

Studi pendahuluan penentuan distribusi ukuran nanopartikel logam menggunakan mikroelektroda

Rangkuti, Prasmita K., author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20307177&lokasi=lokal>

Abstrak

Fabrikasi mikroelektroda Au, Pt, dan boron-doped diamond (BDD) dilakukan untuk digunakan dalam studi pendahuluan penentuan distribusi ukuran nanopartikel logam. Mikroelektroda BDD telah berhasil disintesis pada permukaan jarum W dalam microwave plasma-assisted chemical vapor deposition (MPACVD) seperti yang ditunjukkan oleh hasil karakterisasi Spektroskopi Raman, SEM, dan XPS. Hasil spektrum Raman memperlihatkan puncak-puncak yang menunjukkan struktur diamond yang memiliki ikatan C-C sp³ dan doping unsur B sebagai pembawa daya hantar listrik. Hasil SEM menunjukkan BDD yang terbentuk memiliki diameter ujung 20 μ m dan ukuran partikel 2 μ m. Spektrum XPS menunjukkan keberadaan ikatan C-H dan C-OH pada permukaan mikroelektroda BDD. Sementara itu, nanopartikel Pt dipreparasi dengan menggunakan komponen penyusun K₂PtCl₆ dan H₂PtCl₆, Na₃C₆H₅O₇ sebagai agen penstabil, serta NaBH₄ sebagai agen pereduksi.

Hasil TEM-EDX menunjukkan bahwa nanopartikel Pt yang dipreparasi dari H₂PtCl₆ memiliki ukuran sekitar 1-5 nm dengan aglomerasi hingga sekitar 20 nm dan memiliki dispersi yang lebih stabil sehingga nanopartikel tersebut kemudian digunakan dalam pengukuran. Selanjutnya, mikroelektroda Au dan BDD digunakan untuk mengamati distribusi ukuran nanopartikel Pt melalui reaksi oksidasi hidrazin (N₂H₄) 15 mM dalam larutan phosphate buffer solution (PBS) 50 mM pada permukaan nanopartikel Pt saat bertumbukan dengan mikroelektroda Au dan BDD. Pengukuran menggunakan mikroelektroda Au memberikan hasil arus transient sekitar 200-500 nA yang mewakili ukuran partikel 1-8 nm dengan noise sekitar 150 nA. Sementara itu, pengukuran dengan menggunakan mikroelektroda BDD memberikan hasil arus transient sekitar 3-18 nA yang mewakili ukuran partikel 1-8 nm dengan noise sebesar 2 nA. Noise yang rendah pada pengukuran dengan mikroelektroda BDD menyebabkan hasil pengukuran yang cukup baik dan lebih dapat merepresentasikan hasil TEM bila dibandingkan dengan menggunakan mikroelektroda Au.

Gold, platinum, and boron-doped diamond (BDD) microelectrodes were fabricated for application in preliminary study of the determination of metal nanoparticle size distribution. The BDD microelectrode has successfully fabricated at the surface of tungsten needle in microwave plasma-assisted chemical vapor deposition (MPACVD) as shown in Raman Spectroscopy, SEM, and XPS characterization result. 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 20 and 2 μ m, respectively. XPS spectrum exhibited C-H dan C-OH bonds on the BDD microelectrode surface. On the other hand, Pt nanoparticle is prepared using K₂PtCl₆ and H₂PtCl₆ precursor, Na₃C₆H₅O₇ as capping agent, and NaBH₄ as reductor.

TEM-EDX result showed that the Pt nanoparticle prepared from H₂PtCl₆ size is ~1-5 nm with agglomeration up to ~20 nm and has more stable dispersion therefore it is used in measurement. Afterwards, gold and BDD microelectrodes were applied for the screening of Pt nanoparticle size distribution via oxidation reaction of 15 mM hydrazine (N₂H₄) in 50 mM phosphate buffer solution (PBS) at Pt nanoparticles when it collides the

surface of the microelectrodes. The measurement at gold microelectrode gave a current transient of 200-500 nA, which represented particle size of 1-8 nm, with a noise of ~150 nA, while at BDD microelectrode a current transient of 3-18 nA, which represented particle size of 1-8 nm, with a noise of ~2 nA was observed. The low current noise in the measurements using BDD microelectrodes caused the better results, which could represent the TEM result of the nanoparticles than when using gold microelectrodes.</i>