

## ABSTRACT

### MODIFICATION OF ACTIVATED CARBON FROM PALM OIL SHELL (*Elaeis guineensis Jacq.*) USING MAGNETITE COATING TECHNIQUE AS A METHYLENE BLUE ADSORBENT

By

**Ferita Angriana**

In this study, activated carbon from palm oil shell has been synthesized and characterized by physical activation (CAF) and chemical activation (CAK) and then continued with magnetite coating on CAF and CAK so that magnetite physical activated carbon (CAFM) and magnetite chemical activated carbon (CAKM) were produced which aims to know the characterization and the adsorption capability of methylene blue. The physical activation process is done at temperature of 700 °C and chemical activation is done by using H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> activator, also by addition FeSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O compound on magnetite coating process. The characterization of activated carbon has been characterized using XRD to identify the crystallinity, SEM-EDX to determine the surface morphology and to identify element, also BET surface area to determine adsorption-desorption isotherm pattern and to determine the adsorbent surface area. The adsorption test of activated carbon in adsorbing 10 mg L<sup>-1</sup> methylene blue with an adsorbent dose of 0,05 g was optimum in the volume range 20-30 mL. The result of the optimum pH on adsorbent was obtained at pH 8 and the optimum contact time was obtained at 120 minutes. The adsorption kinetics data of methylene blue on CAF, CAK, CAFM, and CAKM tend to follow the model of pseudo second order with k<sub>2</sub> values respectively 191,104; 361,637; 325,150; and 106,510 g mmol<sup>-1</sup> min<sup>-1</sup>. The adsorption isotherm of methylene blue on CAF, CAK, CAFM, and CAKM tend to follow the model of Freundlich isotherms with correlation coefficient was 0,995.

**Keywords:** Adsorption, activated carbon, palm oil shell, magnetite coating, methylene blue.

## ABSTRAK

### MODIFIKASI KARBON AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis Jacq.*) DENGAN TEKNIK PELAPISAN MAGNETIT SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA METILEN BIRU

Oleh

Ferita Angriana

Pada penelitian ini telah dilakukan sintesis dan karakterisasi karbon aktif dari tempurung kelapa sawit secara aktivasi fisika (CAF) dan aktivasi kimia (CAK) serta dilanjutkan dengan pelapisan magnetit pada CAF dan CAK sehingga didapatkan masing-masing karbon aktif fisika magnet (CAF<sub>M</sub>) dan karbon aktif kimia magnet (CAK<sub>M</sub>) yang bertujuan untuk mengetahui karakterisasi dan kemampuan adsorpsinya terhadap zat warna metilen biru. Proses aktivasi fisika dilakukan pada suhu 700 °C dan aktivasi kimia dilakukan dengan menggunakan aktivator H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, serta penambahan senyawa FeSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O dalam proses pelapisan magnetit. Karakterisasi pada karbon aktif dilakukan dengan menggunakan XRD untuk mengidentifikasi kristalinitas, SEM-EDX untuk mengetahui morfologi permukaan dan mengidentifikasi komposisi unsur, serta BET *surface area* untuk mengetahui pola isoterm adsorpsi-desorpsi dan mengetahui luas permukaan adsorben. Uji adsorpsi karbon aktif terhadap metilen biru bertujuan untuk mengetahui volume dan pH optimum, serta model kinetika dan pola isoterm adsorpsinya. Adsorpsi metilen biru 10 mg L<sup>-1</sup> dengan dosis adsorben sebanyak 0,05 g optimum pada rentang volume 20-30 mL. Hasil pH optimum pada adsorben diperoleh pada pH 8 dan waktu kontak optimum diperoleh selama 120 menit. Data kinetika adsorpsi metilen biru pada CAF, CAK, CAF<sub>M</sub>, dan CAK<sub>M</sub> cenderung mengikuti model kinetika pseudo orde dua dengan nilai k<sub>2</sub> masing-masing 191,104; 361,637; 325,150; dan 106,510 g mmol<sup>-1</sup> menit<sup>-1</sup>. Isoterm adsorpsi metilen biru pada CAF, CAK, CAF<sub>M</sub>, dan CAK<sub>M</sub> cenderung mengikuti model isoterm Freundlich dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,995.

**Kata kunci:** Adsorpsi, karbon aktif, tempurung kelapa sawit, pelapisan magnetit, metilen biru.