

Studi penentuan distribusi ukuran nanopartikel logam Pt menggunakan Mikroelektroda Au dan Boron-Doped Diamond (BDD) = Study of screening metal Pt Nanoparticle size distribution by using gold and diamond Microelectrode

Reza Rizqi Nurhidayat, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20330552&lokasi=lokal>

Abstrak

Mikroelektroda Au, Pt dan boron-doped diamond (BDD) yang telah difabrikasi digunakan dalam studi penentuan distribusi ukuran nanopartikel. Mikroelektroda BDD telah berhasil disintesis pada permukaan jarum Wolfram menggunakan microwave plasma-assisted chemical vapor deposition (MPACVD).

Berdasarkan hasil karakterisasi oleh Spektroskopi Raman, puncak-puncak ikatan C-C sp³ yang menunjukkan struktur diamond dan doping unsur B sebagai pembawa daya hantar listrik telah terbentuk. Hasil SEM menunjukkan ukuran dari ujung mikroelektroda BDD sebesar 40 µm dan ukuran partikel sebesar 4 µm.

Hasil spektrum XPS menunjukkan ikatan C-H dan C-OH telah terbentuk pada permukaan mikroelektroda. Sementara itu, nanopartikel Pt berukuran rata-rata 2,9900; 4,2300; 4,4600; dan 4,7800 nm telah berhasil disintesis menggunakan H₂PtCl₆ dengan metode reduksi oleh NaBH₄, sedangkan untuk ukuran 10-100 nm disintesis melalui metode reduksi. Berdasarkan spektrum UV-Vis, puncak absorbansi [PtCl₆]²⁻ pada panjang gelombang 265 nm menghilang setelah terbentuknya nanopartikel Pt. Nanopartikel Au berukuran 11-24 nm telah berhasil disintesis menggunakan HAuCl₄ direduksi oleh sitrat dengan munculnya puncak absorbansi pada panjang gelombang 525 nm. Selanjutnya, mikroelektroda Au dan BDD digunakan untuk mengamati kolerasi antara distribusi ukuran nanopartikel Pt dengan arus yang timbul pada reaksi oksidasi N₂H₄ 15 mM dalam larutan phosphate buffer solution (PBS) 50 mM yang dikatalisis oleh nanopartikel Pt pada permukaan mikroelektroda. Pengukuran 1 mL larutan koloid nanopartikel Pt menggunakan mikroelektroda BDD memberikan hasil arus sebesar 5 nA dan 6 nA dengan noise sebesar 0,1500 nA mewakili ukuran nanopartikel Pt sebesar 3,1400 nm dan 5,1700 nm. Sedangkan, dengan menggunakan mikroelektroda Au arus sebesar 5-11 nA dan 20 nA dengan noise sebesar 1 nA mewakili ukuran nanopartikel sebesar 3,1400 nm dan 5,1700 nm. Pengujian dilakukan juga pada 1 mL larutan koloid nanopartikel Au menggunakan mikroelektroda BDD, arus yang dihasilkan sebesar 0,1900 nA mewakili ukuran nanopartikel sebesar 11,7500 nm.

<hr>Gold, platinum and boron-doped diamond (BDD) microelectrodes were fabricated for application in study of determination nanoparticle size distribution. The BDD microelectrode has been successfully fabricated at the surface of wolfram needle in microwave plasma-assisted chemical vapor deposition (MPACVD) with diameter 40 µm and particle size 4 µm. Based on characterization by Raman spectrum showed peaks that exhibited diamond formation which has C-C sp³ bond doped by B element.

SEM shows the diameter and particle size of the BDD microelectrode were 40 and 4 m. XPS spectrum exhibited C-H dan C-OH bonds on the BDD microelectrode surface. On the other hand, Pt nanoparticle which size 2,9900; 4,2300; 4,4600; and 4,7800 nm successfully synthesis from H₂PtCl₆ by NaBH₄ reduction method, while size about 10-100 nm was synthesis by citrate reduction method. Based on UV-Vis

spectrum, absorption peak $[\text{PtCl}_6]^{2-}$ at 265 nm disappear after Pt nanoparticle formed. Au nanoparticle which size 11-24 nm successfully synthesis from HAuCl_4 by citrate reduction with showed absorption peak at 525 nm. Then, gold and BDD microelectrode were applied for observe correlation between distribution Pt nanoparticle size distribution and current from oxidation reaction of 15 mM hydrazine (N_2H_4) in 50 mM phosphate buffer solution (PBS) catalytic by Pt nanoparticles on surface of the microelectrodes. The measurement of 1 mL colloidal Pt nanoparticle solution using BDD microelectrode gave a current of 5 and 6 nA with noise 0,1500 nA represented particle size of 3,4500 and 5,1700 nm, whereas by using Au microelectrode gave a current of 5-11 and 20 nA represented particle size of 3,1400 and 5,1700 nm. Other measurement with 1 ml Au nanoparticle colloidal solution, current of 0,1900 nA represented particle size of 11,7500 nm.