

## ABSTRAK

**Windi Alvionika Hutabarat, NIM. 4183210010 (2018). Penggunaan Karbon Aktif Fe-Cu Tandan Kosong Kelapa Sawit dalam Proses Adsorpsi dan Desorpsi P-Karoten Pada CPO (*Crude Palm Oil*).**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan adsorpsi dari karbon aktif dan karbon aktif modifikasi Fe-Cu dalam proses adsorpsi  $\beta$ -karoten pada *Crude Palm Oil* (CPO). Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dimanfaatkan sebagai biosorben untuk pembuatan karbon pada suhu 500 °C. Karbon yang dihasilkan diaktivasi menggunakan H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> dan dimodifikasi dengan logam Fe-Cu. Karbon aktif dan karbon aktif modifikasi Fe-Cu dikarakterisasi dengan FTIR, SEM-EDX, XRD, dan BET. Konsentrasi  $\beta$ -karoten yang terserap pada proses adsorpsi dianalisis menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 446 nm. Parameter mutu CPO seperti Asam Lemak Bebas dan Bilangan Peroksida dianalisa menggunakan metode titrasi untuk melihat pengaruh adsorpsi terhadap mutu CPO. Variasi yang digunakan untuk menentukan kondisi optimum penyerapan P-karoten adalah variasi massa adsorben dan variasi waktu kontak antara adsorben dan adsorbat. Hasil karakterisasi menunjukkan biosorben TKKS memiliki serapan tajam dengan kandungan O-H, C-H, dan C-O yang menandakan biosorben mengandung selulosa. Karbon aktif dan karbon aktif modifikasi bersifat amorf dan ukuran porinya termasuk mesopori. Kondisi optimum penggunaan karbon aktif pada proses adsorpsi  $\beta$ -karoten adalah pada variasi massa 8 gram dengan kadar p-karoten 39,70 ppm, efisiensi penyerapan 8,41% dan waktu kontak pada menit ke-60 dengan kadar p-karoten 171,93 ppm, efisiensi penyerapan 36,42%. Kondisi optimum karbon aktif Fe-Cu dalam proses adsorpsi  $\beta$ -karoten adalah pada variasi massa 10 gram dengan kadar P-karoten 45,91 ppm, efisiensi penyerapan 36,42% dan waktu kontak pada menit ke-90 dengan kadar P-karoten 183,37 ppm, efisiensi penyerapan 38,84%. Isopropanol dapat digunakan untuk mendesorpsi p-karoten dari adsorben dengan baik. Desorpsi  $\beta$ -karoten lebih mudah dilakukan pada perlakuan waktu kontak 60 menit. Karbon aktif Fe-Cu. Karbon aktif Fe-Cu dinilai lebih baik dalam menurunkan kadar FFA dan PV dari CPO.

**Kata kunci :** Adsorpsi, Desorpsi, TKKS,  $\beta$ -karoten, Karbon aktif, Isopropanol

## ABSTRACT

### **Windi Alvionika Hutabarat, NIM. 4183210010 (2018). Use of Fe-Cu Active Carbon Palm Empty Fruit Bunches in the Adsorption and Desorption Process of P-Carotene in CPO (Crude Palm Oil).**

This study aims to determine the adsorption capacity of activated carbon and Fe-Cu modified activated carbon in the  $\beta$ -carotene adsorption process on Crude Palm Oil (CPO). Oil Palm Empty Fruit Bunches (EFB) are used as a biosorbent for carbon production at 500 °C. The resulting carbon is activated using H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> and modified with Fe-Cu metal. Activated carbon and Fe-Cu modified activated carbon were characterized by FTIR, SEM-EDX, XRD, and BET. The concentration of  $\beta$ -carotene absorbed during the adsorption process was analyzed using a UV-Vis spectrophotometer at a wavelength of 446 nm. CPO quality parameters such as Free Fatty Acids and Peroxide Number were analyzed using the titration method to see the effect of adsorption on CPO quality. The variations used to determine the optimum conditions for  $\beta$ -carotene adsorption are the mass variation of the adsorbent and the variation in the contact time between the adsorbent and the adsorbate. The characterization results show that the OPEFB biosorbent has a sharp absorption with O-H, C-H, and C-O content which indicates that the biosorbent contains cellulose. Activated carbon and modified activated carbon are amorphous and their pore sizes are mesoporous. The optimum condition for the use of activated carbon in the  $\beta$ -carotene adsorption process is the mass variation of 8 grams with 39.70 ppm of  $\beta$ -carotene, 8.41% absorption efficiency and contact time at 60 minutes with 171.93 ppm of  $\beta$ -carotene, absorption efficiency of 36.42%. The optimum conditions for Fe-Cu activated carbon in the  $\beta$ -carotene adsorption process were 10 grams of mass variation with 45.91 ppm of  $\beta$ -carotene, 36.42% absorption efficiency and contact time at 90 minutes with 183  $\beta$ -carotene content. 37 ppm, absorption efficiency of 38.84%. Isopropanol can be used to properly desorption  $\beta$ -carotene from the adsorbent. Desorption of  $\beta$ -carotene was easier to do with a contact time of 60 minutes. Fe-Cu activated carbon. Fe-Cu activated carbon is considered better in reducing FFA and PV levels than CPO.

**Keywords :** Adsorption, Desorption, OPEFB,  $\beta$ -carotene, Activated carbon, Isopropanol