

## INTISARI

Monolaurin atau gliserol monolaurat (GML) merupakan monogliserida dari asam laurat, yang dapat berfungsi sebagai antibakteri dan emulsifier sehingga dapat digunakan dalam bidang pangan dan farmasi. Monolaurin juga dikembangkan sebagai suplemen pangan untuk meningkatkan sistem imun. Berdasarkan hal itu, maka monolaurin perlu diproduksi. Produksi monolaurin dapat menggunakan bahan baku minyak inti sawit atau *palm kernel oil* (PKO) karena PKO mengandung asam laurat sebesar 50,51% dengan jumlah asam laurat pada posisi sn-2 sebesar 48,59%. Selain itu, Indonesia merupakan produsen sawit terbesar di dunia, sehingga ketersediaan PKO relatif melimpah. PKO dapat difraksinasi menjadi palm kernel olein (PKOo) dan palm kernel stearin (PKS). Produksi monolaurin dengan bahan baku PKO dapat menggunakan metode gliserolisis enzimatis. Tujuan penelitian ini adalah menyeleksi bahan baku monolaurin dari campuran PKOo dan PKS, mempelajari sintesis monolaurin melalui reaksi gliserolisis enzimatis dengan berbagai kondisi reaksi (konsentrasi enzim, rasio mol minyak:gliserol, jumlah pelarut dan suhu serta waktu reaksi) dan mengkaji efektifitas dan mekanisme monolaurin sebagai antibakteri.

Penelitian ini terdiri atas tiga tahap sebagai berikut yaitu: (1) tahap pertama adalah seleksi bahan baku monolaurin dari campuran PKOo dan PKS pada berbagai rasio, (2) tahap kedua adalah sintesis monolaurin pada berbagai konsentrasi enzim, rasio molar minyak:gliserol, jumlah pelarut, dan suhu serta waktu reaksi yang dikatalisis oleh enzim lipozyme RM IM dan (3) tahap ketiga adalah identifikasi kemampuan monolaurin sebagai antibakteri.

Hasil penelitian menunjukkan campuran RBDPKOo dengan RBDPKS yang lebih banyak menyebabkan peningkatan jumlah asam laurat termasuk asam laurat pada posisi sn-2, jumlah TAG yang mengandung asam laurat, peningkatan titik leleh dan penurunan *iodine value* (IV) serta perubahan *melting behavior*. Metode sintesis monolaurin dengan bahan campuran RBDPKOo:RBDPKS 40:60 b/b diperoleh pada reaksi gliserolisis enzimatis menggunakan lipozyme RM IM pada kondisi terbaik yaitu konsentrasi enzim 10% b/b (300 U/g), rasio mol minyak-gliserol 1:4, rasio pelarut:minyak 2:1 v/b, dan suhu 40 °C dengan kecepatan pengadukan 600 rpm. Senyawa monolaurin hasil sintesis merupakan senyawa yang identik dengan monolaurin standar, yang ditandai dengan adanya pembentukan gugus baru berupa gugus OH pada bilangan gelombang  $3369\text{ cm}^{-1}$  dan C=O pada  $1735\text{ cm}^{-1}$  pada spektra FTIR serta gugus OH pada pergeseran kimia  $\delta\text{H} = 4,94\text{ ppm}$  dan gugus karbonil ester pada  $\delta\text{C} = 174\text{--}177\text{ ppm}$  pada spektra  $^1\text{H-NMR}$  dan  $^{13}\text{C-NMR}$ . Monolaurin hasil sintesis mempunyai potensi sebagai antibakteri yang dapat menghambat bakteri *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, and *Staphylococcus aureus*. Monolaurin juga dapat menghambat pertumbuhan spora *B. subtilis*. Adanya monolaurin dapat menurunkan hidrofobisitas sel dan menyebabkan kerusakan pada membran sel.

**Kata kunci:** Monolaurin, gliserolisis enzimatis, palm kernel olein, palm kernel stearin, antibakteri

## ABSTRACT

Monolaurin or glycerol monolaurate (GML) is a monoglyceride from lauric acid which can function as an antibacterial and emulsifier so that it can be used in the food and pharmaceutical fields. Monolaurin was also developed as a dietary supplement to boost the immune system. Based on that, monolaurin needs to be produced. Monolaurin production can use palm kernel oil (PKO) as raw material because it contains lauric acid of 50.51% with the amount of lauric acid in the sn-2 position of 48.59%. In addition, Indonesia is the largest palm oil producer in the world, so the availability of PKO is abundant. PKO can be fractionated into palm kernel olein (PKOo) and palm kernel stearin (PKS). Production of monolaurin with PKO raw materials can use enzymatic glycerolysis method. This research aims to select raw materials monolaurin from a mixture of PKOo and PKS, studying the synthesis of monolaurin through enzymatic glycerolysis reactions in various reaction conditions (enzyme concentration, mole ratio of oil:glycerol, amount of dissolving and temperature and reaction time) and studying the effectiveness and mechanism of monolaurin as an antibacterial.

The research consisted of three stages: (1) selection of monolaurin raw materials from a mixture of RBDPKOo and RBDPKS with various ratios, (2) synthesis of monolaurin at various enzyme concentrations, oil/glycerol molar ratio, solvent to oil ratio, and the reaction temperature catalyzed by the lipozyme RM IM enzyme and (3) characterization of capability monolaurin as an antibacterial.

The result showed that lower RBDPKOo and Higher RBDPKS in oil blends, increase the lauric acid including lauric acid at the sn-2 position and TAG containing lauric acid, an increase in the melting point and a decrease in iodine value and changes in melting behavior. The monolaurin synthesis using raw material of RBDPKOo-RBDPKS 40:60 w/w was obtained at an enzymatic glycerolysis using lipozyme RM IM at the best condition of enzyme concentration of 10% w/w, oil-glycerol mole ratio of 1:4, solvent/oil ratio 2:1 (v/w), and glycerolysis temperature of 40 °C with a stirring speed of 600 rpm. The FTIR spectra showed that the purified monolaurin was identical to monolaurin standard, which is characterized by the formation of OH and C=O group in wavenumber 3369 cm<sup>-1</sup> and 1735 cm<sup>-1</sup>, respectively. The <sup>1</sup>H-NMR and <sup>13</sup>C-NMR spectra of purified monolaurin has an identical to standard monolaurin, which has an OH group at chemical shift  $\delta H = 4.94$  ppm and C=O group at  $\delta C = 174-177$  ppm. The purified monolaurin has an antibacterial capability that can inhibit *E. coli*, *B. subtilis*, and *S. aureus*. Bacterial growth in nutrient broth with the addition of monolaurin was slower than without monolaurin. Monolaurin also inhibit the germination of *B. subtilis* spores. The presence of monolaurin can lower the hydrophobicity of cells and cause damage to cell membranes.

**Keywords:** Monolaurin, enzymatic glycerolysis, palm kernel olein, palm kernel stearin, antibacterial