

## ABSTRACT

### EVALUATION OF THE ADSORPTION CAPABILITY OF ACTIVATED CARBON FROM PALM OIL SHELL (*Elaeis guineensis* Jacq.) TOWARD PHENOL IN SOLUTION

By

**Megafhit Puspitarini**

This research aimed to know the capability of activated carbon from palm oil shell which has been activated by physical activation (KAF), physical-chemical activation (KAK), and physical-chemical-impregnation with  $\text{Cu}^{2+}$  ion (KAI) for phenol adsorption. The research was began by doing physical activation at 700 °C and physical-chemical activation using  $\text{H}_3\text{PO}_4$  as activator, also by addition  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  on impregnation process. The result of physical activated carbon (KAF) has a greater capability of adsorption than physical-chemical activated carbon (KAK) and physical-chemical-impregnation activated carbon (KAI) are 99.95; 77.30; and 57.15% respectively. The characterization of activated carbon has been characterized using Scanning Electron Microscope (SEM) to determine the surface morphology. The spectrophotometer IR to determine the functional group of activated carbon. The adsorption test of activated carbon was conducted by the batch method that consist of four steps as follows: the determination of optimum dosage of adsorbent, optimum pH, adsorption rate, and adsorption isotherm of phenol. The optimum dosage of adsorbent was produced as much as 50 mg was able to adsorbs 24.119 mg of phenol solution/g adsorbent. The optimum pH was obtained at KAF is pH 6 then on KAK and KAI both have an optimum pH at pH 8. The optimum contact time was obtained at 120 minutes. The adsorption kinetics data of phenol on KAF, KAK, and KAI tend to follow the model of pseudo second order and the adsorption isotherm of phenol on KAF, KAK, and KAI tend to follow the model of Freundlich isotherms.

**Keywords:** Activated carbon, palm oil shell, physical activation, physical-chemical activation, impregnation, adsorption, phenol.

## ABSTRAK

### EVALUASI KEMAMPUAN ADSORPSI KARBON AKTIF DARI TEMPURUNG KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis Jacq.*) TERHADAP FENOL DALAM LARUTAN

Oleh

Megafhit Puspitarini

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan karbon aktif dari tempurung kelapa sawit yang telah diaktivasi secara fisika (KAF), fisika-kimia (KAK), dan fisika-kimia-impregnasi dengan ion  $\text{Cu}^{2+}$  (KAI) untuk mengadsorpsi fenol. Penelitian diawali dengan melakukan aktivasi secara fisika pada suhu  $700\text{ }^{\circ}\text{C}$  dan aktivasi secara fisika-kimia menggunakan zat aktivator  $\text{H}_3\text{PO}_4$ , serta penambahan senyawa  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  dalam proses impregnasi. Karbon aktif hasil aktivasi fisika (KAF) mempunyai kemampuan adsorpsi lebih besar daripada karbon aktif hasil aktivasi fisika-kimia (KAK) dan fisika-kimia-impregnasi (KAI) yaitu masing-masing sebesar 93,95; 77,30; dan 57,15%. Karakterisasi karbon aktif dilakukan dengan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) untuk mengetahui morfologi permukaan. Spektrofotometer *IR* untuk mengetahui gugus fungsi karbon aktif. Uji adsorpsi pada karbon aktif dilakukan dengan metode *batch* yang meliputi empat tahap sebagai berikut: penentuan dosis optimum adsorben, pH optimum, laju adsorpsi, dan isoterm adsorpsi fenol. Dosis optimum adsorben yang dihasilkan yaitu sebanyak 50 mg mampu menyerap 24,119 mg larutan fenol/g adsorben. pH optimum yang diperoleh pada KAF yaitu pH 6 kemudian pada KAK dan KAI keduanya memiliki pH optimum yaitu pH 8. Waktu kontak optimum yang dihasilkan pada penelitian ini yaitu pada 120 menit. Data kinetika adsorpsi fenol pada KAF, KAK, dan KAI cenderung mengikuti model kinetika adsorpsi pseudo orde dua dan isoterm adsorpsi fenol pada KAF, KAK, dan KAI cenderung mengikuti pola isoterm Freundlich.

**Kata kunci:** Karbon aktif, tempurung kelapa sawit, aktivasi fisika, aktivasi kimia, impregnasi, adsorpsi, fenol.