

PENGARUH MASSA ALGINAT PADA SINTESIS KOMPOSIT ALGINAT/ZEOLIT/ NANOPARTIKEL ZnO SEBAGAI PUPUK LEPAS LAMBAT

Gifari Fitriyas Tanti
20/455468/PA/19683

INTISARI

Penelitian tentang pengaruh massa alginat pada sintesis komposit alginat/zeolit/Nanopartikel ZnO telah berhasil dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan massa alginat terhadap jumlah Zn(II) yang terikat dalam komposit A/Z/ZnO NPs dan mengetahui kinetika pelepasan Zn(II) dari komposit A/Z/ZnO NPs. Tahap awal pada penelitian ini dilakukan sintesis ZnO NPs dengan meneteskan larutan KOH 0,2 M ke dalam larutan ZnSO₄ 0,1 M. Tahap selanjutnya pada penelitian ini dilakukan sintesis komposit A/Z/ZnO NPs dengan mencampurkan larutan alginat dengan suspensi zeolit dan ZnO NPs menjadi homogen. Penelitian ini menggunakan variasi massa alginat sebesar 1, 2, 3, 4, dan 5 gram. Campuran kemudian ditetaskan ke dalam larutan ZnSO₄ 0,3 M agar terbentuk komposit. Komposit dikarakterisasi menggunakan spektroskopi FTIR, *X-ray Diffraction* (XRD), dan *Transmission Electron Microscopy* (TEM). Kandungan Zn(II) dan pelepasan Zn(II) dari komposit dianalisis menggunakan *atomic absorption spectroscopy* (AAS). Kajian pelepasan Zn(II) dari komposit dilakukan dalam media media asam sitrat 0,33 M, HCl 0,33 M, dan air selama 14 hari.

Spektra FTIR komposit A/Z/ZnO NPs menunjukkan gabungan spektra karakteristik alginat, zeolit, dan ZnO NPs. Difraktogram sinar-X menunjukkan bahwa komposit A/Z/ZnO NPs bersifat kristalin. Mikrograf TEM komposit A/Z/ZnO NPs menunjukkan bahwa partikel kristalin dapat terdistribusi dalam komposit. Penambahan massa alginat dalam komposit A/Z/ZnO NPs dapat meningkatkan jumlah Zn(II) yang terikat pada komposit A/Z/ZnO NPs. Kinetika pelepasan Zn(II) mengikuti kinetika orde dua semu. Penambahan massa alginat menyebabkan laju pelepasan Zn(II) menurun dalam media asam sitrat 0,33 M dari $1,2 \times 10^{-3} \text{ g mg}^{-1} \text{ jam}^{-1}$ menjadi $1,1 \times 10^{-3} \text{ g mg}^{-1} \text{ jam}^{-1}$ dan dalam media HCl 0,33M dari $2,1 \times 10^{-3} \text{ g mg}^{-1} \text{ jam}^{-1}$ menjadi $1,7 \times 10^{-3} \text{ g mg}^{-1} \text{ jam}^{-1}$. Persen pelepasan Zn(II) dalam media akuades lebih kecil dibandingkan dalam media asam. Hal ini menunjukkan bahwa komposit A/Z/ZnO NPs dapat dijadikan sebagai pupuk lepas lambat.

Kata kunci: alginat, lepas lambat, zeolit, ZnO NPs, Zn(II)

THE EFFECT OF ALGINATE MASS ON THE SYNTHESIS OF ALGINATE/ZEOLITE/ZnO NANOPARTICLES COMPOSITE AS SLOW RELEASE FERTILIZER

Gifari Fitriyas Tanti
20/455468/PA/19683

ABSTRACT

A study on the effect of alginate mass on the synthesis of alginate/zeolite/ZnO nanoparticle composites has been successfully conducted. The purpose of this research was to determine the effect of alginate mass addition on the amount of Zn(II) bound in the A/Z/ZnO NPs composite and to determine the kinetics of Zn(II) release from the A/Z/ZnO NPs composite. The initial stage in this research was the synthesis of ZnO NPs by dripping 0.2 M KOH solution into 0.1 M ZnSO₄ solution. The next stage in this study was the synthesis of A/Z/ZnO NPs composite by mixing alginate solution with zeolite suspension and ZnO NPs until homogeneous. This research uses alginate mass variations of 1, 2, 3, 4, and 5 grams. The mixture was then dripped into 0.3 M ZnSO₄ solution to form a composite. These composites were characterized using FTIR spectroscopy, X-ray Diffraction (XRD), and Transmission Electron Microscopy (TEM). Zn(II) content and Zn(II) release from the composite were analyzed using atomic absorption spectroscopy (AAS). Zn (II) release studies were conducted in 0.33 M citric acid, 0.33 HCl, and water for 14 days

The FTIR spectra of the A/Z/ZnO NPs composite showed a combination of characteristic spectra of alginate, zeolite, and ZnO NPs. The X-ray diffractogram shows that the A/Z/ZnO NPs composite is crystalline. TEM micrographs of the A/Z/ZnO NPs composite showed that the crystalline particles could be dispersed in the composite. The addition of alginate mass in the A/Z/ZnO NPs composite can increase the amount of Zn(II) bound to the A/Z/ZnO NPs composite. The release kinetics of Zn(II) follows pseudo second-order kinetics. The addition of alginate mass resulted in a decrease in the release rate of Zn(II) in 0.33 M citric acid medium from $1.2 \times 10^{-3} \text{ g mg}^{-1} \text{ hour}^{-1}$ to $1.1 \times 10^{-3} \text{ g mg}^{-1} \text{ hour}^{-1}$ and in 0.33M HCl medium from $2.1 \times 10^{-3} \text{ g mg}^{-1} \text{ hour}^{-1}$ to $1.7 \times 10^{-3} \text{ g mg}^{-1} \text{ hour}^{-1}$. The percent release of Zn(II) in distilled water is smaller than in acidic media. This indicates that the A/Z/ZnO NPs composite can be used as a slow release fertilizer.

Keywords: alginate, slow release, zeolite, ZnO NPs, Zn(II)