

Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis ke-47 UNS Tahun 2023

**“Akselerasi Hasil Penelitian dan Optimalisasi Tata Ruang Agraria untuk Mewujudkan Pertanian Berkelanjutan”**

Karakteristik dan Efisiensi Agronomi Pupuk Granul Urea-Biochar Bambu Berselaput *Arabic Gum* pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.)

**Dewa Ayu Ari Febriyanti, Ni Luh Kartini, dan Anak Agung Istri Kesumadewi**

*Program Studi Magister Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Udayana*

*Jl. PB. Sudirman Denpasar Bali 80232, Indonesia*

Email: [luhkartini@unud.ac.id](mailto:luhkartini@unud.ac.id)

**Abstract**

***Agronomic Characteristics and Efficiency Of Arabic Gum Urea-Biochar Granul Fertilizer On Red Onion Plant (Allium Ascalonicum L.)*** Excessive application of urea fertilizer to shallots will have a negative impact on the environment and environmental pollution due to the large amount of N lost from the soil due to the rapid dissolution of urea, but not all of it is immediately absorbed by the plants. Loss of fertilizer nitrogen from the soil occurs through the leaching process. The method to increase the effectiveness of fertilizer use is to modify the fertilizer so that slow release fertilizer is formed. The use of biochar as an organic material that is environmentally friendly as a carrier for slow-release urea fertilizer is very potential because it is easy to obtain and easy to manufacture. Biochar is a carbon-rich product obtained by heating biomass under low or oxygen-free conditions. The study was conducted in the greenhouse of UPT Plant Pest and Disease Control Center in Celuk Sukawati Gianyar Village, and in the Laboratory of Soil and Environmental Sciences, Faculty of Agriculture, Udayana University, arranged in a Completely Randomized Design with a single factor consisting of 9 treatments and repeated 3 times. The treatments were  $U_0B_0$  (control),  $U_1B_0$  (with urea without biochar),  $U_0B_1$  (with biochar without urea),  $S_{35}$  (35% biochar-coated granules),  $S_{30}$  (30% biochar-coated granules),  $S_{25}$  (25% biochar-coated granules),  $M_{35}$  (35% biochar matrix granules),  $M_{30}$  (30% biochar matrix granules), and  $M_{25}$  (25% biochar matrix granules). The results showed that plant height showed the highest value in the  $M_{25}$  treatment and the highest RAE value was found in the  $M_{25}$  treatment, namely 374%, indicating a higher value compared to the recommended standard fertilization treatment ( $U_1B_0$ ). Further research is needed regarding the formulation of the composition for making arabic-gum coated granule fertilizer.

*Keywords: urea, biochar, granule, arabic-gum*

**Pendahuluan**

Pemberian pupuk urea pada tanaman bawang merah yang berlebihan akan berdampak negatif terhadap lingkungan dan pencemaran lingkungan bersumber dari banyaknya N yang

hilang dari dalam tanah akibat kelarutan urea yang cepat namun tidak seluruhnya segera diserap oleh tanaman. Kehilangan nitrogen pupuk dari dalam tanah terjadi melalui proses leaching. Metode untuk meningkatkan efektivitas pemakaian pupuk adalah dengan memodifikasi pupuk sehingga terbentuk pupuk lepas lambat. Urea adalah jenis pupuk nitrogen dengan kadar N tertinggi yaitu 46%. Urea memiliki sifat higroskopis dan mudah larut dalam air sehingga penggunaan urea tabur menjadi sangat boros dan dapat mencemari lingkungan (Purnamasari *et al.*, 2012). Pencemaran lingkungan bersumber dari banyaknya N yang hilang dari dalam tanah akibat kelarutan urea yang cepat namun tidak seluruhnya segera diserap oleh tanaman.

Menurut Blessington *et al.* (2010) metode untuk meningkatkan efektivitas pemakaian pupuk adalah dengan memodifikasi pupuk sehingga terbentuk pupuk lepas lambat. Elliot dan Zhang (2005) sebelumnya menyatakan, bahwa pupuk lepas lambat dapat dibuat melalui proses pelapisan (*coating*) maupun pertukaran ion. Penggunaan *biochar* sebagai bahan organik yang ramah lingkungan sebagai pembawa pupuk urea lepas lambat sangat potensial karena selain mudah diperoleh juga mudah dibuat. Beragamnya bahan yang digunakan membuat pemanfaatan *biochar* menjadi sangat luas karena sifat dan karakteristik yang dihasilkan dipengaruhi oleh jenis bahan yang digunakan selain suhu dan kondisi pemrosesan (Chia *et al.*, 2015).

*Biochar* diketahui memiliki manfaat sebagai pembenah tanah yang dapat mengurangi pencucian nitrat ( $\text{NO}_3^-$ ) (Downie *et al.*, 2012). Begitu juga dengan *biochar* yang diaplikasikan ke dalam tanah dapat meningkatkan efisiensi penyerapan nitrogen untuk meningkatkan hasil tanaman (Fidel *et al.*, 2018). Aplikasi *biochar* ke dalam tanah juga dapat meningkatkan Kapasitas Tukar Kation. *Biochar* diketahui memiliki sifat yang rekalsitran di dalam tanah sehingga mampu menyimpan karbon dengan stabil di dalam tanah selama ribuan tahun. Hal ini membuat *biochar* berpotensi meningkatkan kandungan karbon tanah secara berkelanjutan di dalam tanah (Lovihan *et al.*, 2019). *Arabic gum* merupakan serangkaian satuan D-galaktosa, L-arabinosa, asam D-galakturonat dan L-ramnosa yang diperoleh dari penyadapan *Acacia* sp. *Arabic gum* tergolong efektif sebagai bahan enkapsulasi karena memiliki kelarutan tinggi dalam air, viskositas yang rendah, dan berperan sebagai pengemulsi di dalam minyak dan air. Karakteristik penting *arabic gum* adalah sebagai pembentuk tekstur, film, pengikat, penstabil dan pengemulsi. Kemampuan *arabic gum* untuk menyetabilkan dan mengemulsi didukung oleh sisi hidrofilik dan hidrofobik yang dimiliki. Viskositas yang rendah menyebabkan *arabic gum* membentuk

larutan dengan kekentalan yang rendah sampai dengan konsentrasi 50%. Sifat ini memudahkan penggunaan *arabic gum* di dalam pembuatan granul.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi karakteristik pupuk granul urea-*biochar* bambu berselaput *arabic gum* dan mengetahui efisiensi agronomi pupuk urea-*biochar* bambu berselaput *arabic gum* pada tanaman bawang merah.

## **Metode**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di rumah kaca UPT Balai Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman di Desa Celuk Sukawati Gianyar, dan di Laboratorium Ilmu Tanah dan Lingkungan Fakultas Pertanian Universitas Udayana pada bulan Agustus sampai dengan Nopember 2022.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah pan granulator, sprayer, ayakan (ukuran 20 mesh, 2 mm dan 5 mm), *polybag*, plastik 3 kilogram, ember serta serangkaian alat gelas di laboratorium untuk analisis amonium dan nitrat, spektrofotometer, *Scanning Electron Microscope* (SEM) Brand/Type Jeol JSM-IT200, dan alat makro *kjeldahl*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *biochar* bambu, pupuk urea, tepung tapioka, *arabic gum*, aquadest, tanah *inceptisol* yang diambil dari Desa Plaga, dan serangkaian bahan kimia untuk analisis amonium dan nitrat.

### **Metode Penelitian**

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga kali ulangan. Rancangan perlakuan yang digunakan adalah rancangan sederhana faktor tunggal yang terdiri dari 9 taraf. Perlakuan tersebut yaitu U<sub>0</sub>B<sub>0</sub> (kontrol/tanpa urea dan *biochar*), U<sub>1</sub>B<sub>0</sub> (dengan urea tanpa *biochar*), U<sub>0</sub>B<sub>1</sub> (dengan *biochar* tanpa urea), S<sub>35</sub> (urea granul bersalut *biochar* 35%), S<sub>30</sub> (urea granul bersalut *biochar* 30%), S<sub>25</sub> (urea granul bersalut *biochar* 25%), M<sub>35</sub> (urea granul matrik *biochar* 35%), M<sub>30</sub> (urea granul matrik *biochar* 30%), M<sub>25</sub> ((urea granul matrik *biochar* 25%). Dengan demikian terdapat 27 unit penelitian. Didalam pengujian agronomi pupuk granul dilakukan pengukuran pada beberapa parameter tanaman dan beberapa parameter karakteristik tanah setelah panen. Parameter tanaman yang diamati meliputi: tinggi tanaman (cm), berat segar tanaman (g), berat kering oven total tanaman (g) dan jumlah anakan (anakan per rumpun). Parameter tanah setelah panen meliputi: kadar

ammonium dan nitrat tanah (%), N-total tanah (%) dan pH tanah. Penilaian efisiensi/efektivitas secara agronomis dilakukan dengan perhitungan nilai Relativitas Agronomi (*Relative Agronomic Effectiveness/RAE*) dengan rumus sesuai Permentan Nomor 70/Permentan/SR.140/10/2011 yaitu:

$$RAE = \frac{\text{Nilai parameter perlakuan} - \text{Nilai parameter kontrol}}{\text{Nilai parameter standar} - \text{Nilai parameter kontrol}} \times 100\%$$

Keterangan:

Nilai RAE perlakuan standar = 100

Nilai RAE  $\geq$  100% berarti perlakuan pupuk yang diuji lebih efektif dibanding perlakuan standar

Nilai RAE  $\leq$  100% berarti perlakuan pupuk yang diuji tidak efektif dibanding perlakuan standar

### Prosedur penelitian

Dalam aplikasi pupuk granul urea berpelekat *arabic gum* terdiri atas beberapa tahapan meliputi persiapan media tanam, persiapan bibit, penanaman, pemupukan, pemeliharaan, pengamatan dan pemanenan tanaman bawang merah. Media tanam yang digunakan adalah tanah inceptisol yang diambil di Desa Plaga yang sudah dilakukan analisis awal. Tanah akan dikeringanginkan terlebih dahulu dan dilakukan pengayakan 2 mm, setelah itu timbang tanah masing-masing seberat 8 kg kemudian dimasukkan ke dalam *polybag* ukuran 30x35cm. Penambahan pupuk dasar kotoran ayam dilakukan 3 hari sebelum tanam dengan dosis 25g/*polybag* (10 ton/ha) sedangkan penambahan pupuk SP 36 dengan dosis 0,5g/*polybag* (200kg/ha), dicampurkan merata pada masing-masing tanah dalam *polybag* kemudian diinkubasi selama 7 hari sebelum tanam.

Umbi yang digunakan sebagai bibit adalah umbi yang disimpan selama 2-4 bulan setelah panen. Bagian ujung umbi dipotong dengan pisau bersih 1/4 bagian dari panjang umbi, kemudian direndam pada larutan fungisida dengan dosis 5 g/liter air agar umbi tidak terserang oleh jamur. Penanaman dilakukan dengan cara meletakkan 3 bibit bawang merah di tengah-tengah *polybag* dengan jarak antar bibit adalah 10 cm.

Pemupukan susulan dilakukan 2 minggu setelah tanam (MST) masing-masing dengan penambahan pupuk urea 0,25 g/*polybag* (100 kg/ha) dan pupuk ZA 0,5 g/*polybag* (200 kg/ha), pemupukan dilakukan dengan cara membuat lobang dengan kedalaman 5cm di dekat umbi bawang merah. Pada saat tanaman bawang merah berumur 4 MST dilakukan pemberian pupuk susulan berupa pupuk urea dengan dosis 0,25 g/*polybag* (100 kg/ha), pupuk ZA 0,5 g/*polybag* (200 kg/ha), pupuk granul bersalut 0,281 g/*polybag* dan pupuk

granul matrik 0,296 g/polybag.

Pemeliharaan dilakukan diantaranya penyiraman, penyulaman, penyiangan gulma, serta pengendalian hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan sesuai dengan kebutuhan kapasitas lapangan 70ml/polybag. Pada saat tanaman umur 2 MST dilakukan penyulaman pada tanaman yang mati. Penyiangan gulma yang tumbuh di dalam polybag dilakukan dengan cara mencabut menggunakan tangan. Pengendalian hama belalang dikendalikan dengan cara manual.

Panen dilakukan pada umur 70 Hari Setelah Tanam (HST) yang ditunjukkan dengan kondisi sebagaimana tanaman telah rebah, jika dipegang pangkal daun sudah lemas dan berwarna kuning pucat, umbi sudah terbentuk dengan penuh berwarna merah tua dan kompak terlihat di permukaan tanah sehingga umbi bawang merah siap untuk dipanen.

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan sidik ragam (anova), apabila berbeda nyata maka data dianalisis lanjut dengan uji Duncan taraf 5%.

## Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan pengujian pupuk granul terhadap pertumbuhan tanaman bawang merah menunjukkan bahwa pemberian pupuk granul berselaput *arabic gum* berpengaruh nyata terhadap berat umbi segar. Pemberian pupuk granul terhadap pertumbuhan bawang merah berpengaruh nyata terhadap berat umbi segar dan berat umbi kering oven, nilai berat umbi segar tertinggi terdapat pada perlakuan M<sub>35</sub> dengan nilai 29,90 g, sedangkan berat umbi segar yang terendah terdapat pada perlakuan M<sub>25</sub> dengan nilai 13,54 g. Berat umbi kering oven tertinggi terdapat pada perlakuan U<sub>0</sub>B<sub>0</sub> dengan nilai 17,74 g dan yang terendah pada perlakuan S<sub>25</sub> dengan nilai 7,05 g. Pemberian pupuk granul pada pertumbuhan tanaman bawang merah meningkatkan tinggi tanaman bawang merah dibandingkan dengan perlakuan U<sub>0</sub>B<sub>0</sub>, U<sub>1</sub>B<sub>0</sub> dan U<sub>0</sub>B<sub>1</sub>. Perlakuan M<sub>25</sub> menunjukkan tinggi tanaman yang paling tinggi dengan nilai 44 cm, sedangkan tinggi tanaman yang terendah terdapat pada perlakuan U<sub>0</sub>B<sub>0</sub> yaitu 37 cm.

Pemberian pupuk granul berselaput *arabic gum* berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah anakan bawang merah terdapat pada perlakuan M<sub>30</sub> dengan 8 anakan, sedangkan jumlah anakan yang terendah terdapat pada perlakuan S<sub>25</sub> dengan 4 anakan. Berat serasah segar tertinggi terdapat pada perlakuan U<sub>0</sub>B<sub>1</sub> dengan nilai 4,13 g, sedangkan nilai yang terendah terdapat pada perlakuan S<sub>25</sub> dengan nilai 1,37 g. Berat serasah kering oven tertinggi terdapat pada perlakuan M<sub>35</sub> dengan nilai 1,37 g, sedangkan nilai yang terendah terdapat

pada perlakuan M<sub>25</sub> dengan nilai 0,34 g.

Tabel 1. Signifikansi pengaruh pupuk granul berselaput *arabic gum* pada pertumbuhan bawang merah

No	Variabel Pengamatan	Signifikansi
1	Berat Umbi Segar	*
2	Berat Serasah Segar	ns
3	Jumlah Anakan	**
4	Berat Umbi Kering Oven	*
5	Berat Serasah Kering Oven (g)	ns
6	Tinggi Tanaman (cm)	*

Keterangan:

\*\* : Berpengaruh sangat nyata

\* : Berpengaruh nyata

ns : Berpengaruh tidak nyata

Tinggi tanaman merupakan gambaran adanya pertumbuhan pada tanaman. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada 2 MST dan pengamatan selanjutnya dilakukan 2 minggu sekali. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa semua perlakuan memperlihatkan pola pertumbuhan yang sama, yaitu tinggi tanaman semakin tinggi seiring dengan bertambahnya waktu, pada awal pertumbuhan sampai umur 2 MST unsur hara dalam tanah dijerap sementara oleh *biochar* sehingga mengurangi kehilangan unsur hara dalam tanah. Unsur hara yang dijerap tersebut dilepaskan kembali melalui mekanisme *slow release*, diserap tanaman dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Jika kadar nitrogen dalam larutan tanah berkurang, nitrogen yang diabsorpsi oleh *biochar* akan dilepaskan secara perlahan untuk keperluan tanaman. *Biochar* bambu diketahui memiliki pori dan struktur khusus bernama *fullerene* yang diperkirakan memiliki luas permukaan sepuluh kali lipat lebih banyak dan memiliki empat kali lipat kemampuan penyerapan yang lebih besar dibandingkan dengan bahan baku *biochar* lainnya (Xu *et al.*, 2012). Karakteristik khusus yang dimiliki oleh *biochar* bambu dapat dilihat sebagai suatu potensi teknologi untuk mencegah pencucian nitrat dari dalam tanah. Selain itu *biochar* bambu juga mungkin memiliki manfaat untuk pertanian dan lingkungan melalui kemampuannya untuk meningkatkan kesuburan tanah, meningkatkan hasil produksi tanaman, dan mengurangi penggunaan pupuk kimia (Zhang *et al.*, 2010).

Hasil analisis statistika berat segar umbi menunjukkan nilai tertinggi pada perlakuan M<sub>35</sub> bahwa terdapat interaksi yang berpengaruh nyata pada pemberian pupuk granul, sedangkan pada berat kering umbi menunjukkan interaksi berpengaruh sangat nyata dengan nilai tertinggi pada perlakuan U<sub>0</sub>B<sub>0</sub>, berat segar umbi dan berat oven umbi menunjukkan suatu karakter yang dapat digunakan untuk menentukan adanya kelebihan atau kekurangan

pada pertumbuhan tanaman. Pada suplai hara yang rendah (defisiensi hara) tanaman beradaptasi dengan cara mengoptimalkan pertumbuhan umbi, seperti meningkatkan perbanyak anakan dan meningkatkan kerapatan umbi, dengan demikian dapat meningkatkan luas permukaan akar yang bersentuhan dengan tanah sehingga luas permukaan penyerapan hara dapat meningkat.

Berat segar serasah tanaman ternyata mempunyai hubungan yang sangat erat dengan berat kering oven serasah tanaman dengan nilai tertinggi pada variabel berat segar serasah dengan nilai 3,82 g pada perlakuan M<sub>30</sub>, sedangkan pada variabel berat oven serasah nilai tertinggi pada perlakuan U<sub>0</sub>B<sub>1</sub> dengan nilai 1,37 g. Hal ini menunjukkan semakin tinggi berat segar serasah tanaman, maka akan semakin tinggi pula berat oven serasah tanaman. Berat kering merupakan indikasi keberhasilan pertumbuhan tanaman, karena berat kering merupakan petunjuk adanya hasil fotosintesis bersih yang dapat diendapkan setelah kadar airnya dikeringkan. Berat kering menunjukkan kemampuan tanaman dalam mengambil unsur hara dari media tanam untuk menunjang pertumbuhannya, meningkatnya berat kering tanaman berkaitan dengan metabolisme tanaman seperti fotosintesis. Semakin besar berat kering menunjukkan semakin meningkat proses fotosintesis yang terjadi dan produktivitas semakin tinggi sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik.

Parameter jumlah anakan, ditemukan hasil yang berpengaruh sangat nyata. Hal ini dapat terjadi dikarenakan pertumbuhan vegetatif yang paling baik adalah pertumbuhan dari tanaman yang diaplikasikan pupuk granul. Unsur N yang terdapat di pupuk urea padat lebih tersedia dibandingkan dengan pupuk cair, sehingga proses fotosintesis yang lebih maksimal terjadi pada tanaman yang diberikan pupuk granul, bahwa sifat urea yang mudah terlarut memudahkan tanaman untuk menyerap karena cepat tersedia bagi tanaman sehingga pertumbuhan vegetatif semakin bagus dan fotosintesis juga semakin baik. Pembentukan umbi sangat dipengaruhi oleh kapasitas fotosintesis tanaman. Sebagian hasil fotosintesis akan dikirim ke bagian akar untuk menginisiasi pengumbian. Semakin besar hasil fotosintesis, maka semakin besar pula sukrosa yang dapat ditransfer ke bagian umbi.

Pupuk organik dapat menyediakan unsur N, P, K dan S yang sangat dibutuhkan oleh tanaman, di samping dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Potensi hasil yang tinggi akan tercapai maksimal dipengaruhi oleh unsur hara yang tersedia di dalam tanah sehingga menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman. Hasil penelitian Rasyad dan Idrus (2013) jumlah polong berisi lebih dominan dipengaruhi oleh faktor lingkungan dibanding faktor genetisnya. Bahan organik merupakan sumber karbon yang merupakan sumber

makanan dan energi untuk hidup dan berkembangbiaknya berbagai jenis mikroba dalam tanah. Mikrobial merupakan faktor yang sangat penting dalam proses dekomposisi bahan organik dalam tanah. Selain itu bahan organik juga berfungsi dalam proses agregasi dalam pembentukan struktur tanah baik secara langsung maupun tidak langsung. Struktur tanah yang baik akan menyebabkan aerasi tanah menjadi ideal bagi proses sirkulasi udara dan air, dayamemegang air meningkat.

Tabel 2. Pengaruh pemberian pupuk granul berselaput *arabic gum* pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah

Variabel Pengamatan						
Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Berat Umbi Segar (g)	Berat Serasah Segar (g)	Jumlah Anakan	Berat Umbi Kering Oven (g)	Berat Serasah Kering Oven (g)
U <sub>0</sub> B <sub>0</sub>	37,00 c	28,79 a	1,76 a	5,67 b	17,74 a	0,61 c
U <sub>1</sub> B <sub>0</sub>	39,33 a	21,10 c	1,72 a	5,33 b	12,52 a	0,66 b
U <sub>0</sub> B <sub>1</sub>	39,00 b	23,93 a	4,13 a	6,67 a	11,55 b	1,37 a
M <sub>35</sub>	42,67 a	29,90 a	1,78 a	8,33 a	16,43 a	1,35 a
M <sub>30</sub>	43,67 a	21,44 b	3,82 a	5,67 b	10,85 b	0,68 b
M <sub>25</sub>	44,00 a	13,54 e	2,92 a	6,67 a	8,20 c	0,34 d
S <sub>35</sub>	43,33 a	27,69 a	2,83 a	5,67 b	15,98 a	1,09 a
S <sub>30</sub>	40,33 a	26,91 a	3,48 a	6,00 b	16,34 a	0,91 a
S <sub>25</sub>	41,33 a	15,45 d	1,37 a	4,33 c	7,05 c	0,42 c
Duncan	D <sub>1</sub> =	D <sub>1</sub> =	D <sub>1</sub> =	D <sub>1</sub> =	D <sub>1</sub> =	D <sub>1</sub> =
5%	0,068	0,548	0,150	0,112	0,065	0,100
	D <sub>2</sub> =	D <sub>2</sub> =		D <sub>2</sub> =	D <sub>2</sub> =	D <sub>2</sub> =
	0,056	0,084		0,202	0,063	0,058
	D <sub>3</sub> =	D <sub>3</sub> =		D <sub>3</sub> =	D <sub>3</sub> =	D <sub>3</sub> =
	0,056	0,071		0,092	0,077	0,054

Sumber: Hasil Analisis Peneliti

Keterangan:

1). U<sub>0</sub>B<sub>0</sub>: Kontrol/ tanpa urea dan *biochar*

U<sub>1</sub>B<sub>0</sub>: Dengan urea tanpa *biochar*U<sub>0</sub>B<sub>1</sub>:

Dengan *biochar* tanpa ureaS: Urea

granul bersalut *biochar* M: Urea granul

matrik *biochar*

25, 30, 35: Persentase urea dalam pupuk

2). Angka dalam satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji Duncant taraf 5%

Penelitian ini menunjukkan bahwa nilai RAE paling besar terdapat pada perlakuan M<sub>25</sub> yaitu 374% atau meningkatkan nilai RAE 274% lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pemupukan standar rekomendasi (U<sub>1</sub>B<sub>0</sub>), sehingga komposisi pemupukanperlakuan M<sub>25</sub> adalah yang paling efisien dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sementara itu perlakuan U<sub>0</sub>B<sub>1</sub>, M<sub>30</sub>, S<sub>35</sub> dan S<sub>30</sub> memberikan nilai RAE masing-masing sebesar 100%, 144%, 299%,



dan 335% hal ini menandakan pupuk yang diuji efektif dibanding perlakuan standar ( $U_1B_0$ ), sedangkan pada perlakuan  $U_0B_1$ ,  $M_{35}$ , dan  $S_{35}$  memiliki nilai RAE masing-masing 83%, 34%, dan 47% lebih rendah dari perlakuan pupuk standar ( $U_1B_0$ ), hal ini menandakan bahwa perlakuan  $U_0B_1$ ,  $M_{35}$ , dan  $S_{35}$  tidak efektif dibandingkan  $U_1B_0$ .

## **Kesimpulan dan Saran**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan bahwa parameter jumlah anakan, ditemukan hasil yang berpengaruh sangat nyata. Hal ini dapat terjadi dikarenakan pertumbuhan vegetatif yang paling baik adalah pertumbuhan dari tanaman yang diaplikasikan pupuk granul. Unsur N yang terdapat di pupuk urea padat lebih tersedia dibandingkan dengan pupuk cair, sehingga proses fotosintesis yang lebih maksimal terjadi pada tanaman yang diberikan pupuk granul dan nilai RAE sebesar 374% sehingga pemupukan dengan perlakuan  $M_{25}$  adalah yang paling efisien dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

### **Saran**

Adapun saran yang dapat disampaikan dari hasil penelitian ini adalah penggunaan urea granul matrik  $M_{25}$  merupakan proporsi urea dan metode granulasi yang paling efisien dan dapat digunakan oleh petani dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah. Perlu adanya pengujian lebih lanjut terkait residu dari pengaplikasian pupuk granul biochar bambu terhadap beberapa sifat kimia tanah.

### **Daftar Pustaka**

- Blessington, T.M., Clement, D. L., dan Williams, K.G. 2017. Slow Release Fertilizers. Central Maryland Research and Education Center, University of Maryland. Tanggal akses: 17 April 2017. Chen, L., Xie, Z., Zhuang, X.,
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2015. *Biochar* Pembenh Tanah yang Potensial. Kementerian Pertanian
- Chia, C.H., Downie, A., Munroe, P., 2015. Characteristics of biochar: physical and structural properties 89–109. <https://doi.org/10.4324/9780203762264-5>
- Downie, A., Munroe, P., Cowie, A., van Zwieten, L., Lau, D.M.S., 2012. Biochar as a Geoenvironmental Climate Solution: Hazard Identification and Risk Management. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology* 42, 225–250. <https://doi.org/10.1080/10643389.2010.507980>

- Fidel, R., 2016. Sorption of Ammonium and Nitrate to Biochars: Mechanisms and impacts of production parameters Sorption of Ammonium and Nitrate to Biochars View project How biochar properties affect soil greenhouse gas emissions View project.
- Idrus, R., Lapanporo, B. P., Putra, Y. S. 2013. Pengaruh Suhu Aktivasi Terhadap Kualitas Karbon Aktif Berbahan Dasar Tempurung Kelapa. *Jurnal Prima Fisika*, Vol. I, No. 1. Hal. 50-55.
- Kemenperin. 2013. SNI: Cara Uji Kadar Nitrogen Total Sedimen dan Distilasi Kjeldahl Secara Titrasi. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Lovihan, F., Iskandar, T., Diah Proborini, W., Teknik Kimia, P., 2019. Pengkayaan Biochar Tongkol Jagung, Sekam Padi Dan Pupuk Kandang Kotoran Ayam Dengan Penambahan Amonium Nitrat (Nh 4 no 3).
- Purnamasari, I., Rochmadi, dan Sulisty, H. 2012. Kinetika Reaksi Polimerisasi Urea-Asetaldehyd dalam Proses Enkapsulasi Urea. *Jurnal Rekayasa Proses*, Vol. 6, No. 2, 2012.
- Xu, T., Lou, L., Luo, L., Cao, R., Duan, D., Chen, Y., 2012. Effect of bamboo biochar on pentachlorophenol leachability and bioavailability in agricultural soil. *Science of the Total Environment* 414, 727–731. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2011.11.005>.
- Zhang, W., Niu, J., Morales, V.L., Chen, X., Hay, A.G., Lehmann, J., Steenhuis, T.S., 2010. Transport and retention of biochar particles in porous media: Effect of pH, ionic strength, and particle size. *Ecohydrology* 3, 497–508. <https://doi.org/10.1002/eco.160>.