

# Preparasi boron-doped diamond termodifikasi platinum-iridium untuk reduksi karbon dioksida $\text{CO}_2$ secara elektrokimia = Preparation of platinum iridium modified boron doped diamond for $\text{CO}_2$ electrochemical reduction application

Shafrizal Rasyid Atriardi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20466426&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Boron-doped diamond BDD telah diketahui sebagai material unggul yang dapat digunakan dalam berbagai aplikasi elektrokimia. BDD juga telah dilaporkan memiliki kemampuan yang baik sebagai elektroda kerja untuk mereduksi gas karbon dioksida  $\text{CO}_2$ . Pada penelitian ini, BDD dimodifikasi dengan logam platinum Pt dan iridium Ir dengan menggunakan dua metode yang berbeda. Metode yang pertama adalah dengan perendaman BDD yang telah dimodifikasi menjadi terminasi N, dalam koloid nanopartikel Pt-Ir Pt-Ir NP. Koloid Pt-Ir NP disintesis dengan metode hidrotermal. Karakterisasinya dengan UV-Vis dan TEM menunjukkan puncak absorbansi maksimum pada 420 nm dengan ukuran partikel rata-rata sebesar 2,6 0,6 nm. Metode kedua adalah metode pembibitan larutan garam Pt-Ir dan dilanjutkan dengan teknik kronoamperometri pada potensial -0,5 V vs Ag/AgCl. Kedua elektroda PtIr-BDD tersebut kemudian dikarakterisasi dengan menggunakan CV, SEM, EDS dan XPS. Selanjutnya reduksi  $\text{CO}_2$  secara elektrokimia elektroreduksi  $\text{CO}_2$  dilakukan dalam sel elektrokimia dengan 2 kompartemen yang dipisahkan dengan membran Nafion. Ruang katoda berisi  $\text{CO}_2$  yang dilarutkan dalam NaCl 0,1 M, sedangkan ruang katoda diisi dengan larutan 0.1 M  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ . Elektroreduksi  $\text{CO}_2$  dilakukan dengan memberikan potensial dengan variasi -1,2 V, -1,3 V, dan -1,7 V vs Ag/AgCl dengan waktu reduksi 60 menit. Produk hasil reduksi tersebut dikarakterisasi dengan menggunakan HPLC dan GC. Produk terbanyak yang dihasilkan dari reaksi ini ialah asam asetat dengan konsentrasi sebesar 1,26 ug/L efisiensi faraday 10 dengan menggunakan elektroda PtIr-BDD 1 / metode perendaman pada potensial -1,3 V vs Ag/AgCl. Produk lain yang dihasilkan pada reaksi ini ialah asam format and etanol dengan efisiensi faraday yang lebih kecil serta gas hidrogen yang terbentuk akibat proses elektrolisis air.

.....Boron doped diamond BDD is known as a superior material that can be utilized for many applications. BDD has also been reported as a good electrode to be applied in electrochemical reduction of carbon dioxide  $\text{CO}_2$ . In this research, BDD had been modified by platinum Pt and iridium Ir using two different methods. The first method was by immersing BDD, which has modified to be N termination in colloidal Pt Ir nanoparticles. The Pt Ir nanoparticles were synthesized using hydrothermal method. Characterization of the nanoparticles by using UV Vis and TEM showed an absorbance peak at 420 nm with an average particle size of 2,6 0,6 nm. On the second method, Pt Ir was seeded onto BDD using wet chemically assisted electrodeposition by applying the reduction potential at 0.5 V vs. Ag AgCl. Then, the Pt Ir BDD electrodes were characterized by using CVs, SEM, EDS and XPS. The  $\text{CO}_2$  electroreduction was conducted in an electrochemical cell with 2 compartments separated by Nafion membrane. The cathodic chamber was filled by  $\text{CO}_2$  dissolved in 0.1 M NaCl, while the anodic chamber was filled by 0.1 M  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  solution. The  $\text{CO}_2$  electroreduction was carried out at various applied potentials, i.e. 1.2 V, 1.3 V, and 1.7 V vs Ag AgCl with a reduction time of 60 minutes. The products were analyzed using HPLC and GC. The main products of this reduction process were acetic acid with a maximum amount of 1.26 ug L 10 faradaic efficiency using PtIr

BDD 1 electrode at the potential 1.3 V vs. Ag AgCl. Other products were formic acid and ethanol, produced at lower efficiency. In addition, H<sub>2</sub> gas was also produced due to the water electrolysis.