

## UJI PUPUK UREA *SLOW RELEASE* MATRIKS KOMPOSIT PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN CAISIN (*Brassica chinensis* L.)

Alfin Khasanah<sup>1)</sup>, Oetami Dwi Hajoeningtjas<sup>1)</sup>, Gayuh Prasetyo Budi<sup>1)</sup>,  
dan Regawa Bayu Pamungkas<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian  
Universitas Muhammadiyah Purwokerto

<sup>2)</sup>Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains  
Universitas Muhammadiyah Purwokerto

### ABSTRACT

**T**his study aimed to reveal the difference between common urea fertilizer and slow-release matrix composite urea fertilizer, which is appropriate for the growth and yield of the choy sum plant. This research was conducted at the Green House and Integrated Agricultural Laboratory, Faculty of Agriculture, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, from February to March 2020. The stages of this research were: (1) Preparation of planting media, (2) Seedlings and planting transfers, (3) Planting, (4) Maintenance, (5) Harvesting by randomized block design (RBD) single factor with the following treatment: (P1): urea fertilizer at the dose of 0.45 g, (P2): urea fertilizer at the dose of 0.68g, (P3): urea fertilizer at the dose of 0.94, (P4): slow-release matrix composite urea fertilizer at the dose of 0.45g, (P5): slow-release matrix composite urea fertilizer at the dose of 0.68g, and (P6): slow-release matrix composite urea fertilizer at the dose of 0.94 g. The results of the study contributed a significant effect on the observation variables for the height of plants at 28 days after planting, leaf area at 14 days after planting, and fresh weight of plants, while for the variable height of plants at 14 and 21 days after planting, the number of leaves, 21 and 28 days of leaf area, dry plant weight, root fresh weight, and root dry weight contributed no significant effect.

*Keywords:* *Brassica chinensis* L., urea fertilizer, slow-release matrix composite fertilizer

### A. PENDAHULUAN

Kebutuhan manusia akan sayuran dari hari ke hari semakin meningkat, hal ini disebabkan bertambahnya jumlah penduduk. Sayuran adalah tanaman hortikultura yang memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia. Meningkatnya permintaan akan sayuran segar di pasar-pasar merupakan peningkatan kesadaran konsumen akan gizi. Hal ini karena sayuran termasuk sumber vitamin dan mineral esensial yang sangat dibutuhkan untuk tubuh manusia (Rukmana, 2006).

Tanaman caisin termasuk jenis sayuran yang banyak diminati oleh masyarakat Indonesia. Selain rasanya yang enak, caisin mengandung serat, kalori, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A, vitamin B1, dan vitamin C. Selain itu tanaman caisin dapat menghilangkan rasa gatal di tenggorokan pada penderita batuk, sebagai obat sakit kepala dan dapat berfungsi sebagai pembersih darah (Haryanto *dkk.*, 2002; Haryanto *dkk.*, 2007).

Berdasarkan data Kementerian Pertanian tahun (2018), periode tahun 2014-2018 produksi tanaman caisin di Indonesia adalah 602.468 ton pada tahun 2014, 600.188 ton pada tahun 2015, 601.198 ton pada tahun 2016, 627.598 ton pada tahun 2017, dan 635.982 ton pada tahun 2018.

Tanaman caisin memerlukan unsur hara yang cukup dan tersedia bagi pertumbuhan dan perkembangannya untuk menghasilkan produksi yang maksimal. Salah satu unsur hara yang sangat berperan dalam pertumbuhan daun adalah Nitrogen. Nitrogen berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif, sehingga daun tanaman menjadi lebih lebar, berwarna lebih hijau dan lebih berkualitas (Wahyudi, 2010).

Sumber Nitrogen yang banyak digunakan salah satunya adalah Urea dengan kandungan 45% N, sehingga baik bagi proses pertumbuhan tanaman caisin. Pupuk urea berfungsi untuk membuat daun tanaman menjadi lebih lebat, segar dan hijau, mempercepat pertumbuhan tinggi tanaman, mempercepat pertumbuhan serabut akar maupun pertumbuhan panjang akar, serta dapat memperbanyak jumlah anakan. Namun pupuk urea memiliki sifat higroskopis atau mudah larut dalam air dan bereaksi cepat, sehingga cepat pula diserap oleh akar tanaman (Lingga dan Marsono, 2007).

Salah satu cara untuk mengurangi kehilangan Nitrogen yaitu dengan membuat pupuk tersebut dalam bentuk *slow release* (lepas lambat). Pupuk urea lepas lambat adalah pupuk dengan mekanisme pelepasan unsur hara secara berkala dengan mengikuti pola penyerapan unsur hara oleh tanaman. Pupuk dalam bentuk *slow release* yang memodifikasi bahan dari zeolit dan karbon aktif atau arang aktif. Zeolit adalah salah satu bahan yang dapat meningkatkan nitrogen sementara. Zeolit memiliki nilai kapasitas tukar kation (KTK) yang tinggi yaitu antara 120-180 m<sup>3</sup>/100g yang berguna sebagai pengadsorpsi, pengikat dan penukar kation (Suwardi, 2000). Arang aktif atau karbon aktif dapat mengadsorpsi gas dan senyawa-senyawa kimia tertentu atau sifat adsorpsinya selektif (melakukan pemilihan), tergantung pada besar atau volume pori-pori dan luas permukaan. Daya serap arang aktif sangat besar, yaitu 25-100 % terhadap berat arang aktif. Karbon aktif digunakan sebagai bahan penghilang warna keruh, bau dan resin dalam air di rumah tangga (Kumalasari dan Satoto, 2011).

Berdasarkan hal di atas perlu adanya penelitian terhadap tanaman untuk menunjang jenis pupuk urea mana yang lebih efektif dan mengetahui dosis yang tepat untuk pupuk urea dan pupuk urea *slow release* matriks komposit pada pertumbuhan dan hasil tanaman caisin.

## **B. METODE PENELITIAN**

### **Bahan dan Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi cangkul, sekop, *polybag* ukuran 20 cm x 20 cm, gembor, ember, timbangan analitik, plastik, penggaris, *sprayer*, kertas HVS, gunting, spidol, alat tulis, dan buku. Sedangkan, bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu benih caisin varietas Tosakan, tanah untuk media tanam, pupuk kandang, pupuk urea (45 % N), pupuk urea *slow release* matriks komposit (20% N), KCL, dan SP36.

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian lapangan dengan menggunakan *polybag*. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal dengan 6 taraf.

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam ANOVA (*analysis of variant*) pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh terhadap variabel pengamatan. Apabila menunjukkan pengaruh yang nyata, dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf

5% untuk mengetahui perlakuan yang terbaik. Sedangkan untuk Uji Normalitas dan Homogenitas dengan menggunakan aplikasi *past04.02.exe*.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Matrik Hasil Analisis Sidik Ragam Uji Pupuk Urea *Slow Release* Matriks Komposit pada Pertumbuhan Tanaman Caisin (*Brassica chinensis* L.).

No.	Variabel Pengamatan	Umur Tanaman		
		14 Hst	21 Hst	28 Hst
1.	Tinggi Tanaman	tn	tn	*
2.	Jumlah Daun	tn	tn	tn
3.	Luas Daun	*	tn	tn

*Keterangan:* \* : Berpengaruh nyata.  
tn : Tidak Berpengaruh nyata

Tabel 2. Matrik Hasil Analisis Sidik Ragam Uji Pupuk Urea *Slow Release* Matriks Komposit pada Hasil Tanaman Caisin (*Brassica chinensis* L.).

No.	Variabel Pengamatan	Perlakuan
1.	Bobot Tanaman Segar	*
2.	Bobot Akar Segar	tn
3.	Bobot Tanaman Kering	tn
4.	Bobot Akar Kering	tn

*Keterangan:* \* : Berpengaruh nyata.  
tn : Tidak Berpengaruh nyata

Setelah dilakukan analisis statistik, pada masing-masing variabel menunjukkan berpengaruh nyata selanjutnya dilakukan DMRT (Duncan's Multiple Range Test) pada taraf 5% untuk mengetahui perlakuan terbaik. Pada perlakuan dilanjutkan uji DMRT dengan taraf 5% pada variabel tinggi tanaman umur 28 hst, luas daun umur 14 hst, dan bobot basah tanaman.

Tabel 3. Rerata Uji Pupuk Urea *Slow Release* Matriks Komposit pada Pertumbuhan Tanaman Caisin (*Brassica chinensis* L.) terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun.

Perlakuan	Tinggi tanaman			Jumlah Daun			Luas daun				
	Umur Tanaman			Umur Tanaman			Umur Tanaman				
	14 hst	21 hst	28 hst	14 hst	21 hst	28 hst	14 hst	21 hst	28 hst		
P1	20,27	28,48	34,05	c	5,12	7,50	10,12	9,61	bc	15,55	18,09
P2	19,51	29,70	33,88	bc	4,62	7,50	10,25	10,21	c	15,20	19,17
P3	17,68	24,82	28,31	a	4,62	7,62	9,00	9,00	b	13,32	17,05
P4	17,88	25,90	32,31	bc	4,87	8,00	10,87	9,81	bc	14,48	18,24
P5	19,26	27,83	32,52	bc	4,62	7,50	9,62	10,15	c	15,21	19,16
P6	18,52	26,17	30,13	ab	4,75	7,50	8,87	5,07	a	13,52	17,88

*Keterangan:* Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan Multiple Range Test (DMRT).

Tabel 4. Rerata Uji Pupuk Urea *Slow Release* Matriks Komposit pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisin (*Brassica chinensis* L.) terhadap bobot tanaman segar, bobot tanaman kering, bobot akar segar, dan bobot akar kering.

Perlakuan	Variabel Pengamatan			
	Bobot Tanaman Segar (g)	Bobot Tanaman Kering (g)	Bobot Akar Segar (g)	Bobot Akar Kering (g)
P1	77,12 b	6,50	4,85	1,18
P2	63,48 a b	5,65	4,90	1,18
P3	54,57 a	5,43	3,78	0,99
P4	71,02 b	6,55	4,82	1,08
P5	69,02 a b	7,71	5,11	1,22
P6	63,15 a b	5,46	3,90	0,90

*Keterangan:* Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji Duncan Multiple Range Test (DMRT).

### Tinggi Tanaman (cm)

Berdasarkan tabel 3. menunjukkan bahwa pada tinggi tanaman umur 14 hst, dan 21 hst tidak berpengaruh nyata, sedangkan pada umur 28 hst berpengaruh nyata. Hal ini diduga karena akar tanaman yang belum menyerap pupuk N yang diberikan secara optimum akibat adanya tekanan air yang terlalu tinggi, sehingga pupuk yang diberikan tercuci atau menguap. Sedangkan pada umur 28 hst, hasil penelitian menunjukkan berpengaruh nyata. Hal ini dikarenakan jumlah nitrogen yang dibutuhkan oleh tanaman tercukupi dengan dosis yang diberikan serta unsur hara nitrogen sangat berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman. Dalam penelitian Xiaoyu *et al.* (2013) dihasilkan bahwa urea yang dibuat menjadi *slow release* (S-Urea) bergerak lebih lambat dibandingkan dengan perlakuan pupuk urea yang lain. Dimana hilangnya hara pada pupuk urea tanpa perlakuan mencapai 53 mg (urea) dan 30 mg (Nitrogen) sedangkan pada pupuk *slow release* hanya 15 mg (urea) dan 10 mg (Nitrogen). Penggunaan pupuk *slow release* dapat mencegah kehilangan hara sebanyak 2-3 kali lipat.

### Jumlah Daun (helai)

Daun merupakan organ tanaman tempat mensintesis makanan untuk kebutuhan tanaman maupun sebagai cadangan makanan (Duaja, 2012). Dari hasil analisis sidik ragam, uji pupuk urea *slow release* matriks komposit pada pertumbuhan dan hasil tanaman caisin menunjukkan pada variabel jumlah daun tidak berpengaruh nyata (Tabel 3.) baik pada umur 14 hst, 21 hst, dan 28 hst. Hal ini diduga pada pemberian pupuk urea pril maupun urea *slow release* karena ketersediaan unsur nitrogen dalam tanah masih cukup dan kemungkinan kehadiran unsur nitrogen menjadi bentuk tersedia bagi tanaman belum dapat diserap oleh akar tanaman, sehingga proses fotosintesis menjadi terhambat (Kastono *et al.*, 2005).

Menurut Ikhtiyanto (2010), unsur N berperan untuk pertumbuhan vegetatif, yaitu pertumbuhan batang, apabila pasokan N tersedia dalam jumlah yang cukup, daun tanaman akan tumbuh besar dan memperluas permukaan yang tersedia untuk proses fotosintesis.

### **Luas Daun (cm<sup>2</sup>)**

Dapat dilihat dari tabel 1. menunjukkan bahwa berpengaruh nyata pada luas daun umur 14 hst saja. Hal ini disebabkan karena unsur nitrogen yang terdapat dalam pupuk urea berada dalam kondisi tersedia sehingga langsung bisa diserap oleh tanaman caisin sehingga dapat menyuplai kebutuhan unsur nitrogen bagi tanaman caisin. Namun, pada umur 21 hst dan 28 hst pemberian pupuk urea slow release matriks komposit tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman caisin. Hal ini menunjukkan bahwa tidak semua unsur nitrogen yang bersumber dari pupuk urea mampu menyuplai kebutuhan unsur hara tanaman caisin selama proses pertumbuhan tanaman caisin.

### **Bobot Tanaman Segar (gr)**

Bobot segar tanaman caisin didapatkan dengan cara menimbang tanaman caisin yang berumur 35 hst. Berat basah berkaitan dengan kemampuan tanaman dalam menyerap air dari media tanam, dimana semakin banyak jumlah daun pada tanaman, maka semakin tinggi berat basahnya. Semakin subur tanaman, maka berat basah tanaman akan semakin meningkat. (Zaenal *dkk.*, 2013). Dalam penelitian ini, penimbangan berat basah tanaman caisin meliputi daun, tangkai daun, dan batang. Berdasarkan hasil tanaman caisin (Tabel 2.) dapat dijelaskan bahwa pengamatan bobot segar tanaman berpengaruh nyata diduga karena pemberian perlakuan pemupukan memberika efek penambahan volume pada organ tanaman. Penambahan volume ini diduga mampu menimbulkan kemantapan berat tanaman caisin, bukan hanya dari peningkatan volume vertikal (tinggi), jumlah daun, dan luas daun saja namun juga dari segi kegemukan organ tanaman caisin (Salisbury dan Ross, 1995).

### **Bobot Tanaman Kering (gr)**

Dari hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa bobot kering tanaman menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata. Berat kering atanaman pada umumnya digunakan sebagai petunjuk yang memberikan ciri pertumbuhan melalui pengukuran biomassa. Berat kering merupakan akumulasi dari berbagai cadangan makanan seperti protein, karbohidrat, dan lipida (lemak) serta akumulasi fotosintat yang berada dibatang dan daun. Selama pertumbuhan, tanaman mengalami fotosintesis dan berat kering merupakan biomassa tanaman yang merupakan akumulasi fotosintat dari fotosintesis yang dilakukan oleh tanaman. Untuk melakukan fotosintesis tanaman memerlukan unsur hara, semakin banyak unsur hara yang diserap tanaman, hasil akumulasi fotosintat akan semakin besar. Menurut Gardner *et al.* (1991), berat kering merupakan keseimbangan antara pengambilan karbondioksida (fotosintesis) dan pengeluaran (respirasi), apabila respirasi lebih besar dari fotosintesis tumbuhan akan berkurang berat keringnya begitu pula sebaliknya.

Menurut Nurdin (2011), jumlah daun dapat berpengaruh terhadap bobot kering tanaman karena daun merupakan tempat akumulasi hasil fotosintat tanaman. Sedangkan menurut Ardiansyah (2013), juga menyatakan bahwa hasil berat kering merupakan keseimbangan fotosintesis dan respirasi.

### **Bobot Akar Segar (gr)**

Hasil analisis sidik ragam pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan bobot akar segar tidak berpengaruh nyata (Tabel 2.). Hal ini dikarenakan bobot akar segar masih menyimpang air sehingga kebutuhan akan unsur hara makro dan mikro telah terpenuhi dengan penambahan pupuk urea konvensional maupun pupuk urea *slow release* matriks komposit. Pada penelitian Ardiansyah *dkk.*, (2016) menunjukkan bahwa pemberian limbah cair tempe pada tanaman selada memberikan rerata hasil berat segar akar yang reletive sama, sehingga sama pula dalam peningkatan pertumbuhan akarnya.

### **Bobot Akar Kering**

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan pupuk urea *slow release* matriks komposit tidak berpengaruh nyata. Menurut Cawford (1976), akar mampu berkembang dalam merespons terhadap distribusi hara dan air tanah. beberapa faktor yang mempengaruhi perkembangan akar diantaranya adalah ketersediaan hara, sesuai dengan pernyataan Lakitan (1993), bahwa sistem perakaran tanaman tersebut dapat dipengaruhi oleh kondisi tanah atau media tumbuh tanaman. Bobot kering akar sangat tergantung pada volume akar dan jumlah akar tanaman itu sendiri, sehingga banyak tidaknya volume dan jumlah akar berpengaruh banyak terhadap berat kering akar terpengaruh juga (Tomo *dkk.*, 1993).

## **D. KESIMPULAN DAN IMPLIKASI**

### **Kesimpulan**

Perlakuan pupuk urea dan pupuk urea *slow release* matriks komposit berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman umur 28 hst, luas daun umur 14 hst, dan bobot segar tanaman, sedangkan pada variabel tinggi tanaman umur 14 hst dan 21 hst, jumlah daun, luas daun 21 hst dan 28 hst, bobot kering tanaman, bobot segar akar, dan bobot kering akar tidak berpengaruh nyata. Dosis pupuk urea dan pupuk urea *slow release* matriks komposit yang disarankan yaitu pada dosis 0,45 g, karena pada dosis rendah sudah menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman caisin yang lebih baik.

### **Implikasi**

Dari hasil penelitian dan kesimpulan yang ada, disarankan agar dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji pupuk urea *slow release* matriks komposit dengan menggunakan jenis tanaman yang lain selain tanaman caisin.

## **DAFTAR PUSTAKA**

Ardiansyah, Gunawan Budiyanto, dan Mulyono. 2016. *Skripsi* : Aplikasi Limbah Cair Industri Tempe Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Selada (*Lactuca sativa*). Fakultas Pertanian UMY. Yogyakarta.

Crawford, Martin. 1976. *Air Pollution Control Theory*. Tata Me Graw. Hill Publishing.

- Duaja Made Devani. 2012. Pengaruh Bahan dan Dosis Kompos Cair Terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca sativa* sp.). *Jurnal Agroteknologi*, Vol 1 No.1, ISSN:2302-6472.
- Gardner FP, Pearce RB, and Mitchell RL. 1991. *Physiology of Crop Plants*. Diterjemahkan oleh H.Susilo. Jakarta. Universitas Indonesia Press.
- Haryanto, T. Suhartini dan E. Rahayu. 2002. *Tanaman Sawi dan Selada*. Depok. Penebar Swadaya.
- Harjadi, B. 2007. Analisis Karakteristik Kondisi Fisik Lahan DAS dengan PJ dan SIG di DAS Benain-Noemina, NTT. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan Vol. 7 No. 2 p:74-79*.
- Ikhtiyanto Rifka Ernawan. 2010. Pengaruh Pupuk Nitrogen dan Fosfor Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tebu (*Sacharum officinarum* L.). *Skripsi*. Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kastono, D., H. Sawitri, dan Siswandono. 2005. Pengaruh Nomor Ruas Stek dan Dosis Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kumis Kucing. *Jurnal Pertanian* 12 (1) : 56-64.
- Kementrian Pertanian. 2018. *Produksi Sayuran di Indonesia*. Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Holtikultura.
- Kumalasari, F dan Satoto, Y. 2011. *Teknik Praktis Mengolah Air Kotor Menjadi Air dan Mn Bersih*. Bekasi: Laskar Aksara.
- Lakitan, B. 1996. *Fisiologi Tumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lingga, P. Dan Marsono, 2007. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Edisi Revisi Penebar Swadaya, Jakarta. Hal : 89.
- Nuridin. 2011. Penggunaan Lahan Kering di Das Limboto Provinsi Gorontalo untuk Pertanian Berkelanjutan. *Jurnal Litbang Pertanian* 30(3):98-107.
- Rukmana, R. 2006. *Temulawak, Tanaman Rempah dan Obat*. Kanisius. Yogyakarta.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. 1985. *Plant physiology*. Third Edition. Wadworth Publishing Company Inc., Belmont, California. 540p.
- Suardi, 2000. *Pemanfaatan Zeolit sebagai Media Tumbuh Tanaman Hortikultura*. Departemen Tanah, Fakultas Pertanian IPB, Prosiding. Temu Ilmiah IV PPI; Tokyo, Jepang ; 1-3 Sep1995.
- Tomo, Wani dan Hadi, 1993. *Dasar-dasar Fisika Tanah*. jurusan Tanah Yudi Santoso, Meizal dan Darmawati Fakultas Pertanian Univeersitas Brawijaya, Malang.
- Wahyudi. 2010. *Petunjuk Praktis Bertanam Sayuran*. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Xiaouyu, N., W. Yuezin, W. Zhengyan, W. Lin, Q. Guannan, Y. Lixiang. 2013. *A novel slow release urea fertilizer: physical and chemical analysis of its structure and study of its release mechanism*. Biosystem Engineering. 115:274-282.

Zaenal Asikin, Wijaya dan Siti Wahyuni, 2013. Pengaruh Takaran Pupuk Nitrogen dan Pupuk Organik Kascing Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisin (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agrijati* Vol. 24 No 1.