

PENGARUH RASIO BERAT ZEOLIT ALAM PADA KINETIKA PELEPASAN Zn(II) DARI KOMPOSIT ALGINAT/ZEOLIT/ZnO NANOPARTIKEL SEBAGAI PUPUK LEPAS LAMBAT

Aurora Surya Buana
20/462207/PA/20179

INTISARI

Studi pembuatan komposit alginat/zeolit/ZnO NPs sebagai pupuk lepas lambat telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pembuatan komposit alginat/zeolit/ZnO NPs sebagai material yang berpotensi menjadi pupuk lepas lambat mikronutrisi Zn(II) dan mempelajari kinetika lepas lambat Zn(II) dari komposit. Komposit A/Z/ZnO NPs disintesis dengan mencampurkan larutan alginat dan suspensi zeolit dengan ZnO NPs (rasio berat Na alginat : zeolit alam = 1:1; 1:2; 1:3; 1:4; 1:5) hingga homogen. Campuran tersebut kemudian ditetaskan ke dalam larutan ZnSO_4 0,3 M agar terbentuk butiran komposit. Butiran komposit dikarakterisasi menggunakan spektroskopi *Fourier Transformed Infrared* (FTIR) dan *X-ray Diffraction* (XRD). Kandungan Zn(II) dalam komposit dianalisis menggunakan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS). Kajian pelepasan ion Zn(II) dari komposit dilakukan dalam media asam sitrat, asam klorida, dan air selama 14 hari. Struktur morfologi komposit dievaluasi melalui *Transmission Electron Microscopy* (TEM).

Spektra FTIR komposit A/Z/ZnO NPs menunjukkan gabungan spektra karakteristik alginat, zeolit, dan ZnO NPs. XRD menunjukkan bahwa komposit tersebut bersifat kristalin. Komposit alginat/zeolit/ZnO NPs berhasil disintesis dengan peningkatan rasio berat zeolit (2, 4, 6, 8, dan 10 g) yang mengakibatkan jumlah Zn(II) yang terserap di dalam komposit alginat/zeolit/ZnO NPs menurun secara berturut-turut (214,02; 202,26; 179,20; 170,02; dan 163,65 mg/g). Penambahan zeolit menurunkan laju pelepasan Zn(II) pada media asam sitrat dan asam klorida secara berturut-turut dari 4,3199 menjadi 1,7166 $\text{mg g}^{-1}\text{jam}^{-1}$ dan 3,6075 menjadi 1,4854 $\text{mg g}^{-1}\text{jam}^{-1}$. Komposit memiliki persen pelepasan yang rendah terhadap air (3,65-17,87%) dan persen pelepasan yang tinggi terhadap lingkungan asam yaitu asam sitrat (32,15-93,33%) dan asam klorida (37,62-73,19%) sehingga komposit dapat dikatakan sebagai pupuk lepas lambat.

Kata kunci: alginat, komposit, nanopartikel ZnO, pupuk lepas lambat, zeolit

THE EFFECT OF NATURAL ZEOLITE WEIGHT RATIO ON THE RELEASE KINETICS OF Zn(II) FROM ALGINATE/ ZEOLITE/ZnO NANOPARTICLES COMPOSITE AS A SLOW RELEASE FERTILIZER

Aurora Surya Buana
20/462207/PA/20179

ABSTRACT

Studies have been carried out on making alginate/zeolite/zinc oxide nanoparticle composites as slow release fertilizer. This research aims to synthesize and characterize an alginate/zeolite/zinc oxide nanoparticle composites as a material that has the potential to become a slow release fertilizer for micronutrient Zn(II) and to study the kinetics of slow release of Zn(II) from the composite. The A/Z/ZnO NPs composites were synthesized by mixing the alginate solution and zeolite suspension (alginate: zeolite weight ratio = 1:1; 2:1; 3:1; 4:1; 5:1) until homogeneous. The mixture was then dropped into a 0.3 M Zn(II) to form composite granules. Composite grains were characterized using Fourier Transformed Infrared (FTIR) spectroscopy and X-ray Diffraction (XRD). The composites Zn(II) content was analyzed using Atomic Absorption Spectroscopy (AAS). The release of Zn(II) ions from the composite was studied in citric acid, hydrochloric acid, and water media for 14 days. Transmission Electron Microscopy (TEM) evaluated the composite's morphological structure.

FTIR spectrum showed that A/Z/ZnO NPs composites had combined characteristic spectra of alginate, zeolite, and ZnO NPs. XRD indicates that the composites are crystalline. The increasing zeolite weight ratios (2, 4, 6, 8, and 10 g) resulted in the amount of Zn(II) adsorbed in the composites decreasing respectively (214,02; 202,26; 179,20; 170,02; and 163,65 mg/g, respectively). The addition of zeolite reduced the Zn(II) release rate in citric and hydrochloric acid media from 4,3199 to 1,7166 mg g⁻¹h⁻¹ and 3,6075 to 1,4854 mg g⁻¹h⁻¹, respectively. The composite exhibited low release percentages in water (3,65-17,87%) and high release percentages in acidic environments, namely citric acid (32,15-93,33%) and hydrochloric acid (37,62-73,19%), indicating its potential as a slow release fertilizer.

Keywords: alginate, composite, slow release fertilizer, ZnO nanoparticles, zeolite