

Formulasi Pupuk Organik Pelet Cangkang Telur Ayam dan NPK Sebagai Media Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*)

Achmadi Susilo^{1*}, dan Maria Ignatia Paga¹

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, Indonesia.

^{1*}Email: achmadisusilo@uwks.ac.id

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of chicken eggshell organic fertilizer pellets (POPe) and NPK on the growth and yield of tomato plants. The research was conducted at the Experimental Garden of the Faculty of Agriculture, Wijaya Kusuma University Surabaya from April to August 2022. The experiment used a Randomized Block Design (RBD) factorial with two factors, namely: Factor (1) POPe chicken eggshell (P) and Factor (2) NPK dose (K). Each treatment was repeated three times with P0 (without POPe treatment), POPe chicken eggshell treatments consisted of P1 (7.5 gr POPe), P2 (15 gr POPe), P3 (22.5 gr POPe) and K0 (without NPK dose), NPK fertilizer doses of K1 (9 gr NPK). The results showed that the use of POPe and NPK on tomato plants did not affect their growth and yield.

Keywords: NPK Dosage, Organic Fertilizer, Chicken Eggshell Pellets, Growth and Yield, Tomato.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik pelet cangkang telur ayam dan NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya pada bulan April sampai Agustus 2022. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor, yakni : Faktor (1) POPe Cangkang telur ayam (P) dan Faktor (2) dosis NPK (K). Masing-masing diulang tiga kali dengan P0 (tanpa perlakuan POPe), perlakuan POPe Cangkang Telur Ayam terdiri dari P1 (7,5 gr POPe), P2 (15 gr POPe), P3 (22,5 gr POPe) dan K0 (tanpa dosis NPK), K1: dosis pemupukan NPK (9 gr NPK). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan POPe dan NPK pada tanaman tomat tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.

Kata kunci : Dosis NPK, Pupuk Organik, Pelet Cangkang Telur Ayam, Pertumbuhan dan Hasil, Tomat.

1. Pendahuluan

Pertanian menjadi sektor yang penting dalam mendukung perekonomian Indonesia. Salah satu tanaman pertanian yang sering dibudidayakan oleh masyarakat adalah tomat (*Solanum lycopersicum*). Tomat merupakan salah satu tanaman sayuran penting yang banyak dikonsumsi masyarakat (Lubis, 2020), baik untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari maupun sebagai bahan baku industri pengolahan (Syukur et al., 2015), serta mengandung vitamin A, B dan C (Istifadah & Hakim, 2017). Untuk periode tahun 2015 - 2018, produksi tomat secara nasional mengalami kenaikan yakni pada tahun 2015 sebesar 877.792 ton, menjadi 883.223 ton tahun 2016, dan 962.845 ton tahun 2017, selanjutnya naik menjadi 976,77 ton di tahun 2018 (Kementerian Pertanian, 2019).

Tomat merupakan tanaman hortikultura yang membutuhkan nutrisi yang cukup untuk tumbuh dan berkembang dengan optimal. Nutrisi yang cukup dapat diperoleh melalui pemberian pupuk yang tepat. Pupuk organik pelet cangkang telur ayam dan pupuk NPK adalah salah satu jenis pupuk yang dapat digunakan untuk menunjang pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Penambahan pupuk organik meningkatkan jumlah bahan organik di dalam tanah dan mempengaruhi seberapa aktif mikroorganisme mengurai bahan organik (Wahyono et al., 2011), selain sebagai sumber hara, pupuk organik mengandung asam humat, fulvat, hormon tumbuh dan berfungsi pembenah tanah (Hartatik et al., 2015; Kollo et al., 2016).

Pupuk organik pelet cangkang telur ayam merupakan jenis pupuk organik yang terbuat dari limbah cangkang telur ayam yang diolah menjadi pelet dan memiliki kandungan nutrisi seperti kalsium, magnesium, dan fosfor yang dapat meningkatkan kualitas tanah dan pertumbuhan tanaman. Cangkang telur mengandung kalsium hingga 97%, fosfor 3%, magnesium 3%, natrium, kalium, seng, mangan, besi dan tembaga (Machrodania & Ratnasari, 2015). Selain itu adanya kandungan molekul kalsium karbonat yang tinggi dalam pupuk mampu menaikkan pH air dan tanah (Saenab et al., 2018). Pupuk organik padat berbentuk pelet merupakan alternatif yang lebih ramah lingkungan dibandingkan pupuk organik cair disamping pupuk pellet organik (PoPe) mudah disimpan, diangkut, terjangkau harganya dan lebih cepat digunakan (Murselindo, 2014).

Pemberian pupuk organik pelet cangkang telur ayam dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik pelet cangkang telur ayam mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah buah, dan bobot buah tomat. Sementara itu, pupuk NPK adalah pupuk anorganik yang mengandung nitrogen, fosfor, dan kalium yang sangat dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan yang baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK secara tepat dapat meningkatkan

pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pupuk NPK dapat meningkatkan bobot buah dan jumlah buah tomat yang dihasilkan (Eghball et al., 2004). Pupuk NPK mengandung nutrisi yang lengkap, yaitu nitrogen, fosfor, dan kalium, yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan yang baik (Nurhayati & Wibowo, 2018).

Pemberian pupuk organik pelet cangkang telur ayam dan pupuk NPK secara bersamaan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Penelitian mengenai pemanfaatan pupuk organik pelet cangkang telur ayam yang dicampur dengan pupuk NPK pada tanaman hortikultura masih belum banyak dilakukan. Dapat disimpulkan bahwa pemberian pupuk organik pelet cangkang telur ayam dan pupuk NPK secara bersamaan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Penelitian ini perlu dilakukan secara lebih terperinci untuk mengetahui dosis yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui interaksi antara aplikasi pupuk organik pelet cangkang telur ayam dan dosis NPK yang digunakan serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (Permatasari et al., 2021).

2. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dan dilaksanakan pada bulan April hingga Agustus 2022. Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: bibit tomat, bahan baku (limbah cangkang telur ayam) untuk pembuatan pelet pupuk organik, polybag ukuran 40x40 cm, media tanah, dan pupuk NPK. Beberapa instrumen yang digunakan antara lain timbangan kue, timbangan, penggaris, corong, dan alat tulis. Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan faktorial dengan 2 (dua) komponen perlakuan yang diulang tiga kali. Faktor I meliputi : P0 (hanya pupuk dasar), P1 (7,5 gr POPE/tanaman), P2(15 gr POPE/tanaman), P3 (22,5 gr POPE/tanaman). Sedangkan Faktor II terdiri dari dosis pupuk kimia (NPK), meliputi : K0 (0 gr NPK) dan K1 (9 gr NPK/tanaman).

Cara Pembuatan dan Pemanenan POPE

Cangkang telur ayam dibersihkan, kemudian dijemur sampai kering, setelah itu dimasukkan kedalam plastik untuk dihancurkan agar mudah dalam penggilingan. Selanjutnya dimasukkan kedalam mesin secara perlahan sampai cangkang telur menjadi tepung yang halus, selanjutnya dimasukkan kedalam plastik (ukuran 15x30 cm) untuk ditimbang dan diperoleh sebanyak 7 kg tepung cangkang telur ayam. Mengambil bahan baku yang sudah halus 550 gr, siapkan air bersih 200 ml dan tepung tapioka 400 gr. Campuran air dan tepung tapioka dimasak dengan api kecil dan sambil diaduk, setelah itu masukan kedalam tepung cangkang telur yang sudah disiapkan, lalu campur sampai

merata dan mudah untuk dibentuk. Setelah itu campuran dicetak dengan menggunakan mesin pencetak pelet. Adonan yang tadi sudah dicetak, selanjutnya dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C dalam waktu 7 jam. Pelet yang sudah dioven dikering anginkan selama 30 menit, lalu dimasukkan dalam wadah plastik kemudian ditimbang. Tahap selanjutnya diambil sampel POPe cangkang telur ayam untuk diukur kandungan nutrisi

Aplikasi POPe di Lapangan

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan prosedur sebagai mempersiapkan bahan media tanam yaitu memasukan tanah taman kedalam polybag ukuran 40 x 40 cm dengan ketinggian 45 cm. Tiap polybag ini nanti akan dijadikan unit percobaan. Mempersiapkan benih tomat dengan menyemaikan benih tomat kedalam pot tray. Menyiapkan pupuk organik pelet untuk perlakuan dengan dosis sebanyak: P1 (7,5 gr x 6) + P2(15 gr x 6) + P3 (22,5 gr x 6) = 270 gr. Mempersiapkan unit percobaan. Setelah 14 hari dari penyemaian, dilanjut dengan penanamn bibit tomat

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati meliputi : tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), jumlah daun (helai), luas daun (cm), buah-buahan hadir (buah-buahan), berat buah (gr) dan dimensi buah (mm).

Analisis Data

Data diambil dari lapangan dengan cara mengukur, menghitung, dan menimbang. Selanjutnya data dianalisis menggunakan analisis of varians, dan jika terdapat perbedaan nyata antar perlakuan dilanjutkan dengan uji BNT 5%.

3. Hasil

Tinggi Tanaman

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman tomat (cm) dengan perlakuan POPe cangkang telur ayam dan NPK dari umur 1 sampai 7 Minggu Setelah Tanam.

Perlakuan	MINGGU KE-						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
P0	29,67	41,17	52,67	63,33	71,17	75,17	74,33
P1	29,50	45,83	58,33	61,00	71,17	75,00	79,33
P2	32,67	44,83	55,17	64,00	66,17	70,17	69,17
P3	33,00	45,00	55,17	56,67	63,17	66,83	67,00
BNT 5 %	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN
K0	31,67	43,83	54,25	61,42	68,92	72,25	72,00
K1	30,75	44,58	56,42	61,08	66,92	71,33	72,92
BNT 5 %	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN

Keterangan : Angka yang dalam satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian PoPe dan NPK secara bersama-sama pada umur 1 dan 7 MST tidak menunjukkan adanya interaksi serta tidak ada perbedaan nyata terhadap parameter tinggi tanaman. Sedangkan perlakuan

faktor tunggal POPE maupun NPK menunjukkan adanya peningkatan parameter rerata tinggi tanaman tomat, namun ke dua perlakuan tersebut baik PoPe maupun NPK menunjukkan tidak berbeda nyata (Tabel 1).

Jumlah Daun (helai)

Tabel 2. Rerata Jumlah daun (helai) tanaman tomat dengan Perlakuan POPE cangkang telur ayam dan NPK dari umur 1 sampai 7 minggu Setelah Tanam.

Perlakuan	MINGGU KE-						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
P0	7,33	11,17	12,33	19,00	27,00	35,17	22,83
P1	6,33	10,83	13,67	18,83	26,17	25,50	14,83
P2	7,00	11,83	13,00	15,83	19,67	23,67	14,33
P3	7,00	11,83	13,17	15,50	17,67	18,67	10,83
BNT 5 %	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN
K0	7,00	11,33	12,83	17,25	22,58	26,00	14,33
K1	6,83	11,50	13,25	17,33	22,67	25,50	17,08
BNT 5 %	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN

Keterangan : Angka yang dalam satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian PoPe dan NPK secara bersama-sama pada umur 1 dan 7 MST tidak terjadi interaksi serta menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata terhadap parameter jumlah daun. Artinya pemberian pupuk organik PoPe yang dikombinasi dengan NPK tidak berpengaruh terhadap rerata jumlah daun tomat. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa, perlakuan tunggal penggunaan pupuk PoPe maupun perlakuan NPK menunjukkan tidak berpengaruh secara nyata (non signifikan), terhadap parameter jumlah daun umur 1 sampai 6 minggu dan penurunan pada umur 7 minggu. Meskipun tidak ada perbedaan nyata, tetapi rerata jumlah daun tanaman tomat pada perlakuan tanpa pupuk NPK cenderung mempunyai jumlah daun yang lebih banyak dari pada perlakuan lain. Hal ini dapat dilihat bahwa pada umur 6 minggu setelah tanam, ditunjukkan ada tendensi rerata paling banyak yakni 26,00 daun.

Pupuk NPK merupakan pupuk komersial yang mengandung nitrogen, fosfor, dan kalium, yang merupakan nutrisi utama bagi tanaman. Oleh karena itu, tanaman tomat yang sudah mendapatkan nutrisi yang cukup dari tanah dan pupuk organik mungkin tidak memerlukan tambahan NPK.

Luas Daun (cm²)

Tabel 3. Rerata Luas Daun : P_xL_xK tanaman tomat (cm²) dengan perlakuan POPE cangkang telur ayam dan NPK dari umur 1 sampai 7 Minggu Setelah Tanam.

Perlakuan	MINGGU KE-						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
P0	66,06	125,08	144,46	164,04	190,50	1994,2	178,82
P1	64,41	127,70	159,84	178,57	179,38	194,41	182,31
P2	65,15	134,52	185,16	187,05	219,78	237,65	212,99
P3	67,37	136,60	172,04	203,32	212,74	217,19	195,29
BNT 5%	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN
K0	68,54	130,41	171,80	188,72	202,80	216,26	198,07
K1	62,96	131,54	158,95	177,77	198,40	208,07	186,64
BNT 5 %	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN

Keterangan : Angka yang dalam satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi PoPe dengan NPK tidak berpengaruh nyata terhadap parameter luas daun tanaman tomat. Meskipun secara statistik tidak berbeda nyata, perlakuan tunggal POPE dan NPK cenderung meningkatkan rerata luas daun pada umur 1 sampai 6 minggu setelah tanam. Hasil rerata luas daun menunjukkan tendensi yang lebih tinggi nampak pada perlakuan tanpa pemberian NPK (K0) yakni pada pengamatan umur 6 minggu dengan luas 216,26 cm². Jika tanaman sudah mendapat nutrisi yang cukup dari sumber lain, pemberian NPK tambahan mungkin tidak memberikan manfaat tambahan pada pertumbuhan tanaman.

Diameter Batang (mm)

Tabel 4. Rerata diameter batang tanaman tomat (mm) dengan perlakuan POPE cangkang telur ayam dan NPK dari umur 1 sampai 7 Minggu Setelah Tanam.

Perlakuan	MINGGU KE-						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
P0	0,35	0,48	0,53	0,63	0,73	0,78	0,92
P1	0,32	0,50	0,55	0,68	0,73	0,78	0,90
P2	0,33	0,52	0,52	0,67	0,73	0,78	0,83
P3	0,35	0,48	0,55	0,70	0,68	0,75	0,77
BNT 5%	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN
K0	0,33	0,50	0,54	0,68	0,72	0,76	0,81
K1	0,34	0,49	0,53	0,67	0,73	0,79	0,90
BNT 5 %	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN

Keterangan : Angka yang dalam satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Hasil analisis ragam menunjukkan tidak terjadi interaksi pengaruh perlakuan pemberian pupuk organik cangkang telur ayam dan pupuk NPK terhadap diameter batang tanaman tomat (Tabel 4.). Sedangkan pengaruh perlakuan tunggal pemberian pupuk PoPe juga tidak berpengaruh nyata terhadap rerata diameter batang tanaman. Selain itu perlakuan tunggal pemberian pupuk NPK setelah dianalisis dengan Anova ternyata tidak terdapat perbedaan yang nyata. Meskipun tidak ada perbedaan nyata, tetapi rerata diameter batang tanaman tomat pada pemberian NPK cenderung lebih lebar dari pada perlakuan lain. Hal ini dapat dilihat perlakuan pada umur 7 minggu setelah tanam didapat rerata diameter batang tomat mencapai 0,90. mm.

Jumlah Buah, Berat Buah dan Diameter Buah

Tabel 5. Nilai total Jumlah buah, berat buah dan diameter buah tanaman tomat dengan perlakuan POPE cangkang telur ayam dan NPK.

Perlakuan	Variabel Produksi		
	Jumlah Buah	Berat Buah	Diameter Buah
P0	51	124,27	6,33
P1	54	195,77	7,24
P2	41	109,77	5,62
P3	52	155,47	6,87
BNT 5 %	TN	TN	TN
K0	108	298,97	6,6
K1	90	186,21	6,41

BNT 5 %	TN	TN	TN
Keterangan : Angka yang dalam satu kolom yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT 5%.			

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jumlah buah, berat buah, dan diameter buah yang diberi perlakuan POPE dan NPK tidak berbeda nyata satu sama lain. Hasil analisis menunjukkan bahwa pengaruh konsentrasi POPE dan NPK tidak berbeda nyata terhadap bobot buah total tanaman tomat, namun ada kecenderungan ada peningkatan bobot buah total yang lebih besar. Perlakuan tanpa pupuk NPK menunjukkan tendensi menghasilkan bobot buah lebih tinggi yakni sebanyak 298,97 buah.

4. Pembahasan

Hasil analisis ragam pemberian pupuk organik cangkang telur ayam (PoPe) dan NPK pada umur tanaman (1,2,3,4,5,6 dan 7) Minggu Setelah Tanam tidak menunjukkan interaksi yang nyata, serta tidak significant. Kemungkinan hal ini karena tidak semua tanaman dapat merespon dengan baik pemberian POPE dan NPK. Salah satu faktor penyebab diduga karena penyerapan unsur hara oleh tanaman kurang maksimal. Ada beberapa alasan mengapa perlakuan pupuk organik cangkang telur ayam dan NPK tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman tomat. (1) cangkang telur ayam mengandung kalsium dan mineral lainnya yang penting untuk pertumbuhan tanaman, namun kadar nutrisinya tidak sebanyak pupuk komersial. Selain itu, kalsium dalam cangkang telur ayam terikat dengan protein dan glikoprotein, sehingga tidak sepenuhnya tersedia untuk tanaman. pupuk cangkang telur ayam hanya meningkatkan tinggi tanaman tomat secara signifikan jika digunakan dalam jumlah yang tinggi, yaitu 15 ton per hektar atau lebih, dan berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kamboja, (2) tidak adanya interaksi antara pupuk cangkang telur ayam (PoPe) dan NPK disebabkan oleh beberapa faktor, seperti pH tanah dan jenis tanaman. Tanah dengan pH yang rendah dapat mengurangi efektivitas pupuk cangkang telur ayam, sementara jenis tanaman yang berbeda dapat memerlukan nutrisi yang berbeda-beda (Syam, 2014; Taufique et al., 2014).

Penggunaan pupuk tunggal NPK berdasar hasil analisis ragam juga tidak berpengaruh terhadap parameter jumlah daun. Pupuk NPK merupakan pupuk komersial yang mengandung nitrogen, fosfor, dan kalium, yang merupakan nutrisi utama bagi tanaman. Jika tanaman sudah mendapat nutrisi yang cukup dari sumber lain, pemberian NPK tambahan mungkin tidak memberikan manfaat tambahan pada pertumbuhan tanaman. Meskipun tidak ada perbedaan nyata, ada tendensi rerata jumlah daun tanaman tomat pada perlakuan tanpa pupuk NPK cenderung lebih banyak dari pada perlakuan lain, hal ini dapat dilihat pada umur 6 minggu setelah tanam dengan jumlah 26,00 helai daun.

Oleh karena itu, tanaman tomat yang sudah mendapatkan nutrisi yang cukup dari tanah dan pupuk organik mungkin tidak memerlukan tambahan NPK.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik cangkang telur ayam (PoPe) secara tunggal maupun bersamaan dengan NPK tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada jumlah buah, berat buah, dan diameter buah tomat. Ada beberapa alasan mengapa hal ini terjadi: (1) tanaman tomat memiliki kebutuhan nutrisi yang kompleks dan berbeda dalam setiap tahap pertumbuhannya. Pemberian pupuk tunggal atau hanya NPK saja tidak cukup memenuhi kebutuhan nutrisi yang diperlukan oleh tanaman. Hal ini dapat menyebabkan ketidakseimbangan nutrisi pada tanaman dan mengurangi produktivitas tanaman (2) cangkang telur ayam mengandung nutrisi yang berasal dari bahan organik, dan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk terurai dan melepaskan nutrisi ke tanah (Gani et al., 2021).

Hal ini berbeda dengan pupuk NPK yang terdiri dari nutrisi anorganik yang dapat langsung tersedia untuk tanaman. penggunaan PoPe sebagai pupuk organik tunggal atau bersamaan dengan NPK tidak memberikan pengaruh signifikan pada jumlah buah, berat buah, dan diameter buah tomat. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan pupuk organik cangkang telur ayam pada tanaman tomat tidak signifikan meningkatkan berat buah dan jumlah buah. Sementara itu, penggunaan pupuk NPK secara tunggal juga tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada jumlah buah, berat buah, dan diameter buah tomat. Namun penggunaan pupuk NPK tunggal dapat mempercepat waktu panen Meskipun tidak ada perubahan yang signifikan secara statistik, perlakuan tunggal pupuk POPE menunjukkan peningkatan parameter terukur dari variabel produksi tanaman tomat. Dari gambar perlakuan faktor tunggal pemberian pupuk NPK terjadi peningkatan pada parameter pengamatan variabel produksi Tanaman Tomat, meskipun sebenarnya diantara perlakuan tersebut tidak terjadi perbedaan yang nyata (Kanaujia et al., 2012; Rohmaniya et al., 2023).

5. Kesimpulan

Pemberian pupuk organik POPE limbah cangkang telur ayam dan pupuk NPK secara simultan tidak mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*). Agar penggunaan pupuk organik PoPe cangkang telur ayam dan pupuk NPK berpengaruh terhadap pertumbuhan tomat, disarankan agar pada penelitian selanjutnya dosis ke dua pupuk tersebut ditingkatkan lebih tinggi.

Daftar Pustaka

Eghball, B., Ginting, D., & Gilley, J. E. (2004). Residual effects of manure and compost applications on corn production and soil properties. *Agronomy Journal*, 96(2), 442–

447.

- Gani, A., Widiyanti, S., & Sulastri, S. (2021). Analisis kandungan unsur hara makro dan mikro pada pupuk kompos campuran kulit pisang dan cangkang telur ayam. *Jurnal Kimia Riset*, 6(1), 8–19.
- Hartatik, W., Husnain, H., & Widowati, L. R. (2015). *Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman*.
- Istifadah, N., & Hakim, N. (2017). Kemampuan kompos dan kompos plus untuk meningkatkan ketahanan tanaman tomat terhadap penyakit bercak coklat (*Alternaria solani* Sor.). *Agrikultura*, 28(3).
- Kanaujia, S. P., Singh, V. B., & Singh, A. K. (2012). Effect of integrated nutrient management on growth, yield and quality of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Journal of Soils and Crops*, 22(1), 65–71.
- Kementerian Pertanian, R. I. (2019). *Sejarah pertanian Indonesia*. Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian.
- Kollo, R. D., Atini, B., & Ledheng, L. (2016). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(1), 1–3.
- Lubis, E. R. (2020). *Bercocok tanam tomat untung melimpah*. Bhuana Ilmu Populer.
- Machrodania, Y., & Ratnasari, E. (2015). Pemanfaatan pupuk organik cair berbahan baku kulit pisang, kulit telur dan *Gracillaria Gigas* terhadap pertumbuhan tanaman kedelai var Anjasmoro. *Jurnal Lentera Bio. ISSN*, 4(3), 168–173.
- Murselindo, A. A. (2014). Pengaruh Pupuk NPK Pelet dari Kotoran Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) di Tanah Regosol. *Planta Tropika*, 2(2), 74–80.
- Nurhayati, E. S., & Wibowo, B. A. (2018). Analisis Kinerja Koperasi Perikanan Laut Mina Sumitra dalam Usaha Pemberdayaan Masyarakat Nelayan Kabupaten Indramayu. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 7(2), 58–67.
- Permatasari, P., Zain, K. M., Rusdiyana, E., Firgiyanto, R., Hanum, F., Ramdan, E. P., Septiana, S., Hasbullah, U. H. A., & Arsi, A. (2021). *Pertanian Organik*. Yayasan Kita Menulis.
- Rohmaniya, F., Jumadi, R., & Redjeki, E. S. (2023). RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays saccharata* Sturt) PADA PEMBERIAN PUPUK KANDANG KAMBING DAN PUPUK NPK. *TROPICROPS (Indonesian Journal of Tropical Crops)*, 6(1), 37–51.
- Saenab, S., Al Muhdar, M. H. I., Rohman, F., & Arifin, A. N. (2018). Pemanfaatan limbah cair industri tahu sebagai pupuk organik cair (POC) guna mendukung program lorong

- garden (longgar) kota Makassar. *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 4(1).
- Syam, Z. Z. (2014). Pengaruh serbuk cangkang telur ayam terhadap tinggi tanaman kamboja jepang (*Adenium obesum*). *E-JIP BIOL*, 2(2).
- Syukur, M., SP, M. S., Saputra, H. E., SP, M. S., & Rudy Hermanto, S. P. (2015). *Bertanam Tomat di Musim Hujan*. Penebar Swadaya Grup.
- Taufique, T., Shiam, I. H., Mehraj, H., Nishizawa, T., & Jamal Uddin, A. F. M. (2014). Performance of bari tomato 14 to different levels chicken eggshell as a source of calcium. *International Journal of Business, Social and Scientific Research*, 2(2), 148–152.
- Wahyono, S., Sahwan, I. F. L., & Suryanto, F. (2011). *Membuat pupuk organik granul dari aneka limbah*. Agromedia.