

ANALISIS KOMPOSISI UNSUR PUPUK LEPAS LAMBAT KITOSAN-SILIKA-GLUTARALDEHID

ELEMENT COMPOSITION ANALYSIS CHITOSAN-SILICA-GLUTARALDEHYDE SLOW RELEASE FERTILIZER

*Raisza Tarida Savana dan Dina Kartika Maharani**

Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences
State University of Surabaya
Jl. Ketintang Surabaya (60231), Telp. 031-8298761

*Corresponding author, email : dinakartika@unesa.ac.id

Abstrak. Salah satu upaya untuk meningkatkan efisiensi serapan nitrogen pada tanaman adalah dengan membuat pupuk dalam bentuk lepas lambat. Pupuk lepas lambat dapat dibuat dengan melapisi pupuk tersebut dengan matriks. Pupuk lepas lambat dalam penelitian ini dibuat dengan cara mencampurkan pupuk urea dan matriks kitosan-silika kemudian direndam dengan glutaraldehid 1% (v/v). Analisis komposisi unsur dilakukan dengan menggunakan SEM-EDX dengan perbesaran 2000x pada pupuk lepas lambat kitosan-silika-glutaraldehid 1% (v/v) dan pupuk urea sebagai pembanding. Hasil analisis SEM-EDX menunjukkan adanya unsur N, O, dan C pada pupuk urea dan unsur N, O, C dan Si pada pupuk lepas lambat kitosan-silika-glutaraldehid 1% (v/v).

Kata kunci : pupuk slow release, kitosan-silika, glutaraldehid, SEM-EDX

Abstract. One effort to increase the efficiency of nitrogen uptake in plants is to make slow-release fertilizer. Slow-release fertilizer can be made by coating the fertilizer with a matrix. Slow-release fertilizer in this research was made by mixing urea fertilizer and chitosan-silica matrix then soaked on glutaraldehyde 1% (% v / v). Analysis of elemental composition was done by using SEM-EDX with 2000x magnification on chitosan-silica-glutaraldehyde 1% (%v/v) slow-release fertilizer and urea fertilizer as comparison. The result of SEM-EDX analysis shows the presence of N, O, and C elements in urea and N, O, C and Si in chitosan-silica-glutaraldehyde 1% (%v/v) slow-release fertilizer.

Key words : slow release fertilizer, chitosan-silica, glutaraldehid, SEM EDX

PENDAHULUAN

Slow Release Fertilizer atau pupuk lepas lambat, adalah pupuk yang dapat mengendalikan atau memperlambat pelepasan unsur-unsur nutrisi bagi pertumbuhan tanaman. Unsur-unsur ini biasanya mudah hilang karena kelarutannya dalam air yang tinggi, *volatile*, dan terjadi proses denitrifikasi pada pupuk tersebut.

Salah satu cara untuk meningkatkan efisiensi serapan dan penggunaan pupuk nitrogen buatan (khususnya urea), antara lain dengan cara mengurangi tingkat kelarutan pupuk nitrogen tersebut dengan menggunakan suatu matriks untuk melapisi pupuk tersebut.

Bahan yang berpotensi pada pembuatan pupuk slow release ialah kitosan. Kitosan dimanfaatkan sebagai matriks pupuk slow release

karena dapat mengurangi biaya produksi dan membuat teknik yang cukup ramah lingkungan [1]. Kitosan dapat dijadikan sebagai penghalang fisik pada pupuk yang dapat mengurangi laju difusi air ke dalam pupuk inti dan difusi nutrisi ke luar pupuk inti [2].

Silika banyak digunakan pada pupuk slow release karena memiliki ukuran partikel yang kecil, dan amorf sehingga mempengaruhi mekanisme pelepasan pupuk urea yang lebih mengarah pada mekanisme proses difusi [3]. Glutaraldehid biasa digunakan sebagai agen pengikat silang karena glutaraldehid meningkatkan kestabilan kitosan dengan membentuk senyawa perantara.

SEM atau *Scanning Electron Microscopy* adalah salah satu jenis mikroskop elektron yang menggunakan berkas elektron untuk menginterpretasi morfologi permukaan suatu benda, namun untuk menentukan komposisi unsur yang terkandung dalam benda tersebut diperlukan analisis lebih lanjut menggunakan SEM-EDX. Komposisi unsur dapat diketahui ketika sinar X ditembakkan pada posisi yang ingin diketahui komposisinya. Setelah ditembakkan pada posisi tertentu tersebut maka akan muncul puncak-puncak tertentu. Puncak-puncak ini mewakili unsur-unsur yang terkandung. EDX dapat memberikan gambaran persebaran unsur-unsur (pemetaan unsur) dengan memberikan warna tertentu dan berbeda-beda dari masing-masing unsur dalam permukaan suatu bahan.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah satu set alat-alat gelas, kaca arloji, gelas ukur, pipet tetes, selang, hot plate stirer, magnetic stirrer, cawan porselen, neraca analitis, oven, labu destruksi, kompor listrik, alat distilasi, mortar dan alu, alat titrasi, saringan 80 mesh, Scanning Electron Microscopy (SEM) - EDX, Fourier Transform Infrared (FTIR). Pupuk urea, TEOS (Merck), CH₃COOH p.a (Merck), etanol p.a (Merck), kitosan dari kulit udang yang dibeli dari CV. CHI MULTIGUNA, Indramayu, aquades serta aqua demineralisasi, glutaraldehid, air keran, tanah, HCl, tablet kjeldahl, NaOH, H₂SO₄, batu didih, indikator metil merah, lempeng Zn.

Prosedur Penelitian

a. Tahap Pembuatan Larutan Kitosan 0,2%

Larutan kitosan 0,2% diperoleh dengan cara melarutkan kitosan sebanyak 0,2 gram dalam 100 ml larutan asam asetat 2% (v/v) diaduk menggunakan magnetic stirrer sampai homogen.

b. Tahap Pembuatan Sol Silika

Sol silika dibuat dengan cara mencampurkan 5 ml Tetraethyl orthosilicate (TEOS) dan 96 ml etanol p.a. Selanjutnya ditambahkan 2 ml larutan HCl 0,01 M dan

diaduk pada suhu ruang selama 24 jam dengan magnetic stirrer.

c. Tahap Pembuatan Matriks Kitosan-Silika

Matriks dibuat dengan cara mencampurkan larutan kitosan, dan sol silika dengan perbandingan komposisi (v/v) = 1,5:1,5 dan diaduk selama 30 menit [4][5].

d. Tahap Pembuatan Pupuk Slow Release dengan Matriks Kitosan-Silika tercrosslink Glutaraldehid

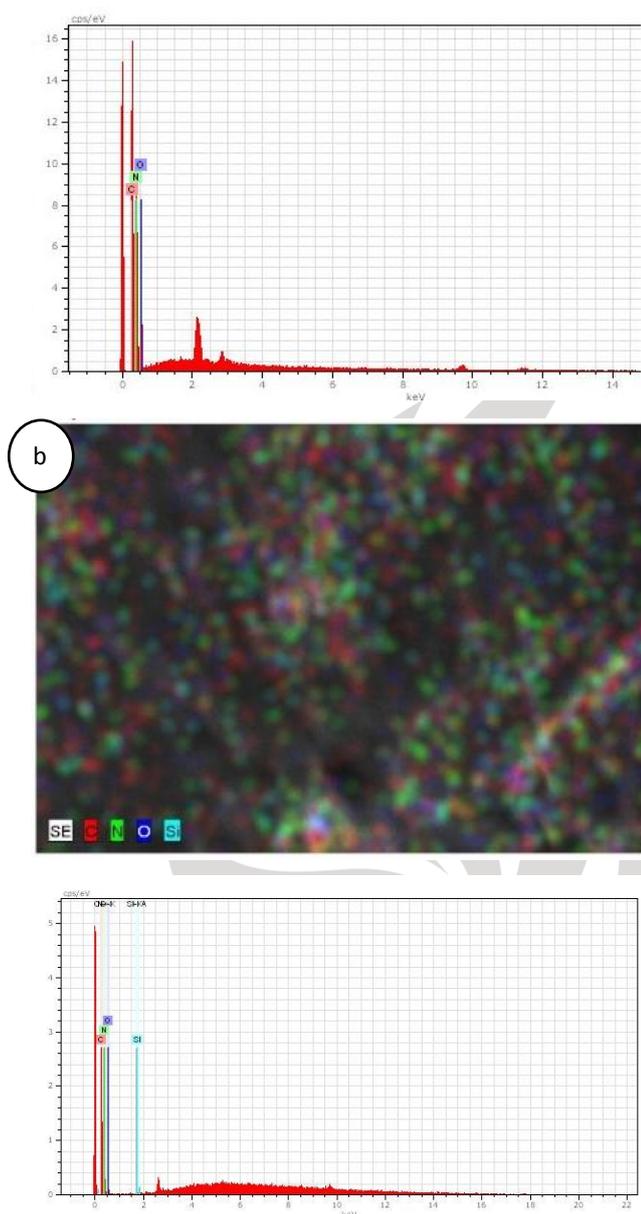
Pupuk urea dicampur dengan matriks kitosan-silika, perbandingan berat (%w/w) pupuk urea dengan matriks yaitu 7:3, diaduk menggunakan magnetic stirrer selama 4 jam. Kemudian dikeringkan. Setelah kering pupuk urea yang telah dilapisi matriks kitosan-silika direndam dalam glutaraldehid 1%, 1,5%, dan 2% selama 24 jam. Pupuk urea yang tercrosslink Kitosan-silika yang telah berikat silang dengan glutaraldehid kemudian dikeringkan pada suhu kamar sampai benar-benar kering [6].

Setelah didapatkan pupuk urea yang telah terlapis kitosan-silika dan tercrosslink glutaraldehid maka dilakukan pengujian dengan menggunakan SEM-EDX.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis SEM-EDS dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui komposisi unsur pupuk urea dan pupuk lepas lambat kitosan-silika-glutaraldehid.





Gambar 1. Hasil SEM-EDS PU (a), Hasil SEM-EDS Pupuk Lepas Lambat Kitosan-Silika-Glutaraldehyd 1% (b).

Pada gambar (a) terlihat persebaran unsur pada pupuk urea tidak teratur dan sangat berdekatan. Komposisi dari unsur C, N dan O juga sangat tinggi dimana ditunjukkan dengan unsur C yang ditunjukkan dengan titik berwarna merah, unsur N ditunjukkan dengan titik berwarna hijau dan unsur N ditunjukkan dengan titik berwarna biru tua. Komposisi unsur ini berasal dari senyawa urea yang mengandung unsur nitrogen, karbon, dan oksigen pada pupuk urea.

Pada gambar (b) pupuk yang telah terlapisi matriks kitosan-silika-glutaraldehyd intensitas dari unsur C, N dan O juga berkurang dan terdapat jarak antar unsurnya hal ini mengindikasikan bahwa matriks yang telah berhasil menempel pada pupuk urea dimana unsur C ditunjukkan dengan titik yang berwarna merah, unsur N ditunjukkan dengan titik berwarna hijau, unsur O ditunjukkan dengan titik berwarna biru tua dan unsur Si ditunjukkan dengan titik berwarna biru muda. Komposisi unsur ini berasal dari senyawa urea dan matriks kitosan-silika-glutaraldehyd yang terdapat pada pupuk lepas lambat, walaupun tidak dapat diidentifikasi secara pasti senyawa apa saja yang terbentuk melalui SEM-EDS.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa komposisi unsur dari pupuk urea terdiri dari Nitrogen (N), Oksigen (O) dan Karbon (C), sedangkan komposisi pada pupuk lepas lambat kitosan-silika-glutaraldehyd terdiri dari Nitrogen (N), Oksigen (O), Karbon (C) dan Silika (Si)

Saran

Saran yang dapat diberikan untuk peneliti selanjutnya adalah untuk menentukan komposisi unsur pada pupuk lepas lambat secara kuantitatif.

DAFTAR PUSTAKA

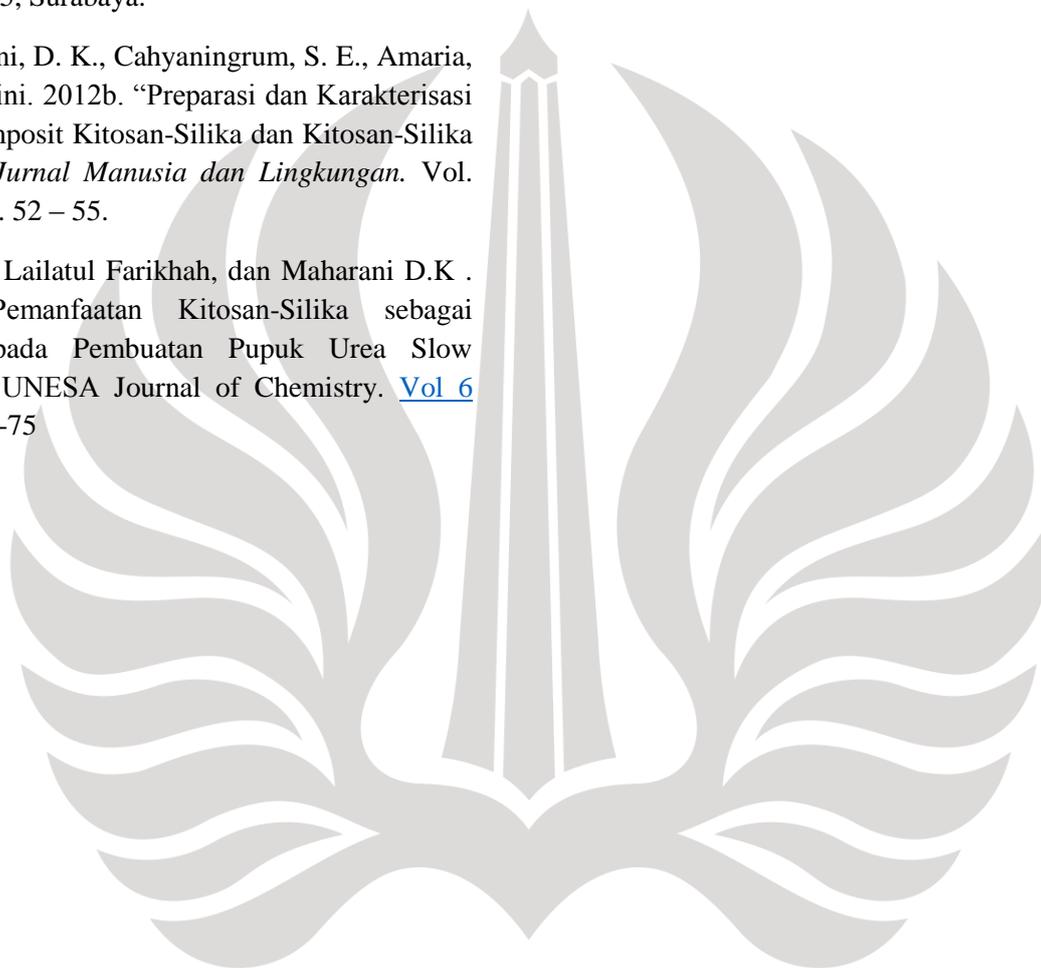
1. Wu, L., Liu, M., and Liang, R. 2008. "Preparation and Properties of a Double-coated Slow-release NPK Compound Fertilizer with Superabsorbent and Water-retention. *Bioresource Technology*, 99: pp.547–554.
2. Wu, L., and Liu, M. 2008. "Preparation and Properties of Chitosan-coated NPK Compound Fertilizer with Controlled-release and Water-retention". *Carbohydrate Polymers*, 72 : pp. 240–247.
3. Swantomo, D., Rochmadi, Basuki, K. T., and Sudiyo, R. 2014. "Effect of Silica Fillers on Characterization of Cellulose-Acrylamide Hydrogels Matrices as Controlled Release Agents

for Urea Fertilizers”. *Indo. J. Chem*, Vol. 14 (2): pp.116-121.

4. Maharani, D. K., dan Rusmini. 2012a. “Karakterisasi Komposit Kitosan SiO_2/ZnO secara Spektrofotometri IR dan Difraksi sinar X”. *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNESA 2012*, hal. 82 – 85, Surabaya.

5. Maharani, D. K., Cahyaningrum, S. E., Amaria, dan Rusmini. 2012b. “Preparasi dan Karakterisasi Nano Komposit Kitosan-Silika dan Kitosan-Silika Titania”. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. Vol. 19 (1): hal. 52 – 55.

6. Wulan, Lailatul Farikhah, dan Maharani D.K . 2017. “Pemanfaatan Kitosan-Silika sebagai Matriks pada Pembuatan Pupuk Urea Slow Release”. *UNESA Journal of Chemistry*. [Vol 6 \(1\)](#): hal 73-75



UNESA

Universitas Negeri Surabaya