

Optimasi Sintesis L-Laktida dari L-Asam Laktat dengan Katalis MIL-101 Menggunakan Metode Respon Permukaan = Optimization of L-Lactide Synthesis from L-Lactic Acid with MIL-101 Using Response Surface Method

Clara Novia, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20526447&lokasi=lokal>

Abstrak

Pengembangan material implant terbaru dari poly lactic acid (PLA) diproduksi melalui ring-opening polymerization (ROP) yang memerlukan L-laktida dengan kemurnian dan yield yang tinggi. Sintesis L-laktida dari L-asam laktat dianggap rumit karena melalui proses kondensasi, depolimerisasi menggunakan suhu tinggi (>180), dan purifikasi yang sulit. Penggunaan katalis berbasis logam dengan ligan senyawa organik (Metal organic framework, MOF) dapat menyederhanakan sintesis L-laktida menjadi 1 tahap dengan suhu lebih rendah yang dianggap lebih efisien dan ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kondisi operasi optimum sintesis L-laktida dari L-asam laktat dengan katalis MOF menggunakan metode respon permukaan (RSM) dengan variabel suhu, loading katalis, dan waktu reaksi dimana jangkauan variabel yang digunakan diperoleh menggunakan OVAT. MOF yang digunakan dalam penelitian ini adalah MIL-101 yang disintesis dari $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ dengan ligan benzene 1,4-dicarboxylic acid (BDC). Luas permukaan MIL-101 yang disintesis adalah $233,8 \text{ m}^2/\text{g}$ dengan volume pori (V_p) $0,1007 \text{ cm}^3/\text{g}$. Jangkauan variabel yang diperoleh adalah suhu $140\text{-}170$, waktu reaksi $4\text{-}6$ jam, dan loading katalis $1\text{-}2,5 \text{ \% w/w}$. Hasil RSM menunjukkan bahwa efek kuadratik dari loading katalis dan waktu reaksi adalah signifikan terhadap konversi L-asam laktat menjadi L-laktida. Model matematis konversi L-asam laktat menjadi L-laktida adalah . Variabel A, B, C adalah suhu, loading katalis, dan waktu reaksi. Kondisi operasi optimum yang diperoleh adalah waktu reaksi $4,73$ jam; suhu 150 ; dan loading katalis MIL-101 $1,2 \text{ \% w/w}$ yang menghasilkan nilai konversi $21,83\%$ dengan konsentrasi laktida $99,25\%$.

.....Recently, implant material development from poly lactic acid (PLA) is produced through the ring-opening polymerization (ROP) that requires L-lactide with high optical purity and yield. The synthesis of L-lactide is considered complicated because it goes through a condensation, depolymerization uses high temperatures (180C), and difficult purification. The use of metal-based catalysts with organic compound ligands (Metal organic framework, MOF) can simplify the L-Lactide synthesis into one step with a lower temperature which is considered more efficient and environmentally friendly. This study aims to obtain the optimum operating conditions for the synthesis of L-lactide from L-lactic acid with MOF catalyst using the response surface method (RSM) with variable temperature, catalyst loading, and reaction time where the variable range used is obtained using OVAT. The MOF used in this study was MIL-101 which was synthesized from $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$ with the ligand benzene 1,4-dicarboxylic acid (BDC). The surface area of MIL-101 obtained was $233,8 \text{ m}^2/\text{g}$ and pore volume (V_p) $0,1007 \text{ cm}^3/\text{g}$. The range of variables obtained are temperature $140\text{-}170$, reaction time $4\text{-}6$ hours, and catalyst loading $1\text{-}2.5\% \text{ w/w}$. The RSM results showed that the quadratic effect of catalyst loading and reaction time is significant on the conversion of L-lactic acid to L-lactide. Modeling equation for conversion crude lactide from l-lactide acid is where A, B, C are temperature, catalyst loading, and reaction time. RSM modeling show that the optimum conditions to get maximum of crude L-Lactide were 150 temperature, 1.2 \% w/w catalyst, and 4.75 hours reaction time which

resulted in a conversion value of 21.83% with lactide concentration is 99.25%.