

ABSTRAK

ENKAPSULASI FUKOSANTIN DARI *Cyclotella striata* DENGAN NANO KITOSAN–PEKTIN MENGGUNAKAN METODE GELASI IONIK

Oleh

RIDHO NAHROWI

Fukosantin merupakan senyawa karotenoid yang memiliki bioaktivitas sebagai agen antikanker, antiperadangan, antibakteri, dan antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis nano kitosan–pektin dan mengenkapsulasi fukosantin dengan nano kitosan–pektin menggunakan metode gelasi ionik. Kitosan yang digunakan dalam penelitian ini diekstraksi dari kulit udang. Kitosan hasil ekstraksi dikarakterisasi menggunakan *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dan *Differential Scanning Calorimetry* (DSC) serta dibandingkan dengan kitosan standar. Rendemen kitosan yang dihasilkan sebesar 16,24%. Nilai derajat deasetilasi kitosan dari kulit udang dan kitosan standar masing-masing memiliki nilai derajat deasetilasi sebesar 80,28 dan 79,96%. Berdasarkan analisis hasil DSC, kitosan hasil ekstraksi dari kulit udang kitosan dan kitosan standar masing-masing memiliki puncak eksoterm pada temperatur 307 dan 295°C. Selanjutnya dilakukan sintesis nano kitosan–pektin dengan perbandingan massa kitosan–pektin 1:1, 1:2, 2:1, 1:3, dan 3:1. Hasil analisis *Particle Size Analyzer* (PSA) menunjukkan ukuran partikel nano kitosan–pektin terkecil diperoleh pada perbandingan massa kitosan–pektin 2:1, dengan distribusi ukuran partikel rata-rata sebesar 173 nm. Hasil analisis *Scanning Electron Microscope* (SEM) menunjukkan nano kitosan–pektin memiliki morfologi bulat dengan ukuran diameter 97–195 nm. Ikatan antara kitosan dengan pektin dapat diketahui dari hasil analisis FTIR dengan puncak serapan pada 1632 dan 1535 cm^{-1} yang mengidentifikasi vibrasi gugus karbonil pektin dan gugus amino kitosan. Selanjutnya, fukosantin diperoleh dari isolasi mikroalga *Cyclotella striata* dalam air laut kemudian diekstraksi menggunakan etanol dan selanjutnya dimurnikan dengan menggunakan *Medium-Pressure Liquid Chromatography* (MPLC). Berdasarkan hasil kromatogram MPLC, senyawa fukosantin tersebut berada pada fraksi 8 dan 9 yang dibuktikan dengan hasil analisis spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 448 nm. Enkapsulasi fukosantin dilakukan

dengan cara menambahkan larutan nano kitosan–pektin secara *dropwise* ke dalam larutan fukosantin. Nilai efisiensi enkapsulasi fukosantin adalah sebesar 75,19%. Enkapsulasi fukosantin dalam nano kitosan–pektin meningkatkan waktu paruh oksidasi 133 jam lebih lama dibandingkan dengan fukosantin yang tidak dienkapsulasi.

Kata kunci: enkapsulasi, fukosantin, gelasi ionik, kitosan, pektin.

ABSTRACT

ENCAPSULATION OF FUCOXANTHIN FROM *Cyclotella striata* BY NANO CHITOSAN–PECTIN USING IONIC GELATION METHOD

By

RIDHO NAHROWI

Fucoxanthin is a carotenoid compound with bioactivity as an anticancer, anti-inflammatory, antibacterial, and antioxidant agent. This research aims to synthesize nano chitosan–pectin and encapsulate the fucoxanthin with nano chitosan–pectin using the ionic gelation method. The chitosan used in this research was extracted from shrimp shells. The extracted chitosan was characterized using Fourier Transform Infrared (FTIR) and Differential Scanning Calorimetry (DSC) and compared with standard chitosan. The yield of chitosan produced was 16.24%. The deacetylation degree of chitosan from shrimp shells and standard chitosan was 80.28% and 79.96%, respectively. Based on the DSC analysis results, chitosan extracted from chitosan shrimp shells and standard chitosan have exothermic peaks at a temperature of 307 and 295°C, respectively. Next, nano chitosan–pectin synthesis was carried out with chitosan–pectin mass ratios of 1:1, 1:2, 2:1, 1:3, and 3:1. The results of the Particle Size Analyzer (PSA) analysis showed that the smallest chitosan–pectin nanoparticle size was obtained at a chitosan–pectin mass ratio of 2:1, with an average particle size distribution of 173 nm. The results of Scanning Electron Microscope (SEM) analysis show that nano chitosan–pectin has sphere morphology with a diameter of 97–195 nm. The interaction between chitosan and pectin was known from the results of FTIR analysis with absorption peaks at 1632 and 1535 cm⁻¹, which identify the vibration of the carbonyl group of pectin and the amino group of chitosan. Next, fucoxanthin was obtained from the isolation of the microalgae *Cyclotella striata* in seawater, then extracted using ethanol, and then purified using Medium-Pressure Liquid Chromatography (MPLC). Based on the resulting MPLC chromatogram, the fucoxanthin compound is found in fractions 8 and 9, as proven by the results of UV-Vis spectrophotometer analysis at a maximum wavelength of 448 nm. The encapsulated fucoxanthin is carried out by adding the

nano chitosan–pectin solution dropwise to the fucoxanthin solution. The efficiency of fucoxanthin encapsulation in nano chitosan–pectin was 75.19%. Encapsulation of fucoxanthin in nano chitosan–pectin increased the oxidation half-time by 133 hours longer than the unencapsulated fucoxanthin.

Keyword: chitosan, encapsulation, fucoxanthin, ionic gelation, pectin