

## ABSTRAK

Telah dilakukan sintesis dan karakterisasi hidrogel PVA-POM-GA-CNT sebagai material *Slow-Controlled Release Fertilizer* (S-CRF). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan ketebalan optimum hidrogel PVA-POM-GA (hidrogel PPG), menentukan komposisi optimum *filler carbon nanotube* (CNT) terhadap matriks PPG pada ketebalan optimum, mengevaluasi pH hidrogel PPG, mengevaluasi karakteristik serta uji kinerja hidrogel sebagai material S-CRF. Penelitian yang dilakukan terdiri dari tiga tahap: (1) Optimasi yang terdiri atas (a) optimasi ketebalan hidrogel PPG, (b) optimasi komposisi CNT (hidrogel PPG-C), (2) Karakterisasi yang terdiri atas FTIR, SEM dan XRD, (3) Uji kinerja yang terdiri atas *swelling ratio* (%SR), *water retention* (%WR), serta *release behavior*. Ketebalan optimum hidrogel PPG adalah 0,038 mm (bentuk lembaran tipis), dengan *swelling ratio* dan *water retention* berturut-turut 353,1% dan 6,33%. Hidrogel PPG hasil sintesis bersifat asam. Pada optimasi *filler* CNT ke dalam matriks PPG, volume CNT yang ditambahkan adalah 3 mL, 5 mL, 7 mL, dan 10 mL pada komposisi PVA-POM-GA=10-10-18 yang volume totalnya 38 mL. Kemampuan *swelling ratio* dan *water retention* optimum yang diperoleh saat penambahan *filler* CNT sebanyak 7 mL adalah 832,4% dan 6,38%. Hasil karakterisasi menggunakan SEM menunjukkan bahwa hidrogel PPG-C merupakan material berpori. Karakterisasi menggunakan XRD menunjukkan bahwa penyisipan CNT dan nutrisi terhadap matriks PPG dapat meningkatkan ukuran kristalit. Karakterisasi hidrogel PPG, PPG-C dan PPG-CN menggunakan FTIR menunjukkan adanya interaksi yang terjadi dengan perubahan intensitas serapan yaitu pada gugus fungsi C-O/C-O-C, C-N, C=O, C-H  $sp^3$  dan O-H. Impregnasi nutrisi KCl terhadap hidrogel PPG-C dapat menurunkan kemampuan *swelling ratio*, tetapi dapat meningkatkan *water retention* yaitu dengan nilai masing-masing 430,7% dan 6,86%. Selain itu, hidrogel PPG-CN (hasil impregnasi nutrisi ke dalam hidrogel PPG-C) memiliki karakteristik material S-CRF dengan kemampuan *release* 1,87% dalam waktu 5 jam.

**Kata kunci:** PVA, POM, GA, CNT, hidrogel, nutrisi, S-CRF.

## ABSTRACT

A research on the synthesis and characterization of hydrogel based on PVA-POM-GA-CNT as material Slow-Controlled Release Fertilizer (S-CRF) has been done. This study aims to determine the optimum thickness of the hydrogel PVA-POM-GA (hydrogel PPG), determine the optimum composition of the filler carbon nanotube (CNT) on matrix PPG at the optimum thickness, evaluate pH hydrogels PPG, the characteristics and performance of hydrogels as test material S-CRF. This study was consisted of several stages: (1) Optimization consists of: (a) optimization of the thickness hydrogel PPG, (b) optimization of the composition of the CNT (hydrogel PPG-C), (2) characterization consists of FTIR, SEM and XRD, (3) performance test consisting of swelling ratio (% SR), water retention (% WR), and release behavior. Optimum thickness hydrogel is 0,038 mm (form of thin sheet), with the *swelling ratio* and *water retention* 353.1% and 6.33%, respectively. Hydrogels PPG synthesized is acidic. Optimization of CNT into the matrix PPG, filler CNT added is 3 mL, 5 mL, 7 mL, and 10 mL in the composition of PVA-POM-GA=10-10-18 the total volume of 38 mL. The ability of swelling ratio and water retention optimum is obtained when the addition of filler CNT 7 mL is 832.4% and 6.38%. The SEM characterization results showed that hydrogel PPG-C is a porous material. The XRD characterization results showed that the insertion of CNT and nutrient to the matrix PPG can increase crystal size. Characterization of hydrogels PPG, PPG-C and PPG-CN using the FTIR showed the presence of interactions that occur with changes in absorption intensity, that is the functional groups of the C-O / C-O-C, C-N, C = O, C-H  $sp^3$  and O-H. Impregnation of nutrient KCl on the hydrogel PPG-C (hydrogel PPG-CN) can decrease the ability of swelling ratio, but increase water retention with a value respectively 430.7% and 6.86%. Besides, hydrogel PPG-CN has a material characteristic S-CRF with the ability to release 1.87% within 5 hours.

**Keywords:** PVA, POM, GA, CNT, hydrogel, nutrient, S-CRF.