

Keragaan Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) Akibat Pemupukan Kotoran Kambing dan Kalium

*Growth And Yield Performance Of Shallot (*Allium ascalonicum* L.) Due to Fertilization of Goat Manure and Potassium.*

Thasya Adelia Putri¹ dan Usmadi^{1*}

¹Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37, Kampus Bumi Tegalboto, Jember, Jawa Timur, Indonesia

Artikel Info

Artikel Diterima : 2023

Artikel Disetujui : 2024

Kata Kunci :

bawang merah; kalium; pupuk organik

Keyword :

shallot; potassium; organic fertilizer

*Corresponding author

e-mail : usmadi.faperta@unej.ac.id

ABSTRAK

Penggunaan pupuk anorganik masih menjadi andalan pada budidaya bawang merah, selain telah mencapai titik jenuhnya juga berdampak negatif terhadap kualitas tanah dan kesehatan lingkungan. Upaya mengurangi penggunaan pupuk anorganik dapat dilakukan melalui substitusi menggunakan pupuk organik, salah satunya dengan memanfaatkan kotoran kambing. Kombinasi penggunaan pupuk kotoran kambing dengan kalium, diharapkan selain dapat memenuhi kesuburan kimia juga dapat memenuhi kesuburan fisik dan biologi untuk tanaman bawang merah. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi pupuk kotoran kambing dengan kalium terhadap keragaan pertumbuhan dan hasil bawang merah. Penelitian menggunakan pola dasar rancangan acak lengkap yang terdiri atas 12 perlakuan hasil dari kombinasi 3 taraf penambahan kotoran kambing dengan 4 taraf dosis

kalium yang diulang 3 kali. Data dianalisis menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji BNJ 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan pupuk kotoran kambing yang dikombinasikan dengan pupuk kalium berpengaruh nyata terhadap keragaan pertumbuhan dan hasil bawang merah varietas Biru Lanchor. Penambahan kotoran kambing sebanyak 200 g tanaman⁻¹ dengan KCl sebanyak 2 g tanaman⁻¹ mampu meningkatkan berat segar umbi sebagai keragaan hasil utama bawang merah.

ABSTRACT

The use of inorganic fertilizers, which is still a mainstay in shallot cultivation, apart from having reached its saturation point, also has a negative impact on soil quality and environmental health. Efforts to reduce the use of inorganic fertilizers can be done by substituting with organic fertilizers, one of which is by using goat manure. It is hoped that the combination of using goat manure fertilizer with potassium will not only fulfill chemical fertility but also fulfill physical and biological fertility for shallot plants. The research aims to determine the effect of a combination of goat manure and potassium on the growth performance and yield of shallots. The research is based on a randomized complete design consisting of 12 treatments resulting from a combination of 3 levels of adding goat manure with 4 levels of potassium dosage which 3 times replication. The data was analyzed using variance and continued with the 5% BNJ test. The research results

showed that the addition of goat manure combined with potassium fertilizer had a significant effect on the growth and yield performance of the shallots variety Biru Lanchor. The addition of 200 g tanaman⁻¹ goat manure with 2 g tanaman⁻¹ KCl can increase the fresh weight of tubers as the main indicator of shallots yield.

Pendahuluan

Bawang merah (*Allium ascalonicum*, L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang mempunyai nilai ekonomi tinggi dan berperan penting sebagai sumber pendapatan serta pangan masyarakat. Di Indonesia tanaman bawang merah menjadi tanaman potensial yang dikembangkan di 21 provinsi, dengan rerata luas areal antara tahun 2020 sampai 2021 mencapai 188.817 Ha dengan rerata produktivitas sebesar 10,24 ton Ha⁻¹ (Badan Pusat Statistik, 2022). Produktivitas tersebut tergolong rendah dibanding potensinya sebesar 14.00 ton Ha⁻¹.

Upaya peningkatan produktivitas hasil pertanian termasuk bawang merah, selama ini masih mengandalkan pemupukan menggunakan pupuk anorganik. Menurut Sasmita (2023) dalam budidaya tanaman hortikultura termasuk bawang merah membutuhkan pupuk yang cukup besar, menempati sekitar 60% biaya operasional budidaya. Dari keseluruhan jumlah tersebut sekitar 40-70% nitrogen, 75-90% posfor dan 50-70% kalium melalui pencucian, fiksasi oleh tanah dan erosi.

Penggunaan pupuk anorganik salah satu upaya dalam peningkatan produksi melalui program intensifikasi pertanian, telah mencapai titik jenuhnya, selain tidak terjadi peningkatan produksi yang nyata dari waktu ke waktu juga memberikan dampak negatif bagi bidang pertanian itu sendiri. Herdiyanto dan Setiawan (2015), Widowati *et al.*, (2022) melaporkan bahwa penggunaan pupuk anorganik yang berlebih dan terus menerus, mengakibatkan pemadatan dan berkurangnya porositas tanah, tanah rentan terjadi erosi, berkurangnya bahan organik dan mikrobia

tanah yang secara keseluruhan menurunkan kesuburan tanah.

Penggunaan pupuk anorganik dalam praktek budidaya bawang merah masih diperlukan namun penggunaannya harus tepat, baik jenis, jumlah, waktu maupun cara pemakaiannya. Mengurangi pemakaian pupuk anorganik dapat dilakukan dengan menyelaraskan penggunaannya bersama pupuk organik. Hasil penelitian Usmani *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa penggunaan pupuk anorganik bersama dengan pupuk organik berupa kompos pada tanaman sawi, selain mampu meningkatkan produktivitas juga mampu mensubstitusi penggunaan pupuk anorganik sampai 56,3 % dibanding penggunaan pupuk anorganik saja. Sari *et al.*, (2024) berdasar hasil penelitiannya melaporkan bahwa kombinasi pupuk organik dalam bentuk cair 75 ml l⁻¹ air dengan 5 g pupuk anorganik NPK mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman caisim selain mengurangi penggunaan pupuk anorganik.

Pupuk kotoran kambing merupakan salah satu jenis pupuk organik yang cukup tersedia di lingkungan petani. Hara yang terkandung dalam pupuk kotoran kambing berupa hara makro seperti N = 2,5%, P = 1,48% (Suarmaprasetya dan Sumarno, 2021), K₂O = 0,25% (Sinuraya dan Melati, 2019) serta hara mikro seperti Ca = 1,95%, Mg = 0,56%, Mn = 4,68%, Fe = 2,89%, Cu = 4,4% dan Zn = 2,91% (Danial *et al.*, 2020). Dibanding pupuk kotoran ternak lainnya pupuk kotoran kambing mempunyai kandungan hara Kalium yang paling tinggi (Wijaksono, *et al.*, 2016). Pupuk kotoran kambing sebagai pupuk organik juga mempunyai peran penting dalam mendukung

perbaikan sifat fisik dan biologi tanah. Sifat fisik tanah seperti stabilitas agregat, luas total ruang pori dan kapasitas menahan air sangat penting untuk mendukung pertumbuhan tanaman bawang merah terutama dalam pembesaran umbi.

Menurut Suneth, *et al.*, (2020) penggunaan pupuk kotoran kambing sebanyak 30 ton Ha^{-1} memberikan pengaruh yang baik terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah umbi dan hasil umbi bawang merah di luar musim (*off season*). Yunus *et al.*, (2021) melaporkan bahwa penggunaan 25 ton Ha^{-1} bokashi kotoran kambing selain memberikan pengaruh yang baik terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun juga meningkatkan hasil umbi bawang merah. Hasil penelitian Redda *et al.*, (2022) menunjukkan bahwa penambahan pupuk kotoran kambing 20 ton Ha^{-1} memberikan pengaruh yang baik terhadap tinggi tanaman, jumlah umbi dan berat kering berangkasan dibanding tanpa pemberian pupuk kotoran kambing.

Kombinasi pupuk organik dan anorganik diperlukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil bawang merah (Tandi *et al.*, 2022). Tidak terdapat interaksi yang nyata antara perlakuan pemupukan kotoran ternak dengan pupuk kalium pada tanaman bawang merah varietas Tinombo namun secara sendiri-sendiri baik pupuk kotoran ternak maupun kalium berpengaruh nyata terhadap ideks luas daun, laju asimilasi bersih, jumlah umbi, akumulasi bahan kering dan indeks hasil (Muhardi 2022). Suparman *et al.*, (2021) melaporkan bahwa pemupukan KCl sebagai sumber hara kalium mempengaruhi pertumbuhan dan produktivitas bawang merah di lahan gambut. Dalam praktek pertanian pemupukan kalium menggunakan 150 kg Ha^{-1} KCl, merupakan dosis optimal dan efisien dalam meningkatkan hasil bawang

merah. Hasil penelitian Hayati *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa pemupukan kalium berpengaruh nyata terhadap potensi hasil bawang merah dan dosis 100 kg Ha^{-1} KCl memberikan hasil tertinggi. Pemberian kalium dosis tinggi mendorong terjadinya peningkatan hasil, pemakaian sampai 150 kg Ha^{-1} K_2O selain memberikan hasil yang tinggi juga masih menguntungkan (*International Potash Institute*, 2022).

Metode Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Januari sampai Maret 2024 di dalam rumah kaca yang berlokasi Kelurahan Patrang, Kecamatan Patrang, Kabupaten Jember pada ketinggian tempat 185 m di atas permukaan laut. Bahan yang digunakan berupa umbi bibit bawang merah varietas Biru Lanchor yang merupakan varietas unggul lokal yang banyak ditanam di Jawa Timur. Varietas Biru Lanchor selain memiliki produktivitas tinggi, daya adaptasi lingkungan luas juga tahan terhadap penyakit layu *Fusarium*. Pupuk kotoran kambing yang telah difermentasi dengan C/N ratio 19,18 dan pupuk KCl sebagai sumber kalium. Fermentasi kotoran kambing dilakukan dengan mencampur 6 kg kotoran kambing lembab dengan 200 g dolomit dan 20 g urea. Campuran dimasukkan dalam karung dan disimpan ditempat teduh selama 4 minggu. Alat yang digunakan adalah alat ukur panjang dan berat serta alat pendukung penelitian lainnya.

Penelitian menggunakan pola dasar Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 12 perlakuan dengan tiga kali ulangan. Faktor perlakuan terdiri atas kontrol atau tanpa penambahan pupuk kotoran kambing pada media tanam (P0) yang dikombinasikan dengan pupuk KCl sebanyak 0 g tanaman⁻¹ (P0K0); 1 g tanaman⁻¹ (P0K1); 2 g tanaman⁻¹ (P0K2) dan 3 g tanaman⁻¹ (P0K3); Penambahan pupuk kotoran kambing

sebanyak 100 g tanaman⁻¹ (P1) pada media dengan pupuk KCl sebanyak 0 g tanaman⁻¹ (P1K0); 1 g tanaman⁻¹ (P1K1); 2 g tanaman⁻¹ (P1K2) dan 3 g tanaman⁻¹ (P1K3); Penambahan pupuk kotoran kambing sebanyak 200 g tanaman⁻¹ (P2) pada media dengan pupuk KCl sebanyak 0 g tanaman⁻¹ (P2K0); 1 g tanaman⁻¹ (P2K1); 2 g tanaman⁻¹ (P2K2) dan 3 g tanaman⁻¹ (P2K3)

Umbi bibit bawang merah yang telah dipotong sepertiga bagian pucuknya, ditanam pada polibag yang telah berisi campuran media tanam berupa tanah dengan pupuk kotoran kambing sesuai perlakuan. Total campuran media tiap polibag seberat 8 kg dan tiap satuan percobaan terdiri atas 4 polibag masing-masing ditanami 1 umbi bibit. Pemupukan KCl dilakukan pada saat tanaman bawang merah berumur 1 minggu setelah tanam (MST) sebanyak 1/3 dosis dan 7 MST sebanyak 2/3 dosis. Pemeliharaan tanaman lainnya dilakukan sesuai baku teknis budidaya bawang merah. Komponen pertumbuhan

diamati pada saat tanaman bawang merah berumur 35 hari setelah tanam (HST) secara destruktif sedang hasil diamati saat panen umbi bawang merah bersamaan saat tanaman berumur 80 HST.

Variabel pengamatan meliputi : tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), jumlah anakan (buah), panjang akar (cm), jumlah umbi (buah), diameter umbi (cm) dan berat segar umbi per rumpun (g). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam dan bila terjadi beda nyata dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5%

Hasil dan Pembahasan

Berdasar analisis statistik (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan pupuk kotoran kambing dengan pemukan KCl berpengaruh nyata terhadap komponen pertumbuhan yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan namun tidak mempengaruhi nyata terhadap panjang akar.

Tabel 1. Keragaan Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah Akibat Penambahan Pupuk Kotoran Kambing dan Kalium.

Perlakuan	Keragaan Pertumbuhan			
	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Jumlah Anakan (buah)	Panjang Akar (cm)
M0P0	24,00 b	21,00 b	5,00 b	6,00 a
M0P1	26,33 b	26,00 ab	6,67 ab	5,73 a
M0P2	33,00 ab	29,33 ab	8,67 ab	6,17 a
M0P3	32,00 ab	27,33 ab	7,33 ab	7,50 a
M1P0	27,33 ab	23,67 ab	5,00 b	7,33 a
M1P1	33,00 ab	27,00 ab	6,00 ab	8,50 a
M1P2	33,67 ab	32,00 ab	7,33 ab	9,17 a
M1P3	34,33 ab	29,00 ab	7,67 ab	6,67 a
M2P0	28,67 ab	21,67 ab	5,33 ab	10,67 a
M2P1	34,00 ab	28,33 ab	6,67 ab	9,17 a
M2P2	39,00 a	33,00 a	9,00 a	9,17 a
M2P3	38,67 a	28,00 ab	9,00 a	8,50 a
Nilai BNJ 5%	11,98	11,61	3,93	5,56

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%. M0 = tanpa kotoran kambing, M1 = kotoran kambing 100 g tanaman⁻¹, M2 = kotoran kambing 200 g tanaman⁻¹, P0 = tanpa KCl, P1 = KCl 1 g tanaman⁻¹, P2 = KCl 2 g tanaman⁻¹, P3 = KCl 3 g tanaman⁻¹.

Pada Tabel 1 tampak bahwa terjadi peningkatan tinggi tanaman sejalan dengan meningkatnya penambahan pupuk kotoran kambing dan kalium. Penambahan pupuk kotoran kambing sampai 200 g tanaman⁻¹ yang diikuti penambahan KCl sebanyak 1 g tanaman⁻¹ belum menunjukkan perbedaan yang nyata dalam meningkatkan tinggi tanaman dibanding kontrol tanpa kotoran kambing dan KCl. Perbedaan mulai tampak pada penambahan KCl 2 g tanaman⁻¹. Kondisi tersebut menggambarkan bahwa penambahan kalium berperan lebih dominan dibanding dengan pupuk kotoran kambing dalam meningkatkan tinggi tanaman. Tinggi tanaman merupakan wujud dari akumulasi pembelahan, pembesaran dan diferensiasi sel yang dalam prosesnya memerlukan kalium. Kalium berperan penting dalam pengangkutan sukrosa dari sumber ke pengguna, pergerakan ion dalam sitoplasma, pemanjangan sel (Ahmed *et al.*, 2023) dan tinggi tunas (Bulawa *et al.*, 2022) yang penting dalam mendukung pertumbuhan tinggi tanaman.

Pola yang hampir sama juga terjadi pada parameter jumlah daun dan jumlah anakan. Daun pada tanaman bawang merah muncul tidak hanya dari umbi utama tapi juga dari anakan yang muncul selama pertumbuhan tanaman. Sehubungan dengan itu wajar jika pola pengaruh pemberian pupuk kotoran kambing dan kalium terhadap jumlah anakan dan jumlah daun memiliki pola yang serupa. Anakan pada bawang merah merupakan pertumbuhan dan perkembangan lebih lanjut dari titik tumbuh tunas yang terdapat pada umbi bibit. Tersedianya kalium yang cukup diduga berperan penting dalam menginduksi titik tumbuh tunas untuk tumbuh menjadi anakan. Hal ini sesuai dengan salah satu fungsi kalium yang berperan menginduksi dan memusatkan pertumbuhan tunas (Oosthuyse,

et al., 2015). Pertumbuhan anakan, selanjutnya akan diikuti dengan pertumbuhan daun sehingga pada jumlah anakan yang bertambah maka jumlah daun juga bertambah.

Penambahan pupuk kotoran kambing dengan peningkatan dosis KCl tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang akar (Tabel 1). Tanaman bawang merah memiliki akar yang berbentuk serabut. Akar tumbuh menyebar dari seluruh dasar calon umbi, sehingga tidak terdapat akar yang tumbuhnya menonjol dibanding akar yang lainnya. Kondisi ini menggambarkan bahwa peran faktor genetik tanaman lebih dominan dibanding dengan pengaruh faktor lingkungan yang berupa penambahan pupuk kotoran kambing dan KCl. Perubahan kondisi di sekitar daerah perakaran akibat pemupukan belum mampu mendorong perubahan ukuran akar.

Hasil analisis statistik (Tabel 2) menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan penambahan pupuk kotoran kambing pada media dan KCl, tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter umbi tapi berpengaruh nyata terhadap jumlah umbi dan berat segar umbi sebagai parameter hasil.

Pada Tabel 2 tampak bahwa jumlah umbi yang terbentuk akibat penambahan pupuk kotoran kambing dan KCl sejalan dengan jumlah anakan yang terbentuk (Tabel 1). Umbi pada bawang merah berasal dari perkembangan lebih lanjut anakan yang bagian pangkalnya mengalami penggembungan akibat terjadinya akumulasi cadangan makanan. Berdasar hal tersebut wajar jika pola pengaruh perlakuan terhadap pembentukan umbi selaras dengan pembentukan jumlah anakan.

Tabel 2. Keragaan Hasil Bawang Merah Akibat Penambahan Pupuk Kotoran Kambing dan Kalium.

Perla- kuan	Keragaan Hasil					
	Jumlah Umbi (buah)		Diame- ter Umbi (cm)		Berat Segar Umbi (gram)	
M0P0	4.18	b	2.13	a	26.75	d
M0P1	4.88	ab	2.42	a	28.00	cd
M0P2	6.64	ab	2.43	a	30.53	bcd
M0P3	5.87	ab	2.45	a	32.12	bcd
M1P0	4.70	ab	2.46	a	26.76	d
M1P1	5.44	ab	2.51	a	28.21	cd
M1P2	7.23	ab	2.44	a	33.20	abcd
M1P3	5.71	ab	2.40	a	34.13	abc
M2P0	4.78	ab	2.40	a	33.99	abc
M2P1	5.13	ab	2.41	a	34.92	ab
M2P2	7.40	a	2.44	a	39.01	a
M2P3	5.76	ab	2.42	a	39.87	a
Nilai BNJ 5%	3.21		0.73		6.70	

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNJ 5%. M0 = tanpa kotoran kambing, M1 = kotoran kambing 100 g tanaman⁻¹, M2 = kotoran kambing 200 g tanaman⁻¹, P0 = tanpa KCl, P1 = KCl 1 g tanaman⁻¹, P2 = KCl 2 g tanaman⁻¹, P3 = KCl 3 g tanaman⁻¹.

Pada Tabel 2 juga tampak bahwa perlakuan penambahan pupuk kotoran kambing dan KCl tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter umbi. Diameter umbi menggambarkan kemampuan umbi untuk tumbuh membesar kearah horizontal. Berdasar hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan bahan organik berupa kotoran kambing sampai 200 g tanaman⁻¹ belum mampu memberikan ruang tumbuh yang maksimal melalui perbaikan sifat fisik tanah bagi umbi bawang merah untuk berkembang.

Pola yang berbeda terjadi pada parameter berat segar umbi. Perlakuan penambahan pupuk kotoran kambing dan KCl berpengaruh nyata terhadap berat segar umbi. Berat segar umbi menggambarkan akumulasi fotosintat dan air yang mampu dicapai oleh tanaman bawang merah selama fase tumbuhnya. Berdasar Tabel 2 tampak bahwa ada kecenderungan berat segar umbi meningkat dengan meningkatnya dosis pupuk kotoran kambing dan KCl. Penambahan pupuk kotoran kambing sebesar 200 g tanaman⁻¹ dengan kalium sebesar 2 g tanaman⁻¹ memberikan hasil yang lebih baik dibanding tanpa penambahan pupuk kotoran kambing dengan semua taraf dosis KCl. Kondisi tersebut diduga terjadi karena penambahan kotoran kambing sebagai sumber bahan organik mampu mendukung ketersediaan air bagi tanaman bawang merah dan jika kondisi tersebut didukung ketersediaan kalium yang cukup maka akan mampu meningkatkan pertumbuhan termasuk pembentukan umbi. Xu *et al.*, (2020) menyatakan bahwa kalium mempengaruhi asimilasi dan distribusi karbon dengan mengatur fotosintesis dan enzim metabolisme karbon. Distribusi hasil fotosintesis akan mendorong pertumbuhan, perkembangan dan hasil tanaman.

Kesimpulan:

Penambahan pupuk kotoran kambing yang dikombinasikan dengan pupuk kalium berpengaruh nyata terhadap keragaan pertumbuhan dan hasil bawang merah varietas Biru Lanchor. Penambahan kotoran kambing sebanyak 200 g tanaman⁻¹ dengan KCl sebanyak 2 g tanaman⁻¹ mampu meningkatkan berat segar umbi sebagai keragaan hasil utama bawang merah.

Daftar Pustaka:

Ahmed, M. A. A., A. Alebidi, R. Al-Obeed, A. Omar, 2023. Effect of foliar spray of yeast extract and potassium nitrate on yield and fruit quality on *Ziziphus*

- jujuba* L. trees. *Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus*, 22 (1) : 3–10. <https://doi.org/10.24326/asphc.2023.4117>
- Badan Pusat Statistik, 2022. Produksi tanaman sayuran dan buah-buahan semusim menurut jenis tanaman. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/VFV4MmQxaG9kakZrVUdWeEx6aDFUMnN6WmpocVp6MDkjMw==/produksi-tanaman-sayuran-dan-buahbuahan-semusim-menurut-jenis-tanaman> Diakses 4 Juli 2024.
- Bulawa, B., A. Sogoni, M. O. Jimoh and C. P. Laubscher, 2022. Potassium application enhanced plant growth, mineral composition, proximate and phytochemical content in *Trachyandra divaricata* Kunth (*Sandkool*). *Plants* 11 (3183) : 1-21 . <https://doi.org/10.3390/plants11223183h>
- Danial, E., S. Diana dan M. A. Zen, 2020. Pengaruh pemberian pupuk kandang kambing dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah varietas Tuk-Tuk. *Lansium* 2 (1) : 34-42.
- Hayati, M., M. Rahmawati dan F. A. Munandar, 2021. Potassium fertilizer doses and local microorganism concentration affecting growth and yield of shallot (*Allium ascalonicum* L.). The 2nd International Conference on Agriculture and Bio-Industry. IOP conf. Series: *Earth and Environmental Science* 667.012063 IOP Publishing 1-8. doi:10.1088/1755-1315/667/1/0an12063.
- Herdiyanto, D., dan Setiawan, 2015. Upaya peningkatan kualitas tanah melalui sosialisasi pupuk hayati, pupuk organik dan olah tanah konservasi di desa Sukamanah dan desa Nanggerang kecamatan Cigalontang kabupaten Tasikmalaya. *Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat* 4 (1) : 47 – 53.
- International Potash Institute, 2022. Potassium nutrition for improving yield and quality of onion. e-ifc No. 36. <https://www.ipipotash.org/publications/eifc-312> . Diakses 19 Juli 2024.
- Muhardi, 2022. Growth characteristics of shallot var. Tinombo following application of potassium fertilizer and manure. *Rev. Caatinga Mossoró* 35 (1) : 44-52.
- Oosthuysen, S. A., B. Desmet and W. Wongin, 2015. Potassium nitrate acts to stimulate and concentrate terminal bud development of 'Nam Doc Mai' terminal shoots induced to flower by soil paclobutrazol treatment. *ActaHortic.* 1075 (13) : 127-134. DOI:10.17660/ActaHortic.2015.1075.13
- Redda, M., M. U. Nganji dan L. D. Lewu, 2022. Respon pemberian pupuk kandang feses kambing dengan dosis yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.). *Agriland Jurnal Ilmu Pertanian* 10 (3) : 260-264.
- Sari, A., Hasnelly dan B. Prasetya, 2024. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.) Akibat Pemberian Kombinasi Pupuk Organik Cair (POC) Dan NPK. *Jurnal Sains Agro* 9 (1) : 36 – 44. DOI: <https://doi.org/10.36355/jsa.v9i1.1514>
- Sasmita, K. D. 2023. Pertanian ramah lingkungan solusi berkelanjutan. Berita BRIN 17 Maret 2023. <https://www.brin.go.id/news/111878/pertanian-ramah-lingkungan-solusi-berkelanjutan>. Diakses 10 Juli 2024.
- Sinuraya, B. A., dan M. Melati, 2019. Pengujian berbagai dosis pupuk kandang kambing untuk pertumbuhan dan produksi jagung manis organik (*Zea mays*). *Agrohorti* 7 (1) : 47-52.
- Suarnaprasetya, R. A., dan Soemarno, 2021. Pengaruh kompos kotoran kambing terhadap kandungan karbon dan fofor tanah dari kebun kopi Bangelan. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* 8 (2) : 505-514. doi: 10.21776/ub.jtsl.2021.008.2.21.

- Suneth, R. F., Wahid, M. Van Room dan I. Hidayah, 2020. Pengaruh kotoran ternak terhadap budidaya bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) off season di Kabupaten MBD. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8*. Palembang 20 Oktober 2020. 867-879.
- Suparman, A. Bhermana, L. Nuraini, W. A. Nugroho dan J. Mulyono, 2021. Growth and yield of shallot using KCl fertilizer at peatlands in Central Kalimantan, Indonesia. *E3S Web of Conferences* 306, 01006. 1-6. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202130601006> 1st ICADAI 2021.
- Tandi, O. G., M. Amin, J. B. M. Rawung, J. Sondakh, J. W. Rembang dan Yusuf, 2022. Response of Growth and Yield of Shallots to Various Types of Fertilizer in North Minahasa regency. *E3S Web of Conferences* 361, 04023. 1- 9. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202236104023> IConARD 2022.
- Usmadi, Sulistina, A. I. Tanzil dan S. Ristiyana, 2023. Respon pertumbuhan dan hasil sawi hijau terhadap penggunaan kompos sebagai substitusi pupuk anorganik. *Jurnal Bioindustri* 5 (2) : 121-130.
- Widowati, L. R., W. Hartatik, D. Setyorini dan Y. Trisnawati, 2022. *Pupuk organik dibuatnya mudah hasil tanam melimpah*. Kementerian Pertanian republik Indonesia. 64 p.
- Wijaksono, R. A., R. Subiantoro dan B. Utoyo, 2016. Pengaruh Lama Fermentasi pada Kualitas Pupuk Kandang Kambing. *Jurnal Agro Industri Perkebunan* 4 (2) : 88-96.
- Xu, X., X. Du, F. Wang, J. Sha, Q. Chen, G. Tian, Z. Zhu, S. Ge and Y. Jiang, 2020. Effects of Potassium Levels on Plant Growth, Accumulation and Distribution of Carbon, and Nitrate Metabolism in Apple Dwarf Rootstock Seedlings. *Front. Plant Sci.*, 11 (904) : 1-13.
- Yunus, I., I. Pujiwati, A. Sholihah, 2021. Respon pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) akibat pemberian bokashi kotoran kambing dan konsentrasi PGPR (*plant growth promoting Rhizobacteria*). *Jurnal Agronisma* 9 (2) : 191-203.