Sintesis Material Zeolitic Imidazolate Framework (ZIF)-8 Dengan Penambahan Grafena dan Potensinya
Sebagai Material Elektroda Pada Baterai Litium-Ion
Mita Patmawati, Fajar Inggit Pambudi, S.Si., M.Sc., Ph.D. ; Prof. Indriana Kartini, S.Si., M.Si., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

SINTESIS MATERIAL *ZEOLITIC IMIDAZOLATE FRAMEWORK* (ZIF)-8 DENGAN PENAMBAHAN GRAFENA DAN POTENSINYA SEBAGAI MATERIAL ELEKTRODA PADA BATERAI LITIUM-ION

Mita Patmawati
19/445673/PA/19497

INTISARI

Sintesis dan karakterisasi *Zeolitic Imidazolate Framework* (ZIF)-8/Grafena telah dilakukan dan digunakan sebagai material elektroda pada baterai litium-ion. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas elektrokimia dari komposit ZIF-8/Grafena sebagai material elektroda baterai litium-ion. Proses sintesis dilakukan melalui metode solvotermal yang diawali dengan melarutkan prekursor seng nitrat heksahidrat [$Zn(NO_3)_2.6H_2O$] dan ligan 2-metilimidazol secara terpisah ke dalam pelarut metanol, kemudian diintegrasikan dengan grafena. Campuran tersebut kemudian direaksikan dalam sistem solvotermal untuk menumbuhkan kerangka ZIF-8 pada permukaan lembaran grafena. Analisis elektrokimia yang dilakukan pada material elektroda ZIF-8/Grafena yaitu analisis *Cyclic Voltammetry* (CV) dan *Electrochemical Impedance Spectroscopy* (EIS).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ZIF-8/Grafena berhasil disintesis dengan hasil material berupa serbuk kristal berwarna putih kelabu. Hasil analisis XRD menunjukkan ZIF-8/Grafena hasil sintesis memiliki kristalinitas tinggi dengan karakteristik 2θ pada 7,3˚; 10,4˚; 12,7˚; 14,7˚; 18˚; 19˚; 26,3˚ dan 44˚. Material ZIF-8 yang terbentuk memiliki morfologi dodekahedron dan ukuran partikel rata-rata 61 nm. Luas permukaan BET dari ZIF-8/Grafena sebesar 1098,2 $m^2\ g^{-1}$ dan rata-rata radius pori sebesar 12,51 Å. Hasil analisis CV dari elektroda ZIF-8/Grafena menunjukkan reversibilitas yang baik dan muncul puncak *Solid Electrolyte Interface* (SEI) pada 0,01 dan 1,4 V. Hasil analisis EIS elektroda ZIF-8/Grafena memiliki nilai resistensi (R_p) sebesar 124 Ω yang memungkinkan terjadinya transfer muatan antara elektrolit dan elektroda ZIF-8/Grafena.

Kata kunci: baterai litium-ion, elektroda, grafena, ZIF-8.

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Sintesis Material Zeolitic Imidazolate Framework (ZIF)-8 Dengan Penambahan Grafena dan Potensinya
Sebagai Material Elektroda Pada Baterai Litium-Ion**
Mita Patmawati, Fajar Inggit Pambudi, S.Si., M.Sc., Ph.D. ; Prof. Indriana Kartini, S.Si., M.Si., Ph.D.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

SYNTHESIS OF ZEOLITIC IMIDAZOLATE FRAMEWORK (ZIF)-8 MATERIAL WITH THE ADDITION OF GRAPHENE AND ITS POTENTIAL AS AN ELECTRODE MATERIAL IN LITHIUM-ION BATTERIES

Mita Patmawati
19/445673/PA/19497

ABSTRACT

Zeolitic Imidazolate Framework (ZIF)-8/Graphene was synthesized and characterized for use as an electrode material in lithium-ion batteries. This study aimed to investigate the electrochemical activity of the ZIF-8/Graphene composite as an electrode material for lithium-ion batteries. The synthesis process was carried out using a solvothermal method by separately dissolving zinc nitrate hexahydrate [$Zn(NO_3)_2.6H_2O$] precursor and 2-methylimidazole ligand in methanol solvent, followed by integration with graphene. The mixture was then reacted under solvothermal conditions to promote the growth of the ZIF-8 framework on the surface of graphene sheets. The electrochemical analyses conducted on the ZIF-8/Graphene electrode material included Cyclic Voltammetry (CV) and Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS).

The results showed that ZIF-8/Graphene was successfully synthesized in the form of greyish-white crystalline powder. The XRD analysis indicated that the synthesized ZIF-8/Graphene possessed high crystallinity with characteristic 2θ peaks at 7.3˚; 10.4˚; 12.7˚; 14.7˚; 18˚; 19˚; 26.3˚ and 44˚. The formed ZIF-8 material exhibited a dodecahedral morphology and an average particle size of 61 nm. The BET surface area of ZIF-8/Graphene was 1098.2 $m^2 g^{-1}$ with an average pore radius of 12.51 Å. The CV analysis of the ZIF-8/Graphene electrode demonstrated good reversibility and revealed the presence of a Solid Electrolyte Interface (SEI) peaks at 0.01 and 1.4 V. The EIS analysis showed that the ZIF-8/Graphene electrode had a resistance (R_p) value of 124 **Ω**, which enabled charge transfer between the electrolyte and the ZIF-8/Graphene electrode.

Keywords: electrode, graphene, lithium-ion battery, ZIF-8.