

# Sintesis ZSM-5 berpori hirarki dari mineral alam terimpregnasi bimetal Ni-Zn sebagai katalis reaksi karboksilasi asetilena dengan CO<sub>2</sub> = Synthesis of hierarchical ZSM-5 from natural minerals impregnated by Ni-Zn bimetal as catalyst for carboxylation reaction of acetylene with CO<sub>2</sub>

Mevricka Aurinda Garini, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20496532&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Karbon dioksida merupakan salah satu gas utama yang menyebabkan emisi gas rumah kaca yang berada pada atmosfer. Dikarenakan sifatnya yang inert, CO<sub>2</sub> sulit bereaksi dengan senyawa lain sehingga dibutuhkan suatu katalis. Pada penelitian ini digunakan zeolit ZSM-5 berpori hirarki bersumber mineral alam yaitu zeolit alam Bayat dan kaolin Bangka yang diimpregnasi bimetal NiZn sebagai katalis untuk mengkonversi CO<sub>2</sub> dengan bantuan dari asetilena untuk menghasilkan asam akrilat. Zeolit ZSM-5 alam berpori hirarki disintesis menggunakan metode double template, dengan primary template TPAOH sebagai pengarah framework MFI serta secondary template PDDA-M sebagai pengarah struktur mesopori. Impregnasi logam bimetal nikel (Ni) dan seng (Zn) dengan metode co-impregnation lalu direduksi dengan aliran gas H<sub>2</sub>. Karakterisasi material ZSM-5 alam berpori hirarki dan NiZn/ZSM-5 alam berpori hirarki dilakukan dengan menggunakan FTIR, XRD, XRF, dan SEM-EDS. Analisis XRD menunjukkan kristalinitas dari ZSM-5 alam berpori hirarki berhasil disintesis. Analisis FTIR menunjukkan telah terjadinya dekomposisi template melalui kalsinasi. Pencitraan SEM menunjukkan morfologi material dengan bentuk coffin like-shaped yang merupakan ciri khas ZSM-5. Hasil analisis EDS menunjukkan persen loading Ni dan Zn dalam ZSM-5 masing-masing sebesar 6,38% dan 3,23%. Reaksi karboksilasi asetilena dengan CO<sub>2</sub> dilakukan dalam reaktor batch dengan variasi tekanan yaitu 1,5 bar, 2,5 bar, dan 3,5 bar. Produk hasil reaksi yang terbentuk dianalisis dengan HPLC. Dari hasil analisis HPLC diperoleh puncak pada waktu retensi 3,45 menit dengan kondisi optimum yaitu tekanan 2,5 bar, dan luas area sebesar 302,836 mAU. Sehingga, menunjukkan tidak adanya asam akrilat dalam produk.

.....Carbon dioxide is one of the main gases that cause greenhouse gas emissions in the atmosphere. Because of its inert in the atmosphere, the catalyst is needed to help CO<sub>2</sub> react with other compounds. In this research, hierarchical ZSM-5 was prepared from natural minerals as sources, which is natural zeolite Bayat and Bangka kaolin then impregnated with bimetallic Ni-Zn as a catalyst to convert CO<sub>2</sub> with support of acetylene to produce acrylic acid. Hierarchical zeolite ZSM-5 was synthesized using double template method, with TPAOH as its primary template that directed to MFI framework and PDDA-M as its secondary template that directed mesoporous structure. Impregnation of nickel (Ni) and zinc (Zn) bimetallic was conducted by co-impregnation method followed by reduction H<sub>2</sub> gas flow. Material characterization of natural ZSM-5 hierarchy and NiZn/ZSM-5 hierarchy were conducted FTIR, XRD, XRF, and SEM-EDS. FTIR analysis shows that there has been a decomposition of templates through calcination. XRD analysis showed that the crystallinity of the ZSM-5 hierarchy was synthesized successfully. SEM analysis shows the morphology of the material with the coffin like-shaped which is characteristic of the ZSM-5. The EDS analysis shows percent loading of Ni and Zn in ZSM-5 are 6.38% and 3.23%. The acetylene carboxylation reaction with CO<sub>2</sub> was carried out in a batch reactor with pressure variations 1.5 bar, 2.5 bar, and 3.5 bar.

The products formed were analyzed by HPLC and GCMS. HPLC analysis shows a new peak at a retention time of 3,625 minutes. The optimum condition was obtained at 2.5 bar and the value is 302.836 mAU. So, it shows do not contain acrylic acid in the product.