

Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Kandungan Karbon Organik, Nitrogen Total Tanah Dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*) Pada Inceptisols

The Effect of Organic Fertilizer Application on Organic Carbon Content, Total Soil Nitrogen and Corn (*Zea Mays L.*) Yield in Inceptisols

Article Submitted : 2023-10-10

Article Accepted : 2023-12-12

Emma Trinurani Sofyan¹, Yulyanti²

¹ *Department of Soil Science and Land Resource Management, Faculty of Agriculture Universitas Padjadjaran, Bandung, West Java, Indonesia*

² *Laboratory of Soil Chemistry and Plants Nutrition, Faculty of Agriculture Universitas Padjadjaran, Bandung, West Java, Indonesia*

Jl. Raya Bandung-Sumedang KM. 21, Hegarmanah, Jatinangor, Sumedang, West Java 45363

*Email: prettyyulyanti@gmail.com

ABSTRACT

*The use of fertilizers as additional nutrition for maize plants needs attention. One of the efforts to optimal this problem is the use of organic fertilizer. This research aimed to study the effect of organic fertilizer application on organic carbon, total nitrogen and maize (*Zea mays L.*) yield in Inceptisols. The research was conducted at The Laboratory of Soil Chemistry and Plant Nutrition, Faculty of Agriculture, Universitas Padjadjaran, Jatinangor from June up to November 2022. The design used was Randomized Block Design (RBD) with nine treatments and three replications: (A) Control, (B) NPK, (C) 1OF, (D) $\frac{3}{4}$ NPK + $\frac{3}{4}$ OF, (E) $\frac{3}{4}$ NPK + 1OF, (F) $\frac{3}{4}$ NPK + $1\frac{1}{2}$ OF, (G) 1NPK + $\frac{3}{4}$ OF, (H) 1NPK + 1OF, (I) 1NPK + $1\frac{1}{2}$ OF. The results showed that the use of Organic fertilizer had a significant effect on soil organic carbon, soil total nitrogen, and maize yield components compared to the control (without fertilizer) and NPK standard. The $\frac{3}{4}$ of organic fertilizer (3.75 kg/ha) effectively increased maize yield when mixed with the NPK dose of standard fertilizer at $\frac{3}{4}$ (262.5+75+37.5 kg/ha). The use of organic fertilizer at that dose can also reduce NPK usage in Inceptisols.*

Keywords: Organic Fertilizer, C-Organic, N-Total, Sweet Corn, Inceptisol

PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays L.*) merupakan salah satu komoditas pangan utama penghasil karbohidrat selain Padi dan Gandum. Produksi jagung di Indonesia mengalami fluktuasi dari waktu ke waktu, namun dalam beberapa tahun terakhir mengalami peningkatan. Upaya peningkatan produksi jagung secara berkelanjutan di Indonesia masih dihadapkan pada berbagai tantangan (Hawalid, 2019). Salah satu upaya untuk menjaga produksi jagung yang perlu dilakukan adalah dengan manajemen pemupukan yang tepat.

Penggunaan pupuk sebagai nutrisi tambahan untuk tanaman jagung perlu menjadi perhatian. Pertumbuhan jagung yang optimal serta kualitas hasil yang baik akan sangat dipengaruhi oleh faktor nutrisi tersebut. Oleh karena itu, pemupukan menjadi faktor yang sangat penting agar unsur hara tersedia dalam tanah yang diperlukan tanaman tetap tercukupi. Terdapat dua jenis pupuk yang digunakan yaitu pupuk organik dan anorganik. Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat menurunkan produktivitas tanah, baik dari sifat kimia, biologi, maupun fisiknya (Nurwanti, et.al., 2022).

Tanah yang diberi pupuk organik memiliki struktur yang baik dan bahan organik yang cukup (Anggraeni, et.al., 2019). Jenis-jenis pupuk organik padat yang dapat digunakan untuk menambahkan

unsur hara pada tanaman antara lain; kotoran sapi, kotoran kuda, kotoran kambing, kotoran ayam, kompos, kascing, limbah ternak, limbah industri, dan limbah rumah tangga (sampah) (Gede, 2020).

Salah satu indikator untuk menilai efektivitas penggunaan bahan organik adalah dengan mengetahui nilai karbon organik dan nitrogen totalnya. Karbon organik berperan meningkatkan kesuburan tanah, meningkatkan kapasitas tanah untuk menahan air, serta menyimpan nutrisi (Lal, 2011) sedangkan nitrogen sebagai komponen utama penyusun protein, klorofil, dan asam nukleat, yang sangat penting bagi perkembangan sel tanaman. Selain itu, nitrogen juga membantu dalam pembentukan asam amino, yang merupakan bahan dasar untuk sintesis protein (Mosier, et.al., 2001). Tujuan penelitian ini adalah (1) mengetahui pengaruh pupuk organik padat terhadap hasil tanaman jagung dan (2) mengetahui dosis pupuk organik padat yang paling efektif.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juni 2022 sampai dengan November 2022. Tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah inceptisol di Kebun Percobaan Laboratorium Kimia Tanah dan Nutrisi Tanaman, Universitas Padjadjaran, Jatinangor.

Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang terdiri atas 7 perlakuan kombinasi dosis pupuk organik padat dengan Urea, SP-36, dan KCl, 1 perlakuan dosis pupuk standar, dan 1 perlakuan kontrol sebagai pembanding. Data hasil pengamatan diuji dengan sidik ragam (uji F) untuk mengetahui adanya perbedaan respons terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman jagung dari setiap perlakuan yang dicobakan. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan nilai rata-rata antar perlakuan, dilakukan uji statistika lanjutan dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga total plot percobaan berjumlah 27 petak dengan jarak tanam 3m x 2m. Kombinasi perlakuan terdiri dari perlakuan kontrol (A), perlakuan dengan pupuk standar (350 kg Urea, 100 kg SP-36, dan 50 kg KCl per hektar) (B), 1 Dosis Pupuk Organik (C), $\frac{3}{4}$ NPK Std + $\frac{3}{4}$ Dosis Pupuk Organik (D), $\frac{3}{4}$ NPK Std + 1 Dosis Pupuk Organik (E), $\frac{3}{4}$ NPK Std + 1 $\frac{1}{2}$ Dosis Pupuk Organik (F), 1 NPK Std + $\frac{3}{4}$ Dosis Pupuk Organik (G), 1 NPK Std + 1 Dosis Pupuk Organik (H), 1 NPK Std + 1 $\frac{1}{2}$ Dosis Pupuk Organik (I) (Tabel 1.)

Bahan yang digunakan adalah benih jagung varietas Secada, media tanam berupa tanah Inceptisol, pupuk urea (46% N), SP-36 (36% P₂O₅), KCl (60% K₂O), dan pupuk organik. Respon yang diamati adalah bobot jagung per petak (kg), bobot jagung berkelebot per tanaman (kg), bobot jagung kupasan per tanaman (kg); analisis tanah (karbon organik dan nitrogen total).

Pengujian analisis tanah dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah dan Nutrisi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran. Metode analisis nitrogen total menggunakan metode Kjeldahl, dan analisis karbon organik menggunakan metode Walkley and Black.

Analisis tanah awal yang digunakan memiliki hasil: pH agak masam, karbon organik rendah (1,15%), nitrogen total rendah (0,11%), C/N ratio sedang (10,45), P-tersedia sangat rendah (1,07 ppm P), K-potensial sedang (28,25 mg/100g), dan KTK rendah (15,64 cmol.kg⁻¹), dan kejenuhan basa sedang (41,62%), dan kandungan unsur mikro lainnya rendah (Hasil Analisis di Laboratorium Kimia Tanah dan Nutrisi Tanaman, 2022).

Tabel 1. Susunan Perlakuan Kombinasi Pupuk Organik Padat dengan NPK terhadap Tanaman Jagung

Code	Treatment	Organic Fertilizer (kg.ha ⁻¹)	Standard NPK (kg.ha ⁻¹)		
			Urea	SP-36	KCl
A	Control	0	0	0	0
B	Standard NPK	0	350	100	50
C	1 Dose Organic Fertilizer	5	0	0	0
D	$\frac{3}{4}$ Standard NPK + $\frac{3}{4}$ Dose Organic Fertilizer	3,75	262,5	75	37,5
E	$\frac{3}{4}$ Standard NPK + 1 Dose Organic Fertilizer	5	262,5	75	37,5
F	$\frac{3}{4}$ Standard NPK + 1 $\frac{1}{2}$ Dose Organic Fertilizer	5,5	262,5	75	37,5
G	1 Standard NPK + $\frac{3}{4}$ Dose Organic Fertilizer	3,75	350	100	50
H	1 Standard NPK + 1 Dose Organic Fertilizer	5	350	100	50
I	1 Standard NPK + 1 $\frac{1}{2}$ Dose Organic Fertilizer	5,5	350	100	50

Keterangan:

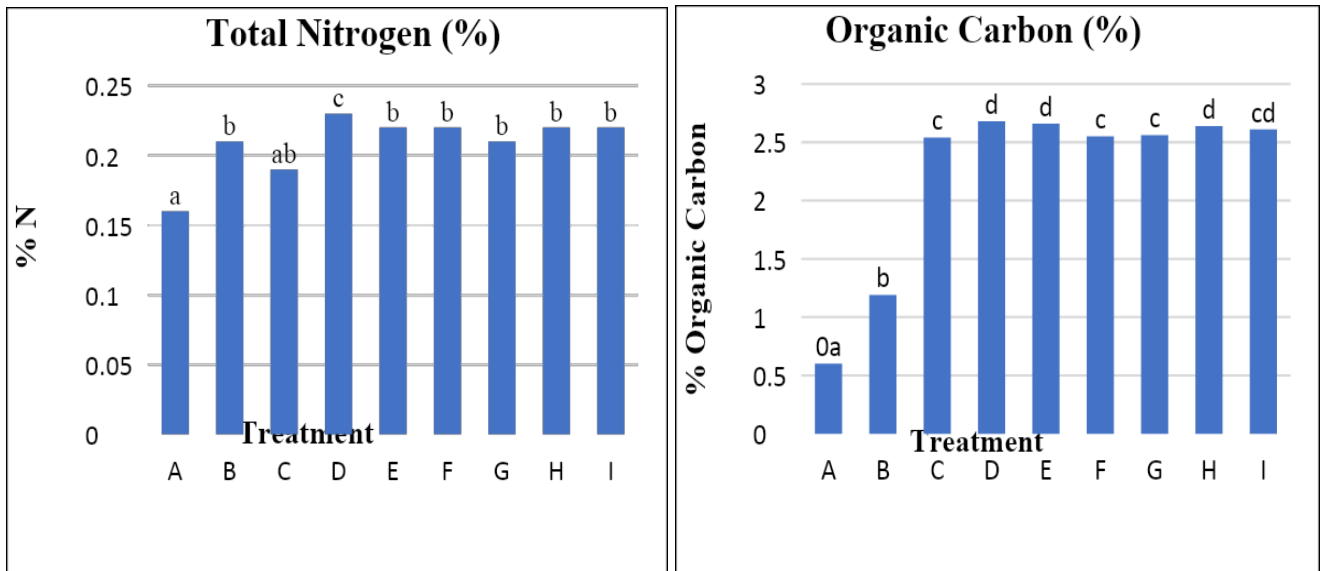
- Kontrol adalah perlakuan tanpa “Pupuk Organik” dan tanpa pupuk N, P, dan K.
- Pupuk N P K standar adalah perlakuan pupuk anorganik dosis anjuran setempat untuk tanaman kacang tanah (350 kg Urea, 100 kg SP-36, dan 50 kg KCl per hektar)
- Perlakuan dosis anjuran “Pupuk Organik” diberikan sesuai dengan dosis anjuran yaitu sebanyak 5 kg/ha.
- Bentuk pupuk organik yang diberikan berupa serbuk. Pupuk tersebut dilarutkan ke dalam air sebanyak 10 g/Liter air.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Tanah

Analisis tanah merupakan bagian penting dari kesuburan tanah untuk mengetahui kadar unsur hara yang berada di dalamnya. Unsur hara utama

yang perlu diketahui beberapa diantaranya adalah unsur karbon organik dan nitrogen total. Secara umum pemberian pupuk organik padat mempengaruhi nilai karbon organik dan nitrogen total disajikan pada Gambar 1 dan Tabel 2.



Description: A = Kontrol; B = Standar NPK; C = 1 Dosis Pupuk Organik; D = ¾ Standar NPK + ¾ Dosis Pupuk Organik; E = ¾ Standar NPK + 1 Dosis Pupuk Organik; F = ¾ Standar NPK + 1 ½ Dosis Pupuk Organik; G = 1 Standar NPK + ¾ Dosis Pupuk Organik; H = 1 Standar NPK + 1 Dosis Pupuk Organik; I = 1 Standar NPK + 1 ½ Dosis Pupuk Organik.

Gambar. 1 Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Padat terhadap C-Organik dan N-Total Tanah

Tabel 2. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Padat terhadap C-Organik dan N-Total Tanaman Jagung

Code	Treatment	Total Nitrogen (%)	Organic Carbon (%)
A	Control	0,16 ^a	0,60 ^a
B	Standard NPK	0,21 ^b	1,19 ^b
C	1 Dose Organic Fertilizer	0,19 ^{ab}	2,54 ^c
D	¾ Standard NPK + ¾ Dose Organic Fertilizer	0,23 ^c	2,68 ^d
E	¾ Standard NPK + 1 Dose Organic Fertilizer	0,22 ^b	2,66 ^d
F	¾ Standard NPK + 1 ½ Dose Organic Fertilizer	0,22 ^b	2,55 ^c
G	1 Standard NPK + ¾ Dose Organic Fertilizer	0,21 ^b	2,56 ^c
H	1 Standard NPK + 1 Dose Organic Fertilizer	0,22 ^b	2,64 ^d
I	1 Standard NPK + 1 ½ Dose Organic Fertilizer	0,22 ^b	2,61 ^{cd}

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada Taraf 5%

Berdasarkan hasil pada Tabel 2, secara analisis statistik terlihat bahwa kandungan nitrogen total dan karbon organik pada semua perlakuan memberikan hasil yang berbeda nyata. Perlakuan kontrol (A) memberikan hasil paling rendah terhadap nilai nitrogen total dan karbon organik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Nilai nitrogen total dan karbon organik yang lebih tinggi terdapat pada perlakuan (D) ¾ Standar NPK + ¾ Dose Organic Fertilizer. Menurut Musnamar (2003) dan Suriawiria (2002) pupuk organik mempunyai berbagai manfaat, diantaranya meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, porositas tanah. Perbaikan fungsi bahan organik terhadap sifat kimia tanah adalah meningkatkan kapasitas tukar kation yang

merupakan lokasi dan pusat hara sebelum dimanfaatkan oleh tanaman (Arpindra S. J., et al., 2017). Pupuk organik dapat menyediakan nitrogen di dalam tanah dalam jangka waktu yang lama karena ketersediaannya terus ada dalam tanah.

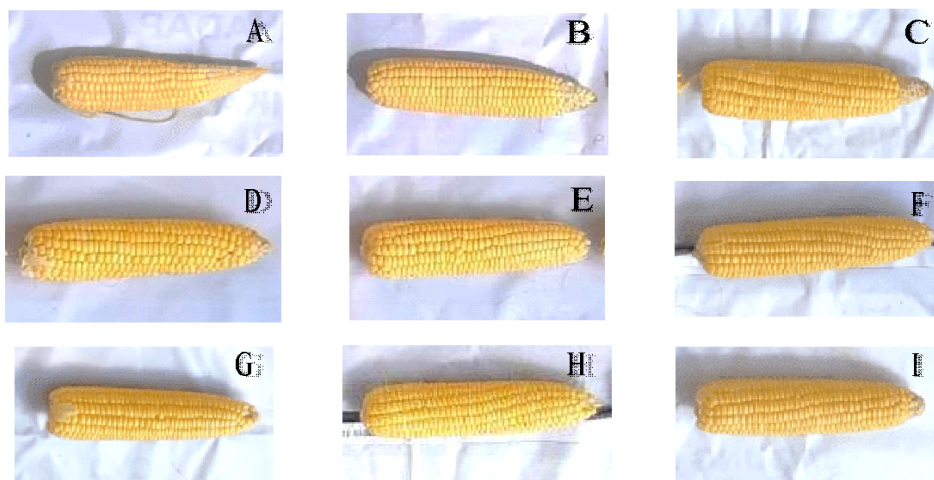
Komponen Hasil Tanaman Jagung

Aplikasi pupuk organik padat dengan NPK dapat meningkatkan komponen hasil (bobot jagung berkelobot per tanaman (kg), bobot jagung kupasan per tanaman (kg), bobot jagung per petak (kg)). Data pengamatan terhadap komponen hasil tanaman jagung dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 2.

Tabel 3. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Padat terhadap Komponen Hasil Tanaman Jagung

Code	Treatment	BTBPT	BTKPT	BTPP
A	Control	0,25 ^a	0,25 ^a	5,14 ^a
B	Standard NPK	0,40 ^b	0,31 ^b	8,16 ^{ab}
C	1 Dose Organic Fertilizer	0,55 ^{ab}	0,31 ^b	10,02 ^b
D	$\frac{3}{4}$ Standard NPK + $\frac{3}{4}$ Dose Organic Fertilizer	0,66 ^c	0,37 ^d	10,68 ^c
E	$\frac{3}{4}$ Standard NPK + 1 Dose Organic Fertilizer	0,62 ^{bc}	0,35 ^c	10,58 ^{bc}
F	$\frac{3}{4}$ Standard NPK + 1 $\frac{1}{2}$ Dose Organic Fertilizer	0,60 ^{bc}	0,33 ^{bc}	10,09 ^{bc}
G	1 Standard NPK + $\frac{3}{4}$ Dose Organic Fertilizer	0,57 ^{ab}	0,32 ^{bc}	10,12 ^b
H	1 Standard NPK + 1 Dose Organic Fertilizer	0,62 ^{bc}	0,34 ^{bcd}	10,28 ^{bc}
I	1 Standard NPK + 1 $\frac{1}{2}$ Dose Organic Fertilizer	0,61 ^{bc}	0,34 ^{bcd}	10,26 ^{bc}

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada Taraf 5%. BTBPT = bobot tongkol berkelobot per tanaman (kg); BTKPT = bobot tongkol kupasan per tanaman (kg); BTPP = bobot tongkol per petak (kg).



Gambar. 2 Hasil Jagung setelah diaplikasikan Pupuk Organik Padat

Berdasarkan data komponen hasil pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perbedaan dosis pupuk organik pada setiap perlakuan memberikan hasil yang berbeda baik pada bobot tongkol berkelobot per tanaman, dan bobot tongkol kupasan per tanaman dan bobot tongkol per petak. Pada bobot tongkol berkelobot per tanaman, perlakuan $\frac{3}{4}$ Standard NPK + $\frac{3}{4}$ Dose Organic Fertilizer (D) menunjukkan hasil yang berbeda nyata dibandingkan dengan Standard NPK (B). Untuk parameter bobot tongkol kupasan per tanaman, perlakuan $\frac{3}{4}$ Standard NPK + $\frac{3}{4}$ Dose Organic Fertilizer (D) memberikan hasil tertinggi dibandingkan dengan perlakuan Standard NPK (B). Untuk parameter bobot tongkol per petak, perlakuan $\frac{3}{4}$ Standard NPK + $\frac{3}{4}$ Dose Organic Fertilizer (D) memberikan hasil tertinggi diantara semua perlakuan sehingga dapat mengimbangi aplikasi pemupukan menggunakan NPK standar. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan $\frac{3}{4}$ dosis

pupuk organik yang dikombinasikan dengan $\frac{3}{4}$ dosis pupuk N, P, K standar mampu memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk N, P, K rekomendasi pada fase generatif tanaman.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yusworo (2023) yang mengemukakan bahwa pemberian pupuk organik 2,0 ton/ha yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik urea: 200 kg/ha, SP-36: 50 kg/ha dan KCl: 50kg/ha pada tanaman jagung manis menghasilkan bobot jagung manis sebesar 12.183 kg/ha dibandingkan dengan penggunaan NPK Standar dengan dosis urea 450 kg/ha+SP-36 100 kg/ha+KCl 100 kg/ha yang menghasilkan bobot jagung manis 7.845 kg/ha.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pupuk organik padat terhadap tanaman jagung manis (*Zea mays*, L.) varietas Secada dapat disimpulkan bahwa

pemberian pupuk organik padat memberikan peranan penting bagi ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman jagung. Pemberian pupuk organik padat yang dikombinasikan dengan pupuk NPK meningkatkan hasil jagung, kandungan C-organik dan N-total dalam tanah dibandingkan dengan kontrol. Peningkatan dosis pupuk organik padat $\frac{3}{4}$ dosis hingga $1 \frac{1}{2}$ dosis yang dikombinasikan dengan $\frac{3}{4}$ dosis dan 1 dosis NPK standar dapat meningkatkan hasil panen jagung, dan hasil tertinggi dicapai pada perlakuan $\frac{3}{4}$ dosis Pupuk Organik + $\frac{3}{4}$ dosis NPK.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, F. D., Hastuti, E. D., & Haryanti, S. (2019). Pengaruh Pupuk Organik Padat dan Cair dari Serasah Mangrove terhadap Pertumbuhan Tanaman Sorgum (*Sorghum bicolor* L. var. Numbu). *Jurnal Akademika Biologi*, 8(2), 18-23.
- Gede, S. P. (2020). Pemanfaatan Berbagai Jenis Pupuk Berbahan Limbah Rumah Tangga terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Emasains: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 9(2), 138-146.
- Hawalid, H. (2019). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Jagung Manis (*Zea Mays Saccharata* Sturt.) Dengan Pemberian Pupuk Organik Dan Anorganik Di Lahan Lebak. *Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*, 14(1), 35-40.
- Lal, R. 2011. *Soil Carbon: Science, Management and Policy for Multiple Benefits*. CRC Press. DOI: 10.1201/b10885-2"
- Mosier, A. R., Syers, J.K., Freney, J. R., 2001. *Nitrogen Resources in Soil: Role and Management*. Springer. DOI: 10.1007/978-94-017-2309-7_1
- Nurwanti, A. A., Syarifuddin, R. N., & Samsu, A. K. A. (2022). Mengurangi Dosis Pupuk Anorganik pada Tanaman Jagung Ungu dengan Aplikasi Pupuk Organik Cair. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 5(1), 137-143.