



Sintesis Adsorben *Epoxidized Natural Rubber* β -Siklodekstrin Untuk Pemisahan Karotenoid dari Minyak Kelapa Sawit

Nur Endah Saputri
13/357092/PTP/1324

ABSTRAK

Minyak kelapa sawit mengandung karotenoid 30 kali lebih besar dibandingkan sumber nabati lain dan sebagian besar hilang akibat proses pemurnian. Salah satu metode untuk pemisahan karotenoid adalah adsorpsi. β -siklodekstrin (β -CD) merupakan senyawa alternatif untuk memperangkap karotenoid. Namun struktur tiga dimensi matriks β -CD akan rusak ketika mengembang melebihi kapasitas. *Epoxidized Natural Rubber* (ENR) dapat menjadi sumber gugus epoksi yang bersifat polar. Interaksi gugus epoksi pada ENR dengan gugus hidroksil pada β -CD suatu material polar menurunkan tegangan permukaan, meningkatkan kompatibilitas, dan memperbaiki sifat dari material tersebut. Selain itu epoksida bersifat sangat reaktif dan mudah berikatan dengan gugus hidroksil (-OH) yang terdapat pada β -CD secara *cross-linking*. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan ENR dengan kandungan gugus epoksi yang tinggi, memperoleh waktu reaksi terbaik untuk menghasilkan sintesis adsorben ENR- β CD dengan kapasitas adsorpsi yang besar dan kemampuan desorpsi yang tinggi, serta menentukan model isothermal adsorpsi yang dapat menggambarkan pemisahan karotenoid menggunakan adsorben ENR- β CD.

Penelitian ini dilakukan melalui 4 tahap. Pertama adalah epoksidasi lateks alam (*Epoxidized Natural Rubber*/ENR). Kedua adalah sintesis matriks ENR- β CD dengan variasi lama waktu reaksi antara lain 4 jam, 6 jam, 8 jam, 10 jam, 12 jam, 18 jam, dan 24 jam. Ketiga dan keempat adalah aplikasi adsorben ENR- β CD (adsorpsi-desorpsi) untuk pemisahan karotenoid minyak kelapa sawit dengan rasio adsorben dan minyak yaitu (5 : 1) dan (20 : 1). Pengukuran kapasitas adsorpsi ditentukan menggunakan model isothermal adsorpsi Langmuir dan Freundlich.

Hasil penelitian menunjukkan % KKK lateks alam $27,23 \pm 0,001\%$. Total karotenoid minyak sawit dan minyak kelapa sawit kaya akan beta karoten masing-masing $385 \pm 16,09$ mg/L dan $634 \pm 1,40$ mg/L. Karakteristik ENR hasil spektra FTIR menunjukkan puncak serapan pada panjang gelombang $1298,3 \text{ cm}^{-1}$ dan $830,83 \text{ cm}^{-1}$ (regangan cincin epoksida), dan % mol gugus epoksi sebesar $13,33 \pm 0,00\%$. Karakteristik adsorben ENR- β CD menunjukkan hasil spektra FTIR pada panjang gelombang $3000 \text{ cm}^{-1} - 3500 \text{ cm}^{-1}$ yang semakin menghilang dengan semakin lamanya waktu reaksi. Aplikasi adsorben ENR- β CD untuk pemisahan karotenoid minyak kelapa sawit menunjukkan peningkatan karotenoid teradsorpsi dengan peningkatan lama waktu reaksi. Namun pada waktu 18 jam dan 24 jam desorpsi mengalami penurunan. Model isothermal yang cocok digunakan dalam penelitian ini adalah isothermal adsorpsi Langmuir dengan nilai kapasitas (Q_0) 1.017 mg/g, energi adsorpsi (b) 0.002 L/mg, dan nilai R^2 0.506.

Kata Kunci : Lateks Epoksida, β -siklodekstrin, Adsorpsi, Karotenoid, Minyak Sawit

Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. Chusnul Hidayat
Dosen Pembimbing II : Prof. Dr. Ir. Umar Santoso, M.Sc



Nur Endah Saputri
13/357092/PTP/1324

ABSTRACT

Palm Oil has been carotenoid 30 times more than other source and refinery process removed most of the part. Adsorption was one of methode for separated of carotenoid. β -cyclodextrin can be alternative compound to trap of carotenoid. For a while, Swollen excessive of β -CD would be damaged matrix structure. *Epoxidized natural rubber* is the form of epoxy group that are polar. Epoxy and hydroxil group interaction able to decreased of surface phase, increased of compabiliy, and restructure of adsorbent material. In addition, epoxy group constitute reactive group and well cross-linker agent with β -CD developed new matrix adsorbent. Purposes this work is obtain excessively epoxy gorup from ENR, and sythesis ENR- β CD adosrbent produced have the large adsorption capacity and desorption ability. As well as determine ENR- β CD adsorbent of isothermal models.

This work was to evaluate four steps. First, produce of epoxidized natural rubber. Second, sythesis of ENR- β CD with variation of reaction time was 4 hour, 6 hour, 8 hour, 10 hour, 18 hour, and 24 hour respectively. Third and fourth, aplication of ENR- β CD adsorbent (adsorption-desorption) and the ratio of adsorbent/oil at 5:1 and 20:1. Furthermore, determine of adsorption capacity using Langmuir and Freundlich models.

The result showed that Dry Rubber Concentrate $27.23 \pm 0.001\%$. Determined carotenoid of palm oil and palm oil caotenoid abundant 385 ± 16.09 mg/L dan 634 ± 1.40 mg/L respectively. ENR sample showed characteristic of FTIR spectra at wave number 1298.3 cm^{-1} and 830.83 cm^{-1} (epoxy ring stretching), % mol epoxy group $13.33 \pm 0.00\%$. For ENR- β CD adsorbent sample showed disappear of FTIR spectra at wave number 3000 cm^{-1} – 3500 cm^{-1} with the long reaction time. Aplication of ENR- β CD adsorbent for separating palm oil caroretoid showed that long time reaction increased adsorption. However, desoprtnion decreased at 18 hour and 24 hour. Isothermal models compatible in this work was Isothermal Langmuir with capacity value (Q_0) 1.017 mg/g, adsorption energy (b) 0.002 L/mg, dan R^2 value 0.506 .

Key Word : Epoxidized natural rubber, β -Cyclodextrin, Adsorption, Carotenoid, Palm Oil

Dosen Pembimbing I : Dr. Ir. Chusnul Hidayat
Dosen Pembimbing II : Prof. Dr. Ir. Umar Santoso, M.Sc