

Sintesis biodiesel rute non-alkohol berbasis minyak dedak padi dengan biokatalis whole-cell candida rugosa terimobilisasi = Biodiesel synthesis via non-alcohol route based on rice bran oil as substrate with immobilized whole-cell candida rugosa as biocatalyst

Priscilla Deni, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20414144&lokasi=lokal>

Abstrak

Penggunaan biodiesel sebagai sumber energi alternatif masih terbatas dikarenakan biaya produksinya yang tinggi yang berpengaruh pada harga jualnya. Minyak dedak padi yang diproduksi dari dedak padi merupakan produk samping bernilai rendah pada proses penggilingan padi dapat digunakan untuk bahan baku biodiesel untuk mengurangi biaya produksi biodiesel yang 60-70% didominasi oleh biaya bahan bakunya. Tingginya biaya produksi akibat mahalnya harga biokatalis enzim lipase diminimalkan dengan penggunaan whole-cell lipase yang berasal dari *Candida rugosa*. Preparasi dari biokatalis whole-cell dalam penelitian ini dilakukan dengan metode kultivasi satu tahap dengan memvariasikan komposisi minyak nabati (minyak zaitun dan minyak kelapa sawit) dalam medium kultur. Kemudian imobilisasi dari biokatalis whole-cell dilakukan melalui enkapsulasi dalam bead kitosan-TPP (Tripolifosfat) dengan memvariasikan konsentrasi larutan TPP dan konsentrasi kitosan. Kondisi optimum merupakan konsentrasi larutan TPP dan konsentrasi kitosan yang menghasilkan aktivitas biokatalis tertinggi digunakan dalam sintesis biodiesel rute non-alkohol untuk memperoleh data yang akan digunakan dalam pemodelan kinetika. Pada tahap akhir dilakukan pemodelan kinetika berdasarkan mekanisme Michaelis Menten dengan adsorpsi.

Berdasarkan hasil HPLC, whole-cell *Candida rugosa* terimobilisasi yang menghasilkan yield biodiesel tertinggi sebesar 76,3% diperoleh dengan komposisi minyak nabati medium 100% minyak zaitun dan terimobilisasi dalam bead kitosan-TPP dengan konsentrasi kitosan 40 mg/mL dan konsentrasi TPP sebesar 6% (w/v). Model mekanisme reaksi bertingkat irreversibel mampu menggambarkan profil konsentrasi substrat dan produk yang dihasilkan dengan nilai k_1 , k_2 , k_3 sebesar 0.063 jam⁻¹, 0.14 jam⁻¹, 0.08 jam⁻¹. Uji stabilitas dengan pemakaian berulang selama 3 siklus menunjukkan bahwa biokatalis ini mampu mempertahankan aktivitasnya dengan hanya mengalami penurunan yield biodiesel sebesar 27,1% pada siklus kedua dan 20,3% pada siklus ketiga. Biodiesel yang dihasilkan memiliki karakteristik densitas 0,9 gr/mL, bilangan asam 0,4 gr KOH/gr biodiesel, viskositas 3,543 mm²/s, dan kadar air 0,046%.

.....Utilization of biodiesel as alternative energy resources is still limited due to high production cost which affects its selling price. Rice bran oil, extracted from rice bran which is by-product with low value from rice milling process, is used instead of edible vegetable oil as substrate for biodiesel synthesis to reduce the production cost in which 60-70% is dominated by its substrate purchasing cost. High production cost due to high price of lipase enzyme as biocatalyst was minimized by using whole-cell lipase from *Candida rugosa*. Preparation of whole-cell biocatalyst was conducted by single-step cultivation with variation of vegetable oil composition (olive oil and palm oil) inside culture medium. Then immobilization method was encapsulation inside chitosan-TPP beads with variation of TPP concentration and chitosan concentration to find out the effect to biocatalyst activity. Optimum condition of TPP concentration and chitosan concentration to produce highest activity of biocatalyst was determined. The latest step of this research was kinetic modelling based on consecutive reaction.

Based on HPLC analysis, immobilized whole-cell *Candida rugosa* which resulted in highest biodiesel yield, 76,3% , obtained with vegetable oil composition consisted of 100% olive oil and immobilized in chitosan-TPP bead with chitosan concentration 40mg/mL and TPP concentration 6% (w/v). Irreversible consecutive reaction was able to illustrate concentration profile of substrate and product during biodiesel synthesis with k_1 , k_2 , k_3 values 0.063 hour⁻¹, 0.14 hour⁻¹, 0.08 hour⁻¹. Stability test showed that in repeated use for 3 cycles, this biocatalyst could still maintain its activity by only resulted in decreased yield of biodiesel for 27,1% in second cycle and 20,3% in third cycle. Biodiesel resulted in this research had density 0,9 gr/mL, saponification value 0,4 mg KOH/gr biodiesel, viscosity 3,543 mm²/s, and water content 0,046%.