

ABSTRAK

PEMISAHAN GLISEROL DARI MINYAK KELAPA SAWIT SECARA HIDROLISIS ENZIMATIK MENGGUNAKAN LIPASE HASIL ISOLAT BAKTERI *Klebsiella* sp. LPG172 TERIMOBILISASI PADA MATRIKS ZEOLIT ALAM

Oleh

DINA FEBRIYANTI

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas enzim lipase hasil isolasi dari bakteri *Klebsiella* sp. LPG172 yang diimobilisasi pada matriks zeolit alam dalam pemisahan gliserol dari minyak kelapa sawit melalui reaksi hidrolisis enzimatik. Produksi enzim dilakukan melalui fermentasi menggunakan media yang diperkaya minyak zaitun, diikuti oleh proses pemurnian bertahap menggunakan fraksinasi amonium sulfat, dialisis, dan kromatografi filtrasi gel. Aktivitas enzim meningkat signifikan dari 10,17 U/mL menjadi 267,88 U/mL, dan mencapai maksimum 550,62 U/mL setelah proses imobilisasi menggunakan zeolit alam.

Karakterisasi enzim imobil menunjukkan kestabilan operasional yang tinggi dan potensi penggunaan ulang, dengan aktivitas optimum pada suhu 50°C dan waktu inkubasi selama 15 menit. Proses hidrolisis menghasilkan dua fraksi utama: asam lemak dan gliserol. Gliserol kemudian dipisahkan dan dimurnikan, serta dikarakterisasi melalui uji Dunstan, pengukuran pH, dan bilangan asam. Hasil menunjukkan pH akhir sebesar 1 pada gliserol dan bilangan asam 0,71–0,92 mg KOH/g, yang mengindikasikan tingkat kemurnian gliserol yang tinggi.

Secara keseluruhan, hasil penelitian membuktikan bahwa lipase terimobilisasi dari *Klebsiella* sp. LPG172 merupakan biokatalis yang efisien, stabil, dan ramah lingkungan. Zeolit alam terbukti efektif sebagai matriks imobilisasi, sekaligus berkontribusi terhadap efisiensi pemisahan gliserol. Aplikasi ini berpotensi besar untuk pengolahan limbah minyak nabati menjadi produk bernilai tambah dalam industri bioteknologi.

Kata kunci: *Klebsiella* sp. LPG172, lipase, imobilisasi, zeolit alam, gliserol, hidrolisis enzimatik.

ABSTRACT

SEPARATION OF GLYCEROL FROM PALM OIL BY ENZYMATIC HYDROLYSIS USING LIPASE RESULTS OF ISOLATED BACTERIA *Klebsiella* sp. LPG172 IMMOBILIZATION IN NATURAL ZEOLITE MATRIX

By

DINA FEBRIYANTI

This study aims to evaluate the effectiveness of lipase enzyme isolated from *Klebsiella* sp. LPG172 immobilized on natural zeolite matrix for glycerol separation from palm oil via enzymatic hydrolysis. Enzyme production was initiated through fermentation using an olive oil-enriched medium, followed by stepwise purification involving ammonium sulphate fractionation, dialysis, and gel filtration chromatography. The lipase activity increased significantly from 10.17 U/mL to 267.88 U/mL and reached a maximum of 550.62 U/mL after the immobilization process using natural zeolite. Characterization of the immobilized enzyme revealed high operational stability and good reusability, with optimal activity observed at 50°C and 15 minutes of incubation. The hydrolysis process yielded two main fractions: fatty acids and glycerol. Glycerol was subsequently separated and purified using natural zeolite and analyzed qualitatively through the Dunstan test, pH measurement, and acid value determination. The results showed a final pH of 1 and acid values ranging from 0.71 to 0.92 mg KOH/g, indicating high glycerol purity. Overall, the findings demonstrate that the immobilized lipase from *Klebsiella* sp. LPG172 is an efficient, stable, and eco-friendly biocatalyst. The use of natural zeolite not only enhances enzyme stability but also enables enzyme reuse in industrial biotechnology applications, particularly in converting vegetable oil waste into value-added products such as purified glycerol.

Keywords: *Klebsiella* sp. LPG172, lipase, immobilization, natural zeolite, glycerol, enzymatic hydrolysis.