

RINGKASAN

Dalam penelitian tahun pertama ini, telah berhasil dilakukan penumbuhan dan karakterisasi nanopartikel logam (Platinum, Palladium dan Emas) di atas permukaan pengumpul arus stainless steel 316L. Nanopartikel metal ini berfungsi sebagai antar muka (interface) antara pengumpul arus dan electrode sel superkapasitor. Untuk mendapatkan kondisi optimum, penumbuhan nanopartikel metal tersebut dilakukan dengan memvariasikan jenis dan jumlah surfaktan, konsentrasi ascorbic acid, CTAB, larutan penumbuhan, waktu penumbuhan dan metode penumbuhan. Karakterisasi nanopartikel metal ini dilakukan dengan menggunakan metode SEM, EDAX dan XRD. Dari hasil riset dan kajian yang telah dilakukan, maka diperoleh kondisi penumbuhan nanopartikel metal dengan karakteristiknya adalah sebagai berikut ini. Nanopartikel platinum dengan kondisi penumbuhan optimum (metode multi-steps growth, konsentrasi ascorbic acid 0,2 M; konsentrasi larutan penumbuh (K_2PtCl_4) 1 mL dan waktu penumbuhan berulang 5 jam + 5 jam) memiliki karakteristik sebagai berikut: bentuk partikelnya bulat (spherical), densitas tinggi, tumbuh merata di atas permukaan stainless steel dan uniform, dengan ukuran partikel rata-rata adalah 24,6 – 26,8 nm). Sedangkan nanopartikel palladium optimum yang tumbuh pada stainless steel current collector diperoleh dengan kondisi penumbuhan sebagai berikut: penumbuhan didahului proses mediasi /pembenihan (seed-mediated process), konsentrasi ascorbic acid 0,3M; konsentrasi CTAB 0,1 mL; waktu penumbuhan selama 5 jam. Hasil nanopartikel palladium yang tumbuh di atas current collector stainless steel adalah: nanopartikel tumbuh cukup merata di permukaan stainless steel, berbentuk bulat (spherical), densitas tinggi, uniform dengan ukuran partikel rata-rata antara 16,7 – 24,6 nm. Kehadiran/tumbuhnya nanopartikel platinum dan palladium dibuktikan dengan hasil karakterisasi XRD dan EDAX. Unsur platinum yang muncul pada sampel cukup dominan, dengan prosentase lebih dari 80% berat keseluruhan unsur pada sampel. Penumbuhan nanopartikel emas dilakukan dengan menggunakan metode seed-mediated growth (mediasi pbenihan), dengan memberi perlakuan variasi konsentrasi HCl, CTAB, ascorbic acid, $AgNO_3$ dan variasi waktu penumbuhan. Kondisi optimum penumbuhan nanopartikel emas adalah konsentrasi larutan 0,5 ml $HAuCl_4$ 0,01M; 0,15 ml HCl; 0,3 ml ascorbic acid 0,1M; 20 ml CTAB 0,1M dan 0,1 ml $AgNO_3$ 10 μ M. Nanopartikel emas yang tumbuh berbentuk nanorods yang memiliki struktur FCC dengan bidang Kristal (111) dan (200) yang terjadi pada sudut 38,185° dan 44,393°. Nilai aspek ratio dari nanorod emas ini adalah 1,7 – 14,3. Namun demikian, nanorods emas yang tumbuh memiliki densitas yang belum optimal tapi ketika waktu penumbuhan lebih dari 2 jam, densitas nya meningkat. Untuk meningkatkan densitas nanopartikel emas, maka penumbuhan melibatkan 2 macam surfaktan, yaitu CTAB dan HMT. Nanopartikel emas yang terbentuk berbentuk rice-shape (bentuk biji beras) dengan struktur FCC dengan densitas yang jauh lebih besar dan seragam.

Sifat-sifat kapasitif piranti (energy dan daya) superkapasitor yang dihasilkan setelah penambahan antarmuka nanopartikel logam antara pengumpul arus dan elektroda karbon akan ditinjau secara mendalam pada penelitian tahun kedua. Pengujian sifat kapasitif superkapasitor dilakukan dengan teknik, impedant spektroskopi, cas-discas pada arus konstan dan cyclic voltametri.