

INTISARI

Fosfat merupakan salah satu bahan kimia yang banyak digunakan untuk berbagai aplikasi di bidang industri. Penggunaan yang berlebihan dan tidak adanya pengelolaan yang baik dapat menyebabkan tingginya kadar fosfat yang terlepas ke lingkungan, misalnya badan air. Keberadaan fosfat yang berlebihan di badan air akan menyebabkan eutrofikasi dan akan berdampak negatif pada lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode untuk menurunkan atau menghilangkan kadar fosfat pada air limbah sebelum dibuang ke lingkungan. Adsorpsi dengan karbon berpori merupakan metode yang efektif untuk menghilangkan berbagai polutan di perairan karena luas permukaan spesifiknya yang besar, struktur pori dan sifat kimia permukaan dinding pori dapat direkayasa sesuai dengan yang diinginkan. Namun, karbon berpori hanya dapat sedikit menyerap fosfat dari limbah cair sehingga perlu ditingkatkan kemampuannya dengan melakukan rekayasa kimia permukaan dinding karbon dengan material lain. Salah satunya adalah kombinasi dengan polianilin (PANI) dalam bentuk nanokomposit dikarenakan adanya gugus aktif yaitu amina dan imina di polianilin yang dapat berinteraksi dengan molekul berbagai kontaminan dalam limbah cair. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membuat komposit karbon berpori/PANI dalam berbagai persentase jumlah polianilin (3%, 5%, 10%) dan jenis katalis (HCl dan HBr). Selanjutnya dilakukan uji karakterisasi SEM-EDX, BET dan FTIR serta dilakukan uji kinerja adsorpsi secara *batch* pada berbagai konsentrasi awal (2-100 ppm) dan kondisi pH larutan (3, 7, 9). Hasil uji adsorpsi pada nanokomposit karbon berpori/PANI akan dibandingkan dengan karbon CKS dan PANI saja.

Hasil karakterisasi SEM menunjukkan karbon berpori yang diperoleh dari pirolisis cangkang kelapa sawit permukaannya berongga dan tidak teratur, sedangkan nanokomposit karbon berpori/PANI berongga dan teraglomerasi akibat dari adanya PANI. Selain itu, hasil EDX pada nanokomposit juga menunjukkan adanya unsur N dan hasil FTIR terlihat adanya *peak* pada gugus N-H, C=C dan N=C=N sebagai identitas dari PANI. Selanjutnya, hasil BET menunjukkan penurunan luas permukaan spesifik dan penambahan ukuran pori pada karbon CKS setelah diemban oleh PANI menjadi nanokomposit. Jumlah PANI yang paling optimum untuk ditambahkan dalam karbon adalah 5% dan pH optimumnya adalah pH 3 (asam). Nilai C_{μ} yang dihasilkan oleh karbon CKS, PANI-HBr, PANI-HCl, nanokomposit karbon/PANI-Br 5% dan karbon/PANI-Cl 5% pada konsentrasi awal fosfat 10 ppm dan pH larutan fosfat 3 (asam) berturut-turut 1,2 mg/g; 3,1 mg/g; 4,4 mg/g; 2,3 mg/g; 2,9 mg/g. Sehingga nanokomposit karbon berpori/PANI terbukti dapat meningkatkan kinerja adsorpsi fosfat dibandingkan dengan karbon CKS kosong.

Kata kunci: Adsorpsi; Fosfat; Karbon berpori; Komposit; Polianilin

ABSTRACT

Phosphate is a chemical that is widely used for various applications in the industrial sector. Excessive use and lack of good management can cause high levels of phosphate to be released into the environment, for example water bodies. The presence of excess phosphate in water bodies will cause eutrophication and will have a negative impact on the environment. Therefore, a method is needed to reduce or remove phosphate levels in wastewater before it is discharged into the environment. Adsorption with porous carbon is an effective method for removing various pollutants in waters because its large specific surface area, pore structure and chemical properties of the surface of the pore walls can be engineered as desired. However, porous carbon can only adsorb a little amount phosphate from liquid waste so its ability needs to be increased by chemically engineering the carbon wall surface with other materials. One of them is a combination with polyaniline (PANI) in the form of a nanocomposite due to the active groups, namely amine and imine, in polyaniline which can interact with various contaminant molecules in liquid waste. Therefore, this research aims to make porous carbon/PANI composites in various percentages of polyaniline (3%, 5%, 10%) and catalyst types (HCl and HBr). Next, SEM-EDX, BET and FTIR characterization tests were carried out and batch adsorption performance tests were carried out at various initial concentrations (2-100 ppm) and pH conditions of the solution (3, 7, 9). The adsorption test results on porous carbon/PANI nanocomposites will be compared with CKS carbon and PANI.

SEM characterization results show that the porous carbon obtained from pyrolysis of palm oil shells has a hollow and irregular surface, while the porous carbon/PANI nanocomposite is hollow and agglomerated due to the presence of PANI. Apart from that, the EDX results on the nanocomposite also show the presence of the N element and the FTIR results show peaks in the N-H, C=C and N=C=N groups as the identity of PANI. Furthermore, the BET results show a decrease in the specific surface area and an increase in the pore size of CKS carbon after being incorporated by PANI into a nanocomposite. The optimum amount of PANI to add to carbon is 5% and the optimum pH is pH 3 (acid). The value of C_{μ} by CKS carbon, PANI-HBr, PANI-HCl, carbon/PANI-Br 5% nanocomposite and carbon/PANI-Cl at initial phosphate concentration of 10 ppm and at acid pH (3) of phosphate solution respectively 1,2 mg/g; 3,1 mg/g; 4,4 mg/g; 2,3 mg/g; 2,9 mg/g. So the porous carbon/PANI nanocomposite was proven to improve adsorption performance compared to CKS carbon.

Keywords: Adsorption; Composite; Phosphate; Polyaniline; Porous carbon