UNIVERSITAS
GADJAH MADA

Karakterisasi Struktur dan Morfologi Material Aktif LiFePO4 dengan Metode Solid State Reaction
A'bid Inda Nurahman, Prof. Dr. Harsojo, SU., M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

INTISARI

KARAKTERISASI STRUKTUR DAN MORFOLOGI MATERIAL AKTIF $LiFePO_4$ DENGAN METODE *SOLID STATE REACTION*

A'BID INDA NURAHMAN

22/503176/PA/21609

Telah dilakukan penelitian terkait karakterisasi material aktif $LiFePO_4$ dengan metode *solid state reaction* dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan pelarut *non polar mineral oil* dan surfaktan asam oleat terhadap morfologi dan struktur kristal material $LiFePO_4$ yang dihasilkan. Pada penelitian ini dilakukan sintesis LiFePO4 menggunakan prekursor Li_2CO_3, $NH_4H_2PO_4$, dan FeC_2O_4 dengan penambahan pelarut *non polar mineral oil* dan surfaktan asam oleat. Variasi dilakukan pada rasio molar antara mineral oil dan asam oleat yaitu LFP-A (3:1), LFP-B (4:1), dan LFP-C (5:1), dengan LFP-1 (2:1) sebagai pembanding, untuk diamati pengaruhnya terhadap morfologi dan struktur kristal material $LiFePO_4$ yang dihasilkan. Hasil karakterisasi SEM-EDX menunjukkan bahwa penambahan rasio molar memengaruhi morfologi partikel. Sampel LFP-1 menghasilkan morfologi granular membulat dengan jaringan partikel rapat dan seragam, sementara LFP-A dan LFP-B menunjukkan ukuran partikel lebih besar dengan sebaran morfologi kurang homogen, dan LFP-C menghasilkan morfologi partikel yang lebih memanjang (*elongated*) dengan ukuran rata-rata partikel terbesar yaitu 571 nm. Analisis XRD mengonfirmasi bahwa seluruh sampel berhasil membentuk fase LiFePO4 dengan struktur ortorombik grup ruang Pnma berdasarkan JCPDS No. 83-2092, dengan ukuran kristalit yang meningkat dengan ukuran masing-masing sampel untuk LFP-1, LFP-A, LFP-B, dan LFP-C yaitu 67,26 nm, 82,34 nm, 79,66 nm, dan 84,22 nm, dan kristalinitas yang menurun untuk LFP-1, LFP-A, LFP-B, dan LFP-C seiring peningkatan rasio molar *mineral oil*, yaitu dari 85,8% pada LFP-1 menjadi 68,4% pada LFP-C. Kesimpulannya, variasi rasio molar *mineral oil* dan asam oleat berpengaruh terhadap morfologi, ukuran partikel, ukuran kristalit, dan persentase kristalinitas $LiFePO_4$ yang dihasilkan, sehingga pemilihan rasio yang tepat menjadi salah satu faktor yang dapat berpotensi mengendalikan karakteristik struktural material.

Kata Kunci: $LiFePO_4$, morfologi. sintesis, asam oleat, *mineral oil*

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
Karakterisasi Struktur dan Morfologi Material Aktif LiFePO4 dengan Metode Solid State Reaction
A'bid Inda Nurahman, Prof. Dr. Harsojo, SU., M.Sc
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

ABSTRACT

STRUCTURAL AND MORPHOLOGICAL CHARACTERIZATION of $LiFePO_4$ SYNTHESIZED BY SOLID STATE REACTION

A'BID INDA NURAHMAN

22/503176/PA/21609

A study was conducted on the characterization of $LiFePO_4$ active material synthesized via the solid-state reaction method, aiming to investigate the effect of using the non-polar solvent mineral oil and oleic acid surfactant on the morphology and crystal structure of the resulting $LiFePO_4$ material. In this study, $LiFePO_4$ was synthesized using Li_2CO_3, $NH_4H_2PO_4$, and FeC_2O_4 as precursors, with the addition of mineral oil as a non-polar solvent and oleic acid as a surfactant. Variations were made in the molar ratio between mineral oil and oleic acid, namely LFP-A (3:1), LFP-B (4:1), and LFP-C (5:1), with LFP-1 (2:1) serving as a comparison, to observe their effect on the morphology and crystal structure of the resulting $LiFePO_4$ material. SEM-EDX characterization results showed that variations in the molar ratio affected particle morphology. Sample LFP-1 produced a rounded granular morphology with a dense and uniform particle network, while LFP-A and LFP-B exhibited larger particle sizes with less homogeneous morphological distribution, and LFP-C produced an elongated particle morphology with the largest average particle size of 571 nm. XRD analysis confirmed that all samples successfully formed the $LiFePO_4$ phase with an orthorhombic structure of the Pnma group, based on JCPDS No. 83-2092, with crystallite size increasing across samples LFP-1, LFP-A, LFP-B, and LFP-C at 67.26 nm, 82.34 nm, 79.66 nm, and 84.22 nm, respectively, and crystallinity decreasing for LFP-1, LFP-A, LFP-B, and LFP-C with increasing mineral oil molar ratio, from 85.8% in LFP-1 to 68.4% in LFP-C. In conclusion, variations in the molar ratio of mineral oil and oleic acid affect the morphology, particle size, crystallite size, and crystallinity percentage of the resulting $LiFePO_4$, indicating that selecting an appropriate ratio is a factor that can potentially control the structural characteristics of the material.

Keywords: $LiFePO_4$, solid-state reaction, mineral oil, oleic acid, crystallite size, crystallinity