

# Studi Raksi Karboksilasi Fenilasetilena dengan CO<sub>2</sub> Menggunakan Katalis Kompleks Ni Terimobilisasi pada Karbon Mesopori = Study of Carboxylation Phenylacetylene with CO<sub>2</sub> Using Ni Complex Catalyst Immobilized on Mesoporous Carbon

Rina Karunia Rahim, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20501951&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Pengembangan metodologi sintesis yang memanfaatkan karbon dioksida sebagai sumber karbon C1 sangat diperlukan untuk sintesis bahan kimia yang berguna, mengingat dampak negatif lingkungan dari peningkatan kadar CO<sub>2</sub> di atmosfer. Dalam penelitian ini, telah dilakukan studi reaksi karboksilasi fenilasetilena dengan CO<sub>2</sub> menggunakan katalis kompleks Ni terimobilisasi pada support karbon mesopori. Karbon mesopori telah berhasil disintesis dengan metode soft template menggunakan Pluronic F127 sebagai pembentuk pori, formaldehida dan phloroglucinol sebagai sumber karbon, dan HCl sebagai katalis asam. Material ini dikarakterisasi dengan FTIR, XRD, SEM, dan BET. Modifikasi support dilakukan dengan cara imobilisasi kompleks Ni ke dalam karbon mesopori (kompleks Ni/MC). Katalis kompleks Ni/MC digunakan sebagai katalis dalam reaksi karboksilasi fenilasetilena dengan CO<sub>2</sub>. Reaksi dilakukan dalam reaktor dengan kondisi reaksi yang bervariasi, yakni variasi suhu (25<sup>o</sup>C, 50<sup>o</sup>C, 75<sup>o</sup>C), variasi waktu (4 jam, 8 jam, dan 16 jam). Produk reaksi karboksilasi ini kemudian dianalisis dengan menggunakan HPLC untuk menentukan persen konversi. Analisis FTIR Ni(bpy)/MC menunjukkan puncak pada panjang gelombang 1385 cm<sup>-1</sup> (C-N stretching). Analisis XRD menunjukkan difraksi MC pada 24.67° dan 43.26° dan Ni(bpy)/MC pada 23.53° dan 43.56°. Analisis BET memberi informasi luas permukaan, distribusi pori, dan volume pori sebesar MC sebesar 288.7242 m<sup>2</sup>/g, 3.6136 nm, dan 0.5766 cc/g, dan Ni(bpy)/MC sebesar 348,9490 m<sup>2</sup>/g, 3.1157 nm, dan 0.3291cc/g. Analisis SEM-EDX memberi informasi morfologi permukaan MC terimobilisasi kompleks bipyridin dengan persen loading sebesar 3.26%. Analisis adsorpsi menunjukkan Ni(bpy)/MC memiliki kemampuan adsorpsi CO<sub>2</sub> yang lebih tinggi dari MC. Konversi terbesar didapat dari Ni(bpy)/MC dengan persen konversi sebesar 94.5911% dan luas area produk sebesar 25.3846 mAU.

The development of a synthetic methodology that utilizes carbon dioxide as a source of C1 carbon is indispensable for the synthesis of useful chemicals, due to the negative effects to environmental by increased levels of CO<sub>2</sub> in the atmosphere. In this research, carboxylation reaction of phenylacetylene with CO<sub>2</sub> has been carried out using nickel immobilized at mesoporous carbon as catalyst support. Mesoporous carbon has been successfully synthesized using soft template method with Pluronic F127 as a pore-forming, formaldehyde and phloroglucinol as carbon source, and HCl as acid catalyst. Material was characterized by FTIR, XRD, SEM, and BET. Modification of support was done by immobilizing nickel complex at mesoporous carbon (Ni complex/MC). Ni complex/MC was then used as a catalyst in carboxylation reaction of phenylacetylene with CO<sub>2</sub>. The reactions were carried out in reactor with various conditions, such as temperature (25<sup>o</sup>C, 50<sup>o</sup>C, 75<sup>o</sup>C), and time (4 hours, 8 hours, 16 hours). The result of carboxylation reactions were analyzed by HPLC to

determine conversion. FTIR analysis of Ni(bpy)/MC showed a peak at a wavelength of  $1385\text{ cm}^{-1}$  (C-N stretching). XRD analysis showed MC diffraction at  $24.67^\circ$  and  $43.26^\circ$  and Ni(bpy)/MC at  $23.53^\circ$  and  $43.56^\circ$ . BET analysis gave information about the surface area, pore distribution, and pore volume of MC of  $288.7242\text{ m}^2/\text{g}$ ,  $3.6136\text{ nm}$ , and  $0.5766\text{ cc/g}$ , and Ni(bpy)/MC of  $348.9490\text{ m}^2/\text{g}$ ,  $3.1157\text{ nm}$ , and  $0.3291\text{ cc/g}$ . SEM-EDX analysis gave information about the surface morphology of the MC is immobilized by the bipyridine complex with loading of 3.26%. Adsorption analysis shows that Ni(bpy)/MC has higher  $\text{CO}_2$  adsorption ability than MC. The highest conversion is shown by Ni(bpy)/MC 8h at  $25^\circ\text{C}$  with conversion of 94.5911% and product area of 25.3846 mAU.