

Pengaruh Diazabisikloundekena terhadap Pembentukan Produk Asam Karboksilat dari Reaksi Karboksilasi Fenilasetilena dengan CO₂ Menggunakan Nanopartikel NiAg = The Effect of Diazabicycloundecene on the Formation of Carboxylic Acid Products from the Carboxylation Reaction of Phenylacetylene with CO₂ Using NiAg Nanoparticles

Nadhifah Mumtaz, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920549288&lokasi=lokal>

Abstrak

Karbon dioksida adalah gas rumah kaca yang melimpah di atmosfer dan dapat menyebabkan pemanasan global. Konversi atau pemanfaatan CO₂ menjadi bahan yang bernilai tambah dapat menjadi strategi untuk mengurangi emisi gas CO₂ di atmosfer. Berbagai pendekatan reaksi untuk mengubah CO₂ telah dipelajari, salah satunya reaksi karboksilasi. Pada penelitian ini, nanopartikel NiAg berhasil disintesis dengan bantuan CTAB sebagai capping agent dan NaBH₄ sebagai agen pereduksi untuk menghasilkan katalis bimetalik. Analisis XRD menunjukkan puncak pada 38,13°, 44,37°, 64,54°, 77,41°, dan 81,62° yang menandakan terbentuknya logam Ag(0) dan Ni(0) pada nanopartikel NiAg. Analisis SEM-EDX menunjukkan morfologi NiAg berbentuk seperti butiran dengan permukaan yang kasar, serta persebaran logam Ni dan Ag yang merata. Analisis TEM menunjukkan ukuran rata-rata partikel NiAg sebesar 22,684 nm yang termasuk ke dalam nanomaterial. Nanopartikel NiAg hasil sintesis digunakan dalam reaksi karboksilasi fenilasetilena dengan CO₂ dalam medium DMF dan DBU. Penambahan jumlah ekivalen DBU dilakukan untuk meningkatkan performa katalis dalam menghasilkan produk asam karboksilat dalam reaksi karboksilasi fenilasetilena dengan CO₂. Analisis HPLC menunjukkan hasil optimum diperoleh dengan penambahan 10 ekivalen DBU pada temperatur 55 °C selama 4 jam dengan yield sebesar 0,5382% untuk asam fenilpropiolat dan 0,3459% untuk asam sinamat, serta konversi fenilasetilena mencapai 78,8452%.

.....Carbon dioxide is a greenhouse gas abundant in the atmosphere and can cause global warming.

Conversion or utilization of CO₂ into value-added materials can be a strategy to reduce CO₂ gas emissions in the atmosphere. Various reaction approaches to convert CO₂ have been studied, one of which is the carboxylation reaction. In this study, NiAg nanoparticles were synthesized with CTAB as a capping agent and NaBH₄ as a reducing agent to produce a bimetallic catalyst. XRD analysis of NiAg showed peaks at 38,13°, 44,37°, 64,54°, 77,41°, and 81,62°, indicating the formation of Ag(0) and Ni(0) metals. SEM-EDX analysis showed that NiAg morphology was granular with a rough surface, and the distribution of Ni and Ag metals was uniform. TEM analysis showed the average size of NiAg particles to be 22,684 nm, which belongs to the nanomaterial category. The synthesized NiAg nanoparticles was used in the carboxylation reaction of phenylacetylene with CO₂ in the DMF and DBU medium. The addition of DBU was carried out to improve the catalyst performance in producing carboxylic acid products in the reaction of phenylacetylene carboxylation with CO₂. HPLC analysis showed that the optimum results were obtained with the addition of 10 equivalents of DBU at 55 °C for 4 hours, with yields of 0.5382% for phenylpropionic acid and 0.3459% for cinnamic acid, and phenylacetylene conversion reached 78.8452%.