



## PERUBAHAN pH, C-ORGANIK DAN N TOTAL TANAH MASAM PADA PERTANAMAN BUNCIS SETELAH PEMBERIAN PUPUK KANDANG DI KAMBU, KENDARI

Darwis Suleman<sup>1\*</sup>, Syamsu Alam<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo, Indonesia

Email: darwis\_suleman@yahoo.com

### Abstract

*Acid soils such as Ultisol has many constrains for the development of greenbean such as low pH, organic C, CEC and low nutrients available. In this context, the use of manure is an alternative to improve soil quality and increase the productivity of greenbean. A study was carried out at the Experimental Farm of the Faculty of Agriculture, Halu Oleo University on which the study aimed to evaluate the effect of manure and dosage on soil pH, organic C and total-N as well as the yield of greenbean. The study was laid out in a Split-plot design with three replications. The main plot consisted of three types of manure (chicken, goat and cow). The subplots, namely fertilizer doses, consisted of: without manure serve as a control, 200 g of polybeg<sup>-1</sup>, 400 g of polibeg<sup>-1</sup> and 600 g of polibeg<sup>-1</sup>. The results highlighted that the type of manure has different effect on soil pH, organic C and total-N. The highest soil pH and organic C were recorded when applying 600 g polibeg<sup>-1</sup> of chicken manure, while the highest of total-N was observed when applying 600 g of polibeg<sup>-1</sup> of cow manure. The type of manure and application rate increased significantly the yield of greenbean, but no interaction was observed. This study concluded that the application of goat and chicken manure at the rate of 200 – 400 g polybeg<sup>-1</sup> enhanced significantly the yield of greenbean.*

*Keywords: Degraded Soil, Manure, Organic Matter*

### Abstrak

Tanah masam seperti Ultisol memiliki banyak kendala untuk pengembangan tanaman buncis seperti pH rendah, C-organik, KTK dan hara tersedia rendah. Untuk itu pemanfaatan pupuk kandang menjadi salah satu alternatif untuk memperbaiki kualitas tanah dan meningkatkan produktifitas tanaman buncis. Suatu penelitian telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo dengan tujuan untuk mengevaluasi pengaruh pupuk kandang dan dosis terhadap pH, C-organik dan N-total serta hasil tanaman buncis. Penelitian disusun menurut Rancangan Petak Terpisah (Split-plot design) dengan tiga ulangan. Petak utama terdiri dari tiga jenis pupuk kandang (ayam, kambing dan sapi). Anak petak yakni dosis pupuk terdiri dari: tanpa pupuk kandang sebagai kontrol, 200 g polibeg<sup>-1</sup>, 400 g polibeg<sup>-1</sup> dan 600 g polibeg<sup>-1</sup>. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk kandang yang berbeda memberikan dampak yang berbeda terhadap pH tanah, C-organik dan N-total. pH tanah dan C-organik tertinggi dicapai pada pemberian 600 g polibeg<sup>-1</sup> pupuk kandang ayam, sedangkan N-total tertinggi diperoleh pada pemberian 600 g polibeg<sup>-1</sup> pupuk kandang sapi. Jenis pupuk kandang dan dosis secara signifikan meningkatkan hasil tanaman buncis, namun tidak ada interaksi antar keduanya. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa pemberian 200 – 400 g polybeg<sup>-1</sup> pupuk kandang kambing dan ayam secara signifikan meningkatkan hasil tanaman buncis.

Kata Kunci: Bahan Organik, Pupuk Kandang, Tanah Terdegradasi

## 1. Pendahuluan

Peningkatan jumlah penduduk yang begitu cepat merupakan tantangan dan sekaligus peluang bagi sektor pertanian secara umum. Peluang bagi petani karena meningkatnya jumlah penduduk secara langsung akan meningkatkan jumlah konsumen. Namun dibalik peluang tersebut, ada tantangan yang perlu dicarikan solusinya karena lahan pertanian yang digunakan secara terus menerus melalui intensifikasi pertanian sudah tidak dapat memberikan hasil yang spektakuler akibat menurunnya kemampuan tanah untuk mensuplai unsur hara bagi tanaman. Dengan semakin meningkatnya populasi penduduk maka tekanan terhadap kebutuhan lahan meningkat, sehingga terjadi persaingan untuk kebutuhan pertanian dan non pertanian. Saat ini sudah semakin sulit mendapatkan lahan-lahan pertanian yang subur, sehingga tanah-tanah yang tidak suburpun seperti tanah Ultisol dimanfaatkan untuk pengembangan pertanian.

Di Sulawesi Tenggara luas tanah Ultisol mencapai 30% dari total luas lahan pertanian (Hikmatullah & Suryani, 2014). Tanah Ultisol memiliki banyak kendala seperti sifat fisika dan kimia tanah yang kurang baik jika ingin dikembangkan sebagai lahan pertanian. Secara fisik, tanah Ultisol umumnya memiliki kapasitas menyimpan air rendah, dengan bulk density yang relatif tinggi ( $1,49 \text{ g/cm}^3$ ). Tanah Ultisol mempunyai pH rendah berkisar 4-5, kejenuhan Al > 60%, C-organik rendah karena proses dekomposisi yang berlangsung cepat, KTK rendah ( $<16 \text{ cmol}(+)/\text{kg}$ ) dan kejenuhan basa 3-9% (Prasetyo & Suriadikarta, 2016). Tanah Ultisol didominasi oleh mineral kaolinit yang mempunyai KTK yang sangat rendah, berkisar  $1,20\text{-}12,50 \text{ cmol}(+)/\text{kg}$  liat. Penggunaan pupuk sintetis seperti urea, SP-36 dan KCl secara terus menerus tidak lagi menjadi satu-satunya alternatif untuk meningkatkan kesuburan tanah karena berdampak negatif terhadap kualitas tanah seperti menurunnya pH dan meningkatnya kepadatan tanah. Dalam jangka panjang, pupuk kandang memberikan dampak positif yang lebih baik karena banyak mengandung bahan organik.

Oleh karena itu, pemberian pupuk kandang menjadi salah satu alternatif untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pengaruh pupuk kandang terhadap perubahan sifat-sifat tanah berbeda-beda. Sismiyanti et al., (2018) melaporkan pupuk kandang sapi mengandung 20,10% C, 1,62% N, 0,5% P, 0,55% S dan 14,71% Lignin. Pupuk kandang meningkatkan stok C-organik tanah dan kesuburan tanah (Lin et al., 2018; Mujizat et al., 2023). Karbon atau bahan organik yang terdapat dalam pupuk kandang memainkan peranan penting terhadap perubahan sifat kimia tanah seperti pH tanah, KTK dan retensi unsur hara serta meningkatkan ketersediaan unsur hara (Chen et al., 2019; Haq et al., 2021). Bhanwaria et al., (2022) melaporkan bahwa pupuk kandang dapat meningkatkan kemampuan tanah mengikat air antara 8-12%, meningkatkan porositas tanah dan sebaliknya menurunkan bulk density (BD) tanah (Fu et al., 2022). Pemberian bahan organik dilaporkan meningkatkan populasi biota tanah (Deru et al., 2023; Onrust & Piersma, 2019) yang berperan dalam proses dekomposisi dan mineralisasi unsur hara tanaman. Seperti dilaporkan oleh Lin et al., (2018) menjelaskan bahwa aplikasi pupuk kandang dalam jangka panjang meningkatkan bahan organik tanah, ketersediaan N dan P

dalam tanah. Hartati et al., (2022) melaporkan bahwa pemberian pupuk kandang kambing meningkatkan hasil tanaman Caisin, karena pupuk kandang kambing banyak mengandung N dan K. Dari aspek praktis, pemanfaatan pupuk kandang bagi petani tidaklah mudah untuk dilakukan karena membutuhkan biaya yang lebih tinggi. Namun dengan semakin meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga kesehatan dari kontaminasi pupuk kimia maka produk-produk pertanian organik akan semakin diminati, sehingga segmen pasarnya pun akan berbeda. Selain itu, harga pupuk sintetis semakin hari semakin meningkat sehingga pemanfaatan limbah ternak menjadi salah satu alternatif yang relatif lebih ramah lingkungan. Penggunaan pupuk kandang untuk memperbaiki kondisi tanah terdegradasi bukanlah merupakan hal yang baru, namun kajian mengenai pemanfaatan pupuk kandang dari tiga jenis ternak yang berbeda yang sesuai dengan kondisi agroklimat tanah masam masih sangat kurang dilaporkan. Penelitian ini ditujukan untuk mengevaluasi perubahan sifat kimia tanah masam dan hasil buncis setelah pemberian tiga jenis pupuk kandang.

## 2. Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan, mulai November 2021 sampai Januari 2022. Penelitian ini dilaksanakan pada lahan percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo, Kendari pada koordinat 4°0'21.62" (LS) dan 122°31'46.83" (BT) pada ketinggian 19 di atas permukaan laut. Penelitian menggunakan tanah masam dari ordo Ultisol. Analisis tanah dilaksanakan pada Laboratorium Pengujian Nanosains Teknologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo Kendari.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah pupuk kandang ayam, pupuk kandang kambing, pupuk kandang sapi, benih buncis varietas LEBAT-3, kertas label, plastik sampel serta polibeg ukuran 40 x 40 cm. Dengan ukuran polibeg yang agak besar, kondisi tanah akan lebih gembur sehingga akar tumbuh lebih baik. Bahan yang digunakan di laboratorium yaitu H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KCl 25%, asam klorida 25%. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah parang, cangkul, sekop, gembor, timbangan, plastik, papan label, karung, gunting, tali rafia, bambu/kayu, ember plastik, terpal, kamera dan alat tulis menulis, pipet tetes, saringan tanah 0,5 mesh, labu ukur.

### Rancangan percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terpisah (RPT) yang terdiri dari jenis pupuk kandang dan dosis atau takaran pupuk kandang. Dosis pupuk yang digunakan mengacu pada analisis tanah awal yang mempunyai pH masam (4,8), C organik sangat rendah (0,53%) dan N total sangat rendah (0,05%). Petak utama adalah jenis pupuk kandang yakni pupuk kandang ayam (KA), pupuk kandang kambing (KK), pupuk kandang sapi (KS). Anak petak (sub plot) adalah dosis pupuk kandang yakni tanpa pupuk kandang (kontrol), 200 g polibeg<sup>-1</sup> (D1), 400 g polibeg<sup>-1</sup> (D2), 600 g polibeg<sup>-1</sup> (D3). Penelitian diulang tiga kali sehingga diperoleh 36 kombinasi perlakuan.

### Pelaksanaan penelitian

Sampel tanah yang digunakan diambil dari kebun percobaan Fakultas Peternakan dibersihkan dari kerikil dan sisa tanaman kemudian dikering anginkan. Tanah diayak dan ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam polibeg sebanyak 10 Kg untuk setiap polibeg. Pupuk kandang ayam diperoleh dari sentra peternakan ayam petelur di Kecamatan Konda,

pupuk kandang kambing di peroleh dari usaha ternak kambing di Kelurahan Kambu, sedangkan pupuk kandang sapi di peroleh dari peternak sapi di desa Lalowiu. Aplikasi pupuk kandang dilakukan 10 hari sebelum tanam dengan cara mencampurkan tanah dan pupuk kandang secara merata ke dalam polibeg. Benih buncis ditanam dalam polibeg pada kedalaman 2-3 cm sebanyak 2 biji per polibeg. Penyulaman dilakukan pada saat tanaman berumur 10 hari setelah tanam dan meninggalkan satu tanaman setiap polibeg. Untuk mempertahankan kelembaban tanah, penyiraman dilakukan jika tidak ada hujan. Variabel yang diamati meliputi pH tanah, C-organik, dan N-total, jumlah buah dan bobot polong buncis. Meskipun belum mencakup keseluruhan variabel sifat kimia tanah, namun ketiga variabel tersebut memainkan peranan penting dalam proses-proses kimia di dalam tanah. pH tanah diukur menggunakan pH meter, C-organik dianalisis menggunakan metode Walkley and Black, sedangkan N-total dianalisis menggunakan metode Kjeldahl (Balai Penelitian Tanah, 2023).

### Analisis data

Data hasil analisis tanah di laboratorium dideskripsikan dengan menggunakan kriteria dari Balai Penelitian Tanah (2023). Data tanaman dilakukan analisis menggunakan SPSS versi 23.0 untuk memastikan bahwa data penelitian berdistribusi normal. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan dilakukan analisis varians (Anova) dan perbedaan antara rata-rata perlakuan diuji dengan uji BNJ dengan taraf kepercayaan 95%.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### pH tanah, C organik, N total dan C/N

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang yang berbeda berpengaruh terhadap pH tanah, C organik dan N total (Tabel 1). Secara keseluruhan pemberian pupuk kandang meningkatkan pH tanah dibandingkan control (Tabel 1), dimana peningkatan tertinggi dihasilkan pada pemberian pupuk kandang ayam yakni 15,43%, menyusul pupuk kandang kambing 12,64% dan pupuk kandang sapi 8,09%. Hal ini sejalan dengan yang dilaporkan oleh beberapa peneliti bahwa pemberian pupuk organik pada tanah masam dapat meningkatkan pH tanah (Dai et al., 2021; Whalen et al., 2000; Yunilasari et al., 2020). Peningkatan dosis pupuk yang diberikan meningkatkan pH tanah maksimum 1 unit, namun jika dibandingkan ketiga pupuk kandang tersebut nampak bahwa peningkatan pH tanah tertinggi dicapai pada pemberian pupuk kandang ayam dengan nilai pH rata-rata 6,27, menyusul pupuk kandang kambing (6,07) dan terendah pupuk kandang sapi (5,77), dibandingkan control dengan nilai pH 5,3 (Tabel 1).

**Tabel 1.** Perubahan pH tanah, C-organik dan N-total setelah pemberian tiga jenis pupuk kandang

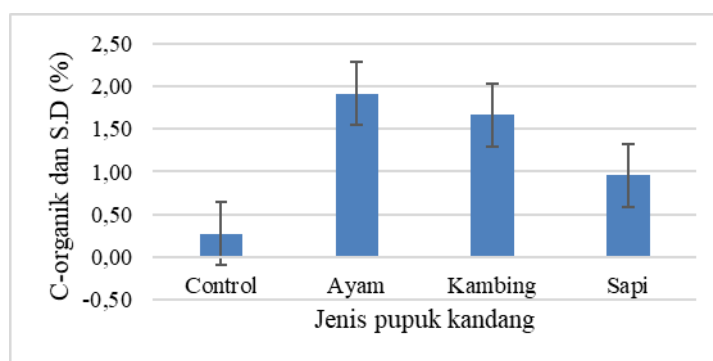
Perlakuan	pH H <sub>2</sub> O	Persen (%)	C organik (%)	Persen (%)	N total (%)	Persen(%)
Kontrol	5,30		0,27		0,05	
Pupuk Kandang Ayam (KA)	6,27	15,43	1,91	85,89	0,10	48,28
Pupuk Kandang Kambing (KK)	6,07	12,64	1,67	83,80	0,08	34,78
Pupuk Kandang Sapi (KS)	5,77	8,09	0,96	71,78	0,12	58,33

Perbedaan ini diduga karena pakan konsentrat dari ternak ayam mengandung CaCO<sub>3</sub> yang berperan mempresipitasi Al membentuk Al-OH di dalam tanah dan pelepasan ion OH<sup>-</sup> selama proses dekomposisi pupuk kandang (Nurmegawati et al., 2019). Seperi dilaporkan oleh Naramabuye & Haynes (2006) dan Deliaty et al., (2023) bahwa pemberian

pupuk kandang ayam meningkatkan pH tanah masam dan sebaliknya menurunkan kadar Al dapat tukar. Lebih lanjut dikemukakan bahwa semakin tinggi dosis pupuk kandang ayam yang diberikan semakin signifikan dampaknya.

Peningkatan pH juga terjadi pada pemberian pupuk kandang kambing dan sapi. Hal ini diduga bahwa gugus-gugus karboksil pada pupuk kandang dapat mengkhelat Al sehingga menurunkan kelarutannya di dalam tanah. Zhao et al., (2014) melaporkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi hingga 40 t/ha meningkatkan pH tanah dibandingkan tanpa pemupukan. Han et al., (2016) melaporkan bahwa pemberian pupuk kandang dapat meningkatkan pH tanah sebesar 0,30 unit. Nurmegawati et al., (2019) melaporkan bahwa pemberian kompos pupuk kandang sapi dapat meningkatkan pH tanah dan menurunkan H dapat tukar di dalam tanah. Walida et al., (2020) menyatakan bahwa pemberian 40-60 t/ha pupuk kandang ayam meningkatkan pH, C organik dan N total tanah.

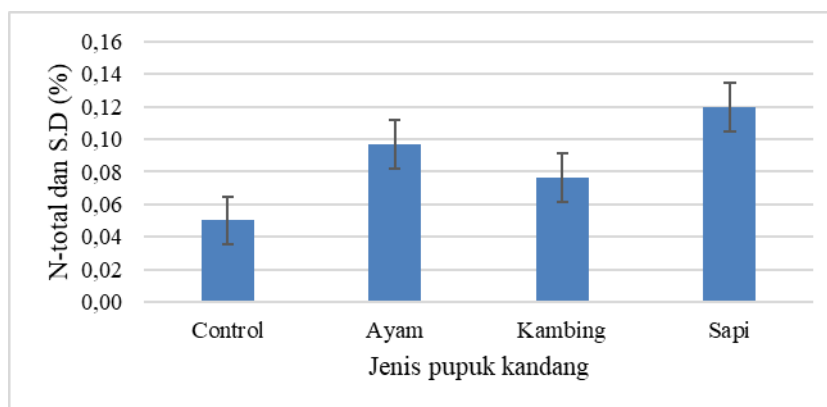
Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang meningkatkan kadar C organik tanah (Tabel 1). Dari data tersebut nampak bahwa peningkatan dosis meningkatkan kadar C organik tanah pada ketiga jenis pupuk kandang yang diuji. Peningkatan tertinggi diamati pada pemberian 600 g pupuk kandang ayam sebesar 85,89% (1,91%), disusul pemberian 600 g pupuk kandang kambing sebesar 83,80% (1,67%) menyusul pupuk kandang sapi sebesar 71,78% (0,96%) dibandingkan kontrol. Pemberian pupuk kandang hingga 600 g polibeg<sup>-1</sup> belum mampu memberikan kadar C organik yang ideal untuk lahan pertanian sebesar 3-5%, hal ini disebabkan karena C organik dalam pupuk kandang terdekomposisi dengan cepat sehingga dapat meningkatkan ketersediaan hara untuk tanaman buncis. Peningkatan dosis pupuk kandang yang diberikan diduga memberikan kontribusi terhadap peningkatan kadar C organik di dalam tanah. Sebagaimana dilaporkan oleh sejumlah peneliti bahwa pupuk kandang atau pupuk organik memberikan kontribusi penting terhadap status C organik tanah (Bilong et al., 2022; Khotimah et al., 2023; Putra et al., 2018; Warzukni et al., 2022).



**Gambar 1.** Perubahan C organik tanah setelah pemberian tiga jenis pupuk kandang pada tanah masam. S.D=Standar deviasi

Jika dibandingkan ketiga jenis pupuk yang diberikan nampak bahwa kadar C organik pupuk kandang ayam (KA) lebih tinggi (1,91%) dibandingkan pupuk kandang kambing, sapi dan kontrol (tanpa pupuk kandang) (Gambar 1). Perbedaan ini diduga sebagai akibat dari perbedaan komposisi karbon dari setiap jenis pupuk kandang. Bilong et al., (2022) melaporkan kadar C organik pupuk kandang ayam mencapai 36,2%, pupuk

kandang kambing mengandung 30,06% C organik (Putra et al., 2018), sedangkan pupuk kandang sapi mengandung 36,5% C (Adekiya et al., 2020).



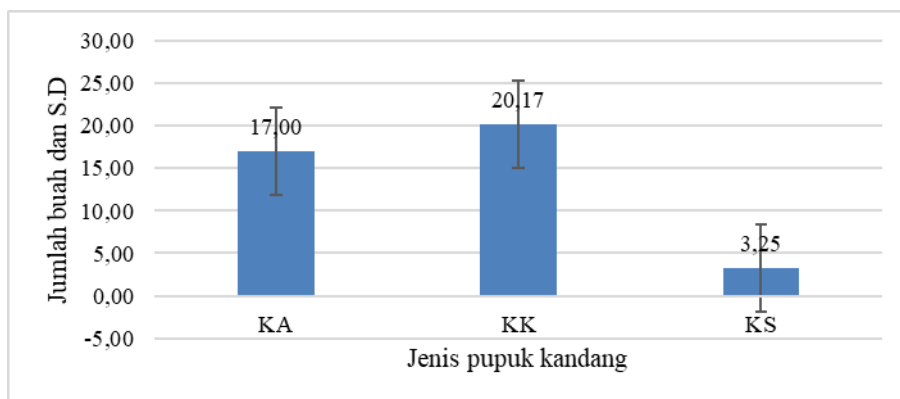
**Gambar 2.** Perubahan N total (%) tanah setelah pemberian tiga jenis pupuk kandang pada tanah masam. S.D=Standar deviasi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang meningkatkan N total tanah dibandingkan kontrol. Peningkatan dosis pupuk kandang meningkatkan kadar N pada tiga jenis pupuk kandang yang dicobakan (Tabel 1). Jika dibandingkan antar pupuk kandang, nampak bahwa kadar N total tertinggi ditemukan pada pemberian pupuk kandang sapi (0,12%), menyusul pupuk kandang ayam (0,10%) dan yang terendah pupuk kandang kambing (Gambar 2). Hal ini diduga berkaitan dengan pakan sapi yang berasal dari rumput-rumputan yang terdekomposisi lebih lambat sehingga akan tertinggal lebih lama di dalam tanah. Sebaliknya N total dalam pupuk kandang kambing dan ayam sudah mengalami mineralisasi sehingga lebih mudah diserap tanaman. Seperti dilaporkan oleh Lin et al., (2018), pemberian pupuk kandang ayam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung dan kedelai. Hasil penelitian ini sejalan dengan yang dilaporkan oleh Wibowo & Kasno (2021) yang menemukan bahwa aplikasi pupuk kandang sapi memberikan kadar N tertinggi dibandingkan perlakuan lain. Dalam penelitian Adekiya et al., (2020) melaporkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi dan ayam dapat meningkatkan kadar N total tanah sebesar 52,6% dan 64,0% dibandingkan kontrol.

### Hasil Tanaman Buncis

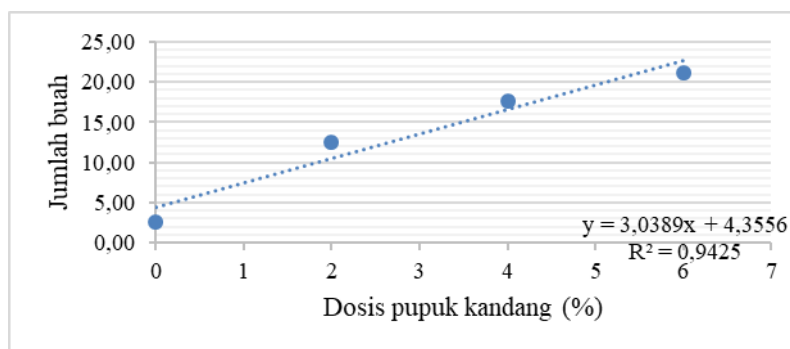
#### Jumlah Buah Per Tanaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis pupuk kandang dan dosis berpengaruh signifikan terhadap jumlah buah tanaman buncis, sedangkan interaksi antara keduanya tidak nyata. Pemberian pupuk kandang kambing (KK) secara signifikan meningkatkan rata-rata jumlah buah buncis per tanaman sebanyak 20,17 buah yang berbeda nyata dengan pemberian pupuk kandang sapi (KS) yang hanya menghasilkan 3,25 buah (Gambar 3).



**Gambar 3.** Pengaruh pemberian pupuk kandang terhadap jumlah buah tanaman buncis pada tanah masam. S.D=Standar deviasi

Perbedaan ini diduga karena perbedaan komposisi pupuk kandang yang digunakan. Pupuk kandang sapi umumnya mempunyai tekstur yang lebih kasar karena berasal dari rumput dan belum terdekomposisi dengan sempurna dibandingkan dengan pupuk kandang kambing dan ayam. Kambing umumnya mengkonsumsi limbah pasar seperti sisa-sisa sayur dan kulit pisang yang relatif lebih mudah dicerna. Demikian pula kotoran ayam memiliki tekstur feces yang lebih halus karena pakan yang digunakan berupa konsentrat. Seperti yang dilaporkan oleh Putra et al., (2018) bahwa pupuk kandang kambing banyak mengandung Fosfor dan Kalium yang berperan dalam pembentukan dan pematangan buah. Hartati et al., (2022) melaporkan bahwa pemberian pupuk kandang kambing hingga 40 t/ha meningkatkan hasil tanaman Caisin (*Brassica campestris*) pada tanah Inceptisol.

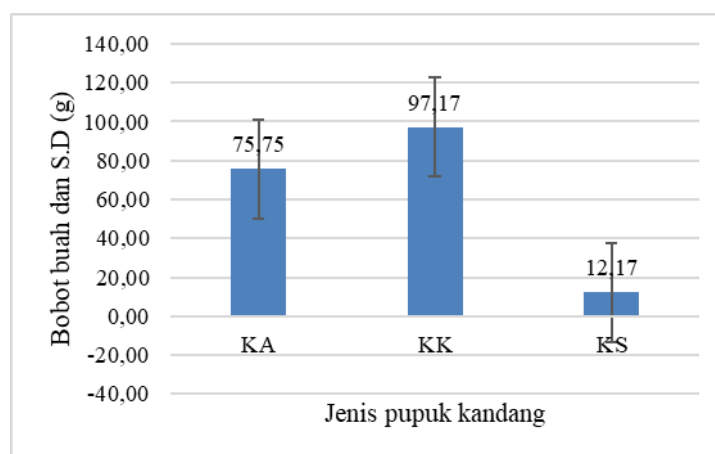


**Gambar 4.** Hubungan antara dosis pupuk kandang dengan jumlah buah tanaman buncis pada tanah masam.

Dosis pupuk kandang yang berbeda berpengaruh secara signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap jumlah buah tanaman buncis. Pemberian pupuk kandang hingga 600 g polibeg<sup>-1</sup> menghasilkan jumlah buah terbanyak yang berbeda nyata dengan kontrol namun tidak berbeda dengan pemberian 200 dan 400 g polibeg<sup>-1</sup> (Gambar 4). Jumlah buah meningkat secara linear hingga pemberian pupuk kandang 600 g polibeg<sup>-1</sup>, dengan  $R^2 = 0,94$ . Jumlah buah terbanyak pada pemberian 600 g pupuk kandang mencapai 21 buah, sedangkan tanpa pupuk kandang hanya menghasilkan 3 buah. Perbedaan ini disebabkan karena tanah Ultisol masam dicirikan dengan karakteristik kimia yang kurang baik seperti kadar C-organik, N, P dan K rendah serta KTK yang rendah (Prasetyo & Suriadikarta, 2016).

### Bobot Buah Pertanaman

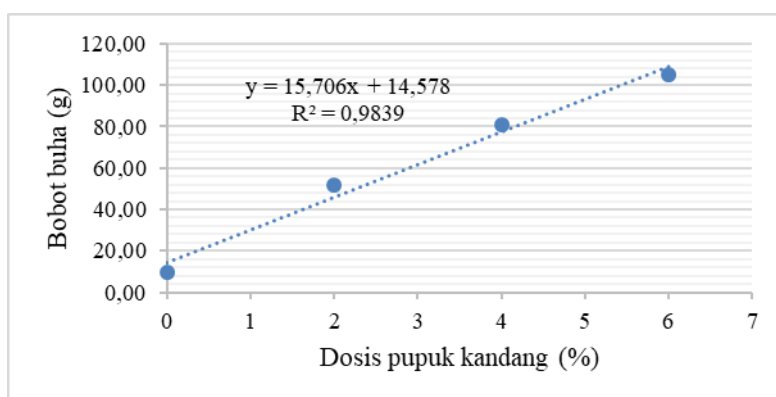
Jenis dan dosis pupuk kandang yang diberikan berpengaruh secara signifikan ( $P < 0,05$ ) terhadap bobot buah tanaman buncis, sedangkan interaksi antar keduanya tidak nyata. Bobot buah tertinggi dicapai pada pemberian pupuk kandang kambing (600 g polibeg<sup>-1</sup>) yang berbeda nyata dengan pupuk kandang sapi, namun tidak berbeda dengan pupuk kandang ayam. Hal ini diduga karena pupuk kandang kambing dan pupuk kandang ayam memiliki kadar C organik yang lebih tinggi yakni 1,91% dan 1,67% dibandingkan pupuk kandang sapi (0,96%). Peningkatan C organik tanah akan meningkatkan KTK tanah dan ketersediaan unsur hara. Wibowo & Kasno (2021) menjelaskan hubungan linear positif antara C organik tanah dan KTK serta kadar N di dalam tanah. Seperti dilaporkan oleh beberapa peneliti bahwa bahan organik meningkatkan KTK tanah dan kemampuan tanah menyediakan unsur hara (Hartati et al., 2022; Howe et al., 2024). Selain itu, bahan organik yang terdapat dalam pupuk kandang kambing dan ayam relatif lebih cepat mengalami mineralisasi dibandingkan pupuk kandang sapi.



**Gambar 5.** Pengaruh pemberian pupuk kandang terhadap bobot buah (g) tanaman buncis pada tanah masam. S.D=Standar deviasi

Sanjaya et al., (2021) menemukan bahwa pemberian pupuk kandang kambing memberikan hasil buah tomat terbanyak dibandingkan pemberian pupuk kandang ayam dan sapi. Ada perbedaan signifikan dari dosis pupuk kandang terhadap bobot buah buncis (Gambar 5). Pemberian pupuk kandang hingga 600 g polibeg<sup>-1</sup> menghasilkan bobot buah tertinggi yang berbeda nyata dengan kontrol namun tidak berbeda dengan pemberian 200 dan 400 polibeg<sup>-1</sup> (Gambar 6). Bobot buah meningkat secara linear hingga pemberian dosis pupuk 6% dari berat tanah, dengan  $R^2 = 0,94$ . Pola peningkatan bobot buah sejalan dengan peningkatan jumlah buah. Bobot meningkat secara linear hingga dosis 600 g polibeg<sup>-1</sup>. Seperti telah dikemukakan sebelumnya bahwa pupuk kandang merupakan salah satu alternatif yang sangat potensial untuk meningkatkan kesuburan tanah. Pupuk kandang dapat menurunkan bulk density dan pemadatan tanah, namun juga meningkatkan stabilitas agregat tanah dan retensi air (Wang et al., 2023). Secara kimia, pupuk kandang meningkatkan KTK tanah dan ketersediaan hara tanaman (Howe et al., 2024). Di Sulawesi Tenggara, sebagian besar petani memelihara ternak seperti ayam, sapi dan kambing. Meskipun pola pemeliharaan yang berbeda-beda, seperti ternak sapi ada yang sifatnya dipelihara secara semi intensif, namun ada juga yang non intensif atau secara tradisional dilepas di padang penggembalaan. Hal ini menjadi suatu tantangan, namun menjadi

motivasi bagi peternak sapi untuk merubah cara beternak kearah semi intensif karena manfaatnya lebih banyak dibandingkan dengan cara-cara beternak tradisional. Perubahan cara beternak menjadi semi intensif akan lebih memudahkan peternak dalam memanfaatkan pupuk kandang.



**Gambar 6.** Hubungan dosis pupuk kandang dengan bobot buah (g) tanaman buncis pada tanah masam

#### 4. Simpulan

Pemberian pupuk kandang ayam, pupuk kandang kambing dan pupuk kandang sapi meningkatkan beberapa sifat kimia tanah masam. Peningkatan C-organik dan pH tertinggi dicapai pada pemberian pupuk kandang kambing dan ayam. Hal ini sangat penting karena pada kondisi tanah masam ( $\text{pH} < 6$ ) ketersediaan unsur hara sangat rendah, sedangkan N total tertinggi dicapai pada pupuk kandang sapi. Pupuk kandang dan dosis memberikan pengaruh signifikan terhadap jumlah buah dan bobot buah buncis, sedangkan interaksi antara keduanya tidak signifikan. Jumlah buah tertinggi diperoleh pada pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk kandang ayam, sedangkan yang terendah adalah pupuk kandang sapi dengan jumlah masing-masing 20,17, 17,00 dan 3,25 buah. Bobot buah tertinggi juga diperoleh pada pemberian pupuk kandang kambing, menyusul pupuk kandang ayam dan terendah pupuk kandang sapi dengan bobot masing-masing 97,17, 75,75 dan 12,17 g. Hal ini di duga karena pakan ternak sapi hanya mengandalkan rumput hijau yang kadar nutrisinya lebih rendah dari pakan ayam dan kambing. Pemberian pupuk kandang 600 g polibeg<sup>-1</sup> menghasilkan jumlah buah dan bobot buah tertinggi yang hanya berbeda nyata dengan tanpa pupuk kandang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dari aspek efisiensi, pengembangan tanaman buncis lebih tepat menggunakan pupuk kandang kambing dan ayam sebagai pelengkap pupuk anorganik, dengan takaran 200-400 g polibeg<sup>-1</sup>.

#### 5. Referensi

- Adekiya, A. O., Ejue, W. S., Olayanju, A., Dunsin, O., Aboyeji, C. M., Aremu, C., Adegbite, K., & Akinpelu, O. (2020). Different organic manure sources and NPK fertilizer on soil chemical properties, growth, yield and quality of okra. *Scientific Reports*, *10*, 16083.
- Balai Penelitian Tanah. (2023). Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. Balai Pengujian Standar Instrumen Tanah dan pupuk. Bogor.
- Bhanwaria, R., Singh, B., & Musarella, C. M. (2022). Effect of Organic Manure and Moisture Regimes on Soil Physiochemical Properties, Microbial Biomass C mic : N mic : P mic. *Plants*, *11*, 772.
- Bilong, E. G., Angue, M. A., Nanganoa, L. T., Anaba, B. D., Ajebesone, F. N., Madong, B. À., & Bilong, P.

- (2022). Organic manures and inorganic fertilizers effects on soil properties and economic analysis under cassava cultivation in the southern Cameroon. *Scientific Reports*, 0123456789, 1–12.
- Chen, J., Seven, J., Zilla, T., Dippold, M. A., Blagodatskaya, E., & Kuzyakov, Y. (2019). Maintenance uptake Growth / Death Turnover Nutrient flow higher effects. *Soil Biology and Biochemistry*, 131, 206–216.
- Dai, P., Cong, P., Wang, P., Dong, J., Dong, Z., & Song, W. (2021). Alleviating soil acidification and increasing the organic carbon pool by long-term organic fertilizer on tobacco planting soil. *Agronomy*, 11, 2135.
- Deliati, Darwis, Resman, Ginting, S., Alam, S., & Namriah. (2023). Pengaruh pupuk kandang ayam yang diperkaya PGPR terhadap pH dan P-total serta hasil tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) pada tanah Ultisol. *Jurnal Berkala Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Sciences)*, 3(2), 81–87.
- Deru, J. G. C., Bloem, J., Goede, R. De, Brussaard, L., & Eekeren, N. Van. (2023). Effects of organic and inorganic fertilizers on soil properties related to the regeneration of ecosystem services in peat grasslands. *Applied Soil Ecology*, 187, 104838.
- Fu, Y., Jonge, L. W. De, Moldrup, P., Paradelo, M., & Arthur, E. (2022). Improvements in soil physical properties after long-term manure addition depend on soil and crop type. *Geoderma*, 425, 116062.
- Han, S. H., An, J. Y., Hwang, J., Kim, S. Bin, & Park, B. B. (2016). The effects of organic manure and chemical fertilizer on the growth and nutrient concentrations of yellow poplar (*Liriodendron tulipifera* Lin.) in a nursery system. *Forest Science and Technology*, 12(3), 137–143.
- Haq, S. M., Singh, B., Bashir, F., Jan, A., Singh, B., & Soares, E. (2021). Exploring and understanding the floristic richness, life-form, leaf-size spectra and phenology of plants in protected forests: A case study of Dachigam National Park in Himalaya, Asia. *Acta Ecologica Sinica*, 41(5), 479–490.
- Hartati, T. M., Rachman, I. A., & Alkatiri, H. M. (2022). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisim (*Brassica campestris*) di Inceptisol. *Agro Bali : Agricultural Journal*, 5(1), 92–101.
- Hikmatullah, H., & Suryani, E. (2014). Potensi Sumberdaya Lahan Pulau Sulawesi Mendukung Peningkatan Produksi Padi, Jagung, dan Kedele. *Jurnal Sumberdaya Lahan Edisi Khusus*, 41–56.
- Howe, J. A., McDonald, M. D., Burke, J., Robertson, I., Coker, H., Gentry, T. J., & Lewis, K. L. (2024). Influence of fertilizer and manure inputs on soil health: A review. *Soil Security*, 16, 100155.
- Khotimah, K., Ginting, S., Rembon, F. S., Darwis, Alam, S., & Namriah. (2023). Pengaruh pupuk kandang ayam dan NPK sebagai pupuk dasar terhadap kesuburan tanah dan hasil tanaman tomat pada Ultisol Kambu. *Jurnal Agroteknos*, 13(2), 70–77.
- Lin, Y., Watts, D. B., Santen, E. Van, & Cao, G. (2018). Influence of Poultry Litter on Crop Productivity under Different Field Conditions: A Meta-Analysis. *Agronomy Journal*, 110(3), 807–818.
- Mujizat, Y., Leomo, S., Alam, S., Studi, P., Tanah, I., Pertanian, F., Oleo, U. H., & Sawi, T. (2023). Variabilitas Kandungan C-Organik Pada Tanah Ultisol Yang Diberi Berbagai Jenis Bahan Organik Untuk Pertumbuhan Tanaman Sawi. *Agronu: Jurnal Agroteknologi*, 2(2), 82–90.
- Naramabuye, F. X., & Haynes, R. J. (2006). Effect of organic amendments on soil pH and Al solubility and use of laboratory indices to predict their liming effect. *Soil Science*, 171(10), 754–763.
- Nurmegawati, Iskandar, & Sudarsono. (2019). Effects of bottom ash and cow manure compost on chemical properties of soil at new-established rice field. *Sains Tanah*, 16(1), 1–12.
- Onrust, J., & Piersma, T. (2019). How dairy farmers manage the interactions between organic fertilizers and earthworm ecotypes and their predators. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 273, 80–85.
- Prasetyo, B. H., & Suriadikarta, D. (2016). Karakteristik Potensi dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*, 25(2), 39–47.
- Putra, R. C., Hidayah, S. N., & Purwanto, B. H. (2018). Influence of goat manure and Azolla on soil properties, nitrogen use efficiency, growth and yield of organic rice farming in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 215(012010).
- Sanjaya, P., Kurnia, N., Kushendarto, K., & Yelli, F. (2021). Pengaruh Pupuk Kandang dan Pupuk Hayati pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 9(1), 171.
- Sismiyanti, S., Hermansah, H., & Yulnafatmawita, Y. (2018). Klasifikasi beberapa sumber bahan organik dan optimalisasi pemanfaatannya sebagai biochar. *Jurnal Solum*, 15(1), 8–16.
- Walida, H., Harahap, D. E., & Zuhirsyan, M. (2020). Pemberian Pupuk Kotoran Ayam dalam Upaya

- Rehabilitasi Tanah Ultisol Desa Janji yang Terdegradasi. *Jurnal Agric Ekstensia*, 14(1), 75–80.
- Wang, X., Wang, L., & Wang, T. (2023). Effect of Replacing Mineral Fertilizer with Manure on Soil Water Retention Capacity in a Semi-Arid Region. *Agronomy*, 13, 2272.
- Warzukni, W., Zaitun, Z., & Jauharlina, J. (2022). Changes in soil chemical properties due to the application of young coconut waste biochar and goat manure fertilizer on tomato (*Solanum lycopersicum* L.) cultivation land. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1109(1).
- Whalen, J. K., Chang, C., Clayton, G. W., & Carefoot, J. P. (2000). Cattle Manure Amendments can Increase the pH of Acid Soils. *Soil Science Society of America Journal*, 64(3), 962–966.
- Wibowo, H., & Kasno, A. (2021). Soil organic carbon and total nitrogen dynamics in paddy soils on the Java Island, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 648(1).
- Yunilasari, M., Sufardi, & Zaitun. (2020). Effects of biochar and cow manure on soil chemical properties and peanut (*Arachis hypogaea* L.) yields in Entisol. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 425(1).
- Zhao, Y., Yan, Z., Qin, J., & Xiao, Z. (2014). Effects of long-term cattle manure application on soil properties and soil heavy metals in corn seed production in Northwest China. *Environmental Science and Pollution Research*, 21(12), 7586–7595.