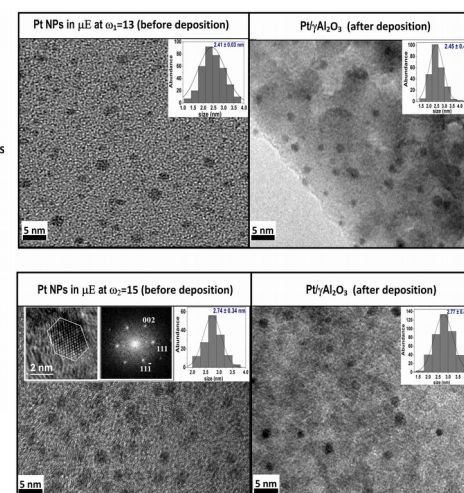
Gambar 1. Mekanisme Sintesis Partikel Logam Nano dengan Metode Reverse Micellar



Gambar 2. Contoh Gambar TEM yang Menunjukkan Berbagai Bentuk dan Ukuran Partikel Logam Nano yang Diproduksi dengan Metode Reverse Micellar

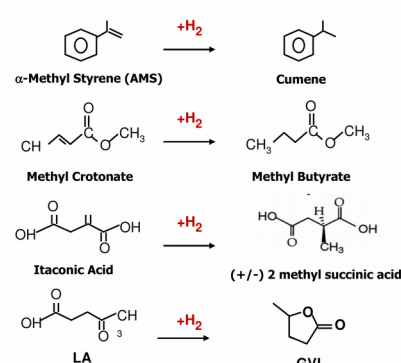


Gambar 3. Prinsip Destabilisasi Termal Mikroemulsi: Pemanasan Mikroemulsi berdasarkan Diagram Fasa dan Laju Pemanasan

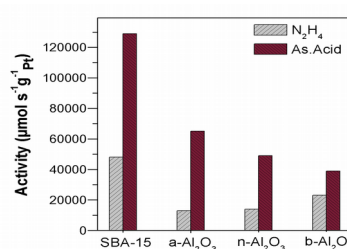
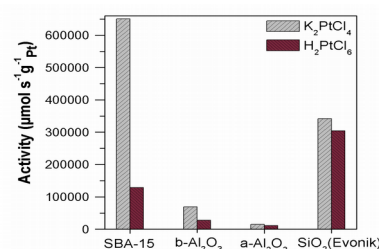


Gambar 4. Distribusi Ukuran akibat Destabilisasi Termal Mikroemulsi; Tidak Terjadi Perubahan Setelah dan Sebelum Proses Deposisi

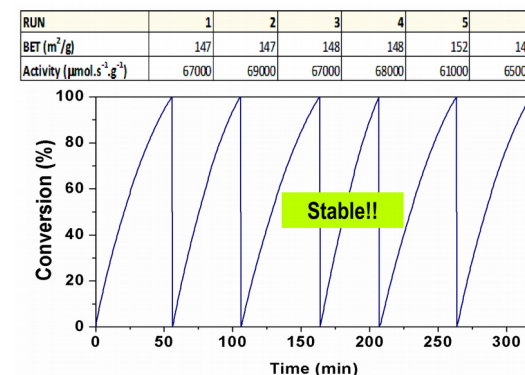
Pengujian Katalitik dengan Reaksi Hidrogenasi



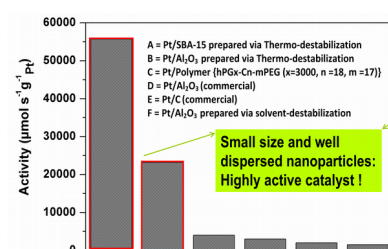
Gambar 5. Daftar Reaksi Hidrogenasi yang Digunakan dalam Pengujian Katalitik



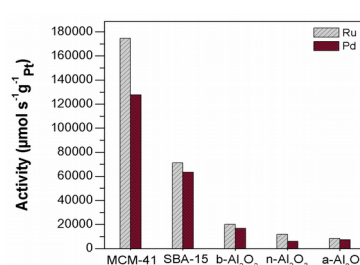
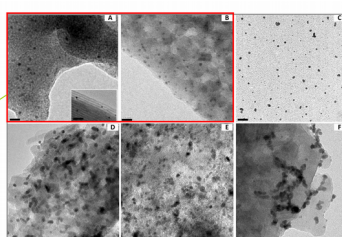
Gambar 6. Pengujian Katalis Pt pada Berbagai Material Penyangga, pada Hidrogenasi dengan AMS pada 20°C dan 1,1 bar, dengan Berbagai Garam Prekursor-Pt (kiri) serta Berbagai Agen Pereduksi (kanan)



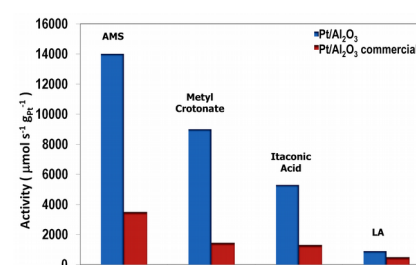
Gambar 7. Kestabilan Pt/Al₂O₃ dalam Hidrogenasi dengan AMS pada 20°C dan 1,1 bar



Gambar 8. Keaktifan Katalis Pt pada Hidrogenasi dengan AMS pada 20°C dan 1,1 bar serta Gambar TEM terkait (garis skala = 10 nm). Ukuran Partikel: A = 2,5 nm; B = 2,5 nm; C = 2,2 nm; D = 3,5 nm; E = 2,8 nm; F = 5,2 nm.



Gambar 9. Pengujian Katalis Ru dan Pd dengan Berbagai Support, pada Hidrogenasi Methyl Crotonate pada 20°C dan 1,1 bar



Gambar 10. Keaktifan Katalis Pt pada Reaksi Hidrogenasi dengan Berbagai Substrat

Kesimpulan

Kami telah menunjukkan sebuah metode baru yang dinamakan destabilisasi termal mikroemulsi untuk membuat katalis logam yang stabil dan sangat aktif. Sintesis nanopartikel logam dan proses deposisi, dilakukan dalam waktu yang singkat pada sekitar temperatur ruang. Hal ini membuat proses ini menjadi ekonomis. Katalis yang dihasilkan terbukti memiliki keaktifan katalitik yang lebih tinggi dibandingkan katalis yang dihasilkan dengan metode konvensional. Keaktifan yang tinggi tersebut berhubungan dengan ukuran yang kecil, bentuk multi-faset, distribusi ukuran yang sempit, dan dispersi nano partikel yang baik pada permukaan material support. Penurunan keaktifan yang kecil dari run pertama hingga keenam, dan BET permukaan katalis menunjukkan bahwa katalis tersebut relatif stabil. Hal ini juga menunjukkan bahwa tidak terjadi perubahan yang signifikan pada ukuran dan bentuk katalis logam selama berlangsungnya reaksi.

Referensi

- [1] R. Y. Parapat, V. Parwoto, M. Schwarze, B. Zhang, D. S. Su, and R. Schomäcker J. Mater. Chem., 2012, 22 (23), 11605 - 11614.
- [2] Schwarze, M., Keilitz, J., Nowag, S., Parapat, R., Haag, R., and Schomäcker, R., Langmuir 2011, 27 (10), pp 6511–6518
- [3] Eriksson, S., Nylén, U., Rojas, S., Boutonnet, M., Applied Catalysis A: General 265 (2004) 207–219.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Mr. Soeren Selve untuk pengukuran TEM, Ms. Astrid Müller untuk pengukuran ICP, dan Dr. Binseng Zhang untuk pengukuran HRTEM (FHI). Penelitian ini juga merupakan bagian dari pendanaan Dikti-Indonesia dan DFG dalam lingkup Cluster of Excellence “Unifying Concepts in Catalysis”.