

# **PENGARUH PELAPISAN ARANG AKTIF PADA PUPUK UREA TERHADAP EFISIENSI PENGGUNAAN PUPUK UREA DAN PRODUKTIVITAS TANAMAN PAKAN**

M. S. Rohman\* dan A. Fauzi

Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. H. Sudarto, SH Tembalang Semarang

\*) Email: saifur.8@gmail.com

## **Abstrak**

Penelitian ini dilakukan untuk mengukur efisiensi pupuk urea yang dilapisi arang aktif terhadap produktivitas kualitas tanaman. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan yaitu P1=0% (tanpa pelapis arang aktif), P2= 10%, P3= 20% dan P4=30% dari jumlah urea yang diberikan. Ulangan dalam penelitian ini berjumlah 15 yang terbagi dalam 3 kelompok pemberian urea yaitu, K1= 5gr/tanaman, K2= 10gr/tanaman dan K3=20 gr/tanaman, sehingga total unit perlakuan adalah 60. Parameter yang diamati yang diamati pada penelitian ini adalah Pengukuran tinggi tanaman, lingkar batang sebagai indikator efisiensi pertumbuhan tanaman rumput gajah. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan dengan masa penanam 42 hari. Hasil dari penelitian ini adalah perlakuan pelapisan 5%, 10%, 20% dan 30% tidak berpengaruh nyata terhadap produksi bahan segar, tinggi dan lingkar batang tanaman. Akan tetapi berpengaruh nyata pada kadar Bahan kering dan Bahan Organik tanaman. Kadar BK dan BO yang paling tinggi adalah pada perlakuan P3 (20%). Semua kelompok yaitu K1(urea 5 gr), K2 (10 gr) dan K3 (20 gr) tidak berpengaruh nyata pada semua parameter yang diamati yaitu produksi bahan segar, bahan kering, bahan organik, tinggi dan lingkar batang..

## **Pendahuluan**

Seiring dengan kemajuan teknologi, masyarakat memilih menggunakan bahan pupuk kimia yang memiliki efisiensi tinggi terhadap tanaman. Penggunaan bahan agrokimia (pupuk dan pestisida kimiawi) secara terus menerus berpotensi tinggi mencemari lingkungan dan membahayakan kesehatan manusia.

Urea adalah salah satu jenis pupuk yang paling banyak digunakan oleh para petani untuk tanaman pangan maupun pakan. Pupuk urea dibuat secara kimiawi dengan kadar nitrogen yang tinggi. Pupuk urea yang beredar dipasaran umumnya mengandung unsur hara nitrogen (N) dengan kadar 46%. Artinya, setiap 100 kg pupuk urea mengandung 46 kg nitrogen. Nitrogen dalam pupuk urea berfungsi membuat tanaman lebih hijau, rimbun dan segar, mempercepat proses pertumbuhan dan memperkaya zat hijau daun (klorofil) yang meningkatkan fotosintesis. Kekurangan nitrogen mengakibatkan tanaman terhambat pertumbuhannya dan membuat tanaman menjadi pucat. Kenyataan dilapangan menunjukkan bahwa efisiensi pupuk N rendah, karena hanya 30-50% yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Sebagian lagi akan menguap ke udara dan tercuci dalam air berupa nitrat dan nitrit. Hal ini menjadi masalah besar

dalam penanaman tanaman pakan yang membutuhkan sumber N untuk produktivitas dan kualitas dari tanaman pakan.

Arang aktif merupakan bahan yang dapat digunakan sebagai pengendali cemaran agrokimia pertanian dan meningkatkan efektifitas pupuk urea untuk menyuburkan tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Arang aktif mengikat residu urea dan meningkatkan populasi mikroba pendegradasi pencemar dan residu insektisida. Penggunaan arang aktif sebagai bahan ameliorasi maupun sebagai nitrat inhibitor yang menambat urea sehingga tidak banyak yang menguap dan tercuci air cukup menjanjikan dalam upaya efisiensi pupuk N dan penanganan pencemaran lingkungan sebagai teknologi budidaya yang ramah lingkungan. Akan tetapi, pemanfaatan arang aktif dalam skala luas belum diterapkan dan dikenal ditingkat masyarakat.

## **Dasar Teori**

Urea adalah pupuk N yang paling banyak digunakan diseluruh dunia. Urea biasanya ditemukan secara alami pada air seni binatang. Pupuk urea sekarang dibuat secara kimiawi karena kebutuhan masyarakat terhadap pupuk urea yang semakin meningkat (Nieuwenhuysse, 2000).

Urea mempunyai sifat mudah larut dalam air dan menguap.

Hal ini menyebabkan kekhawatiran kehilangan N dari tanah karena larut dalam air yang mengalir atau menguap ke udara. Kehilangan N melalui proses penguapan ammonia dapat mencapai 25%, sedangkan kehilangan N dari proses denitrifikasi berkisar antara 28-33%. Nitrat yang terakumulasi dalam ekosistem akan berdampak besar, terutama dari sudut pandang kesehatan dan lingkungan (Harsanti dan Ardiwinata, 2010). Pemberian nitrogen perlu diimbangi dengan pemberian unsur hara lain seperti phosphor dan kalium untuk menjaga pertumbuhan dan perkembangan yang optimal (Tresnawati, 2007). Setiawan (2005) menyatakan bahwa unsur nitrogen (N) berfungsi untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, terutama batang tanaman. Unsur phosphor (P) bagi tanaman lebih banyak berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar tanaman muda. Unsur kalium (K) berperan dalam membentuk protein dan karbohidrat bagi tanaman.

Efisiensi pemupukan nitrogen pada lahan pertanian umumnya rendah dan hanya 30-40% yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman, sedangkan 60-70% hilang melalui volatilisasi ammonia, nitrifikasi-denitrifikasi, penguapan pada permukaan, dan pencucian (Nieuwenhuyse, 2000). Kehilangan N dalam pemupukan pada urea melalui denitrifikasi sekitar 30-60% pada semua jenis tanah. Penggunaan arang aktif sebagai pelapis pupuk urea yang akan meningkatkan efisiensi pupuk N dan sekaligus mengurangi residu pestisida organoklorin dalam tanah (Harsanti dan Ardiwinata, 2011).

Arang aktif adalah arang yang diolah lebih lanjut pada suhu tinggi sehingga pori-porinya terbuka dan dapat digunakan sebagai bahan adsorben. Proses yang digunakan sebagian besar menggunakan cara kimia di mana bahan baku direndam dalam larutan,  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{ZnCl}_2$  selanjutnya dipanaskan dengan jalan dibakar pada suhu 5000C (Ardiwinata, 2010). Hasilnya menunjukkan bahwa kualitas arang aktif dalam hal ini besarnya daya serap terhadap yodium memenuhi standar SII karena daya serapnya lebih dari 20%. Sesuai dengan perkembangan teknologi dan persyaratan standar yang makin ketat serta isu lingkungan, teknologi ini sudah tidak memungkinkan untuk dikembangkan lebih lanjut terutama untuk pemakaian bahan pengaktif  $\text{ZnCl}_2$  yang dapat mengeluarkan gas klor pada saat aktivasi (Solovyov et al., 2002). Pengembangan penelitian lebih lanjut telah menemukan perbaikan teknologi pembuatan arang aktif dengan cara oksidasi gas pada suhu tinggi dan kombinasi antara cara kimia dengan menggunakan  $\text{H}_3\text{PO}_4$  sebagai bahan pengaktif dan oksidasi gas.

Hasil penelitian Pari (1999) menyimpulkan bahwa arang aktif dari serbuk gergaji sengon yang dibuat secara kimia

dapat digunakan untuk menarik logam Zn, Fe, Mn, Cl,  $\text{PO}_4$  dan  $\text{SO}_4$  yang terdapat dalam air sumur yang terkontaminasi dan juga dapat digunakan untuk menjernihkan air limbah industri pulp kertas (Pari, 1999). Arang aktif yang diaktivasi dengan bahan pengaktif  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  menghasilkan arang aktif yang memenuhi Standar Jepang dengan daya serap yodium lebih dari 1050 mg/g dan rendemen arang aktifnya sebesar 38,5% (Pari, 1999).

Penggunaan arang aktif di lahan sawah dapat meningkatkan jumlah bakteri dan bakteri fiksasi nitrogen (*Azotobacter*) di dalam tanah terutama di sekitar akar tanaman pangan. Hasil penelitian di Jepang melaporkan bahwa lahan yang diberi arang aktif meningkatkan frekuensi bakteri fiksasi nitrogen sebesar 10-15% di Hokkaido dan Tohoku (Honshu Utara), 36-48% di Kanto hingga Chugoku (Honshu sebelah Timur Barat), dan 59-66% di Kyusu (Solovyov et al., 2002). Hasil kajian di Balingtan melaporkan bahwa arang aktif dari tempurung kelapa dan tongkol jagung meningkatkan populasi mikroba *Citrobacter* sp, *Enterobacter* sp, dan *Azotobacter* sp lebih tinggi pada pertanaman padi dibandingkan arang aktif dari sekam padi dan tandan kosong kelapa sawit, sedangkan arang aktif tongkol jagung pada pertanaman kubis dapat meningkatkan populasi mikroba *Citrobacter* sp, *Pseudomonas* sp, *Serratia* sp, *Bacillus* sp, *Azotobacter* sp, dan *Azospirillum* sp. Beberapa bakteri tersebut termasuk bakteri pendegradasi pestisida dan penambat nitrogen (Harsanti dan Ardiwinata, 2011).

### 3 Metode

Penelitian ini akan dilaksanakan di lahan tanaman pakan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah. Pengujian secara proksimat dilakukan di Laboratorium Ilmu Nutrisi Pakan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro. Waktu penelitian ini adalah 3 bulan dengan masa penanaman 42 hari sesuai masa panen.

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 60 tanaman rumput gajah, lahan 21 m<sup>2</sup>, pupuk urea dan arang aktif. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sekop dan cangkul untuk menggali tanah, sabit untuk memotong tanaman, ember untuk tempat air, selang untuk pengairan, meteran untuk mengukur dan timbangan untuk menimbang tanaman.

Rancangan percobaan yang akan digunakan adalah berupa eksperimen murni yang diadakan di lahan tanaman pakan secara langsung. Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan yaitu P1=0% (tanpa pelapis arang aktif), P2=10%, P3=20% dan P4=30% dari jumlah urea yang diberikan. Ulangan dalam penelitian ini berjumlah 15 yang terbagi dalam 3 kelompok pemberian urea yaitu,

K1= 5gr/tanaman, K2= 10gr/tanaman dan K3=20 gr/tanaman, sehingga total unit perlakuan adalah 60. Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah:

Pengukuran tinggi tanaman (cm), lingkaran batang (cm), lebar daun (cm), panjang daun(cm), dan jumlah anakan sebagai indikator efisiensi pertumbuhan tanaman rumput gajah.

Pengukuran produktifitas dengan menghitung berat tanaman pasca panen.

Pengukuran kualitas tanaman yaitu dengan pengukuran kadar air (KA) dan berat kering (BK) tanaman.

Model matematika rancangan percobaan yang digunakan adalah :

$$Y_{ij} = \mu + P_i + K_j + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

$Y_{ij}$  = Angka pengamatan dari kelompok ke-i dan perlakuan ke-j

$\mu$  = Rataan umum

$P_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i (i = 1,2,3,4)

$K_j$  = Pengaruh kelompok umur kambing ke-j (j = 1,2,3)

$\epsilon_{ij}$  = Pengaruh galat percobaan perlakuan ke-i dan kelompok ke-j

#### 4. Hasil dan Pembahasan

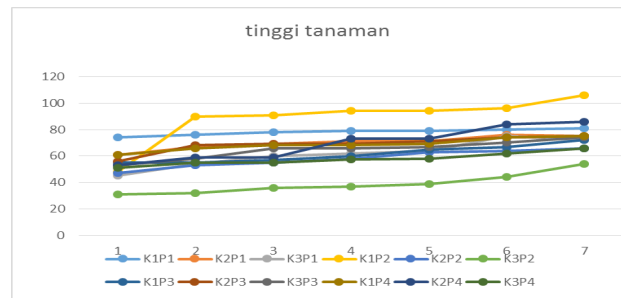
##### *Produksi Bahan Segar*

Hasil analisis varians menunjukkan bahwa dosis pemberian pupuk urea dan persentase pelapisan arang aktif pada perlakuan 1, 2 dan 3 dan 4 tidak memberikan pengaruh yang signifikan ( $P \geq 0,05$ ) terhadap produksi bahan segar rumput gajah (*Pennisetum purpureum*) pada hari panen (hari ke-42). Walaupun tidak berbeda secara statistik, namun perlakuan 3 meningkatkan produksi bahan segar rumput gajah sebesar 10,36% dari perlakuan 1 (kontrol). Hal ini juga sesuai dengan pendapat tresnawati (2007) yang menyatakan bahwa pemberian nitrogen yang banyak tidak berpengaruh nyata terhadap produksi bahan segar tanaman.

##### *Tinggi Tanaman*

Dari data yang didapat dari penelitian menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan dan kelompok tidak berbeda nyata. Artinya tidak ada perbedaan tinggi yang signifikan

antara masing masing tanaman. Signifikansi kurang dari 0,05 menunjukkan bahwa hasil perlakuan berbeda nyata sedangkan lebih dari 0,05 menunjukkan bahwa perlakuan yang dicobakan tidak berpengaruh secara nyata. Masing masing kelompok tidak berpengaruh nyata dilihat dari analisis bvarian yang telah dilakukan. Artinya kelompok tanaman yang diberi urea 5 gram tidak berbeda nyata dengan tanaman yang dipupuk 10 maupun 20 gram.



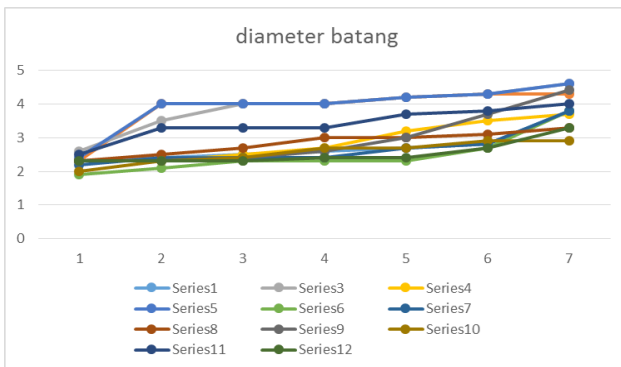
Gambar 1. Pertambahan Tinggi Tanaman

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk urea dengan pelapisan arang aktif tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap tinggi tanaman. Hasil uji BNJ menunjukkan perlakuan P1, P2, P3 dan P4 tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) begitu juga K1, K2, dan K3 tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa rata-rata pertambahan tinggi tanaman perlakuan P1 (12.7cm), P2 (33.3cm) selanjutnya P3 (8.0 cm) dan P4 (9 cm). Berarti dapat dikatakan bahwa pemberian pelapisan arang aktif pada pupuk memiliki batas tingkat optimal, yang mana dalam penelitian ini perlakuan P2 menunjukkan tingkat penggunaan batas optimal dalam pemberian arang aktif 5% dari pupuk karena pada perlakuan P3 untuk pertumbuhan tinggi tanaman mengalami penurunan.

Pertambahan tinggi tanaman juga menunjukkan tidak hanya N yang mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman, namun adanya pengaruh dari peran kandungan unsur hara P, K dan hara mikro yang terkandung dalam tanah juga perlu dipertimbangkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Tresnawati (2007) yang menyatakan bahwa pemberian nitrogen perlu diimbangi dengan pemberian unsur hara lain seperti phosphor dan kalium untuk menjaga pertumbuhan dan perkembangan yang optimal.. Hal ini sejalan dengan pendapat Setiawan (2005) yang menyatakan bahwa unsur nitrogen berfungsi untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, terutama batang tanaman. Unsur phosphor bagi tanaman lebih banyak berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar tanaman muda. Unsur kalium berperan dalam membentuk protein dan karbohidrat bagi tanaman.

##### *Diameter Batang Tanaman*

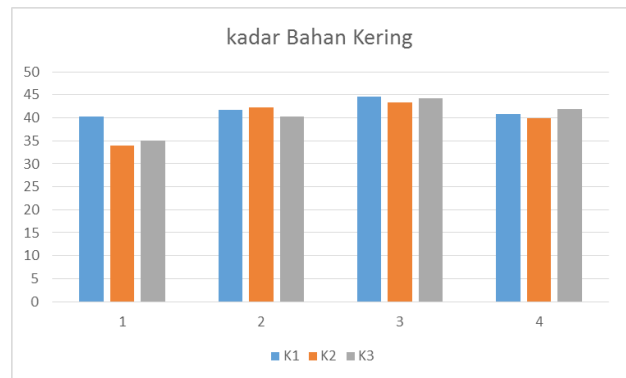
Dari data yang didapat dari penelitian menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan dan kelompok tidak berbeda nyata. Artinya tidak ada perbedaan diameter yang signifikan antara masing masing tanaman. Signifikansi kurang dari 0,05 menunjukkan bahwa hasil perlakuan berbeda nyata sedangkan lebih dari 0,05 menunjukkan bahwa perlakuan yang dicobakan tidak berpengaruh secara nyata. Masing masing kelompok tidak berpengaruh nyata dilihat dari analisis varian yang telah dilakukan. Artinya kelompok tanaman yang diberi urea 5 gram tidak berbeda nyata dengan tanaman yang dipupuk 10 maupun 20 gram.



Gambar 2. Pertambahan Diameter Batang

Data pengamatan terhadap lingkaran batang tanaman rumput menunjukkan rata-rata lingkaran batang tanaman pada P1(3.50cm), P2 (3.10cm), P3 (2.82cm) dan P4 (2.83cm). Sedangkan pada kelompok K1(2.71cm), K2 (3.51cm), K3 (2.96cm). Hasil uji BNJ menunjukkan perlakuan P0 dan P1 berbeda tidak nyata ( $P > 0.05$ ) begitu juga P1, P2, P3 dan P4 berbeda tidak nyata ( $P > 0.05$ ). Dari hasil ini dapat dilihat bahwa masing-masing perlakuan tidak memberikan pengaruh yang berbeda pada lingkaran batang tanaman rumput gajah. Berdasarkan pengamatan menunjukkan jelas adanya pengaruh dari peran kandungan unsur hara N yang terkandung dalam pupuk urea terhadap lingkaran batang tanaman rumput Gajah. Hal ini sesuai dengan pendapat Nurhayati, dkk (1986) menyatakan bahwa kandungan unsur N, P, K dan hara mikro berperan dalam pembentukan batang dan daun tanaman.

### Kadar Bahan Kering

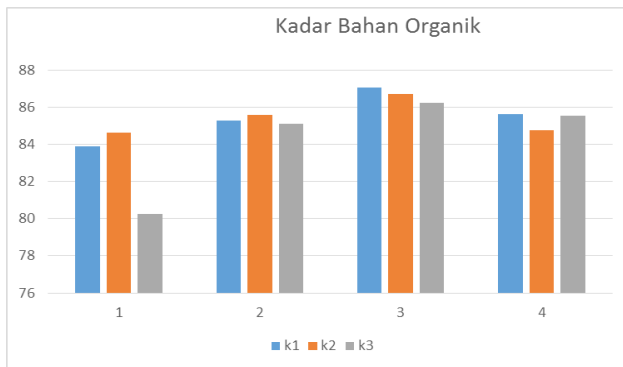


Gambar 3. Kadar Bahan Kering

Dari data yang didapat dari penelitian menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan berbeda nyata. Artinya ada perbedaan kadar bahan kering (BK) yang signifikan antara masing masing tanaman. Signifikansi kurang dari 0,05 menunjukkan bahwa hasil perlakuan berbeda nyata sedangkan lebih dari 0,05 menunjukkan bahwa perlakuan yang dicobakan berpengaruh secara nyata. Sedangkan kelompok pemberian urea pada K1, K2, dan K3 tidak berbeda nyata. Masing masing kelompok tidak berpengaruh nyata dilihat dari analisis varian yang telah dilakukan. Artinya kelompok tanaman yang diberi urea 5 gram tidak berbeda nyata dengan tanaman yang dipupuk 10 maupun 20 gram dalam hal kadar bahan kering tanaman.

Hasil analisis varians menunjukkan bahwa dosis pelapisan arang aktif pada pupuk urea pada perlakuan P1, P2, P3 dan P4 memberikan pengaruh yang signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan bahan kering (BK) Rata-rata kandungan kandungan BK pada hari panen (42 hari) setelah tanam dengan berbagai perlakuan dosis pelapisan arang aktif pupuk urea disajikan Kandungan BK rumput gajah pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian yang dilakukan Santoso at al. (2007), yaitu masing-masing 19,94% dan Rukmana (2005), yaitu 19,9%. Tingginya kandungan BK yang diperoleh pada penelitian ini diduga karena adanya perbedaan lokasi penanaman, waktu, iklim saat penanaman hingga panen dan pelapisan arang aktif pada urea.

### Kadar bahan Organik



Gambar 4. Kadar Bahan Organik

Anova Bahan Organik Rumput Gajah Dari data yang didapat dari penelitian menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan berbeda nyata. Artinya ada perbedaan kadar bahan Organik (BO) yang signifikan antara masing masing tanaman. Signifikansi kurang dari 0,05 menunjukkan bahwa hasil perlakuan berbeda nyata sedangkan lebih dari 0,05 menunjukkan bahwa perlakuan yang dicobakan berpengaruh secara nyata. Sedangkan kelompok pemberian urea pada K1, K2, dan K3 tidak berbeda nyata. Masing masing kelompok tidak berpengaruh nyata dilihat dari analisis varian yang telah dilakukan. Artinya kelompok tanaman yang diberi urea 5 gram tidak berbeda nyata dengan tanaman yang dipupuk 10 maupun 20 gram dalam hal kadar Bahan Organik tanaman.

Hasil analisis varians menunjukkan bahwa perlakuan dosis pelapisan arang aktif pada urea pada perlakuan 1, 2, 3 dan 4 memberikan pengaruh yang signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan bahan organik (BO). Rata-rata kandungan kandungan BO pada hari panen (42 hari) setelah tanam dengan berbagai perlakuan dosis pelapisan arang aktif pada urea. Kandungan BO rumput gajah pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian yang dilakukan Santoso at al. (2007), yaitu 88,83% dan Rukmana (2005), yaitu 88,3%. Rendahnya kandungan BO yang diperoleh pada penelitian ini diduga karena adanya perbedaan lokasi penanaman, waktu dan iklim saat penanaman hingga panen.

## 5. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian telah dilaksanakan adalah tidak ada pengaruh perlakuan maupun kelompok pemberian pupuk urea terhadap tinggi dan lingkaran batang rumput gajah. Sedangkan pada kadar BK dan BO, perlakuan berpengaruh nyata dengan nilai tertinggi dicapai dengan perlakuan P3 (pelapisan 20% arang aktif). Kelompok tidak berpengaruh nyata pada semua parameter yang diamati.

Penelitian ini masih memerlukan koreksi, sehingga perlu diadakan penelitian yang mendalam tentang arang aktif,

Nitrogen dan unsur hara lain untuk mengetahui pengaruh yang lebih valid. Unsur hara lain perlu diperhatikan, karena unsur hara N bukanlah satu-satunya faktor yang mempengaruhi pertumbuhan rumput gajah.

## Referensi

- [1] Anonim, 2010. Urea, Nutrient Source Specifics No.1. International Plant Nutrition Institute. Georgia.
- [2] Ardiwinata, A. N. 2010. Arang Aktif Pengendali Residu Pestisida Volume 32 Nomor 5. Balai Penelitian Lingkungan Pertanian. Pati.
- [3] Ardiwinata, A. N. 2010. Inovasi Teknologi Pengendali Residu Pestisida Berbasis Arang Aktif Sinar Tani Edisi 20 – 26 Oktober 2010. Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, Pati.
- [4] Harsanti, E. S, dan A. N Ardiwinata. 2010. Pengembangan Teknologi Pelapisan Urea Dengan Arang Aktif Diperkaya dengan Bakteri Pendegradasi Pollutant. Ristek.go.id (diakses pada tanggal 17 february 2012).
- [5] Harsanti, E. S. dan A. N Ardiwinata. 2011. Arang Aktif Meningkatkan Kualitas Lingkungan Sinar Tani Edisi 6-12 April 2011 No.3400. Pati.
- [6] Nieuwenhuys E V . 2000. Production of Urea And Urea Ammonium Nitrate European .fertilizer Manufacturers' Association P: 5 of 8
- [7] Solovyov, L.A., A.N. Shmakov., V.I. Zaikovski., S.H. Joo, and R. Ryoo. 2002. Detailed Structure Of The Hexagonally Packed Mesostructured Carbon Material CMK-3. Carbon 40 : 2477-2481. Elsevier, UK.

- [8] Tresnawati E. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Nitrogen dan Tingkat Populasi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Radiks Kolesom (Tal Znum Panzculatum Gaertn.) Warta Tumbuhan Obat Indonesia. Vol 5 no 4