

## PENGARUH PUPUK SLOW RELEASE UREA-ZEOLIT-ASAM HUMAT (UZA) TERHADAP PRODUKTIVITAS TANAMAN PADI VAR. CIHERANG

Kurniawan Riau Pratomo, Suwardi\*, dan Darmawan

Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian IPB  
Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga  
Email: suwardi\_bogor@yahoo.com\*

### ABSTRAK

Slow Release Fertilizer (SRF) merupakan salah satu modifikasi pupuk yang ditujukan untuk meningkatkan efisiensi unsur-unsur yang terdapat di dalam pupuk dengan mengatur pelepasannya secara lambat atau bertahap. Metode yang dipergunakan dalam membuat pupuk SRF ada bermacam-macam diantaranya dengan memperbesar ukuran, memperhalus permukaan pupuk, mencampurnya dengan bahan lain yang sukar larut, dan menyelimuti pupuk tersebut dengan bahan tertentu sehingga pelepasan pupuk di dalam tanah menjadi lambat. Beberapa bahan yang dapat dipergunakan sebagai bahan pembuat SRF adalah zeolit dan asam humat. Zeolit merupakan mineral silikat yang memiliki kapasitas tukar kation (KTK) yang sangat tinggi (bervariasi antara 80-180 meq/100g), berongga yang sesuai dengan ukuran ion amonium sehingga mempunyai daya jerap yang tinggi terhadap ion ammonium. Sementara itu, asam humat yang diekstrak dari bahan organik juga memiliki KTK yang sangat tinggi. Dalam penelitian ini, pupuk urea mempunyai sifat mudah hilang karena pencucian dan penguapan dilakukan dengan penyelimutan dengan zeolit dan asam humat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari dosis yang paling tepat dari pupuk campuran urea, zeolit, dan asam humat (UZA) untuk tanaman padi dan mencari cara yang tepat aplikasi UZA pada padi sawah. Percobaan dilakukan di rumah kaca dengan tanaman indikator padi var. Ciherang. Padi dipupuk dengan dosis standar pupuk N berasal dari UZA dengan kadar asam humat 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5%. Pupuk UZA dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman padi. Pupuk UZA dengan dosis asam humat 1% merupakan dosis terbaik untuk tanaman padi. Pemberian pupuk UZA dengan cara ditebar ternyata lebih baik jika dibandingkan dengan cara dibenamkan ke dalam lumpur.

**Kata kunci :** *Slow release fertilizer, zeolit, asam humat, padi*

### ABSTRACT

**THE INFLUENCE OF SLOW RELEASE FERTILIZER UREA-ZEOLITE-HUMIC ACID (UZA) TO PADDYS PRODUCTIVITY VARIETY CIHERANG.** *Slow Release Fertilizer (SRF) is a modification fertilizer which aims to improving substances efficiency on fertilizers by organizing the release slowly or gradually. The methods which used to made a SRF has any variety such as enlarging size, smoothing fertilizer surface, mixing with another difficult soluble materials, and covering fertilizer with certain ingredients so releasing fertilizer under soil more slowly. Some materials can be used as SRF materials are zeolite and humic acid. Zeolite is a silicate mineral which have a high cation exchange capacity (CEC) (varying between 80-180 meq/100g), fit hollow space to ammonium ion size so it have high adsorption capacity to ammonium ion. Meanwhile, humic acid which extracted from inorganic materials has a high CEC too. In this study, urea fertilizer has easily lost characteristics because of leaching and evaporation was conducted by covering zeolite and humic acid. The study aimed to find a proper dosage from combinations of urea, zeolite, and humic acid (UZA) for the paddy and to find proper applications of UZA for paddy. The experiment was conducted in green house with paddy variety Ciherang as an indicator plant. Paddy was fertilized with a standard dosage of N fertilizer from UZA with humic acid value of 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, and 5%. UZA fertilizer can improving paddy growth and productivity. UZA fertilizer with 1% humic acid dose is a the best dosage for paddy. The spread distribution of UZA was better than buried on the mud.*

**Keywords:** *Slow release fertilizer, zeolite, humic acid, paddy*

### PENDAHULUAN

Nitrogen merupakan salah satu unsur yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhannya. Nitrogen diserap oleh tanaman dalam bentuk  $\text{NO}_3^-$  dan  $\text{NH}_4^+$ .

Kebutuhan nitrogen tanaman diperoleh dari beberapa sumber diantaranya dari pupuk dan secara alami melalui proses simbiosis antara tanaman dengan organisme tanah. Di pasaran terdapat berbagai macam pupuk yang mengandung nitrogen, diantaranya pupuk yang berbahan dasar amonium, nitrat

dan amida. Pupuk nitrogen yang paling sering ditemui di pasaran di Indonesia adalah urea. Permasalahan yang sering dihadapi di lapang dalam penggunaan pupuk urea adalah ketidakefisienan pupuk. Kehilangan nitrogen di dalam tanah dapat terjadi melalui proses pencucian, menguap ke udara dalam bentuk  $N_2$ , dinitrogen oksida ( $N_2O$ ), nitrogen oksida ( $NO$ ), gas amoniak ( $NH_3$ ), dan berubah menjadi bentuk-bentuk lain yang tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Karena proses-proses inilah pupuk urea yang diberikan ke dalam tanah tidak dapat dimanfaatkan oleh tanaman secara optimal.

Berbagai cara dilakukan untuk meningkatkan keefisienan pupuk urea adalah dengan memodifikasi pupuk tersebut menjadi *slow release fertilizer* (SRF). Salah satu cara adalah dengan mencampurkan urea dengan bahan yang mempunyai kapasitas tukar kation (KTK) tinggi seperti zeolit dan asam humat. Dengan membuat pupuk berbahan dasar urea, zeolit, dan asam humat (UZA) diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pupuk nitrogen. Menurut Suwardi (1999) penambahan zeolit pada pupuk nitrogen akan menjerap amonium yang dikeluarkan oleh pupuk. Pada saat konsentrasi nitrat dalam tanah menurun amonium yang telah dijerap oleh zeolit akan dilepaskan kembali ke dalam larutan tanah.

Zeolit merupakan mineral silikat berongga yang mempunyai KTK bervariasi antara 80 sampai 180 meq/100g (Suwardi, 1995). KTK yang tinggi menyebabkan zeolit mempunyai kemampuan yang tinggi pula untuk menukarkan kation-kationnya dengan kation lain. Kation-kation dalam zeolit yang penting bagi tanaman adalah kalsium dan kalium. Disamping itu, rongga-rongga di dalam zeolit mempunyai ukuran yang sesuai dengan ukuran ion amonium sehingga zeolit mempunyai daya jerap yang tinggi terhadap amonium. Aplikasi zeolit sebagai bahan pendukung untuk *slow release substance* adalah dengan memanfaatkan luas permukaan zeolit dan kemampuan adsorpsinya (Senda *et al.*, 2009). Penambahan asam humat yang diharapkan dapat menjadi perekat antara urea dan zeolit dalam modifikasi pupuk urea dapat meningkatkan kandungan unsur yang terdapat di dalam *slow release fertilizer* (SRF) tersebut. Menurut Alimin *et al.* (2005), asam humat merupakan bahan makromolekul polielektrolit yang memiliki gugus fungsional seperti  $-COOH$ ,  $-OH$  fenolat maupun  $-OH$  alkoholat sehingga asam humat memiliki

peluang untuk membentuk kompleks dengan ion logam karena gugus ini dapat mengalami deprotonasi pada pH yang relatif tinggi. Peluang asam humat untuk membentuk kompleks dengan ion logam diharapkan juga dapat membentuk kompleks dengan ion yang dilepaskan oleh pupuk nitrogen, sehingga pola pelepasan dari *slow release fertilizer* UZA menjadi lebih stabil.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk (1) mencari dosis yang paling tepat dari pupuk campuran urea, zeolit, dan asam humat (UZA) untuk tanaman padi, (2) mencari cara yang tepat aplikasi UZA pada padi sawah.

## METODE PENELITIAN

### Pembuatan Pupuk UZA

Pembuatan pupuk SRF UZA dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah dan Laboratorium Pengembangan Sumberdaya Fisik Lahan, Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Institut Pertanian Bogor. UZA merupakan campuran antara urea, zeolit, dan asam humat. Urea yang dipergunakan adalah urea prill yang memiliki kadar  $N_2O$  41%, dan zeolit yang dipergunakan adalah zeolit berukuran 1 (ukuran terkecil yang dapat ditemukan di pasaran). Dalam pembuatan pupuk UZA, urea dan zeolit terlebih dahulu dihaluskan, hal ini bertujuan untuk memperbesar luas permukaan keduanya. Urea dihaluskan dengan mempergunakan mortar, dan zeolit dihaluskan menggunakan alat penghancur batu sampai lolos ayakan 149 mikron (100 mesh). Perbandingan urea:zeolit yang diperlukan untuk pembuatan pupuk UZA adalah 70% : 30% dan penambahan asam humat dilakukan dengan dosis berturut-turut 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5%.

### Pengujian Pupuk UZA dengan Tanaman Padi Var. Ciherang

Percobaan ini dilakukan di rumah kaca Cikabayan, Institut Pertanian Bogor mulai bulan Maret sampai Agustus 2009. Pupuk UZA yang telah dibuat sebelumnya dipergunakan sebagai pupuk dasar ketika dilakukan aplikasi di rumah kaca bersamaan dengan pupuk dasar yang lain yaitu SP-18, dan KCl. Dosis pupuk dasar yang dipergunakan SP-16 300 kg/ha (50 kg  $P_2O_5$ ), KCl 200 kg/ha (112 kg  $K_2O$ /ha), pupuk UZA setara urea 200 kg/ha. Tanah yang akan dipergunakan sebagai media tanam di dalam

rumah kaca diambil dari tanah sawah di Darmaga, Bogor. Tanah diambil secara komposit pada kedalaman 0-20 cm. Benih padi yang digunakan adalah varietas Ciherang, tanaman padi tersebut ditanam dalam pot yang di dalamnya terdapat tanah sebanyak 12,5 kg BKM. Tiap pot ditanam 2 buah tanaman dengan jarak tanam setara 25 x 25 cm, kemudian jarak antar pot kurang lebih 50 x 50 cm. Parameter pertumbuhan tanaman padi yang diukur adalah tinggi tanaman dan jumlah anakan, pengukuran ini dilakukan dari 1 minggu setelah tanam (MST) sampai 10 MST. Ketika tanaman siap panen dilakukan pengamatan jumlah anakan produktif, panjang malai, bobot per malai, jumlah bulir per malai, bobot 1000 bulir, bobot padi per pot dan biomasa jerami padi.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pertumbuhan anakan dan tinggi tanaman mulai terlihat berbeda ketika tanaman memasuki 4 MST, dan ketika tanaman memasuki fase generative yang ditandai pertumbuhan jumlah anakan dan tinggi tanaman konstan. Terdapat perbedaan antara tinggi tanaman yang mendapat perlakuan UZA dibenam dan UZA ditebar. Pada perlakuan pupuk UZA dibenam terdapat tren yang menunjukkan semakin tinggi dosis pupuk UZA sampai dosis tertentu yang diberikan maka pertumbuhan tinggi tanaman semakin baik (Tabel 1). Dan pada perlakuan UZA ditebar, tren yang terlihat adalah semakin tinggi dosis pupuk UZA yang diberikan maka pertumbuhan tinggi tanaman semakin turun.

Untuk jumlah anakan tren yang terlihat pada perlakuan pupuk UZA ditebar, semakin tinggi dosis asam humat yang diaplikasikan semakin menurun jumlah anakannya dan pada aplikasi UZA 5% yang ditebar terdapat tren peningkatan jumlah anakan. Pada pemberian pupuk UZA dibenamkan trend pertumbuhan jumlah anakan semakin banyak sejalan dengan penambahan dosis asam humat dan sampai dengan dosis tertentu pertumbuhan jumlah anakan akan menurun. Ketika tanaman akan memasuki fase generatif terdapat pengurangan jumlah

anakan, pengurangan jumlah anakan ini disebabkan karena anakan-anakan tersebut memiliki potensi untuk tidak menghasilkan malai dan pada akhirnya nutrisi akan dialirkan kepada tanaman yang berpotensi untuk menghasilkan malai, dan akhirnya anakan tersebut akan mati. Menurut Ismunadji d.k.k, dalam buku Padi 1 (1988) setelah anakan maksimal tercapai, sebagian dari anakan akan mati dan tidak menghasilkan malai, anakan yang mati disebut dengan anakan tidak efektif.

Perbedaan tren yang terlihat pada tinggi tanaman dan jumlah anakan selama fase vegetatif yang diberi pupuk UZA dibenam dan ditebar karena perbedaan dari pola pelepasan kedua pupuk tersebut. Pupuk UZA yang merupakan campuran dari pupuk dasar urea, zeolit, dan asam humat yang diharapkan dapat memperlambat pola pelepasan dari pupuk UZA tersebut, sehingga tanaman lebih efisien dalam memanfaatkan pupuk. Pupuk UZA yang dibenamkan, pola pelepasannya menjadi lebih stabil karena pengaruh dari penguapan dan pencucian bisa dikatakan lebih kecil. Pupuk yang terserap oleh tanaman lebih optimal dan pola pelepasan pupuk tersebut menjadi lebih stabil. Pada aplikasi pupuk UZA yang ditebar pengaruh dari luar menjadi lebih besar. Disamping terserap oleh tanaman, kehilangan pupuk juga diakibatkan karena penguapan dan pencucian, sehingga bisa dikatakan pelepasan dari pupuk UZA ditebar menjadi kurang stabil.

Menurut Leiwakabessy F.M, U.M Wahjudin, dan Suwarno (2003) pemberian unsur N yang banyak kepada tanaman akan menyebabkan pertumbuhan vegetatif tanaman akan menjadi lebih baik, memperpanjang umur tanaman, dan memperlambat proses pematangan karena ada ketidakseimbangan antara unsur-unsur lainnya yang ada di dalam tanah seperti P, K, dan S. Dari pola pelepasan UZA dibenamkan yang lebih stabil mengakibatkan ketersediaan pupuk tersebut lebih lama pada fase vegetatif, sehingga pertumbuhan fase vegetatif lebih baik dan selanjutnya juga mempengaruhi fase generatif.

**Tabel 1.** Pengaruh UZA dengan berbagai kadar asam humat terhadap jumlah anakan dan tinggi tanaman 8 MST, serta anakan produktif tanaman padi

No	Perlakuan	Jumlah Anakan (buah)	Tinggi Tanaman (cm)	Anakan Produktif (buah)
1	UZA (B*) 0%	16,0	102,8	16,8
2	UZA (B*) 1%	17,7	102,6	16,1
3	UZA (B*) 2%	17,7	104,2	16,7
4	UZA (B*) 3%	18,3	103,2	18,2
5	UZA (B*) 4%	17,7	103,0	16,2
6	UZA (B*) 5%	17,0	105,4	17,0
7	Kontrol (B*)	15,0	101,8	15,0
8	UZA (T*) 0%	18,7	107,6	17,2
9	UZA (T*) 1%	17,8	104,4	17,7
10	UZA (T*) 2%	15,2	100,6	14,2
11	UZA (T*) 3%	14,8	104,3	14,7
12	UZA (T*) 4%	13,7	102,4	14,0
13	UZA (T*) 5%	14,8	98,9	15,0
14	Kontrol (T*)	13,8	98,8	14,0

Keterangan : B\*: Dibenam  
T\*: Ditebar

Selain mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah anakan, pola release dari pupuk UZA juga mempengaruhi pada waktu pembungaan. Bunga pertama kali muncul pada tanaman yang diberi aplikasi pupuk UZA ditebar ketika tanaman memasuki 9 MST, tetapi sebagian besar tanaman mulai menunjukkan munculnya bunga ketika memasuki 10 MST dan hanya sebagian kecil berbunga di awal 11 MST.

#### **Pengaruh UZA terhadap Produktivitas Tanaman Padi**

Secara keseluruhan panjang malai tanaman padi yang diberikan perlakuan pupuk UZA dibenam maupun ditebar dengan tanaman kontrol lebih besar dibandingkan tanaman kontrol, tetapi perbedaan panjang malai tersebut tidaklah terlalu jauh, hanya terpaut 0,1-1.3 cm. Panjang malai pada plot-plot percobaan berkisar antara 23.63 – 25.03 cm (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk UZA tidak terlalu mempengaruhi panjang malai tanaman padi.

Anakan produktif yang terlihat ketika panen menunjukkan tren jumlah anakan hampir sama dengan tren jumlah anakan terakhir yang diamati pada masa vegetatif yaitu pada 11 MST. Untuk jumlah anakan produktif tren yang terlihat pada perlakuan pupuk UZA ditebar, semakin tinggi dosis asam humat yang ditambahkan pada UZA semakin

menurun jumlah anakannya. Pada pemberian pupuk UZA dibenam tren pertumbuhan jumlah anakan semakin banyak sejalan dengan penambahan dosis asam humat dan sampai dengan dosis tertentu pertumbuhan jumlah anakan produktif menurun.

Perbedaan jumlah anakan produktif yang terdapat pada perlakuan pupuk UZA yang dibenam dan ditebar disebabkan oleh pola pelepasan dari pupuk itu sendiri. Pada perlakuan yang dibenam pola pelepasannya dari pupuk itu menjadi lebih stabil, karena pengaruh dari penguapan dan pencucian bisa dikatakan lebih kecil, sehingga pada tanaman yang mendapat perlakuan pupuk UZA yang dibenam memiliki fase pertumbuhan vegetatif yang lebih baik, hal ini dapat terlihat pada jumlah anakan produktif yang dimiliki tanaman dengan perlakuan pupuk UZA yang dibenam jumlahnya lebih seragam. Sedangkan pada perlakuan pupuk UZA yang ditebar, pengaruh pupuk UZA dari penguapan dan pencucian menjadi lebih besar, sehingga fase pertumbuhan vegetatif dari tanaman yang mendapat perlakuan pupuk UZA yang ditebar menjadi kurang baik. Hal ini dapat terlihat dari jumlah anakan produktif yang terdapat pada ulangan 1 yang pertumbuhannya kurang baik jika dibandingkan dengan ulangan kedua dan ketiga. Tetapi jika dilihat dari segi kepraktisan maka aplikasi pupuk UZA yang

**Tabel 2.** Pengaruh UZA dengan berbagai kadar asam humat terhadap panjang malai, bobot padi, dan bobot jerami tanaman padi

No	Perlakuan	Panjang Malai (cm)	Bobot Padi (gram)	Bobot Jerami (gram)
1	UZA (B*) 0%	24,4	29,4	52,2
2	UZA (B*) 1%	24,0	27,8	48,1
3	UZA (B*) 2%	24,7	33,8	51,7
4	UZA (B*) 3%	23,8	27,9	51,4
5	UZA (B*) 4%	25,0	33,1	54,4
6	UZA (B*) 5%	24,0	29,0	50,7
7	Kontrol (B*)	23,7	29,1	51,6
8	UZA (T*) 0%	24,0	32,2	54,7
9	UZA (T*) 1%	23,6	37,5	50,5
10	UZA (T*) 2%	24,8	31,4	42,1
11	UZA (T*) 3%	23,9	30,5	37,8
12	UZA (T*) 4%	24,3	30,4	41,7
13	UZA (T*) 5%	23,8	31,5	44,2
14	Kontrol (T*)	23,6	25,4	44,8

Keterangan : B\*: Dibenam  
T\*: Ditebar

ditebar menjadi lebih praktis, karena dalam aplikasinya tidak perlu membenamkan pupuk ke dalam tanah.

Pada produktivitas perlakuan pupuk UZA yang dibenamkan bobot padi setelah panen paling baik terdapat pada perlakuan UZA 2% dan 4%, sedangkan pada perlakuan pupuk UZA yang ditebar bobot padi yang paling baik terdapat pada perlakuan pupuk UZA 1%. Pada perlakuan pupuk UZA yang ditebar bobot padi sejalan dengan anakan produktif, trend data yang terlihat juga sama yaitu kondisi terbaik terdapat pada UZA tebar 1%, dan pada perlakuan UZA dibenamkan berbeda dengan data anakan produktif.

Perbedaan yang terjadi pada kedua perlakuan ini karena pengaruh dari pola release dari kedua pupuk UZA tersebut, perbedaan pola release dari kedua pupuk ini seperti yang telah dibahas sebelumnya menyebabkan perbedaan dalam pertumbuhan tanaman padi. Pupuk UZA yang dibenamkan menyebabkan keterlambatan dalam pertumbuhan jumlah anakan, menurut Ismunadji d.k.k, dalam buku Padi 1 (1988) tanaman padi memiliki pola anakan berganda (anak-beranak). Dari batang utama akan tumbuh anakan primer yang sifatnya heterotropik sampai anakan tersebut memiliki 6 daun, dan dari anakan primer ini akan muncul anakan sekunder, dan selanjutnya dari anakan sekunder ini akan muncul anakan tersier. Tetapi pertumbuhan anakan tersier ini tidak begitu diharapkan, karena disamping pertumbuhannya yang terlambat dan hanya akan menghasilkan pertumbuhan malai yang

terlambat, sehingga dapat diasumsikan karena pola release yang lebih stabil pada UZA yang dibenamkan perlakuan UZA yang dibenamkan akan mengalami fase vegetatif yang cenderung lebih lama dari perlakuan yang ditebar, sehingga fase pembungaan pada tanaman padi pada perlakuan UZA yang dibenam akan sedikit lebih terlambat dari perlakuan yang ditebar.

### KESIMPULAN

Pupuk UZA dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman padi. Dosis UZA dengan dosis asam humat 1% merupakan dosis terbaik untuk tanaman padi. Pemberian pupuk UZA dengan cara ditebar ternyata lebih baik jika dibandingkan dengan cara dibenamkan ke dalam lumpur.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Suwardi. 1999. "Penetapan Kualitas Mineral Zeolit dan Prospeknya di Bidang Pertanian" dalam seminar pembuatan dan pemanfaatan zeolit agro untuk meningkatkan produksi industry pertanian, tanaman pangan, dan perkebunan, Departemen Pertambangan dan Energi, Bandung 23 Agustus 1999.
2. Suwardi. 1995. "Pemanfaatan Zeolit sebagai Media Tumbuh Tanaman Hortikultura", dalam Proceeding Temu Ilmiah IV, PPI-Jepang, Tokyo, 1-3 September 1995.

3. Senda, P. Saputra H. Ade S. Mochamad R. 2009. [125.163.204.22/download/ebookskimia/makalah/Produk%20Berbasis%20Zeolit.pdf](http://125.163.204.22/download/ebookskimia/makalah/Produk%20Berbasis%20Zeolit.pdf). pukul 10.12. 30 September 2009.
4. Alimin, dkk. 2005. "Fraksinasi Asam Humat dan Pengaruhnya pada Kelarutan Ion Logam Seng (II) dan Kadmium (II)", *Jurnal Ilmu Dasar*, 6, no. 1.
5. Ismunadji, d.k.k. 1988. *Padi buku 1*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan: Bogor.
6. Leiwakabessy F.M, U.M Wahjudin, dan Suwarno. 2003. *Kesuburan Tanah*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.