

# Pemanfaatan Asam Fulvat Sebagai Optimalizer dalam Pupuk Lepas Lambat Kitosan-Zeolit

## *Utilization of Fulvic Acid as an Optimalizer of Chitosan-Zeolite Slow Release Fertilizer*

Raisza Tarida Savana dan Dina Kartika Maharani\*

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya  
Jln. Ketintang, Surabaya 60231

### ABSTRAK

Pupuk lepas lambat (SRF) adalah pupuk termodifikasi dengan tujuan untuk mengoptimalkan penyerapan unsur-unsur yang terdapat di pupuk oleh tanaman dengan mengatur pelepasannya secara lambat. Metode yang dipergunakan dalam membuat pupuk SRF pada penelitian ini adalah dengan mencampurnya dengan bahan lain yang sukar larut, dan menyelimuti pupuk tersebut dengan bahan tertentu. Dengan demikian, pelepasan pupuk di dalam tanah menjadi lambat. Bahan yang dapat dipergunakan sebagai bahan pembuat SRF adalah zeolit dan kitosan. Zeolit merupakan mineral silikat yang memiliki kapasitas tukar kation (KTK) yang sangat tinggi. Kitosan merupakan turunan terdeasetilasi dari kitin dan salah satu polimer biodegradable yang ketersediaannya melimpah di alam. Pupuk urea mempunyai sifat mudah hilang karena sangat mudah larut dalam air oleh karena itu perlu dilakukan pelapisan menggunakan kitosan-zeolit. Penambahan asam fulvat mampu mengoptimalkan pupuk lepas lambat dengan memperlambat laju pelepasannya dan juga mampu meningkatkan penyerapan ion-ion logam dalam tanah yang diperlukan oleh tanaman. Kadar yang paling tepat dari asam fulvat yang akan ditambahkan dalam pupuk slow release urea terlapisi kitosan zeolite agar optimal adalah asam fulvat dengan kadar 5%. Hal ini dikarenakan dalam pupuk slow release yang telah ditambahkan asam fulvat 5% dalam uji disolusinya terlihat bahwa pupuk urea yang terlarut dalam air konsentrasinya sedikit, selain itu dari uji AAS juga penambahan asam fulvat dengan kadar 5% mampu mengikat logam sebanyak 0,9218 ppm.

**Kata Kunci:** pupuk lepas lambat, zeolit, kitosan, asam fulvat, AAS

### ABSTRACT

*Slow release fertilizers (SRF) are modified fertilizers with the aim of optimizing the absorption of the elements present in fertilizers by plants by regulating their release slowly. The method used in making SRF fertilizer in this study is to mix it with other substances that are difficult to dissolve, and cover the fertilizer with certain materials so that the release of fertilizer in the soil becomes slow. Materials that can be used as SRF material are zeolite and chitosan. Zeolite is a silicate mineral that has a very high cation exchange capacity (CEC). Chitosan is a deacetylated derivative of chitin and a biodegradable polymer that is abundant in nature. Urea fertilizer has the property of being easily lost because it is very soluble in water, therefore it is necessary to do the coating using chitosan-zeolite. Addition of fulvic acid can optimize the release of fertilizer slowly by slowing down the rate of release and also being able to increase the absorption of metal ions in the soil needed by plants. The most appropriate level of fulvic acid to be added in slow release urea coated with chitosan zeolite to be optimal is fulvic acid with 5% content. This is because in the slow release fertilizer that has been added 5% fulvic acid in the test of dissolution it is seen that the urea fertilizer which is dissolved in water is slightly concentrated, besides that from the AAS test also the addition of fulvic acid with 5% content is able to bind metal as much as 0.9218 ppm.*

**Key Words:** slow release fertilizer, zeolite, chitosan, fulvic acid, AAS.

### PENDAHULUAN

Tanaman membutuhkan nutrisi untuk melangsungkan keberlangsungan hidupnya, untuk tumbuh, dan juga untuk berkembang (Agus & Subiksa, 2008). Pemberian nutrisi melalui pemupukan harus dilakukan secara tepat. Takaran penggunaan melebihi kebutuhan tanaman dapat menyebabkan penumpukan ion logam dalam tanah. Pelepasan mikronutrisi bentuk anionik dan

kelat dapat menyebabkan pencemaran air tanah (Bhattacharya dkk., 2007). Salah satu upaya untuk mengurangi pemberian pupuk secara berlebihan adalah dengan menggunakan pupuk lepas lambat.

*Slow Release Fertilizer (SRF)* adalah pupuk lepas lambat, yaitu yang mampu mengendalikan kecepatan pelepasan unsur-unsur nutrisi yang mudah hilang akibat larut dalam air, menguap dan proses denitrifikasi terhadap pupuk itu sendiri (Chandra dkk., 2009). Pembuatan SRF antara lain

\*Alamat korespondensi:  
Surel: dinakartika@unesa.ac.id

dengan cara memperbesar ukuran, menambah kekerasan pupuk, melapisi dengan bahan yang dapat melindungi nitrogen atau menambahkan aditif. Pupuk lepas lambat ini dapat diaplikasikan salah satunya pada pupuk urea.

Pupuk urea merupakan pupuk nitrogen buatan yang banyak diminati masyarakat, untuk itu perlu meningkatkan efisiensi pupuk urea. Upaya untuk meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk urea telah banyak dilakukan, antara lain dengan cara mengurangi kelarutan dari pupuk nitrogen itu sendiri dengan menggunakan zat-zat untuk melapisi pupuk. Pada penelitian sebelumnya para peneliti menggunakan kitosan-zeolit sebagai zat pelapis pada pupuk (Duta dkk., 2004).

Penggunaan pupuk yang berlebihan sangat tidak dianjurkan dalam dunia pertanian oleh karena itu selain pelapisan pupuk, penggunaan asam fulvat diharapkan mampu mengoptimalkan kerja pupuk, khususnya pupuk lepas lambat. Peran asam fulvat adalah untuk melarutkan sisa-sisa pupuk kimia dalam tanah sehingga tanah akan menjadi gembur kembali (memperbaiki tanah), membantu menstabilkan pH, mengatur pergerakan dan penyaluran unsur hara dalam tanah, juga akan menciptakan lingkungan yang sesuai bagi perkembangbiakan mikro organisme berguna bagi tanaman pada tanah, selain itu asam fulvat juga mempunyai nilai tukar kation yang sangat tinggi daripada zat-zat humat yang lain (Minardi, 2006).

Berdasarkan uraian tersebut, dalam penelitian ini akan dirancang metode penelitian untuk mengkaji sintesis komposit kitosan-zeolit, penggunaan komposit tersebut sebagai pelapis pupuk, penambahan asam fulvat sebagai upaya optimalisasi pupuk lepas lambat dan bagaimana pengaruh penambahan tersebut terhadap kerja pupuk lepas lambat. Alasan ditambahkannya asam fulvat dengan variable 1-5% adalah karena pada penelitian sebelumnya oleh Pratomo dkk. (2009) dengan penelitiannya yang berjudul Pengaruh Pupuk Slow Release Urea-Zeolit-Asam Humat (Uza) Terhadap Produktivitas Tanaman Padi Var. Ciherang menggunakan variable tersebut namun zat humat yang digunakan adalah asam humat.

#### METODE PENELITIAN

Pembuatan larutan kitosan-zeolit dengan cara sebagai berikut. Zeolit direndam dalam HCl 0,4 M kemudian disaring dan dicuci dengan aquades.

Zeolit tersebut kemudian dikalsinasi pada temperatur 500°C selama 5 jam. Zeolit hasil kalsinasi kemudian direndam kembali dengan HCl 0,4 M. Hasil rendaman ini kemudian ditambahkan dengan larutan kitosan dan diaduk dengan stirrer selama 30 menit. Larutan kemudian dikeringkan untuk dilakukan uji FTIR.

Pembuatan pupuk lepas lambat kitosan-zeolit dengan cara sebagai berikut. Pupuk urea ditambahkan dengan larutan kitosan-zeolit dan diaduk selama 2 jam. Larutan kemudian dikeringkan pada suhu 45°C selama 2 hari. Pupuk yang sudah kering kemudian ditambahkan asam fulvat dalam berbagai konsentrasi dan dikeringkan pada suhu 60-80°C. Hasil ini kemudian akan digunakan untuk uji selanjutnya.

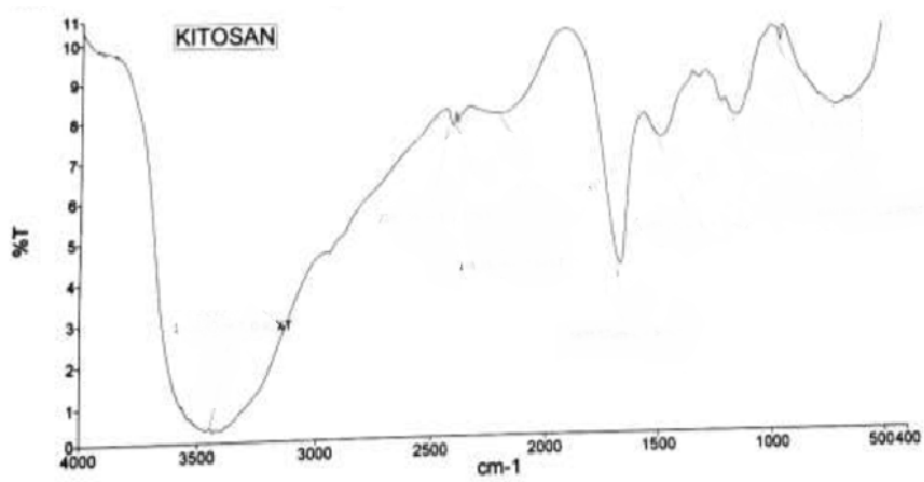
Uji Disolusi. Pupuk SRF direndam dalam air selama 5, 10 dan 15 menit kemudian masing-masing air rendaman diambil beberapa mL dan ditambahkan dengan reagen biuret. Larutan yg dihasilkan kemudian diuji dengan menggunakan Spektrometer UV-VIS.

Pengujian penyerapan kadar Fe. Beberapa gram tanah ditambahkan dengan pupuk SRF kemudian dikeringkan. Tanah kering kemudian direndam dalam air selama 1 minggu dan air rendaman tersebut diuji dengan menggunakan AAS.

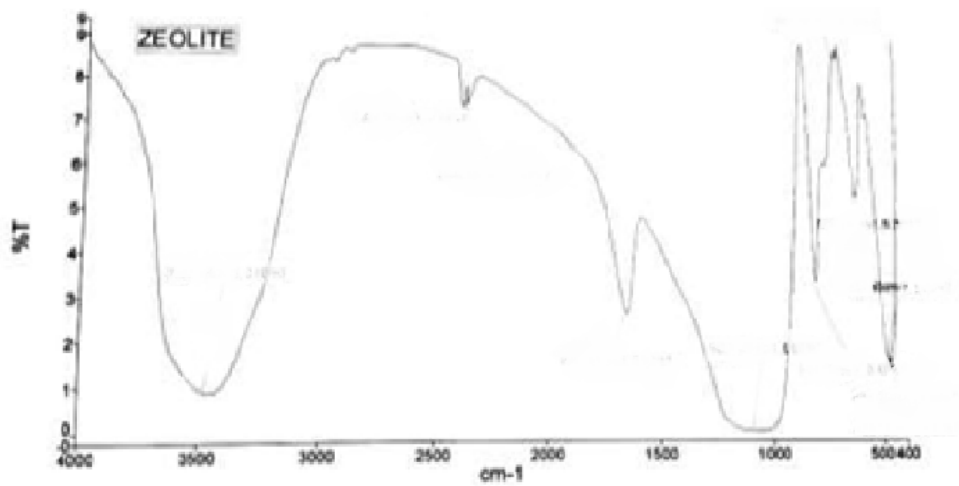
#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposit kitosan-zeolit diuji dengan menggunakan instrument FTIR. Pengujian ini menghasilkan data sebagai berikut. Hasil uji FT-IR tersebut terlihat pada daerah 3400  $\text{cm}^{-1}$  yang merupakan daerah dari gugus N-H yang merupakan daerah khas dari kitosan. Sedangkan pada zeolite terdapat banyak peak di daerah dibawah 1000  $\text{cm}^{-1}$  yang mengindikasikan bahwa terdapat banyak mineral disitu. Pada hasil FT-IR komposit dapat dilihat terjadi pergeseran pada daerah 3400  $\text{cm}^{-1}$  dan juga perubahan peak hal ini mengindikasikan bahwa telah terbentuk komposit kitosan-zeolit (Gambar 1-3).

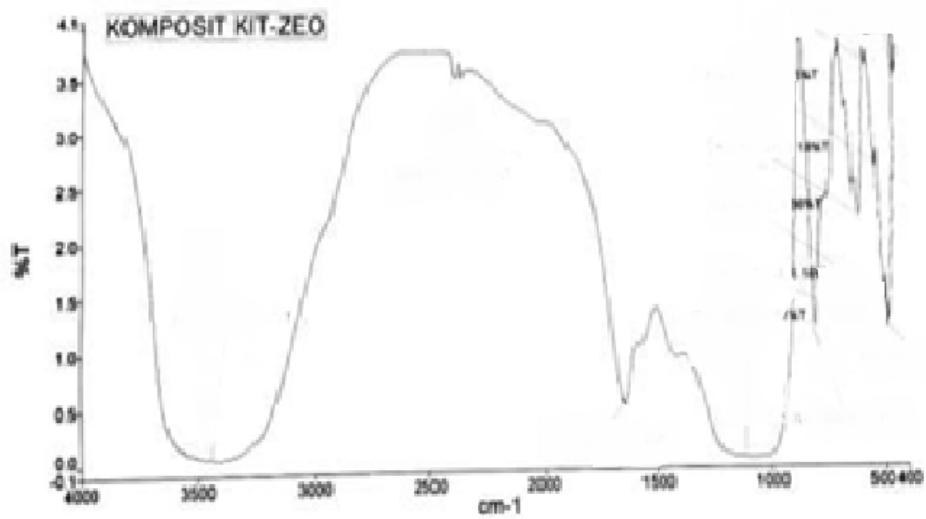
Pengujian dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS dilakukan untuk mengetahui berapa konsentrasi urea yang terlarut sehingga dapat ditentukan apakah pupuk tersebut slow release atau tidak. Hasil analisis kadar urea pupuk dengan menggunakan Spektrofotometer UV-VIS disajikan pada Tabel 1.



Gambar 1. Hasil FTIR Kitosan



Gambar 2. Hasil FTIR Zeolit



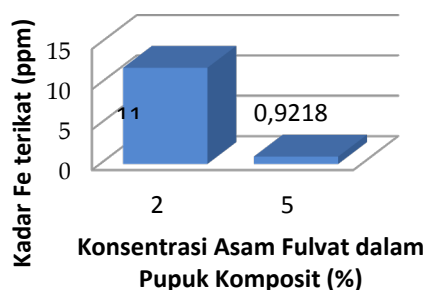
Gambar 3. Hasil FTIR Komposit Kitosan-Zeolit

**Tabel 1.** Kadar pelepasan urea pada pupuk

No.	Pupuk	Konsentrasi	Absorbansi
1	KZ-Fulvat 2% menit ke 5	10,800	0,023
2	KZ-Fulvat 2% menit ke 10	8,990	0,018
3	KZ-Fulvat 2% menit ke 15	16,122	0,038
4	KZ-Fulvat 3% menit ke 5	10,367	0,022
5	KZ-Fulvat 3% menit ke 10	9,411	0,019
6	KZ-Fulvat 3% menit ke 15	13,679	0,032
7	KZ-Fulvat 4% menit ke 5	14,647	0,034
8	KZ-Fulvat 4% menit ke 10	28,235	0,073
9	KZ-Fulvat 4% menit ke 15	16,835	0,040
10	KZ-Fulvat 5% menit ke 5	3,111	0,002
11	KZ-Fulvat 5% menit ke 10	9,897	0,021
12	KZ-Fulvat 5% menit ke 15	9,098	0,019

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa semakin besar kadar asam fulvat yang ditambahkan pada pupuk maka konsentrasi urea yang terlepas dari pupuk semakin kecil sehingga pupuk tersebut semakin bersifat lepas lambat atau *slow release*. Hasil uji pelepasan urea pada pupuk dengan variasi konsentrasi asam fulvat diketahui pupuk komposit dengan asam Fulvat 5% merupakan pupuk *slow release* yang terbaik.

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui berapa banyak kadar Fe yang dapat diserap oleh tanah yang telah dicampur dengan pupuk lepas lambat kitosan-zeolit yang telah diberi optimalizer berupa asam fulvat. Konsentrasi Fe dihitung dari air rendaman tanah yang diberi pupuk lepas lambat kitosan-zeolit dengan penambahan asam fulvat dengan konsentrasi 2% dan 5%. Hal ini dilakukan karena pada air rendaman tanah yang diberi pupuk lepas lambat kitosan-zeolit dengan penambahan asam fulvat dengan konsentrasi 3% dan 4% menunjukkan hasil negatif sehingga disimpulkan bahwa tidak ada kadar Fe dalam air rendaman tersebut.



**Gambar 4.** Kadar Fe yang terikat pada pupuk komposit kitosan-zeolit

Gambar 4 menunjukkan bahwa tanah yang diberi pupuk lepas lambat kitosan-zeolit dengan

penambahan asam fulvat dengan kadar 2% mampu mengikat logam Fe lebih banyak yaitu sebesar 11,9375 ppm, daripada tanah yang diberi pupuk lepas lambat kitosan-zeolit dengan penambahan asam fulvat dengan kadar 5% yaitu sebesar 0,9218 ppm.

## SIMPULAN

Pupuk terlapis kitosan zeolit dengan penambahan asam fulvat 5% dapat menghambat pelepasan urea paling besar. Penambahan asam fulvat juga dapat mengoptimalkan pupuk dalam hal penyerapan ion-ion logam dalam tanah yang diperlukan oleh tanaman. Kadar asam fulvat 5% mampu mengikat logam sebanyak 0,9218 ppm.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus F & Subiksa IGM, 2008. *Lahan Gambut: Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. Balai Penelitian Tanah dan *World Agroforestry Centre (ICRAF)*, Bogor, Indonesia.
- Bhattacharya I, Bandyopadhyay S, Varadachari C, dan Ghosh K, 2007, Development of a Novel Slow-Releasing Iron-Manganese Fertilizer Compound. *Ind. Eng. Chem. Res.*, 46, 2870-2876.
- Chandra PK, Ghosh K, dan Varadachari C, 2009, A New Slow-Releasing Iron Manganese Fertilizer Compound. *Ind. Eng. Chem. Res.*, 46, 2870-2876.
- Dutta PK, Dutta J, Tripathi Vs, 2004. Chitin and chitosan: Chemistry, Properties, and Application. *Bull. Mater. Sci.*, 1, 31, 93-96.
- Minardi, 2006. *Peran Asam Humat dan Fulvat dari Bahan Organik dalam Pelepasan P Terjerap pada Andisol*. Ringkasan Disertasi. Malang: Program Pascasarjana Universitas Brawijaya
- Pratomo KR, Suwandi, Darmawan, 2009. Pengaruh Pupuk Slow Release Urea-Zeolit-Asam Humat (UZA) terhadap Produktivitas Tanaman Padi Var. Ciharang. *Jurnal Zeolit Indonesia* 8(2): 83-88.