

Elektroreduksi karbon dioksida (CO₂) menggunakan elektroda busa tembaga yang dimodifikasi timah dengan sistem flow cell = Electroreduction of carbon dioxide (CO₂) with flow cell system using tin-modified copper foam electrode

Annisa Titi Cahyani, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20520829&lokasi=lokal>

Abstrak

Peningkatan kadar CO₂ dapat menimbulkan berbagai masalah seperti pemanasan global dan masalah ekologi yang memberikan dampak negatif bagi kesehatan manusia. Hal tersebut menarik perhatian para ilmuwan untuk berpartisipasi dalam mengurangi konsentrasi CO₂ dengan mengubah CO₂ menjadi bahan bakar atau bahan kimia lain yang lebih bermanfaat. Konversi CO₂ dengan teknik elektrokimia cukup menjanjikan karena proses elektroreduksi dapat terjadi pada tekanan dan temperatur atmosfer, sehingga ideal untuk implementasi dan integrasi skala besar. Pada penelitian ini dilakukan modifikasi elektroda busa Cu menggunakan timah (Sn) dengan metode elektrodeposisi untuk aplikasi dalam elektroreduksi CO₂. Struktur morfologi busa Cu yang ditutupi oleh lapisan tipis Sn homogen dikonfirmasi menggunakan karakterisasi SEM EDX, FTIR, dan XRD. Karakteristik elektrokimia elektroda dipelajari dengan menggunakan teknik cyclic voltametry (CV) dan linear sweep voltametry (LSV). Selanjutnya dilakukan reduksi elektrokimia CO₂ menggunakan sistem flow cell pada kondisi optimum dengan laju alir elektrolit 75 mL/menit dan potensial sebesar -0,50 V (vs Ag/AgCl), diperoleh nilai efisiensi Faraday dalam produksi asam format menggunakan elektroda busa Cu sebesar 12,12%, yang meningkat menjadi 65,72% setelah modifikasi busa Cu dengan timah. Elektroda Cu termodifikasi Sn pada sistem flow cell menghasilkan efisiensi Faraday asam format sekitar 2 kali lebih tinggi dari sistem batch yang menghasilkan nilai efisiensi Faraday sebesar 49,86%. Uji keberulangan proses elektroreduksi CO₂ pada elektroda Cu/Sn pada kondisi optimum menghasilkan nilai %RSD sebesar 33,70%.

.....Increasing levels of CO₂ can cause various problems such as global warming and ecological problems that give a negative impact on human health. This issue has attracted the attention of scientists to try to reduce the concentration of CO₂ by converting CO₂ to fuels or other more useful chemicals. The conversion of CO₂ by electrochemical technique is promising because electroreduction process can occur at atmospheric pressure and temperature, making it ideal for large-scale implementation and integration. In this study, modification of the copper foam electrode with tin (Sn) was carried out with electrodeposition method for an application in CO₂ electroreduction. The morphological structure of Cu foam was covered by a homogeneous thin layer of Sn confirmed using SEM EDX, FTIR, and XRD characterization. The electrochemical characteristics of the electrodes was examined by using cyclic voltammetry (CV) and linear sweep voltammetry (LSV) technique. Furthermore, electrochemical reduction of CO₂ was carried out using a flow cell system. At the optimum condition of CO₂ flow rate of 75 mL/min and an applied potential of -0.50 V (vs. Ag/AgCl), the Faradaic efficiency in formic acid production using Cu foam electrode was 12.12%, which increased to 65.72% after the modification of Cu foam with tin. The Sn-modified Cu electrode in the flow cell system produced faradaic efficiency of formic acid which was around 2 times higher than the batch system which produced a faradaic efficiency value of 49.86%. The repeatability test of the CO₂ electroreduction process at the Cu/Sn electrode at optimum conditions resulted in the %RSD value

of 33.70%.