

# PENGARUH APLIKASI PUPUK KANDANG SAPI DAN ZA TERHADAP PERTUMBUHAN SERTA HASIL BAWANG MERAH (*ALLIUM ASCALONICUM* L.) PADA ULTISOL

Jaramel Hotmatuah Purba, Agnes Imelda Manurung, Bilter Sirait✉

Fakultas Pertanian, Universitas Methodist Indonesia, Medan, Indonesia

Email: [dapejel.rait@yahoo.com](mailto:dapejel.rait@yahoo.com)

DOI: <https://doi.org/10.46880/methoda.Vol15No3.pp239-247>

## ABSTRACT

*This study aimed to evaluate the effect of cattle manure and ZA fertilizer on the growth and yield of shallots (*Allium ascalonicum* L.) cultivated on Ultisol soil. The experiment was conducted in Medan Selayang, from January to April 2024, using a two-factor Randomized Block Design (RBD) with three levels of cattle manure and four levels of ZA fertilizer. Data were analyzed using analysis of variance followed by Duncan's multiple range test. The results showed that cattle manure at a dose of 30 g per polybag significantly increased fresh bulb weight per plot, but had no significant effect on plant height, leaf number, other bulb yield parameters measured. ZA fertilizer significantly affected leaf number and stored bulb weight per plot, but showed no significant influence on other growth and yield traits. The interaction between cattle manure and ZA fertilizer showed no significant effect on all observed parameters.*

**Keyword:** Cattle Manure, ZA Fertilizer, Shallot, Ultisol Soil.

## ABSTRAK

*Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh pupuk kandang sapi dan pupuk ZA terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) yang ditanam pada tanah Ultisol. Percobaan dilakukan di Medan Selayang, dari Januari hingga April 2024, menggunakan rancangan blok acak dua faktor (RBD) dengan tiga tingkat pupuk kandang sapi dan empat tingkat pupuk ZA. Data dianalisis menggunakan analisis variansi diikuti dengan uji rentang ganda Duncan. Hasil menunjukkan bahwa pupuk kandang sapi dengan dosis 30 g per polybag secara signifikan meningkatkan berat umbi segar per petak, tetapi tidak memiliki efek signifikan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan parameter hasil umbi lainnya yang diukur. Pupuk ZA secara signifikan mempengaruhi jumlah daun dan berat umbi yang disimpan per petak, tetapi tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap sifat pertumbuhan dan hasil lainnya. Interaksi antara pupuk kandang sapi dan pupuk ZA tidak menunjukkan pengaruh signifikan pada semua parameter yang diamati.*

**Kata Kunci:** Pupuk Kandang Sapi, Pupuk ZA, Bawang Merah, Tanah Ultisol.

## PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan komoditas hortikultura penting dengan nilai ekonomi tinggi serta berperan strategis dalam memenuhi kebutuhan bumbu sehari-hari masyarakat Indonesia (Balitbangtan, 2006; BPS, 2023; Annisava & Solfan, 2014; Jaelani, 2007; Kuswardhani, 2016).

Produktivitas bawang merah di Indonesia hingga kini masih berfluktuasi dan relatif rendah dibandingkan potensi hasil optimalnya (Azmi et al., 2011; Dinas Ketahanan Pangan, 2018; Rahmat & Herdi, 2017). Salah satu kendala yang dihadapi adalah keterbatasan kualitas lahan budidaya. Di Sumatera Utara, sebagian besar areal pertanian didominasi tanah Ultisol yang memiliki sifat masam, kandungan

bahan organik rendah, kejenuhan basa rendah, serta ketersediaan unsur hara yang terbatas. Kondisi tersebut menyebabkan pertumbuhan tanaman kurang optimal dan hasil panen tidak maksimal apabila tidak disertai dengan pengelolaan yang tepat (Prasetyo & Suriadikarta, 2006; Barchia, 2009; Simanjuntak, 2012; Russel, 1973; Djapa Winaya, 1993).

Pemupukan merupakan salah satu upaya penting untuk mengatasi keterbatasan kesuburan Ultisol. Pupuk organik, khususnya pupuk kandang sapi, diketahui mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation, memperbaiki struktur tanah, serta menyediakan unsur hara secara bertahap (Adijaya, 2010; Amijaya et al., 2015; Sitompul et al., 2017; Hartatik, 2010). Sementara itu, pupuk anorganik seperti ZA (ammonium sulfat) berfungsi sebagai sumber nitrogen yang cepat tersedia serta menambah sulfur yang esensial dalam pembentukan metabolit sekunder pada bawang merah (Lingga & Marsono, 2001; Aliudin, 1980). Selanjutnya, masih ada novelty gap antara penelitian terdahulu dengan kenyataan sekarang khususnya pada fokus pada respons bawang merah varietas Bima Brebes pada Ultisol perkotaan atau lokal ultisol perkotaan sekaligus efisiensi kombinasi organik-anorganik terhadap perbaikan pH tanah termasuk juga penjelasan interaksi N dan S dalam ZA memengaruhi pembentukan klorofil, kemudian gap berikutnya tentang peran C-organik dalam memobilisasi P pada Ultisol..

Penggunaan kombinasi pupuk organik dan anorganik berpotensi memberikan efek sinergis, yaitu memperbaiki sifat tanah sekaligus memenuhi kebutuhan hara tanaman secara cepat. Aplikasi pupuk kandang sapi dapat menekan toksisitas Al dan Mn yang umumnya tinggi pada Ultisol, sedangkan pupuk ZA mampu menyediakan unsur hara sesuai kebutuhan tanaman. Integrasi keduanya diharapkan meningkatkan efisiensi pemupukan, pertumbuhan vegetatif, serta produktivitas bawang merah (Agustina, 2011; Sitompul et al., 2017; Laila et al., 2015).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi respon

pertumbuhan dan hasil bawang merah terhadap kombinasi pupuk kandang sapi dan pupuk ZA pada tanah Ultisol. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan rekomendasi teknis pemupukan yang tepat guna mendukung pemanfaatan lahan Ultisol secara berkelanjutan dalam budidaya bawang merah di Sumatera Utara.

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada lahan masyarakat di Jalan Bunga Terompet, Kelurahan Padang Bulan Selayang II, Kecamatan Medan Selayang, Kota Medan, dengan ketinggian  $\pm 32$  m dpl. Kegiatan berlangsung pada bulan Januari hingga April 2024.

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan meliputi umbi bawang merah varietas Bima Brebes, tanah ultisol, polybag, pupuk kandang sapi, pupuk ZA, NPK 16-16-16, bioaktivator EM-4, dan fungisida Dithane M-45. Alat yang digunakan antara lain cangkul, timbangan analitik, alat tulis, meteran, penggaris, jangka sorong, pisau, handsprayer, papan sampel, dan peralatan lain yang mendukung penelitian.

### **Rancangan Percobaan**

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah pupuk kandang sapi (K) yang terdiri atas tiga taraf: K1 = 30 g/polybag (15 ton/ha), K2 = 40 g/polybag (20 ton/ha), dan K3 = 50 g/polybag (25 ton/ha). Faktor kedua adalah pupuk ZA (P) dengan empat taraf: P0 = 0 g/polybag (kontrol), P1 = 0,8 g/polybag (400 kg/ha), P2 = 1 g/polybag (500 kg/ha), dan P3 = 1,2 g/polybag (600 kg/ha). Data dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA), dan apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan.

Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan dengan jenis tanah ultisol. Analisis awal tanah dilakukan terhadap kandungan N, P, K, C-organik, dan pH, sedangkan pupuk kandang sapi yang digunakan juga dianalisis untuk parameter yang sama. Selanjutnya, lahan

percobaan dibersihkan dari gulma dan sisa tanaman, kemudian tanah ultisol dimasukkan ke dalam polybag berukuran 40 × 25 cm dengan kapasitas 5 kg. Setiap polybag diisi dengan 4 kg tanah dan diberi label sesuai perlakuan.

Pupuk kandang sapi yang digunakan difermentasi terlebih dahulu menggunakan larutan EM-4 sebanyak 40 ml dan molase 80 ml yang dicampur dengan air, kemudian disiramkan ke kotoran sapi sekitar 40 kg dalam karung plastik. Proses fermentasi berlangsung selama ±10 hari sebelum diaplikasikan. Benih yang digunakan adalah umbi bawang merah varietas Bima Brebes bersertifikat. Umbi dibersihkan dari kulit kering, kemudian dipotong sekitar sepertiga bagian ujungnya untuk mempercepat pertunasan dan pembentukan anakan. Sebelum ditanam, umbi direndam dengan fungisida untuk mencegah penyakit tular tanah.

Pupuk kandang sapi diberikan satu minggu sebelum tanam dengan cara dicampur merata ke dalam media sesuai dosis perlakuan. Penanaman dilakukan dengan menempatkan umbi pada media tanam hingga  $\frac{3}{4}$  bagian umbi tertutup tanah halus. Pupuk ZA diaplikasikan tiga kali, yaitu pada umur 1, 3, dan 5 minggu setelah tanam (MST), dengan cara dikocor sesuai dosis perlakuan.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman yang dilakukan setiap pagi dan sore hari kecuali saat hujan. Penyiangan gulma dilakukan secara manual bersamaan dengan penggemburan tanah. Pengendalian hama dan penyakit dilaksanakan dengan penyemprotan fungisida Dithane M-45 sesuai kebutuhan, sedangkan penyulaman dilakukan hingga tanaman berumur 10 hari setelah tanam untuk mengganti tanaman yang mati. Panen dilakukan pada umur 70 hari setelah tanam (HST), ditandai dengan 60–70% daun rebah serta warna umbi merah tua hingga merah muda. Panen dilakukan dengan mencabut seluruh tanaman dari polybag.

Parameter pengamatan meliputi tinggi tanaman (cm) yang diukur dari pangkal batang hingga ujung daun tertinggi pada umur 2–5 MST dengan interval satu minggu, jumlah daun (helai) yang dihitung setiap minggu pada umur 2–5 MST, jumlah umbi per sampel (siung) yang

dihitung setelah panen, bobot umbi basah per sampel (g) yang ditimbang segera setelah panen, bobot umbi basah per plot (g) yang ditimbang dari seluruh tanaman per plot, serta bobot simpan umbi per sampel (g) yang ditimbang setelah umbi dikeringanginkan selama tiga hari di bawah sinar matahari langsung.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Tanah Awal dan Pupuk Kandang Sapi

Hasil analisis sifat kimia tanah ultisol dan pupuk kandang sapi yang dilakukan di Laboratorium PT Socfin Indonesia disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Analisis kimia tanah ultisol dan pupuk kandang sapi

Parameter	Tanah Ultisol	Pupuk kandang Sapi
C-Organik	0,04%	25,45%
N	0,01%	1,63%
P	0,25%	0,26%
K	0,11%	1,80%
pH	4,36	7,18

Sumber: Laboratorium PT Socfin Indonesia (2024).

Tabel 1 menunjukkan bahwa kandungan C-organik dan N-total tanah ultisol sangat rendah (0,04% dan 0,01%). Rendahnya C-organik menandakan tingkat kesuburan tanah yang buruk, sedangkan kadar N-total yang rendah menunjukkan terbatasnya ketersediaan nitrogen bagi tanaman. Hal ini diperparah oleh kondisi tanah yang bersifat masam dengan pH 4,36, sehingga ketersediaan unsur hara terutama N, P, dan K semakin terbatas akibat terjadinya fiksasi oleh Al dan Fe. Sebaliknya, pupuk kandang sapi memiliki kandungan C-organik (25,45%), N (1,63%), dan K (1,80%) yang relatif tinggi serta pH netral (7,18), sehingga berpotensi memperbaiki sifat kimia tanah ultisol.

### Tinggi Tanaman

Rataan tinggi tanaman bawang merah pada berbagai perlakuan pupuk kandang sapi dan pupuk ZA dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa tinggi

tanaman bawang merah pada umur 2–5 MST dipengaruhi oleh pemberian pupuk kandang sapi maupun pupuk ZA. Perlakuan K2P2 (pupuk kandang sapi 40 g/polybag dan pupuk ZA 0,8 g/polybag) menunjukkan pertumbuhan relatif lebih baik pada beberapa waktu pengamatan dibandingkan perlakuan lainnya walau tidak nyata. Secara umum, pemberian pupuk kandang dosis sedang (K2) cenderung meningkatkan pertumbuhan tanaman dibandingkan dosis rendah (K1) maupun dosis tinggi (K3). Hal ini diduga karena pupuk kandang sapi dengan dosis sedang mampu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah ultisol tanpa menimbulkan efek kejenuhan ion tertentu.

Sementara itu, pupuk ZA pada taraf P2 (0,8 g/polybag) memberikan respon positif terhadap pertumbuhan tinggi tanaman.

Nitrogen yang terkandung dalam pupuk ZA berperan penting dalam merangsang pertumbuhan vegetatif melalui peningkatan pembentukan klorofil dan aktivitas fotosintesis. Akan tetapi, pada taraf P3 (1 g/polybag), peningkatan tinggi tanaman tidak signifikan, bahkan cenderung menurun. Kondisi ini diduga terkait dengan akumulasi amonium yang dapat menurunkan pH media sehingga menghambat penyerapan unsur hara lainnya.

Hasil ini sejalan dengan penelitian Rahmawati et al. (2019) yang melaporkan bahwa pemberian pupuk kandang dapat meningkatkan kesuburan tanah ultisol melalui perbaikan kandungan bahan organik dan ketersediaan hara, sedangkan kombinasi dengan pupuk anorganik nitrogen memberikan efek sinergis terhadap pertumbuhan bawang merah.

**Tabel 2.** Rataan Tinggi Tanaman (cm) Bawang Merah pada Perlakuan Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk ZA pada umur 2, 3, 4, dan 5 MST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST
K1	16,48	16,33	13,14	11,96
K2	16,15	16,08	13,86	12,58
K3	16,02	16,79	13,47	12,48
P0	16,53	15,98	13,31	12,12
P1	15,29	16,00	13,51	12,02
P2	16,76	17,31	13,96	12,68
P3	16,29	16,31	13,16	12,53
K1P0	16,94	15,89	12,55	11,34
K1P1	15,61	15,49	13,22	11,45
K1P2	17,27	17,55	13,33	13,94
K1P3	16,11	16,39	13,44	13,11
K2P0	16,05	17,28	14,05	13,05
K2P1	15,55	15,00	14,33	12,66
K2P2	17,44	17,55	14,77	12,33
K2P3	15,55	14,50	12,27	12,27
K3P0	16,61	14,77	13,33	11,98
K3P1	14,72	17,50	13,00	11,94
K3P2	15,55	16,83	13,77	13,77
K3P3	17,22	18,05	13,77	12,22

### Jumlah Daun (Helai)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang maupun perlakuan lainnya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun bawang merah pada umur 3, 4, dan 5 MST (data sidik ragam tidak

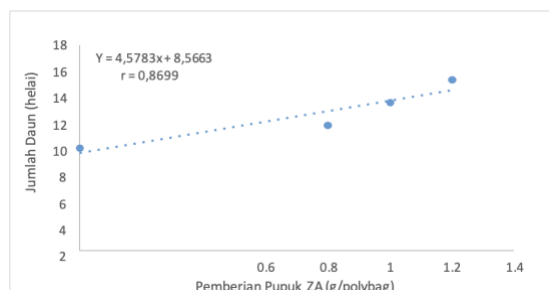
ditampilkan). Namun demikian, pada umur 2 MST, perlakuan pupuk kandang memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun, meskipun efek tersebut tidak berlanjut pada umur 3–5 MST (Tabel 3).

**Tabel 3.** Rataan Jumlah Daun (helai) Bawang Merah pada Perlakuan Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk ZA yang berbeda pada umur 2, 3, 4, dan 5 MST

Perlakuan	Jumlah daun (cm)			
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST
K1	12,78	16,36	12,80	9,94
K2	12,50	15,50	11,94	9,05
K3	12,30	17,86	14,19	10,66
P0	12,96	16,66	13,48	9,81
P1	12,70	17,00	13,18	10,52
P2	10,89	a15,66	12,66	10,00
P3	13,55	c16,96	12,59	9,22
K1P0	12,44	15,55	13,44	9,44
K1P1	14,00	17,99	13,66	10,89
K1P2	10,78	14,44	10,77	9,55
K1P3	13,88	17,44	13,33	9,89
K2P0	12,77	16,11	12,00	8,89
K2P1	13,55	16,11	12,22	9,44
K2P2	10,55	14,00	11,55	8,55
K2P3	13,11	15,77	11,99	9,33
K3P0	13,66	18,33	14,99	11,11
K3P1	10,55	16,89	13,66	11,22
K3P2	11,33	18,55	15,66	11,89
K3P3	13,66	17,66	12,44	8,44

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom dan kelompok Perlakuan yang sama berarti tidak berbeda pada uji Duncan taraf 5%

Hubungan pupuk kandang sapi dengan jumlah daun diperjelas pada Gambar 1. Dari Gambar 1 terlihat bahwa setiap peningkatan 1 g pupuk ZA/polybag akan meningkatkan jumlah daun sebesar 4,5783 helai dengan nilai  $r=0.8699$ . Hal ini bisa saja hanya fitting statistic, bukan hubungan biologis kausal dalam arti hasil tidak dapat digeneralisasi ke kondisi lahan terbuka atau varietas lain.



**Gambar 1.** Pengaruh Pemberian Pupuk ZA terhadap Jumlah Daun

#### Jumlah Umbi per Rumpun (Siung)

Data jumlah umbi per rumpun (siung) ditampilkan pada Tabel 4. Dari Tabel 4 terlihat bahwa dosis pupuk kandang sapi yang semakin tinggi cenderung menghasilkan jumlah umbi per rumpun yang semakin tinggi juga. Berbeda dengan ZA, P1 = 0,8 g/polybag (400 kg/ha) menghasilkan jumlah umbi per rumpun (siung) yang lebih tinggi walau tidak berbeda nyata satu sama lain.

**Tabel 4.** Rataan Jumlah Umbi per Rumpun Bawang Merah dengan Pemberian Pupuk kandang dan Pupuk ZA yang berbeda

Perlakuan	P0	P1	P2	P3	Rataan
K1	10,55	11,22	9,22	12,33	10,83
K2	10,00	10,33	9,77	7,77	9,47
K3	11,44	10,77	11,00	10,99	11,05
<b>Rataan</b>	<b>10,66</b>	<b>10,77</b>	<b>10,00</b>	<b>10,36</b>	

Bobot Umbi Basah per Rumpun (g). Data bobot umbi basah per rumpun ditampilkan pada Tabel 5. Dari Tabel 5 terlihat bahwa dosis pupuk kandang sapi yang lebih rendah cenderung menghasilkan bobot umbi basah per rumpun yang semakin tinggi juga. Untuk perlakuan ZA, semakin tinggi dosis pupuk ZA menghasilkan bobot umbi basah per rumpun yang lebih tinggi walau tidak berbeda nyata satu sama lain.

**Tabel 5.** Rataan Bobot Umbi Basah per Rumpun Bawang Merah dengan Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk ZA

Perlakuan	P0	P1	P2	P3	Rataan
K1	13,44	13,66	12,61	13,44	13,29
K2	10,77	10,88	11,55	11,33	11,14
K3	12,11	12,44	14,11	14,22	13,22
<b>Rataan</b>	<b>12,11</b>	<b>12,33</b>	<b>12,76</b>	<b>13</b>	

Bobot Umbi Basah per Plot (g). Dari Tabel 6 terlihat bahwa dosis pupuk kandang sapi yang lebih rendah menghasilkan bobot umbi basah per plot yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan K2 dan perlakuan K3.

**Tabel 6.** Rataan Bobot Umbi Basah per Plot Bawang Merah dengan Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk ZA

Perlakuan	P0	P1	P2	P3	Rataan
K1	47,67	49,00	50,00	51,00	49,42a
K2	42,67	42,33	45,67	40,33	42,75c

**Tabel 7.** Rataan Bobot Simpan Umbi Per Rumpun akibat perlakuan pupuk ZA

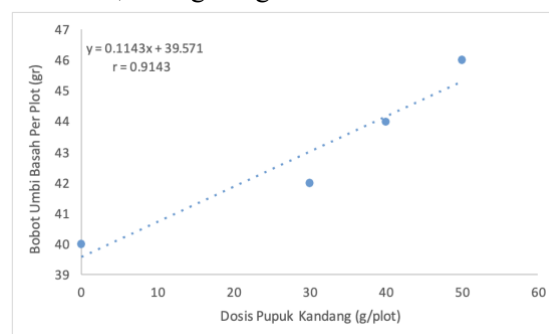
Perlakuan	<u>Dosis Pupuk ZA</u>				Rataan
	P0	P1	P2	P3	
<b>Pupuk Kandang</b>	.....g.....				
K1	10,33	9,00	9,44	10,66	9,86
K2	8,89	7,88	8,55	8,33	8,41
K3	9,44	9,66	11,00	11,77	10,47
<b>Rataan</b>	<b>9,55</b>	<b>8,85</b>	<b>9,66</b>	<b>10,26</b>	

Bobot Simpan Umbi per Plot (g). Data bobot simpan umbi per plot ditampilkan pada Tabel 8. Dari Tabel 8 terlihat bahwa dosis pupuk kandang sapi yang semakin tinggi cenderung menghasilkan bobot simpan umbi

K3	44,00	44,00	50,33	54,33	48,17b
<b>Rataan</b>	<b>44,78</b>	<b>45,11</b>	<b>48,67</b>	<b>48,56</b>	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom dan kelompok perlakuan yang sama berarti tidak berbeda pada uji Duncan taraf 5%

Hubungan pupuk kandang sapi dengan bobot umbi basah per plot diperjelas pada Gambar 2. Dari Gambar 2 terlihat bahwa setiap peningkatan 1 g pupuk ZA/polybag akan meningkatkan bobot umbi basah per plot sebesar 0,1143 g dengan nilai  $r=0.9143$ .



**Gambar 2.** Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi terhadap Bobot Umbi Basah

Bobot Simpan Umbi per Rumpun (g). Data bobot simpan umbi per rumpun ditampilkan pada Tabel 7. Dari Tabel 7 terlihat bahwa dosis pupuk kandang sapi yang semakin tinggi cenderung menghasilkan bobot simpan umbi per rumpun yang semakin tinggi. Pola perlakuan pupuk kandang sapi, juga sama dengan perlakuan ZA.

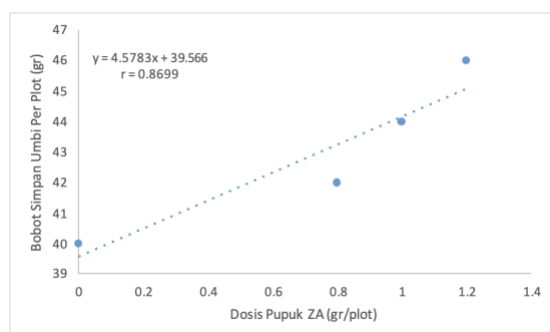
per plot yang semakin rendah. Berbeda dengan ZA, P2 = 1 g/polybag (500 kg/ha) menghasilkan bobot simpan umbi per plot yang lebih tinggi dan berbeda nyata ke perlakuan P0, P1 dan P3.

**Tabel 8.** Rataan Bobot Simpan Umbi per Plot dengan Pemberian Pupuk Kandang pupuk ZA yang berbeda

Perlakuan	P0	P1	P2	P3	Rataan
K1	45,67	47,00	48,13	45,83	46,66
K2	40,33	40,50	43,77	38,00	40,65
K3	42,10	41,97	48,30	52,17	46,13
Rataan	42,7a	43,16a	46,73c	45,33b	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam kolom dan kelompok Perlakuan yang sama berarti tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%

Hubungan pupuk ZA dengan bobot simpan umbi per plot diperjelas pada Gambar 3. Dari Gambar 2 terlihat bahwa setiap peningkatan 1 g pupuk ZA/plot akan meningkatkan bobot simpan umbi per plot sebesar 4,5783 g dengan nilai  $r=0.8699$ .



**Gambar 3.** Pengaruh Pemberian Pupuk ZA terhadap Bobot Simpan Umbi per Plot

Banyak ahli menyebut bahwa pupuk kandang sapi yang berasal dari kotoran ternak berperan penting dalam meningkatkan kesuburan tanah melalui perbaikan sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Bahan organik ini mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara makro dan mikro, kapasitas menahan air, serta kapasitas tukar kation. The absence of significant interaction effects between cattle manure and ZA fertilizer suggests that the benefits of organic and inorganic sources occurred independently within the range of doses tested.

Meskipun demikian, lambatnya proses dekomposisi pupuk kandang sering membatasi

efektivitasnya, terutama pada fase awal pertumbuhan tanaman bawang merah. Kondisi ini menyebabkan respons pertumbuhan tidak segera terlihat. Sebaliknya, hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pupuk ZA tidak berpengaruh nyata terhadap sebagian besar parameter pertumbuhan bawang merah. Hal ini diduga berkaitan dengan rendahnya ketersediaan hara pada tanah Ultisol, dosis pupuk ZA yang kurang optimal, serta sifat fisik tanah yang keras dan berdaya serap air rendah, sehingga perkembangan sistem perakaran tanaman terhambat.

Pupuk ZA memberikan pengaruh signifikan terhadap jumlah daun dan bobot simpan umbi per plot. Efektivitas pupuk ini sangat dipengaruhi oleh dosis aplikasi serta kondisi tanah. Pada tanah Ultisol yang masam, kinerja pupuk ZA cenderung menurun, terlebih jika dipengaruhi faktor lingkungan eksternal seperti curah hujan. Pupuk ZA (ammonium sulfat,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ) mengandung sekitar 21% nitrogen dan 26% sulfur. Dengan demikian, meskipun dekomposisi pupuk kandang di tanah Ultisol berlangsung lambat, manfaat jangka panjangnya cukup potensial. Pupuk kandang mampu memperbaiki kondisi tanah secara berkelanjutan, asalkan dosis yang diberikan ditingkatkan sesuai kebutuhan tanaman dan kapasitas tanah. Namun demikian, keseimbangan antara kedua sumber tersebut harus disesuaikan untuk menghindari antagonisme nutrisi atau pengasaman tanah yang berlebihan.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Pemberian pupuk kandang pada dosis 30 g per polybag berpengaruh nyata terhadap bobot umbi basah per plot, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi per rumpun, bobot umbi basah per rumpun, bobot simpan umbi per rumpun, dan bobot simpan umbi per plot.
2. Pemberian pupuk ZA berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 2 MST serta bobot simpan umbi per plot, namun tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah umbi per rumpun, bobot

umbi basah per rumpun, dan bobot simpan umbi per rumpun.

3. Interaksi antara pupuk kandang dan pupuk ZA tidak berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter yang diamati, yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah umbi per rumpun, bobot umbi basah per rumpun, bobot umbi basah per plot, bobot simpan umbi per rumpun, dan bobot simpan umbi per plot.

#### Saran

1. Penelitian lanjutan perlu dilakukan dengan variasi dosis pupuk kandang dan pupuk ZA yang lebih luas untuk mengetahui tingkat efektivitasnya terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah pada tanah ultisol. Terdapat korelasi positif antara peningkatan dosis ZA dengan jumlah daun ( $r = 0.8699$ ) walau hubungan ini sepertinya bersifat empiris dalam kisaran dosis penelitian yang belum tentu bisa digeneralisasi pada lahan terbuka atau dengan varietas lain.
2. Perlu dikaji kombinasi pupuk kandang dengan pupuk anorganik lainnya yang lebih sesuai dengan kondisi tanah ultisol yang masam, sehingga dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara.
3. Perbaikan pengelolaan tanah, seperti pengapuran atau penambahan bahan organik lain, disarankan untuk mengoptimalkan respons bawang merah terhadap pemupukan pada tanah ultisol.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adijaya, I.N. (2010). Respon bawang merah terhadap pemupukan organik di lahan kering. *Widyaiset*, 3(3), 87–91.
- Agustina, L. (2011). *Teknologi hijau dalam pertanian organik menuju pertanian berkelanjutan*. Malang: UB Press.
- Amijaya, M., Dunga, Y.P., & Thaha, A.R. (2015). Pengaruh pupuk kandang sapi terhadap serapan fosfor dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) varietas Lembah Palu di entisols Sidera. *e-J. Agrotekbis*, 3(2), 187–197.
- Aliudin. (1980). Pengaruh dosis pemberian pupuk terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang. *Buletin Penelitian Hortikultura*, 22(8). Balai Penelitian Hortikultura Lembang.
- Azmi, C., Hidayat, I.M., & Wiguna, G. (2011). Pengaruh varietas dan ukuran terhadap produktivitas bawang merah. *Jurnal Hortikultura*, 21(3), 206–213.
- Badan Litbang Pertanian. (2019). *Katumi*. Kementerian Pertanian, Indonesia.
- Annisava, A.R., & Solfan, B. (2014). *Agronomi tanaman hortikultura*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Balai Penelitian Tanaman Sayuran. (2013). Syarat tumbuh tanaman bawang merah. Diakses dari <http://balitsa.litbang.pertanian.go.id/> (3 Februari 2025).
- Barchia, M.F. (2009). *Agroekosistem tanah mineral masam*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Badan Litbang Pertanian [Balitbangtan]. (2006). *Prospek dan arah pengembangan agribisnis bawang merah*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2023). Produksi bawang merah di Sumatera Utara. Diakses dari <https://www.bps.co.id> (10 November 2023).
- Djapa & Winaya, P. (1993). *Kesuburan tanah dan pupuk*. Denpasar: Bagian Ilmu Tanah dan Kesuburan, Fakultas Pertanian Universitas Udayana.
- Dinas Ketahanan Pangan. (2018). *Cara budidaya bawang merah (Allium ascalonicum L.)*.
- Hartatik. (2010). *Pengaruh Pemberian Dosis Dolomit dan Dosis Pupuk Kandang Sapi terhadap Sifat Fisik, Kimia Tanah dan Hasil Kacang Tanah (Arachis hypogaea L.) di Lahan Kering*. (Tesis). Universitas Udayana, Denpasar.
- Jaelani. (2007). *Khasiat Bawang Merah*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Kuswardhani, D. S. (2016). *Sehat Tanpa Obat dengan Bawang Merah-Bawang Putih*. Penerbit Rapha Publishing. Yogyakarta.
- Laboratorium PT Socfin Indonesia (2024). *Analisis kimia tanah ultisol dan pupuk kandang sapi*.
- Laila, N., Mawarni, L., dan Hasanah, Y. (2015). Respons Produksi Dua Varietas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Terhadap Aplikasi Beberapa Jenis Pupuk Hijau. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3(2), 427–432.



- Lingga, P. dan Marsono. (2001). *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Prasetyo, B. H., dan Suriadikarta, D. A., (2006). Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*, 25(2), pp. 39-46.
- Rahmat, R & Yudiarachmat, H. (2017). *Sukses Budidaya Bawang Merah Di Pekarangan Dan Perkebunan*. Diakses pada 07 Maret 2022
- Rangarajan, M. (1988). The Living Soil. In Essers S. (ed) *Proceedings of the Seminar on Ecological Agriculture for Researchers* (Leusden: ETC Foundation)
- Russel, E.W. (1973). *Soil Condition and Plant Growth*. Ed. 10 th. Logman London.
- Sitompul, G.S.S., H. Yetti dan Murniati. (2017). Pengaruh pemberian pupuk kandang dan KCl terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Online Mahasiswa Bidang Pertanian*. 4(1):1-12.
- Simanjuntak. (2012). *Perubahan Sifat Tanah Ultisol untuk Mendukung Pertumbuhan Tanaman Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) oleh Perlakuan Kompos dan Jenis Air Penyiram*. Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, USU Medan.
- Wibowo, (2010). *Budidaya Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Bombay*. Penebar Swadaya. Jakarta.