

ABSTRACT

STUDY OF BIODIESEL PRODUCTION CATALYSED WITH LIPASE ENZYME PRODUCED BY *Klebsiella sp.* FROM OIL CONTAMINATED SOIL

By

Firyal Humaira Arif

Lipase was known has the ability to catalyze some synthesis reactions such as esterification and transesterification. This research was conducted to study the lipase produced by *Klebsiella sp.* about its ability as catalyst in the transesterification reaction for biodiesel production. Overall, this research was carried out by determining the optimum condition for bacterial growth, purifying enzyme crude extract, determining the characteristics of pure enzyme and use it for the biodiesel production. The growth condition for bacterial isolate of *Klebsiella sp.* was optimum at 66th hours, with buffer phosphate pH 7 and methanol 3% additional. The enzyme production delivered the crude extract with specific activity 2,76 U/mg. The crude extract that purified gradually deliver the pure enzyme with the purity level 14,63 times. Optimum purified enzyme activity was at pH 7, temperature 80 °C, incubation for 25 minutes and methanol 75% addition. Biodiesel production with lipase produced by *Klebsiella sp.* in the transesterification reaction of coconut oil and methanol with molar ratio 1:4, 1:5, 1:6 show the density and kinematic viscosity best result at the ratio 1:4 with the value of 876 Kg/m³ and $2,403 \times 10^{-6}$ m²/s. The result of GC-MS from the transesterification reaction shows the sample with ratio molar 1:5 has the highest relative amount of methyl ester.

Keywords: *Klebsiella sp.*, characteristics enzyme, transesterification, biodiesel.

ABSTRAK

STUDI PRODUKSI BIODIESEL DENGAN KATALIS ENZIM LIPASE YANG DIHASILKAN OLEH ISOLAT BAKTERI *Klebsiella sp.* DARI TANAH TERCEMAR MINYAK

Oleh

Firyal Humaira Arif

Lipase diketahui mempunyai kemampuan mengatalisis beberapa reaksi sintesis seperti esterifikasi dan transesterifikasi. Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari lipase yang dihasilkan oleh *Klebsiella sp.*, mengenai kemampuannya sebagai katalis pada reaksi transesterifikasi untuk produksi biodiesel. Secara garis besar penelitian ini dilakukan dengan menentukan kondisi optimum pertumbuhan bakteri, pemurnian ekstrak kasar enzim, penentuan karakteristik enzim murni dan penggunaannya pada produksi biodiesel. Kondisi optimum pertumbuhan isolat bakteri *Klebsiella sp.* berada pada jam ke-66, dengan *buffer* fosfat pH 7 dan penambahan metanol 3%. Produksi enzim menghasilkan ekstrak kasar dengan aktivitas spesifik 2,76 U/mg. Ekstrak kasar yang dimurnikan secara bertahap menghasilkan enzim murni dengan tingkat kemurnian sebesar 14,63 kali. Aktivitas optimum enzim murni berada pada pH 7, suhu 80 °C, inkubasi selama 25 menit, dan penambahan metanol 75%. Produksi biodiesel menggunakan lipase dari *Klebsiella sp.* pada reaksi transesterifikasi minyak kelapa dan metanol dengan rasio molar 1:4, 1:5, 1:6 memberikan nilai uji densitas dan viskositas kinematik yang relatif baik pada perbandingan 1:4 dengan nilai sebesar 876 Kg/m³ dan $2,403 \times 10^{-6}$ m²/s. Hasil analisis *GC-MS* dari reaksi transesterifikasi menunjukkan jumlah relatif metil ester tertinggi pada rasio molar 1:5.

Kata kunci: *Klebsiella sp.*, karakteristik enzim, transesterifikasi, biodiesel.