

KOMPOSIT KARBOKSIMETIL SELULOSA/NPK/ZEOLIT/CU, FE SEBAGAI PUPUK LEPAS-LAMBAT MAKRO DAN MIKRONUTRIEN

Silvia Wahyuni
19/448782/PPA/05865

INTISARI

Komposit dari karboksimetil selulosa/NPK/zeolit/Cu, Fe sebagai pupuk lepas lambat makro dan mikronutrien telah berhasil dibuat menggunakan teknik ekstrusi. Komposit dibuat dengan rasio perbandingan akuades terhadap total massa bahan adalah 0,5:1, 1:1, dan 1,5:1, variasi suhu mesin ekstruder 80 dan 100 °C, variasi kecepatan putar mesin ekstruder 300 dan 600 rpm, serta variasi berat zeolit 0,01; 0,1; 0,5; dan 1% (b/b). Karakterisasi komposit dilakukan menggunakan spektrofotometer inframerah dan difraktometer sinar-X. Analisis sifat fisik komposit dilakukan melalui uji kuat tarik, kestabilan dalam air, dan rasio pembengkakan. Uji pelepasan dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan spektrofotometer serapan atom.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposit dengan sifat fisik terbaik diperoleh pada ratio perbandingan akuades terhadap total massa bahan adalah 1:1, suhu 100 °C, kecepatan putar 600 rpm dan berat zeolit 1% (b/b). Hasil uji pelepasan unsur hara N, P, dan K pada komposit lebih lambat daripada pupuk komersial dengan mengikuti model kinetika orde dua semu dan Korsmeyer-Peppas dengan nilai konstanta laju pelepasan berturut-turut adalah $6,49 \times 10^{-3} \text{ mg g}^{-1} \text{ Jam}^{-1}$; $0,695 \text{ mg g}^{-1} \text{ Jam}^{-1}$, dan $9,4 \times 10^{-3} \text{ Jam}^{-n}$. Pada hasil uji pelepasan unsur mikro Cu(II) dan Fe(III) menunjukkan bahwa pelepasan Cu(II) lebih lambat daripada pelepasan Fe(III) dengan mengikuti model kinetika orde dua semu dan konstanta laju pelepasan berturut-turut adalah $41,510 \text{ mg g}^{-1} \text{ Jam}$ dan $0,280 \text{ mg g}^{-1} \text{ Jam}^{-1}$.

Kata Kunci: komposit, pupuk lepas-lambat, unsur makro (N, P, K) dan mikro (Cu(II), Fe(III))

***COMPOSITES OF CARBOXYMETHYL CELLULOSE/NPK/ZEOLITE/Cu,
Fe AS A MACRO AND MICRONUTRIENT SLOW-RELEASE FERTILIZER***

Silvia Wahyuni

19/448782/PPA/05865

ABSTRACT

Composites of carboxymethyl cellulose/NPK/Zeolite/Cu, Fe as a slow-release fertilizer of macro and micronutrient has been done. The composites synthesis was carried out by ratio of the water to the total mass material is 0,5:1, 1:1, and 1,5:1, machine temperature (80 and 100 °C), screw speed of the machine (300 and 600 rpm) and varying of zeolite mass (0,01; 0,1; 0,5; and 1% (w/w)). Infrared spectrophotometer and X-ray diffractometer were used to characterize of composite. Its physical strength was analyzed through tensile strength test, stability in water, and swelling ratio test of composite. The release test was analyzed with spectrophotometer UV-Vis and atomic absorption spectrophotometer.

The work showed that the best physical properties of the composite were obtained with a ratio of water to the total mass material is 1:1, temperature 100 °C, screw speed 600 rpm, and 1% (w/w) of mass zeolite. The release of N, P, and K of composite is slower than NPK of commercial fertilizer. The release test of N, P, and K from composite followed pseudo-second order and Korsmeyer-Peppas kinetic model with the release rate constant is $6,49 \times 10^{-3} \text{ mg g}^{-1} \text{ h}^{-1}$; $0,695 \text{ mg g}^{-1} \text{ h}^{-1}$, and $9,4 \times 10^{-3} \text{ h}^{-n}$, respectively. The release test of Cu(II) and Fe(III) from composite showed that the release of Cu(II) was slower than Fe(III) and followed pseudo-second-order kinetic model with the release rate constant is $41,510 \text{ mg g}^{-1} \text{ h}^{-1}$ dan $0,280 \text{ mg g}^{-1} \text{ h}^{-1}$, respectively.

Keywords: Composites, slow-release fertilizer, extrusion, macronutrients (N, P, K), and micronutrients (Cu(II), Fe(III))