

ABSTRAK

SINTESIS DAN KARAKTERISASI ENKAPSULASI BIOKOMPOSIT HIDROKSIAPATIT-KITOSAN BERBASIS CANGKANG KERANG HIJAU UNTUK PEMURNIAN FIKOERITRIN DAN FIKOSIANIN SEBAGAI AGEN ANTIOKSIDAN

Oleh

HELENA PRITRICA SUSANTO

Peningkatan kasus penyakit degeneratif meningkatkan kebutuhan akan sumber antioksidan alami yang efektif. Fikobiliprotein merupakan senyawa antioksidan potensial, namun aplikasinya sangat bergantung pada tingkat kemurnian. Penelitian ini bertujuan mengembangkan biokomposit hidroksiapatit–kitosan sebagai fasa diam kromatografi cair bertekanan sedang untuk pemurnian fikoeritrin dan fikosianin. Biokomposit disintesis melalui presipitasi *in situ* menggunakan ion kalsium dari cangkang kerang hijau dan kitosan dari kulit udang dengan teknik enkapsulasi, sehingga menghasilkan material stabil dengan luas permukaan tinggi yang mampu menjaga bioaktivitas senyawa. Fikobiliprotein diekstraksi dari mikroalga *P. cruentum* dan *S. platensis* menggunakan buffer fosfat, kemudian dimurnikan dengan HAp-kitosan. Karakterisasi dilakukan menggunakan FESEM-EDS, XRD, FTIR, dan BET, sedangkan kemurnian dianalisis dengan UV-Vis dan aktivitas antioksidan dievaluasi melalui metode DPPH dengan penentuan nilai IC_{50} .

Hasil menunjukkan bahwa HAp-kitosan memiliki sifat semi-kristalin dengan morfologi pori HAp terdistribusi merata dan terenkapsulasi pada permukaan kitosan, serta luas permukaan 27,1289 m²/g dengan diameter pori 7,5 nm yang berada pada rentang mesopori. HAp-kitosan mampu memulihkan fikoeritrin sebesar 46,96% dengan rasio kemurnian 3,7992 serta fikosianin sebesar 53,18% dengan rasio kemurnian 3,8615 yang telah mencapai *reagent grade* untuk antioksidan. Uji aktivitas antioksidan menunjukkan nilai IC_{50} fikoeritrin dan fikosianin sebesar 54,15 ppm dan 43,32 ppm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa HAp-kitosan dapat memurnikan fikobiliprotein dengan tingkat kemurnian tinggi sekaligus mempertahankan bioaktivitas senyawa.

Kata kunci: enkapsulasi hidroksiapatit, kitosan, cangkang kerang hijau, fikobiliprotein, antioksidan

ABSTRACT

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF ENCAPSULATED HYDROXYAPATITE-CHITOSAN BIOCOMPOSITE BASED ON GREEN MUSSEL SHELLS FOR THE PURIFICATION OF PHYCOERYTHRIN AND PHYCOCYANIN AS ANTIOXIDANT AGENTS

By

HELENA PRITRICA SUSANTO

The increasing incidence of degenerative diseases has intensified the need for effective natural antioxidant sources. Phycobiliproteins are potential antioxidant compounds; however, their application strongly depends on their purity level. This study aimed to develop a hydroxyapatite–chitosan biocomposite as a stationary phase for medium-pressure liquid chromatography to purify phycoerythrin and phycocyanin. The biocomposite was synthesized via in situ precipitation using calcium ions derived from green mussel shells and chitosan extracted from shrimp shells through an encapsulation technique, producing a stable material with high surface area capable of preserving bioactivity. Phycobiliproteins were extracted from the microalgae *P. cruentum* and *S. platensis* using phosphate buffer and subsequently purified using HAp–chitosan. Characterization was performed using FESEM-EDS, XRD, FTIR, and BET, while purity was analyzed by UV-Vis spectroscopy and antioxidant activity was evaluated using the DPPH method by determining IC₅₀ values.

The results showed that HAp–chitosan exhibited semi-crystalline properties with uniformly distributed HAp pores encapsulated on the chitosan surface, a surface area of 27.1289 m²/g, and a pore diameter of 7.5 nm within the mesoporous range. The material recovered 46.96% of phycoerythrin with a purity ratio of 3.7992 and 53.18% of phycocyanin with a purity ratio of 3.8615, reaching reagent-grade standard for antioxidant applications. Antioxidant activity tests showed IC₅₀ values of 54.15 ppm for phycoerythrin and 43.32 ppm for phycocyanin. These findings indicate that HAp–chitosan effectively purifies phycobiliproteins to high purity while maintaining their bioactivity.

Keywords: encapsulated hydroxyapatite, chitosan, green mussel shells, phycobiliproteins, antioxidant