

ABSTRACT

MODIFICATION OF CARBON FROM RUBBER FRUIT SHELLS (*Hevea brasiliensis*) WITH MAGNETITE AND (3-AMINOPROPYL)-TRIETHOXYSILANE (APTES) FOR NITRATE ANION AND COOMASSIE BRILLIANT BLUE ADSORPTION IN SOLUTION

By

Mhd. Afif Alim Nasution

In this study, had been synthesized and characterized carbon from rubber fruit shells (*Hevea brasiliensis*) modified with magnetite coating to produce carbon-magnet (KM) and further modifications with (3-Aminopropyl)-triethoxysilane (APTES) to produce carbon magnetite silane (KMS) as adsorbent for nitrate anion and Coomassie Brilliant Blue (CBB). Characterization of the adsorbents was carried out using a Fourier Transform Infra-Red (FTIR) spectrophotometer to identify functional groups, X-Ray Diffraction (XRD) to identify crystallinity levels and Scanning Electron Microscope-Energy Dispersive X-Ray (SEM-EDX) to determine surface morphology and identify the elemental composition. Mono-component adsorption of nitrate anion on carbon, KM, and KMS adsorbents optimum at pH 7, 9, 9 meanwhile for CBB all three adsorbents optimum at pH 7. Optimum contact time of carbon, KM, and KMS with nitrate anion each optimum at 120, 120, and 15 minutes meanwhile for CBB optimum at 30, 150, and 120 minutes. Adsorption kinetics of nitrate anion and CBB on carbon, KM, and KMS adsorbents tend to follow the pseudo-second order kinetic model and adsorption isotherms tend to follow the Freundlich isotherm model, except for CBB to KMS which tend to follow the Langmuir isotherm model. The adsorption capacity of KMS in bicomponent adsorption system is better to adsorb CBB. The highest desorption percentage of KMS for nitrate and CBB both occurred at 40% ethanol eluent which was dominated by hydrogen bonds. The reusability of KMS up to 3 repetitions is better for nitrate anions adsorption with a decreasing percentage of Q <1%.

Keywords: Adsorption, carbon, rubber fruit shell, CBB, nitrates, magnetite, APTES.

ABSTRAK

MODIFIKASI KARBON DARI CANGKANG BUAH KARET (*Hevea brasiliensis*) DENGAN MAGNETIT DAN (3-AMINOPROPYL) TRIETHOXYSILANE (APTES) UNTUK ADSORPSI ANION NITRAT DAN COOMASSIE BRILLIANT BLUE DALAM LARUTAN

Oleh

Mhd. Afif Alim Nasution

Pada penelitian ini telah dilakukan sintesis dan karakterisasi karbon dari cangkang buah karet (*Hevea brasiliensis*) yang dimodifikasi dengan pelapisan magnetit untuk menghasilkan karbon magnetit (KM) dan dilanjutkan dengan modifikasi dengan silan (3-Aminopropyl)-triethoxysilane (APTES) sehingga dihasilkan karbon magnetit silan (KMS) sebagai adsorben anion nitrat dan *Coomassie Brilliant Blue* (CBB). Karakterisasi pada adsorben dilakukan menggunakan instrumen spektrofotometer *Fourier Transform Infra-Red* (FTIR) untuk mengidentifikasi gugus fungsi, *X-Ray Diffraction* (XRD) untuk mengidentifikasi tingkat kristalinitas, dan *Scanning Microscope-Energy Dispersive X-Ray* (SEM-EDX) untuk mengetahui morfologi permukaan dan mengidentifikasi komposisi unsur. Adsorpsi monokomponen anion nitrat oleh karbon, KM, dan KMS optimum masing-masing pada pH 7, 9, 9 sedangkan pada CBB ke-3 adsorben tersebut optimum pada pH 7. Waktu kontak optimum karbon, KM, dan KMS dengan anion nitrat masing-masing optimum selama 120, 120, dan 15 menit sedangkan untuk CBB, masing-masing selama 30, 150, dan 120 menit. Data kinetika anion nitrat dan CBB pada adsorben karbon, KM, dan KMS cenderung mengikuti model kinetika pseudo orde dua dan isoterm adsorpsi cenderung mengikuti model isoterm Freundlich, kecuali CBB terhadap KMS yang cenderung mengikuti model isoterm Langmuir. Kapasitas adsorpsi KMS pada sistem bikomponen cenderung lebih baik dalam mengadsorpsi CBB. Persen desorpsi tertinggi KMS terhadap anion nitrat dan CBB terjadi pada eluen etanol 40% yang didominasi ikatan hidrogen. Kemampuan penggunaan ulang KMS hingga 3 kali pengulangan lebih baik pada adsorpsi anion nitrat dengan persen penurunan $Q < 1\%$.

Kata kunci: Adsorpsi, karbon, cangkang buah karet, CBB, nitrat, magnetit, APTES.