

ABSTRAK

KARAKTERISASI BIOSILIKA-KALSIUM (Ca) BERBASIS FRUSTULA DIATOM *Cyclotella striata* YANG DIMODIFIKASI (SECARA *in vivo*) SEBAGAI KATALIS

Oleh

RITA PRATIWI WIDYASARI

Cyclotella striata salah satu mikroalga yang termasuk ke dalam jenis Bacillariopyceae (diatom), memiliki struktur frustula yang unik dan berpori. Frustula berbahan silika ini dapat dimodifikasi menjadi katalis. Telah dilakukan modifikasi secara *in vivo* pada proses kultivasi *C. striata* untuk memperoleh biosilika-Ca yang dimanfaatkan sebagai katalis. Penelitian ini diawali dengan aklimatisasi *C. striata* pada media dengan mengandung kalsium (Ca) dengan konsentrasi 0,1 ppm, 0,2 ppm, 1 ppm dan 2 ppm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *C. striata* dapat beradaptasi dan tumbuh dengan baik pada media penambahan kalsium. Kepadatan sel maksimum pada kultivasi tanpa penambahan Ca yaitu $6,45 \times 10^6$ sel/mL, dan dengan penambahan Ca 0,1 ppm yaitu $6,40 \times 10^6$ sel/mL, penambahan Ca 0,2 ppm yaitu $6,15 \times 10^6$ sel/mL, penambahan Ca 1 ppm yaitu $5,93 \times 10^6$ sel/mL dan penambahan Ca 2 ppm yaitu $5,45 \times 10^6$ sel/mL, dengan produktivitas biomassa yaitu $0,51 \text{ gL}^{-1}/\text{hari}$, $0,43 \text{ gL}^{-1}/\text{hari}$, $0,44 \text{ gL}^{-1}/\text{hari}$, $0,41 \text{ gL}^{-1}/\text{hari}$ dan $0,37 \text{ gL}^{-1}/\text{hari}$ berturut-turut. Analisis menggunakan Scanning Electron Microscopy - Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (SEM-EDX) ditunjukkan dari hasil mikrograf bahwa biosilika *C. striata* berbentuk bulat dan berpori. Komposisi unsur yang dimiliki biosilika-Ca terdiri dari unsur karbon 56,69 %, silika (Si) 41,75 % dan kalsium (Ca) sebesar 1,55 %. Analisis menggunakan Fourier Transform Infrared (FTIR) menunjukkan adanya gugus silanol pada bilangan gelombang 805 cm^{-1} , 1043 cm^{-1} , dan 1058 cm^{-1} sedangkan gugus siloksan pada bilangan gelombang 3324 cm^{-1} , 3325 cm^{-1} , 3421 cm^{-1} , 3512 cm^{-1} , dan 3623 cm^{-1} pada biosilika. Aktivitas katalitik biosilika-Ca diujikan secara kualitatif menggunakan kromatografi lapis tipis (KLT) pada reaksi transesterifikasi, hasil yang diperoleh menunjukkan adanya noda bulat pada Rf 0,80 yang mengindikasikan terbentuknya senyawa metil ester. Hasil analisis Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC-MS), menunjukkan terdapat 7 puncak metil ester yang terbentuk terdiri atas metil kaprilat (0,13 %), metil kaprat (0,26 %), metil laurat (2,28 %), metil miristat (1,73 %), metil palmitat (0,82 %), metil oleat (0,54 %) dan metil stearat (0,24 %) mengindikasikan bahwa katalis biosilika-Ca berpotensi membantu dalam reaksi transesterifikasi membentuk metil ester.

Kata kunci : *Cyclotella striata*, biosilika-Ca, katalis

ABSTRACT

CALCIUM-BIOSILICA CHARACTERIZATION BASED ON FRUSTULA DIATOMY *Cyclotella striata* MODIFICATED (*in vivo*) AS A CATALYST

By

RITA PRATIWI WIDYASARI

Cyclotella striata, one of the microalgae belonging to the Bacillariophyceae (diatom) species, has a unique and porous frustula structure. This silica-based frustula can be modified into a catalyst. In vivo modification has been carried out on the cultivation process of *C. striata* to obtain biosilica-Ca which is used as a catalyst. This study was initiated by acclimatization of *C. striata* to media containing calcium (Ca) with concentrations of 0.1 ppm, 0.2 ppm, 1 ppm and 2 ppm. The results showed that *C. striata* could adapt and grow well in the media with calcium addition. The maximum cell density in cultivation without the addition of Ca is 6.45×10^6 cells/mL, and with the addition of Ca 0.1 ppm that is 6.40×10^6 cells/mL, the addition of Ca 0.2 ppm is 6.15×10^6 cells /mL, the addition of Ca 1 ppm was 5.93×10^6 cells/mL and the addition of Ca 2 ppm was 5.45×10^6 cells/mL, with biomass productivity of 0.51 gL⁻¹/day, 0.43 gL⁻¹ /day, 0.44 gL⁻¹/day, 0.41 gL⁻¹/day and 0.37 gL⁻¹/day, respectively. Analysis using Scanning Electron Microscopy - Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (SEM-EDX) showed from the results of the micrograph that the *C. striata* biosilica was round and porous. The elemental composition of biosilica-Ca consists of 56.69% carbon, 41.75% silica (Si) and 1.55% calcium (Ca). Analysis using Fourier Transform Infrared (FTIR) showed the presence of silanol groups at wave numbers 805 cm⁻¹, 1043 cm⁻¹, and 1058 cm⁻¹ while siloxane groups at wave numbers 3324 cm⁻¹, 3325 cm⁻¹, 3421 cm⁻¹, 3512 cm⁻¹, and 3623 cm⁻¹ in biosilica. The catalytic activity of biosilica-Ca was tested qualitatively using thin layer chromatography (TLC) in the transesterification reaction, the results obtained showed round spots at Rf 0.80 which indicated the formation of methyl ester compounds. The results of the Gas Chromatography - Mass Spectrometry (GC-MS) analysis, showed that there were 7 methyl ester peaks formed consisting of methyl caprylate (0.13%), methyl caprate (0.26%), methyl laurate (2.28%), methyl myristate (1.73%), methyl palmitate (0.82%), methyl oleate (0.54%) and methyl stearate (0.24 %) indicated that the Ca-biosilica catalyst has the potential to assist in the transesterification reaction to form methyl esters.

Key words : *Cyclotella striata*, biosilica-Ca, catalyst