

Pembuatan dan karakterisasi komposit pelat bipolar PEMFC dengan matriks grafit EAF 53 mikron dan variasi ukuran partikel 10% carbon black = Fabrication and characterization of PEMFC bipolar plate composite with matrix EAF graphite 53 micron and particle size variation of carbon black 10 %

Sukiman, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20249478&lokasi=lokal>

Abstrak

Pelat bipolar merupakan komponen penting pada Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell (PEMFC) yang berfungsi mendistribusikan bahan bakar gas (H₂ dan O₂) dan mengalirkan arus listrik antar sel tunggal. Pelat bipolar berkontribusi terhadap peningkatan berat, volum, dan biaya PEMFC, sehingga dibutuhkan material penyusun pelat bipolar yang mampu mereduksi densitas dan biaya PEMFC, salah satunya adalah karbon-karbon komposit. Pelat bipolar karbon-karbon komposit untuk PEMFC dibuat dengan metode compression moulding pada temperatur 70_C selama 4 jam dengan tekanan 45 MPa. Grafit EAF (Electric Arc Furnace) sebagai matriks dari komposit ditambahkan carbon black sebagai filler dan resin epoksi sebagai binder. Carbon black dibuat dengan proses pirolisis melalui pemanasan pada temperatur 600°C selama 10 jam dalam kondisi gas inert (nitrogen) dengan bahan baku serabut kelapa. Pembuatan komposit dilakukan dengan campuran 20% resin epoksi dan 80% karbon (grafit EAF dan carbon black). Ukuran partikel grafit EAF 53 μ. Variasi ukuran partikel 10% carbon black sebesar 44 μ dan 37 μ dengan rasio 100%:0%; 90%:10%; 80%:20%; dan 70%:30% dari 80% karbon. Sifat mekanis dan listrik pelat bipolar diuji melalui pengujian densitas (ASTM D792), porositas (ASTM C20), fleksural (ASTM D790), dan konduktivitas (ASTM B193). Peningkatan kadar partikel berukuran 37 μ menunjukkan pengaruh terhadap kenaikan porositas, penurunan kekuatan fleksural dan konduktivitas listrik. Perolehan nilai porositas terendah senilai 0,85% (rasio 100%:0%), kekuatan fleksural tertinggi senilai 19,06 MPa (rasio 100%:0%), dan konduktivitas listrik tertinggi senilai 152,7 x 10⁻³ S/cm (rasio 90%:10%). Hasil terbaik ditunjukkan oleh pelat bipolar dengan variasi ukuran partikel carbon black 44 μ dan 37 μ dengan rasio 90%:10% menghasilkan densitas 1,69 gr/cm³, porositas 1,08%, kekuatan fleksural 18,10 Mpa, dan konduktivitas 152,7 x 10⁻³ S/cm.

Bipolar plates are key component of Polymer Electrolyte Membrane Fuel Cell (PEMFC) that is used to distribute fuel gas (H₂ and O₂) and to conduct electrical current between single cells. Bipolar plates contribute in increasing weight, volume, and cost of PEMFC, therefore, it needs bipolar plate constituent materials that can reduce PEMFC density and cost, one of those materials is carbon-carbon composite. Carbon-carbon composite bipolar plate for a PEMFC has been fabricated by compression moulding method at temperature 700C for 4 hours with pressure 45 MPa. EAF (Electric Arc Furnace) graphite as matrix of composite added with carbon black as filler and epoxy resin as binder. Carbon black has been prepared with pyrolysis process by heating at 600_C for 10 hours under inert gasses (nitrogen) condition with coconut fibers as the raw material. Fabrication of composites made with mixture of epoxy resin 20% and carbon 80% (EAF graphite and carbon black). EAF graphite particle size is 53 μ. Particle size variation of carbon black 10 % as big as 44 μ and 37 μ with ratio 100%: 0%; 90%: 10%; 80% : 20%; and 70%: 30% from carbon 80%. Mechanical and electrical properties were tested by density (ASTM D792), porosity (ASTM C20), flexural (ASTM D790), and conductivity (ASTM B193) testing. Increasing particle content with size 37 μ

shows the effect of increasing porosity, decreasing flexural strength and electrical conductivity. The lowest porosity obtain was 0,85% (ratio 100%:0%), the highest flexural strength obtained was 19,06 MPa (ratio 100%:0%), and the highest electrical conductivity obtained was $152,7 \times 10^{-3} \text{ S/cm}$ (ratio 90%:10%). The best result showed by bipolar plate with particle size variation of carbon black 44 μ and 37 μ with ratio 90%:10% resulted density 1,69 gr/cm³, porosity 1,08%, flexural strength 18,10 Mpa, and conductivity $152,7 \times 10^{-3} \text{ S/cm}$.