PENINGKATAN PERTUMBUHAN, SERAPAN UNSUR HARA N, P, K SERTA PRODUKSI TANAMAN JAGUNG DI ENTISOL KALIDAWIR, TULUNGAGUNG AKIBAT APLIKASI PUPUK KANDANG SAPI DAN PUPUK NPK

Growth Enhancement, Uptake of N, P, K Nutrients and Production of Maize in an Entisol of Kalidawir, Tulungagung due to Application of Cow Manure Fertilizer and NPK Fertilizer

Al Azizu Saifulloh*, Retno Suntari

Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran No.1 Malang 65145

*Penulis korespondensi: alazizusaifulloh@gmail.com

Abstract

Entisols are newly formed soil types and are commonly found in Indonesia, with a distribution of ± 3 million ha distribution. Entisol Kalidawir has a slightly acidic pH value of 5.8 and contains very low total-nitrogen (N) and available-phosphorus (P) nutrients, calcium (Ca), sodium (Na) and magnesium (Mg) in the exchangeable base are also low and clay loam texture. Low soil nutrients and organic matter can have an impact on plant growth and production Maize is one of the most widely cultivated food crops in Indonesia. The purpose of this study was to analyze various doses of the combination of cow manure and NPK fertilizer on N, P and potassium (K) uptake, growth and production of maize. The results showed that the application of 20 t ha⁻¹ of cow manure and 400 kg ha⁻¹ of NPK fertilizer at observations 27 and 54 days after planting increased growth in height and number of leaves of corn plants and increased nutrient uptake of N, P, and K, respectively. Also reached 1, 0.14, and 0.82 g plant⁻¹ and 5.52, 0.83, and 5.11 g plant⁻¹. In addition, it produces the highest corn production of 10.53 t ha⁻¹.

Keywords : *cow manure, Entisol, growth, maize production, NPK fertilizer, nutrient uptake*

Pendahuluan

Jagung adalah salah satu tanaman pangan yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Pemerintah berusaha untuk mencapai swasembada pangan komoditas jagung. Kecamatan Kalidawir didominasi jenis tanah Litosol atau menurut klasifikasi tanah United State Department of Agriculture (USDA) merupakan Entisol (FAO, 2015) yang memiliki produksi jagung pada tahun 2011 mencapai 13.331 ton (BAPPEDA, 2013). Akan tetapi pada tahun 2018 mengalami penurunan produksi jagung menjadi 7.031,29 (BPS, 2020). Hal ini perlu upaya meningkatkan ketersediaan unsur hara tanah untuk meningkatkan pertumbuhan, serapan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dan produksi

jagung di Entisol Kalidawir. Entisol merupakan tanah yang baru terbentuk dan dapat ditemukan pada semua bahan induk. Di Indonesia, Entisol tersebar di Sumatera, Jawa, Kalimantan, dan Nusa Tenggara dengan luas mencapai ± 3 juta ha (Gaol *et al.*, 2014). Entisol merupakan tanah dengan kesuburan rendah, yaitu memiliki bahan organik rendah, struktur remah hingga berbutir sehingga air mudah hilang karena perkolasi (Afandi *et al.*, 2015). Karakteristik Entisol biasanya mengandung bahan organik <1,5% (Cheng *et al.*, 2018). Menurut Widowati *et al.* (2020) rendahnya kapasitas tukar kation (KTK) pada Entisol mengakibatkan tingginya pencucian unsur hara. Masalah kesuburan pada Entisol dapat mempengaruhi produksi tanaman jagung.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan ini dengan menambahkan pupuk kandang sapi dan pupuk NPK. Pupuk kandang sapi merupakan pupuk organik yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Adijaya dan Yasa, 2012). Pupuk kandang sapi mengandung unsur C 36,23%, N 1,67%, P 0,05%, K 0,06%, dan C/N rasio 26,69 (Khayum *et al.*, 2018). Menurut Sambodo *et al.* (2016) pupuk kandang memiliki kelemahan yaitu lambat dalam menyediakan unsur hara (*slow release*). Pupuk NPK (15-15-15) termasuk pupuk majemuk yang memiliki kandungan hara lebih dari satu dengan nilai mutu pupuk meliputi 15% N, 15% P (P_2O_5) dan 15% K (K_2O) 100 kg⁻¹. Sitorus dan Tyasmoro (2019) melaporkan bahwa aplikasi pupuk kandang sapi 10 t ha⁻¹ dan pupuk NPK 200 kg ha⁻¹ memberikan hasil produksi jagung tertinggi dibandingkan dosis lainnya. Menurut Suntoro *et al.* (2018), dosis pupuk kandang sapi 20 t ha⁻¹ dan dolomit 300 kg ha⁻¹ memberikan pengaruh terhadap serapan N sebanyak 0,62 g tanaman⁻¹ dan P 3,18 g tanaman⁻¹ pada tanaman jagung.

Tujuan penelitian ini adalah mempelajari pengaruh kombinasi pupuk kandang sapi dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan, serapan N, P, dan K serta produksi jagung pada Entisol Kalidawir, Tulungagung.

Bahan dan Metode

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan di Desa Pakis Aji, Kecamatan Kalidawir, Tulungagung, Jawa Timur. Latitude 8°09'57" LS dan Longitude 111°56'45" BT. Analisis tanah dan tanaman dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah dan Laboratorium Fisika Tanah, Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Agustus-November 2020.

Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan kombinasi 3 taraf dosis pupuk kandang sapi (P0= tanpa pupuk kandang sapi, P1=10 t ha⁻¹, P2= 20 t ha⁻¹) dan 3 taraf dosis pupuk NPK (15-15-15) (N0= tanpa pupuk NPK, P1= 200 kg ha⁻¹, P2=

400 kg ha⁻¹) dan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga didapatkan 27 petak percobaan.

Pelaksanaan penelitian

Persiapan lahan hingga tanam

Pengolahan lahan sebelum tanam meliputi membajak menggunakan *hand traktor* sekaligus penyiangan gulma, kemudian membuat petak-petak percobaan dengan panjang 2,5 m dan lebar 2 m, antar petak dibuatkan batas parit dengan lebar 25 cm agar tidak ada pengaruh antar perlakuan. Persiapan benih yang dilakukan yaitu merendam benih jagung Varietas NK-212 dengan pestisida dan fungisida selama 1 malam untuk mencegah benih diserang hama penyakit saat telah ditanam. Benih ditanam 2 biji setiap lubang tanam dan dilakukan penyulaman dan seleksi pada 7-10 hari setelah tanam (HST) sehingga hanya 1 tanaman setiap lubang tanam.

Perawatan (pemupukan, penyiangan dan penyiraman)

Pemupukan pupuk kandang sapi dan pupuk NPK (15-15-15) di aplikasikan bersamaan sebanyak 3 kali pada 7, 29 dan 48 HST secara tugal. Penyiangan gulma dilakukan secara manual maksimal 2 minggu sekali. Penyiraman dilakukan setiap 4-5 hari sekali.

Pengamatan pertumbuhan tanaman jagung

Pengamatan pertumbuhan terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun jagung dilakukan pada 27 dan 54 HST. Tinggi tanaman diamati dari pangkal tumbuh hingga titik tertinggi tanaman. Jumlah daun dihitung pada daun yang telah terbuka sempurna.

Pengamatan serapan N, P, dan K

Sampel diambil pada 27 dan 54 HST dan di destruktif, kemudian dikeringkan dalam oven selama 2 x 24 jam dengan suhu 60 °C, setelah itu digiling halus hingga lolos ayakan 20 mesh sebelum dianalisis. Setelah itu sampel dianalisis untuk diketahui jumlah kandungan unsur hara N (*Kjeldahl*), P (HNO_3 dan $HClO_4$) dan K (NH_4OAc pH 7). Setelah didapatkan hasil kadar, lalu dihitung serapan unsur hara N, P, dan K.

Pengamatan produksi

Pengamatan hasil panen jagung dilakukan pada 101 HST yang meliputi berat tongkol jagung

tanaman, berat tongkol, dan berat 100 pipilan jagung.

Analisis data

Analisis data untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter diamati menggunakan *analysis of variance* (ANOVA). Uji lanjut dilakukan dengan menggunakan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) 5% dengan *software Genstat*. Uji korelasi dilakukan untuk mengetahui hubungan antar parameter percobaan.

Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis dasar tanah

Hasil analisis dasar tanah tidak sejalan dengan Soil Survey Staff (2014) bahwa tanah Entisol memiliki tekstur pasir halus berlempung atau lebih kasar pada semua lapisan sedangkan hasil analisis dasar tanah yang digunakan didapatkan

kelas tekstur lempung berliat. Ditambahkan oleh Cheng *et al.* (2018) Entisol lainnya yaitu memiliki kandungan bahan organik <1,5%, sedangkan hasil analisis dasar tanah yang digunakan didapatkan nilai C-organik 2,69% dan KTK 22,70 mg 100 g⁻¹ (sedang). Entisol memiliki KTK yang rendah sehingga mengakibatkan tingginya pencucian tanah (Widowati *et al.*, 2020). Hasil analisis dasar tanah disajikan pada Tabel. 1 yang menunjukkan bahwa kejenuhan basa rendah, N-total rendah, P tersedia sangat rendah, K rendah dan pH agak masam. Perbedaan sifat-sifat penciri Entisol antara hasil analisis tanah dengan beberapa sumber literatur dapat karena perbedaan penciri pada setiap tempat yang termasuk Entisol. Menurut Fiantis (2012) Entisol merupakan tanah yang baru berkembang dengan sifat-sifat penciri tanah lainnya atau tidak termasuk dalam 11 Ordo tanah lainnya.

Tabel 1. Hasil analisis dasar tanah.

No.	Parameter Pengamatan	Hasil analisis	Kriteria*
1.	pH (H ₂ O dan KCl)	5,8 dan 5,6	Agak masam
2.	BO (%)	4,64	Sedang
3.	C-organik (%)	2,69	Sedang
4.	N-total (%)	0,20	Rendah
5.	C/N rasio	13,01	Sedang
6.	P ₂ O ₅ (mg 100g ⁻¹)	1,02	Sangat rendah
7.	K-dd (mg 100g ⁻¹)	0,4	Sedang
8.	Na-dd (mg 100g ⁻¹)	0,26	Rendah
9.	Ca-dd (mg 100g ⁻¹)	4,07	Rendah
10.	Mg-dd (mg 100g ⁻¹)	0,87	Rendah
11.	KTK (mg 100g ⁻¹)	22,70	Sedang
12.	Kejenuhan basa (%)	24,65	Rendah
13.	Tekstur (Pasir : Debu : Liat)%	26,7 : 47,7 : 25,6	Lempung berliat

Keterangan : * = Kriteria menurut Balai Penelitian Tanah (2009); BO = bahan organik; KTK = kapasitas tukar kation.

Pertumbuhan tanaman jagung

Aplikasi beberapa dosis kombinasi pupuk kandang sapi dan pupuk NPK menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap pertumbuhan tanaman jagung pada 27 dan 54 HST.

Tinggi tanaman

Tabri (2010) menyatakan bahwa aplikasi pupuk kandang sapi dan pupuk NPK dapat

meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung. Analisis ragam menunjukkan bahwa pengaplikasian pupuk kandang sapi dan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman jagung pada pengamatan 27 dan 54 HST yang disajikan pada Tabel 2. Hasil menunjukkan perlakuan I berbeda nyata dengan semua perlakuan pada pengamatan 27 HST. Hasil pengamatan 27 HST perlakuan I menunjukkan nilai tertinggi tanaman jagung yakni 100 cm. Begitu juga pada pengamatan 54

HST perlakuan I berbeda nyata dengan semua perlakuan dan memiliki nilai tinggi tanaman tertinggi yakni 194,8 cm. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang sapi dan pupuk NPK dapat meningkatkan tinggi tanaman. Menurut Sitorus dan Tyasmoro (2019) aplikasi pupuk kandang sapi dan pupuk NPK dapat meningkatkan tinggi tanaman jagung. Didukung hasil penelitian Yue *et al.* (2017) dan Khayum *et al.* (2018) pupuk kandang sapi memiliki kandungan hara N sebanyak 1,61% dan 1,67% sehingga dapat mendukung pertumbuhan vegetative tanaman.

Tabel 2. Pengaruh pupuk kandang sapi dan NPK terhadap tinggi tanaman jagung.

Kode	Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)	
		27 HST	54 HST
A	P0N0	48,25 a	13,9 a
B	P0N1	63,31 c	143,2 b
C	P0N2	73,88 d	161,9 d
D	P1N0	48,88 a	142,3 b
E	P1N1	72,75 d	155,3 c
F	P1N2	79,38 e	174,4 f
G	P2N0	57,75 b	154,1 c
H	P2N1	88,69 f	165,5 e
I	P2N2	100,00 g	194,8 g

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama dalam kolom sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5% ($P=0,05$); P0N0= kontrol; P0= 0 t ha⁻¹ Pukan sapi; P1= 10 t ha⁻¹ Pukan sapi; P2= 20 t ha⁻¹ Pukan sapi; N0= 0 kg ha⁻¹ NPK; N1=200 kg ha⁻¹ NPK; N2= 400 kg ha⁻¹ NPK

Jumlah daun

Jumlah daun akan mempengaruhi terhadap penyediaan unsur hara untuk tanaman melalui proses fotosintesis. Menurut Uchida (2000) bahwa tanaman membutuhkan unsur hara N untuk aktivitas metabolisme serta pembentukan klorofil, unsur P untuk proses transfer energi hingga pembentukan akar serta unsur K untuk translokasi karbohidrat. Analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang sapi dan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman jagung pada pengamatan 27 dan 54 HST. Rerata jumlah daun tanaman jagung disajikan pada Tabel 3. Pada pengamatan 27 HST perlakuan berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman jagung

dengan jumlah daun terbanyak yakni 11 helai daun pada perlakuan I, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan F yang memiliki jumlah daun sebanyak 10 helai daun. Aplikasi pupuk kandang sapi dengan dosis 10 t ha⁻¹ juga tidak berbeda nyata dengan kontrol.

Tabel 3. Pengaruh pupuk kandang sapi dan pupuk NPK terhadap jumlah daun tanaman jagung.

Kode	Perlakuan	Jumlah daun (helai)	
		27 HST	54 HST
A	P0N0	7 a	9 a
B	P0N1	8 b	9 ab
C	P0N2	9 b	10 ab
D	P1N0	7 a	10 b
E	P1N1	10 c	11 c
F	P1N2	10 cd	12 c
G	P2N0	8 b	10 b
H	P2N1	10 c	11 b
I	P2N2	11 d	14 d

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama dalam kolom sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5% ($P=0,05$); P0N0= kontrol; P0= 0 t ha⁻¹ Pukan sapi; P1= 10 t ha⁻¹ Pukan sapi; P2= 20 t ha⁻¹ Pukan sapi; N0= 0 kg ha⁻¹ NPK; N1=200 kg ha⁻¹ NPK; N2= 400 kg ha⁻¹ NPK

Hal ini karena pada pengamatan 27 HST tanaman jagung berada pada fase vegetatif yang berfokus pada pertumbuhan tanaman. Di lain pihak pupuk kandang sapi memiliki sifat *slow release fertilizer*. Berdasarkan hasil penelitian Sitorus dan Tyasmoro (2019) pertumbuhan tanaman jagung selaras dengan peningkatan dosis pupuk kandang sapi dan pupuk NPK. Akan tetapi hasil pengamatan jumlah daun pada pengamatan 54 HST pengaplikasian pupuk NPK dengan dosis 400 kg ha⁻¹ tidak berbeda nyata dengan kontrol, berbeda dengan pengamatan 27 HST. Perlakuan I berbeda nyata terhadap jumlah daun dengan semua perlakuan ditunjukkan bahwa jumlah daun terbanyak yakni 14 helai. Peningkatan F dan C dengan jumlah daun terbanyak yakni 14 helai daun. Hal ini menunjukkan terdapat peningkatan jumlah daun tanaman jagung dengan adanya aplikasi pupuk kandang sapi dan pupuk NPK. Menurut El-Flouly *et al.* (2012) aplikasi pupuk NPK memberikan pengaruh terhadap jumlah daun tanaman jagung. Ditambahkan oleh Agustin dan Suntari (2018) aplikasi pupuk kandang sapi

dapat meningkatkan jumlah daun tanaman jagung.

Berat kering tanaman jagung

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang sapi dan pupuk NPK memberikan pengaruh nyata terhadap berat kering tanaman jagung pada pengamatan 27 dan 54 HST. Rata-rata berat kering tanaman jagung tertinggi didapatkan pada aplikasi 20 t ha⁻¹ dan 400 kg ha⁻¹ pupuk NPK, disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh pupuk kandang sapi dan pupuk NPK terhadap berat kering tanaman.

Kode	Perlakuan	Berat kering (g)	
		27 HST	54 HST
A	P0N0	16,75 a	45,10 a
B	P0N1	22,17 bc	89,10 b
C	P0N2	25,29 cd	107,40 c
D	P1N0	17,5 a	74,30 b
E	P1N1	24,4 c	115,20 cd
F	P1N2	28,46 d	135,90 e
G	P2N0	19,94 ab	82,00 b
H	P2N1	38,41 e	126,20 e
I	P2N2	43,2 f	168,50 f

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama dalam kolom sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5% ($P=0,05$); P0N0= kontrol; P0= 0 t ha⁻¹ Pukan sapi; P1= 10 t ha⁻¹ Pukan sapi; P2= 20 t ha⁻¹ Pukan sapi; N0= 0 kg ha⁻¹ NPK; N1=200 kg ha⁻¹ NPK; N2= 400 kg ha⁻¹ NPK.

Penambahan pupuk organik dan pupuk anorganik dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman meliputi jumlah daun, tinggi tanaman serta berat kering tanaman sehingga dapat meningkatkan biomassa tanaman jagung (Ekowati dan Nasir, 2011). Pengamatan pada 27 HST terhadap berat kering tanaman jagung didapatkan perlakuan D dan G tidak berbeda nyata terhadap berat kering tanaman jagung namun tidak terjadi pada pengamatan 54 HST. Hal ini dapat disebabkan oleh kandungan hara yang diserap oleh tanaman jagung. Umumnya pupuk organik seperti pupuk kandang sapi mempunyai kandungan unsur hara makro seperti N, P, dan K yang rendah. Waktu pengaplikasian pupuk kandang harus tepat karena sifat pupuk organik yang (*slow release*) (Sambodo *et al.*, 2016). Kasno dan Rostaman

(2013) menyatakan bahwa aplikasi pupuk NPK dapat meningkatkan berat kering tanaman jagung. Hal ini dapat diketahui berdasarkan hasil perlakuan I berbeda nyata terhadap berat kering tanaman dibandingkan dengan perlakuan C (tanpa pupuk kandang sapi) dan G (tanpa pupuk NPK). Kombinasi pupuk kandang sapi dan pupuk NPK menunjukkan hasil tertinggi terhadap berat kering tanaman jagung.

Serapan N, P, dan K tanaman jagung

Serapan N

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang sapi dan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap serapan N tanaman jagung pada pengamatan 27 dan 54 HST. Hasil menunjukkan perlakuan I pada pengamatan 27 dan 54 HST berbeda nyata dengan semua perlakuan (Tabel 5).

Tabel 5. Pengaruh pupuk kandang sapi dan pupuk NPK terhadap serapan N tanaman jagung.

Kode	Perlakuan	Serapan N (g tanaman ⁻¹)	
		27 HST	54 HST
A	P0N0	0,20 a	2,19 a
B	P0N1	0,35 c	3,17 c
C	P0N2	0,49 e	3,78 d
D	P1N0	0,25 ab	2,39 a
E	P1N1	0,43 d	3,57 d
F	P1N2	0,60 f	4,34 e
G	P2N0	0,30 bc	2,73 b
H	P2N1	0,69 g	4,42 e
I	P2N2	1,00 h	5,52 f

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama dalam kolom sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5% ($P=0,05$); P0N0= kontrol; P0= 0 t ha⁻¹ Pukan sapi; P1= 10 t ha⁻¹ Pukan sapi; P2= 20 t ha⁻¹ Pukan sapi; N0= 0 kg ha⁻¹ NPK; N1=200 kg ha⁻¹ NPK; N2= 400 kg ha⁻¹ NPK.

Hal ini menunjukkan adanya peningkatan serapan N pada tanaman jagung dengan adanya aplikasi peningkatan dosis pupuk kandang sapi dan pupuk NPK. Menurut Kasno dan Rostaman (2013) penambahan pupuk kandang sapi dan pupuk NPK dapat meningkatkan serapan unsur N tanaman jagung. Ditambahkan oleh Yue *et al.* (2017) pupuk kandang sapi memiliki kandungan unsur hara N 1,61% dan

memiliki C/N 22,74 yang tergolong tinggi. Nilai C/N rasio yang tinggi pada pupuk kandang sapi dapat menyebabkan terhambatnya penguraian unsur hara berjalan lambat dan kurang tersedia bagi tanaman. Serapan N dan berat kering tanaman jagung 27 dan 54 HST memiliki hubungan yang sangat kuat dengan nilai $r=0,80$ dan $0,85$ (Tabel 9).

Serapan P

Aplikasi pupuk kandang sapi dan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap serapan P tanaman jagung pada 27 dan 54 HST yang disajikan pada Tabel 6. Perlakuan I berbeda nyata dengan semua perlakuan, serta menghasilkan serapan P tertinggi pada pengamatan 27 dan 54 HST berturut-turut sebesar $0,14$ dan $0,83$ g tanaman⁻¹. Hal ini menunjukkan aplikasi pupuk kandang sapi dan pupuk NPK memberikan peran penting terhadap serapan P tanaman jagung. Pupuk kandang sapi memiliki kandungan P sebesar $0,05\%$ (Khayum *et al.*, 2018).

Tabel 6. Pengaruh pupuk kandang sapi dan pupuk NPK terhadap serapan P tanaman jagung.

Kode	Perlakuan	Serapan P (g tanaman ⁻¹)	
		27 HST	54 HST
A	P0N0	0,03 a	0,31 a
B	P0N1	0,05 c	0,38 a
C	P0N2	0,07 d	0,58 bc
D	P1N0	0,04 ab	0,35 a
E	P1N1	0,05 c	0,51 b
F	P1N2	0,09 e	0,63 c
G	P2N0	0,04 bc	0,49 b
H	P2N1	0,11 f	0,55 bc
I	P2N2	0,14 g	0,83 d

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama dalam kolom sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5% ($P=0,05$); P0N0= kontrol; P0= 0 t ha⁻¹ Pukan sapi; P1= 10 t ha⁻¹ Pukan sapi; P2= 20 t ha⁻¹ Pukan sapi; N0= 0 kg ha⁻¹ NPK; N1= 200 kg ha⁻¹ NPK; N2= 400 kg ha⁻¹ NPK.

Menurut Supriyadi *et al.* (2014), aplikasi pupuk 100 kg pupuk kandang ha⁻¹ dapat meningkatkan serapan P. Ditambahkan oleh Kasno dan Rostaman (2013) aplikasi pupuk NPK ($15-15-15$) dengan dosis 400 kg ha⁻¹ dapat meningkatkan serapan P pada tanaman jagung.

Hasil uji korelasi serapan P dan berat kering tanaman pada pengamatan 27 dan 54 HST memiliki korelasi positif dan berhubungan kuat hingga sangat kuat dengan nilai $r=0,75$ dan $0,93$ (Tabel 9).

Serapan K

Aplikasi pupuk kandang sapi dan pupuk NPK berpengaruh nyata meningkatkan serapan K tanaman jagung. disajikan pada Tabel 7. Pada pengamatan 27 dan 54 HST aplikasi 20 t ha⁻¹ pupuk kandang sapi dan 400 kg ha⁻¹ pupuk NPK memberikan hasil serapan K tertinggi berturut-turut sebesar $0,82$ dan $5,11$ g tanaman⁻¹. Hal ini dapat disebabkan oleh rendahnya kandungan K dalam tanah dan sifat pupuk kandang sapi yang (*slow release*) mengakibatkan penyerapan K kurang maksimal tanpa adanya penambahan pupuk NPK. Menurut Yue *et al.* (2017) pupuk kandang sapi memiliki kandungan K sebesar $0,04\%$.

Tabel 7. Pengaruh pupuk kandang sapi dan pupuk NPK terhadap serapan K tanaman jagung.

Kode	Perlakuan	Serapan K (g tanaman ⁻¹)	
		27 HST	54 HST
A	P0N0	0,12 a	1,17 a
B	P0N1	0,19 b	1,79 c
C	P0N2	0,34 d	2,77 e
D	P1N0	0,14 a	1,40 b
E	P1N1	0,28 c	2,39 d
F	P1N2	0,49 e	4,35 f
G	P2N0	0,17 ab	1,64 c
H	P2N1	0,48 e	2,60 e
I	P2N2	0,82 f	5,11 g

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama dalam kolom sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5% ($P=0,05$); P0N0= kontrol; P0= 0 t ha⁻¹ Pukan sapi; P1= 10 t ha⁻¹ Pukan sapi; P2= 20 t ha⁻¹ Pukan sapi; N0= 0 kg ha⁻¹ NPK; N1= 200 kg ha⁻¹ NPK; N2= 400 kg ha⁻¹ NPK.

Produksi tanaman jagung

Aplikasi pupuk kandang sapi dan pupuk NPK berpengaruh nyata meningkatkan produksi tanaman jagung, disajikan pada Tabel 8. Perlakuan tanpa kombinasi seperti perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan D terhadap berat tongkol jagung.

Tabel 9. Hubungan antara serapan NPK, berat kering tanaman serta produksi.

	Serapan N		Serapan P		Serapan K		Berat kering tanaman		Produksi
	27 HST	54 HST	27 HST	54 HST	27 HST	54 HST	27 HST	54 HST	
Serapan N	1	1	0,87	0,80	0,96	0,85	0,80	0,85	0,84
Serapan P	0,87	0,80	1	1	0,89	0,87	0,75	0,93	0,78
Serapan K	0,96	0,85	0,89	0,87	1	1	0,80	0,93	0,80
Berat kering tanaman	0,80	0,85	0,75	0,93	0,80	0,93	1	1	0,90
Produksi	-	0,84	-	0,78	-	0,80	-	0,90	1

Kriteria nilai korelasi data (Sugiyono, 2008): >0,00-0,25 (Lemah); 0,26-0,55 (Sedang); 0,56-0,75 (Kuat); 0,76-1,00 (Sangat kuat).

Perlakuan C juga tidak berbeda nyata dengan G. Perlakuan kombinasi pupuk kandang sapi dan pupuk NPK saling berbeda nyata. Menurut Sitorus dan Tyasmoro (2019), aplikasi pupuk NPK dan pupuk kandang sapi dapat meningkatkan produksi jagung. Berat kering tanaman jagung berkorelasi positif dengan serapan K pada pengamatan 27 dan 54 HST, dengan nilai $r = 0,80$ dan $0,93$.

jumlah daun tanaman jagung serta meningkatkan produksi jagung tertinggi sebesar $10,53 \text{ t ha}^{-1}$. Aplikasi pupuk kandang sapi dengan dosis 20 t ha^{-1} dan pupuk NPK (15-15-15) dosis 400 kg ha^{-1} pada pengamatan 27 dan 54 HST berpengaruh nyata meningkatkan serapan N, P, dan K pada tanaman jagung berturut-turut mencapai 1, 0,14, dan $0,82 \text{ g tanaman}^{-1}$ dan 5,52, 0,83, dan $5,11 \text{ g tanaman}^{-1}$.

Tabel 8. Pengaruh pupuk kandang sapi dan pupuk NPK terhadap produksi jagung.

Kode	Perlakuan	Berat tongkol (t ha^{-1})
A	P0N0	2,52 a
B	P0N1	3,19 b
C	P0N2	3,52 c
D	P1N0	3,15 b
E	P1N1	4,74 d
F	P1N2	6,24 e
G	P2N0	3,76 c
H	P2N1	7,94 f
I	P2N2	10,53 g

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama dalam kolom sama, tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5% ($P=0,05$); P0N0= kontrol; P0= 0 t ha^{-1} Pukan sapi; P1= 10 t ha^{-1} Pukan sapi; P2= 20 t ha^{-1} Pukan sapi; N0= 0 kg ha^{-1} NPK; N1= 200 kg ha^{-1} NPK; N2= 400 kg ha^{-1} NPK.

Kesimpulan

Aplikasi pupuk kandang sapi dengan dosis 20 t ha^{-1} dan pupuk NPK (15-15-15) dosis 400 kg ha^{-1} pada pengamatan 27 dan 54 HST berpengaruh nyata meningkatkan pertumbuhan tinggi dan

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pranata laboratorium Kimia Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya atas bantuannya dalam analisis sampel tanah.

Daftar Pustaka

- Adijaya, I.N. dan Yasa, I.M.R. 2012. Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Sifat Tanah, Pertumbuhan dan Hasil Jagung. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bali. Prosiding Seminar Nasional "Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi", Banjarbaru 6-7 Agustus 2014. Hal: 299-310.
- Afandi, F.N., Siswanto, B. dan Nuraini, Y. 2015. Pengaruh pemberian berbagai jenis bahan organik terhadap sifat kimia tanah pada pertumbuhan dan produksi tanaman ubi jalar di Entisol Ngrangkah Pawon, Kediri. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan 2 (2):237-244.
- Agustin, S.E. dan Suntari, R. 2018. Pengaruh aplikasi urea dan kompos terhadap sifat kimia tanah serta pertumbuhan jagung (*Zea mays* L.) pada tanah terdampak erupsi Gunung Kelud. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan 5 (1):775-783.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Data Produksi Jagung Kabupaten Tulung Agung Tahun 2011-2018.

- www.bps.go.id. Diakses pada tanggal 25 Juli 2020.
- BAPPEDA (Badan Penrencanaan Pengembangan Daerah) Tulungagung. 2013. Potensi dan Poduk Unggulan Jawa Timur. Hal: 4.
- Cheng, J.H., Tang, X.Y. and Cui, J.F. 2018. Effect of long-term manure slurry application on the occurrence of antibiotic resistance genes in arable purple soil (Entisol). *Journal Science of The Total Environment* 647:853-861.
- Ekowati, D. dan Nasir, M. 2011. Pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.) varietas Bisi-2 pada pasir reject dan pasir asli di pantai Trisik Kulon Progo. *Jurnal Manusia dan Lingkungan* 18(3):220-229.
- El-Flouly, M.M., El-Nour, A., Shaaban, S.H.A. and Zeiden, M.S. 2012. Effect of different levels of NPK and micronutrients fertilization on yield and nutrient uptake of maize plants. *Journal of American Science* 8 (8):209-213.
- FAO (Food and Agriculture Organization of The United Nations). 2015. World Reference Base for Soil resources 2014. Roma. Hal:110-114.
- Fiantis, D. 2012. Morfologi dan Klasifikasi Tanah. Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi. Universitas Andalas. Hal: 37-39.
- Gaol, S.K.L., Hanum, H. dan Sitanggang, G. 2014. Pemberian zeolit dan pupuk kalium untuk meningkatkan ketersediaan hara K dan pertumbuhan kedelai di Entisol. *Jurnal Online Agroekotknologi* 2(3):1151-1152.
- Kasno, A. dan Rostaman, T. 2013. Serapan hara dan peningkatan produktivitas jagung dengan aplikasi pupuk NPK majemuk. *Balai Penelitian Tanah. Bogor* 32(8):179-185.
- Khayum, N., Anbarasu, S. and Murugan, S. 2018. Biogas potential from spent tea waste: a laboratory scale investigation of codigestion with cow manure. *Journal Energy* 9:1-8.
- Sambodo, B., Haryono, G. Dan Susilowati, Y.E. 2016. Produktivitas caisim (*Brassica juncea*, L.) akibat pengolahan tanah dan frekuensi penanaman. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika* 1(1):1-6.
- Sitorus, M.P.H. dan Tyasmoro, S.Y. 2019. Pengaruh pupuk NPK dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Sturt). *Jurnal Produksi Tanaman* 7(10):1912-1919.
- Soil Survey Staff. 2014. Kunci Taksonomi Tanah. Edisi Ketiga, 2015. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sugiyono. 2008. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D. Bandung: Alfabeta. p 334.
- Suntoro, S., Widijanto, H., Suryono., Syamsiyah., Afinda, D.W., Dimasyuri, N.R. and Triyas, V. 2018. Effect of cow manure and dolomite on nutrient uptake and growth of maize (*Zea mays* L.). *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 24(6):1020-1026.
- Supriyadi, S., Hartati, S. dan Aminudin, A. 2014. Kajian pemberian pupuk P, pupuk mikro dan pupuk organik terhadap serapan P dan hasil kedelai varietas Kaba di Inseptisol Gunung Gajah Katen. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* 2(29):81-85.
- Tabri, F. 2010. Pengaruh Pupuk N,P,K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung Hibrida dan Komposit Pada Tanah Inseptisol Endoaquepts Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan. *Prosiding Pekan Serealia Nasional. Balai Penelitian Tanaman Serealia Sulawesi*. Hal: 248-253.
- Uchida, R. 2000. Plant Nutrient Management in Hawaii Soils. College of Tropical Agriculture and Human Resources. 31-56.(www.ctahr.hawaii.edu). Diakses pada 23 Juli 2020.
- Widowati, Sutoyo, Karamina, H. and Fikrinda, W. 2020. Soil amendment impact to soil organic matter and physical properties on the three soil types after second maize cultivation. *Journal AIMS Agriculture and Food* 5(1):150-168.
- Yue, Y., Lin, Q., Xu, Y., Li, G. and Zhao, X. 2017. Slow Pyrolysis as a Measure for Treating Cow Manure and the Biochar Characteristics. Department of Soil and Water Science, Collage of Resources and Evironment. Agricultural University. Beijing, China. Hal 3-11.