

ABSTRAK

SINTESIS DAN KARAKTERISASI KOMPOSIT Cu-ZnO/ZIF-zni UNTUK APLIKASI ADSORPSI MINYAK PELUMAS DAN GAS KARBON DIOKSIDA

Komposit struktur metal-organik dengan oksida logam, secara luas diaplikasikan untuk menangani limbah minyak pelumas dalam lingkungan perairan dan juga penyerapan karbon dioksida di atmosfer. Penggabungan kedua material dilakukan untuk meningkatkan kinerja yang mengarah pada penyerapan minyak dan karbon dioksida. Material ZnO dan Cu-ZnO disintesis dengan metode fasa padat. Metode solvotermal digunakan untuk mensintesis ZIF-zni, ZnO/ZIF-zni dan Cu-ZnO/ZIF-zni. Pola difraksi menunjukkan ukuran kristal rata-rata material ZIF-zni, ZnO/ZIF-zni, dan Cu-ZnO/ZIF-zni berturut-turut ialah sebesar 81,9742 ; 51,3193; dan 46,8588 nm. Data SEM menunjukkan morfologi material berupa batang dan juga bulat. Hasil analisis FTIR menunjukkan adanya ikatan Zn-O pada material komposit. Uji adsorpsi minyak pelumas menunjukkan penyerapan optimum terjadi pada waktu kontak 120 menit dengan persentase removal berturut-turut sebesar 46,13%, 53,36, dan 80,16%. Isoterm yang diadopsi ialah isoterm Temkin dengan kinetika model orde kedua-semu. Kapasitas adsorpsi karbon dioksida menurun seiring bertambahnya waktu kontak sehingga nilai kapasitas tidak dapat ditentukan. Penelitian ini menunjukkan adanya potensi dan perkembangan lebih lanjut untuk material komposit Cu-ZnO/ZIF-zni sebagai material adsorben.

Kata-kata kunci: adsorpsi; karbon dioksida; minyak pelumas; komposit; ZIF-zni.

ABSTRACT

SYNTHESIS AND DAN CHARACTERIZATION OF Cu-ZnO/ZIF-zni COMPOSITES FOR LUBRICANT OIL AND CARBON DIOXIDE ADSORPTION APPLICATION

Composite structures of metal-organic frameworks with metal oxides are widely applied to treat lubricating oil waste in aquatic environments and also for carbon dioxide absorption in the atmosphere. The combination of these two materials aims to enhance performance, leading to improved oil and carbon dioxide absorption. ZnO and Cu-ZnO materials were synthesized using a solid-phase method. The solvothermal method was used to synthesize ZIF-zni, ZnO/ZIF-zni, and Cu-ZnO/ZIF-zni. Diffraction patterns indicated that the average crystal sizes of ZIF-zni, ZnO/ZIF-zni, and Cu-ZnO/ZIF-zni were 81.9742 nm, 51.3193 nm, and 46.8588 nm, respectively. SEM data showed that the material morphology included rod-like and spherical shapes. FTIR analysis results indicated the presence of Zn-O bonds in the composite materials. The lubricating oil adsorption test showed optimum absorption occurred at a contact time of 120 minutes, with removal percentages of 46.13%, 53.36%, and 80.16%, respectively. The adopted isotherm was the Temkin isotherm with pseudo-second-order kinetic model. The carbon dioxide adsorption capacity decreased with increasing contact time, so the capacity value could not be determined. This study demonstrates the potential and further development of Cu-ZnO/ZIF-zni composite materials as adsorbent materials.

Keywords: adsorption; carbon dioxide; composite; Lubricant oil; ZIF-zni