

# Studi reaksi karboksilasi fenilasetilena dengan CO<sub>2</sub> menggunakan katalis nikel terimpregnasi pada karbon mesopori = Study of carboxylation reaction of phenylacetylene with CO<sub>2</sub> using impregnated nickel catalysts on mesoporous carbon

Hadi Rachman, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20475229&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

CO<sub>2</sub> merupakan gas yang inert, tidak beracun, tidak mudah terbakar, dan menjadi gas penyumbang terbesar dalam efek rumah kaca yang menyebabkan suhu permukaan bumi naik. Di sisi lain, kelimpahannya yang tinggi di alam menjadikan CO<sub>2</sub> sebagai sumber karbon yang potensial dalam sintesis fine chemicals. Dalam penelitian ini dilakukan studi reaksi karboksilasi fenilasetilena dengan CO<sub>2</sub> menggunakan katalis logam Ni terimpregnasi 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. Spektra FTIR dari karbon mesopori sebelum karbonisasi memiliki puncak serapan 3500 2800 cm<sup>-1</sup> yang menunjukkan adanya stretching C-H dan stretching O-H dari phloroglucinol dan formaldehida.

Sedangkan setelah karbon mesopori dikarbonisasi, puncak serapan pada bilangan gelombang tersebut hilang. Karakterisasi dengan XRD menunjukkan adanya dua puncak pada 2 yakni 24,26 $\theta$  dan 42,76 $\theta$  yang menandakan puncak khas dari karbon mesopori. Analisis luas permukaan dengan BET menghasilkan isotherm adsorpsi N<sub>2</sub> pada karbon mesopori yang menunjukkan adanya hysteresis loop pada rentang P/Po sekitar 0,4-0,9 yang merupakan karakter dari karbon mesopori. Karbon mesopori hasil sintesis memiliki distribusi ukuran pori sebesar 7.2 nm yang termasuk dalam rentang material mesopori 2-50 nm .

Karakterisasi dengan SEM menunjukkan bentuk yang datar dengan ukuran kristal beragam. Modifikasi support dilakukan dengan cara impregnasi logam Ni ke dalam karbon mesopori Ni@MC . Katalis Ni@MC digunakan sebagai katalis dalam reaksi karboksilasi fenilasetilena dengan CO<sub>2</sub>. Reaksi dilakukan dalam reaktor batch dengan kondisi reaksi yang bervariasi, yakni suhu 25 $^{\circ}$ C, 50 $^{\circ}$ C, 85 $^{\circ}$ C dan waktu 8 jam, 12 jam, dan 16 jam. Hasil analisis campuran produk dengan HPLC menunjukkan terbentuknya asam sinamat sebesar 1,52 pada sampel 85 $^{\circ}$ C 8jam, 2,83 pada sampel 85 $^{\circ}$ C 12jam, dan 0,62 pada sampel 85 $^{\circ}$ C 16jam.

.....

CO<sub>2</sub> is an inert, non toxic, non flammable, and the largest contributor gas to greenhouse gases causing the earth's surface temperature to rise. Its high abundance in nature makes CO<sub>2</sub> a potential carbon source in fine chemical synthesis. In this research, carboxylation reaction of phenylacetylene with CO<sub>2</sub> has been studied using an impregnated nickel catalyst on mesoporous carbon support. Mesoporous carbon has been successfully synthesized by soft template method using Pluronic F127 as pore forming, formaldehyde and phloroglucinol as carbon source, and HCl as acid catalyst. This material was characterized by FTIR, XRD, SEM, and BET analysis. The FTIR spectra of the mesoporous carbon before carbonization had an absorption peak of 3500 2800 cm<sup>-1</sup> indicating the presence of stretching C-H and stretching O-H of phloroglucinol and formaldehyde. Meanwhile after carbonization, those peaks disappear. Characterization with XRD shows the presence of two peaks at 24.26 and 42.76 which denotes the typical peak of mesoporous carbon. BET Surface Area Analysis gave N<sub>2</sub> adsorption isotherm on mesoporous carbon

indicating a hysteresis loop in the P<sub>o</sub> range 0.4-0.9 which is a character of mesoporous carbon. Synthesized mesoporous carbon had pore size distribution of 7.2 nm which is included in the mesoporous material range 2-50 nm. Characterization with SEM shows a flat shape with varying crystal sizes. Modification of support has been conducted by impregnation of Ni metal into mesoporous carbon Ni MC. The Ni MC catalyst was used as a catalyst in the carboxylation reaction of phenylacetylene with CO<sub>2</sub>. The reactions were carried out in a batch reactor under various reaction conditions at reaction temperature of 25°C, 50°C, and 85°C and for over 8, 12, and 16 hours. HPLC analysis of the product mixtures shows that cinnamic acid was formed with 1.52 yield in 85°C 8h sample, 2.83 yield in 85°C 12h sample, and 0.62 yield in 85°C 16h sample.