

# Sintesis dan Karakterisasi Ni/MC dengan Prekursor Ni(acac)<sub>2</sub> dan Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> sebagai Katalis Konversi CO<sub>2</sub> = Synthesis and Characterization of Ni/MC from Ni(acac)<sub>2</sub> and Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> Precursors as CO<sub>2</sub> Conversion Catalyst

Hibban Mubarak, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20508667&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) salah satu komponen utama gas rumah kaca yang merupakan penyumbang total terbesar terhadap perubahan iklim. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengurangan emisi gas CO<sub>2</sub>, baik dengan menyimpan maupun memanfaatkan CO<sub>2</sub> sebagai sumber penghasil bahan kimia yang lebih bermanfaat melalui reaksi katalitik heterogen. Dalam penelitian ini, Ni(0) yang disangga pada karbon mesopori (MC) digunakan sebagai katalis untuk mengonversi CO<sub>2</sub> menjadi gas metana dalam reaksi Sabatier. Karbon mesopori berhasil disintesis dengan metode cetakan lunak menggunakan phloroglucinol, Pluronic F127, dan formaldehida sebagai prekursor. Karbon mesopori hasil sintesis dikarakterisasi menggunakan instrumen FTIR, XRD, SEM-EDS, TEM, SAA, dan Raman kemudian dimodifikasi menggunakan nanopartikel Ni(0) dari prekursor Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O dan Ni(acac)<sub>2</sub> dalam jumlah tertentu. Katalis Ni(0)/MC yang disintesis kemudian diberi label sebagai Ni/MC(5)(Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) dan Ni/MC(30)(Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) untuk 5% dan 30% Ni(0) dari Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O dan Ni/MC(30)(Ni(acac)<sub>2</sub>) untuk 30% Ni(0) dari Ni(acac)<sub>2</sub>. Katalis Ni(0)/MC dikarakterisasi menggunakan instrumen FTIR, XRD, SEM-EDS, TEM, SAA, dan Raman. MC dan Ni(0)/MC hasil sintesis digunakan sebagai katalis untuk reaksi konversi CO<sub>2</sub> menjadi CH<sub>4</sub> menggunakan tubular furnace pada T = 873 K selama 9 menit. Produk hasil reaksi diukur menggunakan kromatografi gas dengan detektor TCD. %yield produk dari hasil reaksi adalah 0%; 1,33%; 1,63%; dan 1,9% untuk MC, Ni/MC(5)(Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>), Ni/MC(30)(Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>), dan Ni/MC(30)(Ni(acac)<sub>2</sub>). Hasil penelitian menunjukkan bahwa %yield setelah percobaan ke-2, ke-3, dan ke-4 secara bertahap menurun. Hasil ini menunjukkan bahwa nanopartikel Ni(0) memiliki peran penting untuk mengaktifkan CO<sub>2</sub> serta penurunan kapasitas reaksi seiring dengan pengujian berkala dapat disebabkan oleh transformasi Ni(0) menjadi nanopartikel Ni(II).

<hr>

Carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), a major component of greenhouse gases, is the largest total contributor to the climate change. Therefore, it is necessary to reduce the CO<sub>2</sub> gas emissions, either by storing or utilizing CO<sub>2</sub> as a source to produce value-added chemicals through heterogenous catalytic reactions. In this work, Ni(0) supported on mesoporous carbon (MC) was used as catalyst to convert CO<sub>2</sub> to methane gas in Sabatier reaction. Mesoporous carbon was successfully synthesized by a soft template method using phloroglucinol, Pluronic F127 and formaldehyde as precursors. The as-synthesized mesoporous carbon was characterized using FTIR, XRD, SEM-EDS, TEM, SAA, and Raman instruments and then modified with Ni(0) nanoparticles using certain amount of Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O or Ni(acac)<sub>2</sub> as precursor. The prepared Ni(0)/MCs then were label as Ni/MC(5)(Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) and Ni/MC(30)(Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) for 5% and 30% Ni(0) from Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.6H<sub>2</sub>O, and Ni/MC(30)(Ni(acac)<sub>2</sub>) for 30% Ni(0) from Ni(acac)<sub>2</sub>, respectively. The Ni(0)/MC catalysts was characterized using FTIR, XRD, SEM-EDS, TEM, SAA, and Raman instruments. Both as-synthesized MC and Ni(0)/MC then used as the catalysts for CO<sub>2</sub> conversion reaction to CH<sub>4</sub> using tubular

furnace at  $T = 873$  K for 9 minutes. The product reaction was measured using gas-chromatography with thermal conductivity detector. The % yield of products from reaction are 0%; 1.33%; 1.62%; and 1.9% for MC, Ni/MC(5)(Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>), Ni/MC(30)(Ni(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>) and Ni/MC(30)(Ni(acac)<sub>2</sub>) respectively. The CO<sub>2</sub> conversion reaction capacity was also conducted using Ni/MC(30)(Ni(acac)<sub>2</sub>) to evaluate the catalyst performance. The results shows that the % yield of the reaction after 2nd, 3rd, and 4th attempt were gradually decreased. These results shows that Ni(0) nanoparticles have an important role for activating the CO<sub>2</sub> and the decreases of the reaction capacity along periodic test may be caused by the transformation of Ni(0) into Ni(II) nanoparticles.