

**PENENTUAN DAYA PENYERAPAN AIR (SWELLING) PUPUK UREA (SLOW RELEASE FERTILIZER) DALAM MATRIKS KITOSAN – ASAM HUMAT**

**DETERMINATION SWELLING OF UREA FERTILIZER (SLOW RELEASE FERTILIZER) IN THE MATRIX OF CHITOSAN – HUMIC ACID**

***Puma Manggala Virga Andika\* dan Dina Kartika Maharani***

Departement of Chemistry, Faculty of Matematics and Natural Sciences

State University of Surabaya

Jl. Ketintang Surabaya (60231), telp 031-8298761

\*Corresponding author, email : [pumamanggala@gmail.com](mailto:pumamanggala@gmail.com)

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya penyerapan air (swelling) pada sampel pupuk. Pupuk ini dibuat dengan cara melapisi pupuk urea dengan matriks kitosan – asam humat yang dibuat dalam variasi konsentrasi 2% dan 4% dengan cara menyiapkan sebanyak 2 gram dan 4 gram asam humat dan dilarutkan dalam 100mL kitosan 1% menggunakan magnetic stirrer selama 2 jam . Pengujian daya serap air (swelling) yang paling besar ditunjukkan pada sampel pupuk KAHU 4% dengan persentase sebesar 81,39%. Hasil tersebut dapat diindikasikan, semakin besar konsentrasi matriks kitosan – asam humat, maka semakin besar daya penyerapan air (swelling).

**Kata Kunci :** pupuk urea slow release, daya penyerapan air (swelling)

**Abstract.** This research aims to know swelling in samples of fertilizers. This fertilizer is made by way coating of urea fertilizer with a matrix of chitosan – humic acid made in the variation of concentration of 2% and 4% with prepare as much as 2 grams and 4 grams of humic acid and dissolved in 100mL of chitosan (1%) using magnetic stirrer for 2 hours. Swelling in samples of KAHU 4% fertilizer with the percentage of 81,39% showed the greatest results. Those result can be indicated, the greater concentration matrix of chitosan – humic acid, then the greater of swelling.

**Keywords:** urea slow release fertilizer, water absorption (swelling)

## PENDAHULUAN

Pupuk urea merupakan jenis pupuk yang banyak digunakan dalam bidang pertanian, dimana pupuk tersebut memiliki satu atau lebih hara tanaman. Kegunaan pupuk urea secara garis besar, dapat mengubah sifat fisika, kimia dan biologi tanah bagi pertumbuhan tanaman [1]. Proses dari pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh adanya nutrisi yang terkandung didalam pupuk tersebut. Nutrisi tersebut memiliki berbagai fungsi yang saling mendukung satu sama lainnya dan menjadi salah satu komponen penting untuk meningkatkan produktivitas pertanian [2].

Salah satu unsur yang paling banyak terkandung didalam pupuk urea yaitu adalah unsur N (nitrogen). Unsur nitrogen merupakan unsur yang paling banyak dibutuhkan oleh tanaman dalam proses pertumbuhan dan dapat dikatakan juga sebagai unsur esensial bagi tanaman [3]. Namun disisi lain, unsur N tersebut mudah hilang karena beberapa faktor yang mempengaruhi, salah satunya adalah faktor pencucian. Hal ini terjadi dikarenakan sifat pupuk urea yang mudah menyerap dan mudah larut dalam air.

Oleh karena itu, perlu dikaji cara lain agar kandungan unsur yang terdapat dalam pupuk urea tidak mudah hilang. Salah satunya adalah dengan melapisi pupuk urea dengan

menggunakan bahan pelapis (polimer) yang biasa disebut dengan *slow release fertilizer*. *Slow release fertilizer* merupakan salah satu jenis pupuk yang berfungsi untuk memperlambat pelepasan unsur – unsur atau pelepasan secara bertahap. Prinsip utama dari pupuk SRF adalah dengan membuat suatu hambatan berupa interaksi molekular sehingga zat hara dalam pupuk tidak mudah lepas ke lingkungan [4].

Bahan yang digunakan sebagai pelapis pupuk urea salah satunya adalah kitosan. Kitosan merupakan bahan yang banyak digunakan sebagai pelapis pupuk, lebih mudah terurai dan aman terhadap lingkungan [5]. Kelemahan dari kitosan sebagai pelapis pupuk, yaitu ketika membentuk hidrogel, daya penyerapan airnya (*swelling*) rendah [6].

Untuk itu, perlu ditambahkan bahan lain agar dapat meningkatkan daya penyerapan air (*swelling*), yaitu adalah asam humat. Penambahan asam humat diharapkan mampu mengoptimalkan daya penyerapan air (*swelling*) dari pupuk tersebut.

Berdasarkan paparan diatas, diharapkan matriks kitosan – asam humat yang digunakan sebagai pelapis pupuk, mampu mengoptimalkan kinerja pupuk sebagai *slow release fertilizer*.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Alat – alat yang digunakan, yaitu berupa gelas kimia, gelas ukur, labu ukur, pipet tetes, *magnetic stirrer*, cawan porselen, botol plastik, mortar dan alu, ayakan 60 mesh, alat destruksi, desikator, kertas saring, spatula, neraca analitik, oven, spektrofotometri UV-Vis.

### Bahan

Bahan yang digunakan berupa kitosan, asam humat, asam asetat, aqua demineralisasi, pupuk urea, tanah, air,  $K_2SO_4$ , HgO,  $H_2SO_4$ , reagen *Nessler*, KBr dan garam *Seignette*.

## PROSEDUR PENELITIAN

### a. Pembuatan Larutan Kitosan 1%

Kitosan sebanyak 1 gram, diencerkan dalam 100 mL  $CH_3COOH$  5% dan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* sampai homogen.

### b. Pembuatan Matriks – Kitosan Asam Humat

Membuat variasi konsentrasi matriks kitosan – asam humat dalam larutan kitosan, yaitu 2% dan 4%. Menyiapkan 2 gram dan 4 gram asam humat dan dilarutkan dalam 100 mL kitosan 1%. Kemudian diaduk menggunakan *magnetic stirrer* selama 2 jam.

### c. Pembuatan Pupuk Lepas Lambat Kitosan – Asam Humat

Menyiapkan pupuk urea untuk dilakukan proses penggerusan dan pengayakan dengan menggunakan ayakan ukuran 60 mesh. Kemudian, mencampurkan pupuk urea hasil ayakan dengan komposit kitosan – asam humat berbagai variasi konsentrasi dengan perbandingan 7:3 (b/v) dan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* selama 2 jam. Selanjutnya, sampel dikeringkan pada oven dengan suhu  $60^{\circ}C$  [7].

### d. Pengujian Daya Penyerapan Air (*Swelling*)

Menimbang sebanyak 0,5 gram sampel pupuk dan diletakkan pada kertas saring, dimana kertas saring ditimbang terlebih dahulu. Selanjutnya, dilakukan penambahan Aqua DM sebanyak 2 mL dan dibiarkan selama 24 jam pada suhu  $25^{\circ}C$  (suhu ruang). Kemudian dilakukan proses penimbangan dan perhitungan daya *swelling*, yaitu sebagai berikut :

$$\% \text{ Daya Swelling} = \frac{M - M_0}{M_0} \times 100 \%$$

Keterangan :

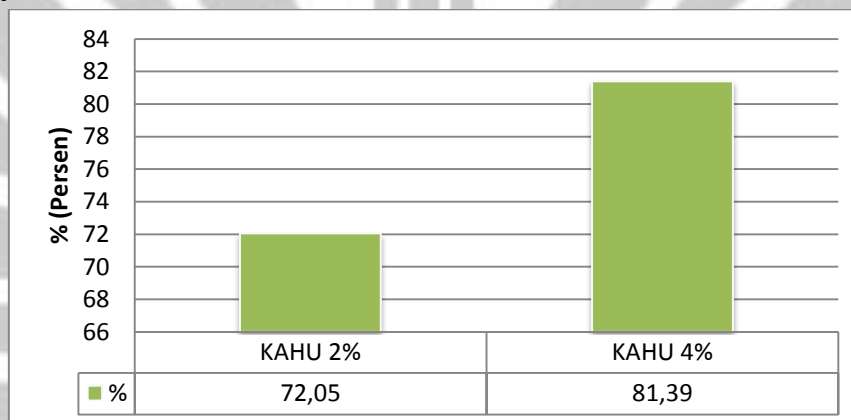
M = sampel yang telah mengalami pembekakan

$M_0$  = sampel kering yang belum mengalami pembekakan [6].

**Tabel 1. Persentase Daya *Swelling* Pupuk Selama 24 Jam**

Keterangan :

Sampel	$m_{total}$	$m_{KA}$	$m_o$	$m$	$m - m_o$	$\frac{m - m_o}{m_o}$	$\frac{(m - m_o)}{m_o} \times 100\%$	Rata - Rata
KAHU 2% B <sub>1</sub>	1,2397	0,3770	0,5001	0,8627	0,3626	0,7250	72,50 %	72,05%
KAHU 2% B <sub>2</sub>	1,2445	0,3795	0,5007	0,8650	0,3643	0,7276	72,76 %	
KAHU 2% B <sub>3</sub>	1,2402	0,3842	0,5009	0,8560	0,3551	0,7089	70,89 %	
KAHU 4% D <sub>1</sub>	1,2267	0,3633	0,5001	0,8634	0,3633	0,7264	72,64 %	81,39%
KAHU 4% D <sub>2</sub>	1,2971	0,3739	0,5006	0,9232	0,4226	0,8442	84,42 %	
KAHU 4% D <sub>3</sub>	1,3193	0,3822	0,5008	0,9371	0,4363	0,8712	87,12 %	

KAHU = kitosan – asam humat – urea (pupuk *slow release*) $m_{KA}$  = berat kertas saring $m_o$  = sampel kering yang belum mengalami pembekakan $m$  = sampel yang telah mengalami pembekakan $m_{total}$  =  $m_{KA} + m$ 

Gambar 1. Grafik Persentase Daya Swelling Pupuk Selama 24 Jam

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, akan dijelaskan terkait hasil uji daya penyerapan air (*swelling*) pada tabel 1 dan gambar 1. Pengujian daya penyerapan air (*swelling*) bertujuan untuk mengetahui seberapa besar suatu sampel pupuk mampu untuk menyerap air, karena nantinya hal ini berpengaruh pada pola pelepasan unsur dari pupuk tersebut.

Berdasarkan hasil uji swelling pada tabel 1 didapatkan hasil, bahwa pupuk KAHU 2% memiliki persentase yang lebih rendah yaitu sebesar 72,05% jika dibandingkan dengan

pupuk KAHU 4% dengan persentase sebesar 81,39%. Hasil tersebut menggambarkan bahwa pengaruh asam humat dalam sampel pupuk berpengaruh cukup besar, dimana semakin tinggi konsentrasi matriks kitosan – asam humat, maka semakin besar pula persentase daya penyerapan air (*swelling*) pada sampel pupuk. Hal ini sesuai dengan sifat dari asam humat yang seperti spons, memiliki luas permukaan yang besar dan struktur molekul yang berbentuk linear ketika berinteraksi dengan kitosan, sehingga mampu menyerap dan menahan air dalam jumlah yang besar [8].

## SIMPULAN

Berdasarkan data yang diperoleh pada tabel 1 dan gambar 1, disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi matriks kitosan – asam humat yang digunakan sebagai pelapis pada pupuk urea, maka semakin besar pula persentase daya penyerapan air (*swelling*) pupuk tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Rosmarkam, A. dan N.W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius : Yogyakarta.
2. Dwi. 2007. *Pembuatan Bionutrien dari Ekstrak Tanaman KPD dan Aplikasinya pada Tanaman Caisin*. Skripsi. Bandung : Universitas Pendidikan Indonesia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
3. Nainggolan, G.D., Suwardi dan Darmawan. 2009. Pola Pelepasan Nitrogen dari Pupuk Tersedia Lambat (*Slow Release Fertilizer*) Urea – Zeolit – Asam Humat. *Jurnal Zeolit Indonesia*, Vol. 8, No. 2, 89 – 96.
4. Aviantri, Firdas dan Dina Kartika Maharani. 2017. Pelepasan Nitrogen Pada Pupuk *Slow Release* Urea dengan Menggunakan Matriks Kitosan – Bentonit. *UNESA Journal of Chemistry* Vol. 6, No. 1, 68 – 72.
5. Novan, Arif dan Dina Kartika Maharani. 2017. Kajian Daya Serap Air (*Swelling*) Pupuk Urea *Slow Release Fertilizer* (SRF) Menggunakan Matriks Kitosan – Zeolit. *UNESA Journal of Chemistry* Vol. 6, No. 2, 91 – 93.
6. Jamnongan, Tong sai dan Supranee Kaewpirom. 2010. Potassium Release Kinetics and Water Retention of Controlled – Release Fertilizers Based on Chitosan Hydrogels. *Journal of Polymers and The Environment*, 18(3), 413 – 421.
7. Araujo, B.R., Luciane P.C.R., Marta E.D., dan Antonio S.M. 2016. Evaluation of The Interaction between Chitosan and Humics in Media for The Controlled Release of Nitrogen Fertilizer. *Journal of Environmental Management*, 190 (2017), 122 – 131.
8. Hermanto, D. N.K.T. Dharmayanti, R. Kurnianingsih dan S.R. Kamali. 2013. Pengaruh Asam Humat Sebagai Pelengkap Pupuk Terhadap Ketersediaan dan Pengambilan Nutrien pada Tanaman Jagung di Lahan Kering Kecamatan Bayan – NTB. *Jurnal Ilmu Pertanian*, Vol. 16, No. 2, 28 – 41.

UNESA  
Universitas Negeri Surabaya

UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA