

## **RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TOMAT (*SOLANUM LYCOPERSICUM L.*) TERHADAP KOMBINASI PEMBERIAN PUPUK NPK DAN PUPUK DARI KOTORAN SAPI DI DESA SUKADANA**

**Dwi Noorma Putri<sup>1\*</sup>, Aluh Nikmatullah<sup>1</sup>, Suprayanti Martia Dewi<sup>1</sup>, Afifah Farida Jufri<sup>1</sup>, Baiq Rika Ayu Febrilia<sup>2</sup>, Taufik Abdullah<sup>3</sup>**

**<sup>1</sup>Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram**

**<sup>2</sup>Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram**

**<sup>3</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan Mataram**

\*Email Korespondensi : dwinoormaputri@unram.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.36841/agribios.v22i1.4534>

### **Abstrak**

Tulisan ini bertujuan untuk mengkaji efek pemberian pupuk NPK dan pupuk kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman tomat. Penelitian ini berupa percobaan faktorial yang dilakukan di desa Sukadana, Kecamatan Pujut, Lombok Tengah. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah pupuk NPK dengan dosis 100% dosis anjuran, 75% dosis anjuran dan 50% dosis anjuran. Faktor kedua adalah Pupuk Kotoran Sapi dengan dosis 5 ton/ ha, 10 ton/ ha dan 20 ton/ha. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam dengan  $\alpha = 5\%$  dan selanjutnya di uji lanjut dengan uji beda nyata jujur. Hasil penelitian menunjukkan pengurangan pupuk NPK tidak berdampak signifikan, namun dosis 75% dosis anjuran memberikan rata-rata terbaik pada parameter pertumbuhan yaitu jumlah ruas, tinggi tanaman dan jumlah tangkai bunga. Aplikasi Pupuk Kotoran Sapi memberikan perbedaan hasil yang signifikan pada parameter berat buah, jumlah buah dan diameter buah per tanaman. Dosis 20 ton/ha memberikan hasil terbaik. Hasil Anova tidak menunjukkan adanya interaksi antar factor.

**Kata kunci:** NPK, Pupuk Kotoran Sapi, Tomat

### **Abstract**

*This paper aims to examine the effect of applying NPK fertilizer and cow dung fertilizer on the growth and yield of tomato plants. This research is in the form of a factorial experiment carried out in Sukadana village, Central Lombok. The design used was a Randomized Block Design with three replications. The first factor is NPK fertilizer at 100% of the recommended dose, 75% of the recommended dose and 50% of the recommended dose. The second factor is Cow Manure with a dose of 5 tons/ha, 10 tons/ha and 20 tons/ha. The data were analyzed using analysis of variance with and then further tested with honest significant difference test. The research results showed that reducing NPK fertilizer did not have a significant impact, but a dose of 75% of the recommended dose provided the best average for growth parameters, namely number of internodes, plant height and number of flower stalks. Application of Cow Manure Fertilizer provides significant differences in results in the parameters of fruit weight, number of fruits and fruit diameter per plant. A dose of 20 tons/ha gives the best results. Anova results did not show any interaction between factors.*

**Keywords:** Cow dung fertilizer, NPK, Tomato plants

## PENDAHULUAN

Tomat merupakan salah satu tanaman hortikultura yang memiliki berbagai macam manfaat dan bernilai ekonomi tinggi (Talumingen, 2015). Manfaat tanaman tomat diantaranya sebagai pemenuhan kebutuhan pangan dan pemenuh kebutuhan ekonomi (Darmawan et al., 2023) karena selain dapat dikonsumsi langsung, tanaman tomat juga dapat dibuat menjadi berbagai macam olahan seperti saus dan sambal tomat, keripik, jus, dodol dan lain sebagainya. Fungsi lain dari tomat adalah pada bidang kesehatan (Damascena et al., 2023) dan kecantikan (Yusuf et al., 2018). Menimbang banyaknya manfaat dari tanaman tomat, maka produksi tanaman tomat tersebut harus tetap dipertahankan.

Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS, 2022), produksi tomat selama 10 tahun terakhir mengalami penurunan dan kenaikan produksi. Pada tahun 2022, produksi tomat mencapai 40.742 ton dengan rata-rata mencapai 28.859,92 ton. Angka ini terbilang baik karena masih dapat memenuhi konsumsi tomat pada skala rumah tangga di perkotaan dan pedesaan (Putri et al., 2023). Jumlah produksi tomat ini akan dapat dipertahankan bahkan ditingkatkan dengan menggunakan metode budidaya yang tepat dan ramah lingkungan.

Pupuk merupakan salah satu unsur penting dalam budidaya pertanian. Dalam peraturan menteri pertanian (permentan) 13 tahun 2022, pupuk didefinisikan sebagai bahan kimia baik alami (organic) dan atau sintetis (anorganik), organisme dan/atau yang telah melalui proses rekayasa, untuk menyediakan unsur hara bagi tanaman, baik secara langsung maupun tidak langsung. Salah satu jenis pupuk yang umum digunakan dalam budidaya tomat adalah pupuk NPK, yaitu pupuk anorganik majemuk yang terdiri dari unsur nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) dengan formula tertentu. Nitrogen dibutuhkan tanan untuk produksi protein, pertumbuhan daun, serta mendukung proses fotosintesis. Fosfor digunakan untuk mempercepat pembentukan dan pertumbuhan akar sistem perakaran yang baik pada tanaman muda, bahan penyusun inti sel (asam nukleat), lemak, dan protein. Kalium berfungsi dalam pembentukan protein dan karbohidrat, meningkatkan resistensi tanaman terhadap hama dan penyakit, juga untuk memperbaiki kualitas hasil tanaman (Subhan et al., 2009).

Menimbang banyaknya manfaat dari pupuk NPK, harga yang terjangkau, dan kemudahan memperolehnya, maka pupuk ini menjadi salah satu andalan petani dalam budidaya hortikultura. Akan tetapi, penggunaan yang berlebih dari dosis akan memberi dampak buruk bagi lingkungan dan kesehatan makhluk hidup khususnya manusia (Purbosari et al., 2021). Penggunaan pupuk anorganik secara berkelanjutan tanpa menggunakan dosis yang tepat dapat mendegradasi kesuburan tanah, bahkan merubah sifat fisik, kimia dan biologi tanah, serta menyebabkan berubahnya keseimbangan unsur tanah (Maghfoer, 2018).

Dengan adanya beberapa dampak tersebut, maka pemerintah melalui kementerian pertanian mengeluarkan permentan No. 13 Tahun 2022. Salah satu isi undang-undang tersebut adalah aturan pemupukan berimbang yang didukung dengan penggunaan pupuk organik berupa sisa panen, kotoran hewan, pupuk hijau, dan sumber bahan organic lainnya (Menteri Pertanian RI, 2022).

Pupuk kotoran sapi atau yang dikenal dengan nama pupuk kandang merupakan salah satu pupuk organik yang umum digunakan masyarakat. Pupuk kandang adalah semua produk hasil buangan dari hewan peliharaan yang berfungsi untuk

menambah unsur hara tanah, serta memperbaiki sifat fisis dan biologi (Menteri Pertanian RI, 2022).

Saat ini pupuk kandang menjadi pupuk alternatif untuk mengembalikan kesuburan tanah. Pada salah satu penelitian, diperoleh hasil pemberian pupuk kandang kotoran sapi berpengaruh nyata pada jumlah cabang produktif, jumlah buah per tanaman dan berat buah per tanaman pada tanaman cabai rawit (Hafizah & Mukarramah, 2017). Dalam jurnal yang ditulis (Fan et al., 2023), penggunaan pupuk yang dikombinasikan dengan pupuk organic dibandingkan dengan penggunaan 100% pupuk kimia dapat meningkatkan panen tomat sebesar 3,48% dan menaikkan kualitas buah tomat serta sifat-sifat tanah. Hal ini juga didukung oleh Gao (Gao et al., 2023). Studi lain yang dilakukan oleh Durmus (Durmuş & Kızılıkaya, 2022) merekomendasikan kombinasi antara pemberian pupuk kandang dalam dosis yang kecil dengan pupuk kimia untuk memberikan hasil panen tertinggi pada tanaman tomat, karena keduanya dapat meningkatkan panen dan aktivitas biologi pada tanah.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bermaksud melihat respon pertumbuhan dan hasil panen tanaman tomat setelah diberikan kombinasi perlakuan pupuk NPK dan Kotoran Sapi menggunakan berbagai macam taraf (dosis). Pada penelitian ini juga akan dianalisis dosis mana yang akan memberikan hasil optimum, yaitu dosis terendah yang masih memberikan hasil panen yang optimum.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di dua tempat, yaitu pembenihan yang dilakukan di greenhouse Fakultas Pertanian Universitas Mataram dan penanaman dilakukan di daerah Kawasan Ekonomi Mandalika, yaitu di desa Sukadana Kecamatan Pujut. Daerah ini merupakan daerah kering pada ketinggian antara 100 sampai 355 mdpl. Musim hujan di Pujut dimulai sekitar bulan April dengan curah hujan tertinggi 382 mm (mcst-unram, 2021).

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) dua factorial. Dua faktor tersebut adalah faktor dosis pupuk kotoran sapi (PK) dan pupuk anorganik NPK. Masing-masing pupuk memiliki tiga level perlakuan. NPK memiliki level 100% dosis anjuran, 75% dosis anjuran, 50% dari dosis anjuran serta PK dengan dosis 5 ton/ ha, 10 ton/ha, dan 20 ton/ha. Total percobaan menjadi 9 kombinasi perlakuan yaitu 100% NPK dan 5 ton/ha PK; 100% NPK dan 10 ton/ha PK; 100% NPK dan 20 ton/ha PK; 75% NPK dan 5 ton/ha PK; 75% NPK dan 10 ton/ha PK; 75% NPK dan 20 ton/ha PK; 50% NPK dan 5 ton/ha PK; 50% NPK dan 10 ton/ha PK; serta 50% NPK dan 20 ton/ha PK. Setiap kombinasi perlakuan diulang kedalam tiga blok sehingga total ada 27 perlakuan. Selanjutnya setiap perlakuan ini diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 108 buah unit tanaman. Tanaman ini akan ditanam dalam polybag berukuran 40 x 40 cm<sup>2</sup> dengan jarak tanam untuk tiap tanaman adalah 50 cm x 50 cm. Akibatnya dalam satu hektar diperkirakan terdapat jumlah tanaman sebanyak 40.000 tanaman, yang diperoleh melalui rumus

Dengan mengetahui banyaknya tanaman dalam satuan hektar, maka dapat dikonfersikan berapa satuan dosis pupuk kandang yang diperoleh tiap tanaman.

Perlakuan PK 1 ( dosis 5 ton/ Ha) :

$$\frac{5000 \text{ kg}}{40.000 \text{ tanaman}} = 0.125 \text{ kg/tanaman}$$

Perlakuan PK 2 ( dosis 10 ton/ Ha) :

$$\frac{10.000 \text{ kg}}{40.000 \text{ tanaman}} = 0.25 \text{ kg/tanaman}$$

Perlakuan PK 3 ( dosis 20 ton/ Ha) :

$$\frac{20.000 \text{ kg}}{40.000 \text{ tanaman}} = 0.5 \text{ kg/tanaman}$$

Masing-masing dosis ini selanjutnya akan dicampurkan dengan media tanam yang terdiri dari tanah dan sekam pada tiap polybag yang akan ditanami tanaman tomat.

Pupuk NPK yang akan diberikan adalah pupuk merek dagang phonska plus. Anjuran yang disarankan dari pabrik untuk tanaman cabai dan tomat adalah 800 kg/ha (Petrokimia Gersik, 2024). Dosis ini saat diaplikasikan per tanaman menjadi

$$\text{dosis per tanaman} = \frac{800 \text{ kg/ha}}{40.000 \text{ tanaman}} = 20 \text{ gram/tanaman}$$

Dosis standar per tanaman ini selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam menentukan dosis pada tiap level perlakuan NPK. Selanjutnya pupuk NPK akan diaplikasikan pada saat tanaman berumur 2 MST (minggu setelah tanam), yaitu dua minggu setelah tanaman dipindahkan ke polybag. Aplikasi sususul diberikan saat tanaman berumur 5 MST.

Data yang diambil dari tanaman adalah data tinggi tanaman, berat buah per tanaman dan rata-rata diameter buah per tanaman. Data pertumbuhan tanaman diambil pada saat umur tanaman 4 MST dan 6 MST sedangkan data panen merupakan rata-rata dari 4 kali panen. Selanjutnya data ini akan dianalisis menggunakan aplikasi statiskita Costat dengan analisis sidik ragam pada taraf 5%. Apabila terdapat pengaruh yang nyata (signifikan), maka akan diuji lanjut menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ) atau yang juga dikenal dengan metode Tukey. Prinsip uji BNJ adalah perbandingan selisih masing-masing nilai rata-rata dengan suatu nilai kritis. Nilai kritis tersebut dicari menggunakan rumus

$$\text{BNJ}(\alpha) = q_{\alpha; p; db_g} \times \sqrt{\frac{KTG}{r}}$$

Dimana KTG adalah kuadrat tengah galat; r banyaknya ulangan; q ( $\alpha$ ; p; db<sub>g</sub>) nilai kritis yang diperoleh pada tabel Tukey dengan taraf  $\alpha$ , banyak perlakuan p, dan derajat bebas galat db<sub>g</sub> (Made Susilawati, 2015).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Besaran yang akan diamati pada penelitian adalah pertumbuhan vegetatif dan hasil panen. Pertumbuhan vegetatif tanaman yang diamati meliputi jumlah ruas tanaman, tinggi tanaman dan jumlah tangkai bunga. Sedangkan parameter hasil panen yang diamati berupa total berat buah per tanaman, jumlah buah per tanaman serta rata-rata diameter buah per tanaman. Pertumbuhan vegetatif diambil saat tanaman berusia 4 MST dan 6 MST sedangkan hasil meliputi rata-rata hasil pada empat kali panen.

Parameter yang diamati pada penelitian adalah pertumbuhan vegetatif dan hasil panen. Pertumbuhan vegetatif tanaman yang diamati meliputi jumlah ruas tanaman, tinggi tanaman dan jumlah tangkai bunga. Sedangkan parameter hasil panen yang diamati berupa total berat buah per tanaman, jumlah buah per tanaman serta rata-rata diameter buah per tanaman. Pertumbuhan vegetatif diambil saat tanaman berusia 4 MST dan 6 MST sedangkan hasil meliputi rata-rata hasil pada empat kali panen.

### Pertumbuhan Vegetatif

Berdasarkan hasil pengujian statistik terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tomat, pada umur 4 MST tidak terjadi perbedaan yang signifikan pada semua parameter pengamatan terhadap setiap perbedaan dosis pupuk kandang dan pupuk NPK. Hasil yang berbeda ditunjukkan pada pengamatan di 6 MST. Pada umur ini perbedaan level dosis pupuk NPK tidak berdampak signifikan terhadap parameter pengamatan, sedangkan perbedaan level dosis pupuk kandang memberikan perbedaan yang signifikan terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman yaitu pada parameter jumlah ruas dan jumlah tangkai bunga. Hasil uji statistik dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa pada umur 4 MST perbedaan level pemberian dosis pupuk NPK tidak berdampak signifikan terhadap parameter pertumbuhan tanaman. Hal ini sejalan dengan penelitian Lestari (Lestari et al., 2018) yang mengatakan bahwa pemberian pupuk NPK tidak berdampak signifikan terhadap parameter pertumbuhan seperti tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang dan jumlah bunga pada tanah gambut. Meskipun tidak memberikan perbedaan yang signifikan, namun nilai rata-rata menunjukkan bahwa pemberian NPK 75% dosis standart (15 gram/tanaman) memberikan nilai tertinggi untuk rata-rata jumlah ruas tanaman diangka 13,42 cm dan jumlah tangkai bunga 9,33 cm. Untuk tinggi tanaman dosis 75% standar memiliki tinggi menengah 71,72 cm masih dibawah tinggi tanaman yang diberikan dosis sesuai standart.

Tabel 1. Pertumbuhan vegetatif 4 MST

Perlakuan	Rerata Jumlah Ruas (JR)	Rerata Tinggi Tanaman (TT)	Rerata Jumlah Tangkai Bunga (JTB)
<b>NPK</b>			
<b>100 % Dosis Anjuran</b>	13.19	69.91	3.33
<b>75% Dosis Anjuran</b>	13.42	70.11	3.72
<b>50% Dosis Anjuran</b>	12.58	71.72	3.69
<b>Pupuk Kandang</b>			
<b>Dosis 5 ton/ha</b>	12.86	71.55	3.77
<b>Dosis 10 ton/ha</b>	13.44	71.30	3.52
<b>Dosis 20 ton/ha</b>	12.88	68.88	3.44

Sumber: Data Primer diolah, 2024

Tabel 2 . Pertumbuhan vegetatif 6 MST

Perlakuan	Rerata Jumlah Ruas (JR)	Rerata Tinggi Tanaman (TT)	Rerata Jumlah Tangkai Bunga (JTB)
<b>NPK</b>			
100 % Dosis Anjuran	17.86	94.27	8.72
75% Dosis Anjuran	19.11	93.17	9.33
50% Dosis Anjuran	17.75	94.55	8.80
<b>Pupuk Kandang</b>			
Dosis 5 ton/ha	16.52a	92.22	7.80a
Dosis 10 ton/ha	18.91b	93.16	8.66a
Dosis 20 ton/ha	19.27b	96.61	10.39b

Sumber: Data Primer diolah, 2024

Pada umur 4 MST pupuk kandang juga belum menunjukkan perbedaan yang signifikan pada parameter pertumbuhan tanaman setelah diberi berbagai dosis pupuk. Hal ini dikarenakan pupuk kandang membutuhkan waktu yang lama untuk menyuburkan tanah dibandingkan dengan pupuk anorganik (Sujinah et al., 2015).

Pada umur 6 MST pupuk kandang memberikan dampak yang signifikan pada pertumbuhan tanaman tomat, sedangkan pupuk NPK tidak. Hasil yang signifikan ini terjadi pada jumlah ruas dan jumlah tangkai bunga. Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa dosis 20 ton/ha memberikan hasil tertinggi pada parameter pertumbuhan tanaman tomat. Hal ini sejalan dengan penelitian (Hafizah & Mukarramah, 2017) yang diterapkan pada tanaman cabai (*Capsicum frustescens L.*)

### Hasil Panen

Untuk hasil panen, parameter yang diamati adalah berat basah tomat per tanaman, diameter tomat dan banyak buah per tanaman. Secara umum tanaman tomat pada penelitian ini memiliki diameter dan berat per buah yang lebih kecil dari ukuran standar buah tomat pada tomat varietas Servo. Hal ini diduga karena besarnya pengaruh faktor lingungan, diantaranya cuaca yang ekstrem, kurangnya nutrisi awal tanah dan minimnya pemberian pupuk tambahan. Jika rata-rata tomat dengan varietas Sevro akan memiliki bobot 65 gram/ buah (Asosiasi Produsen Perbenihan Hortikultura Indonesia, 2023), pada penelitian ini rata-rata berat tomat per buah sangat bervariasi, yaitu berkisar 11 gram/buah sampai 25 gram per buah.

**Tabel 3. Uji Anova terhadap Hasil Panen Tanaman Tomat**

Perlakuan	Total Berat Buah per Tanaman	Jumlah Buah Per Tanaman	Diameter buah per tanaman
<b>NPK</b>			
100 % Dosis Anjuran	412.15	29.85	3.17
75% Dosis Anjuran	438.68	27.97	3.18
50% Dosis Anjuran	411.07	27.97	3.16
<b>Pupuk Kandang</b>			
Dosis 5 ton/ha	393.52a	25.54a	3.06a
Dosis 10 ton/ha	461.84b	28.97ab	3.21b
Dosis 20 ton/ha	406.53a	30.55b	3.24b

**Sumber:** Data Primer diolah, 2024

Berdasarkan uji ANOVA terhadap hasil panen tomat pada Tabel 3, perbedaan level dosis anjuran pupuk NPK untuk tanaman tomat tidak memberikan perbedaan yang signifikan pada total berat buah per tanaman, jumlah buah per tanaman, dan diameter buah per tanaman. Hal ini dapat terjadi karena beberapa alasan, diantaranya tanaman tomat mungkin sudah mendapatkan cukup nutrisi N,P, dan K dari tanah sehingga pemberian pupuk tambahan mungkin tidak akan meningkatkan hasil secara signifikan. Alasan lain adalah faktor lingkungan seperti cuaca, suhu, kelembaban, dan cahaya matahari juga memiliki pengaruh yang cukup relevan terhadap hasil panen. Jika kondisi lingkungan tidak mendukung pertumbuhan tanaman, pemberian pupuk yang tepatpun mungkin tidak akan memberikan hasil yang optimal.

Respon berbeda diberikan oleh pemberian pupuk kotoran sapi. Pemberian pupuk ini, secara signifikan memberikan hasil yang berbeda pada tiga parameter pengamatan. Dari Tabel 3 dapat dilihat bahwa dosis pupuk 10 ton/ha dan 20 ton/ ha memberikan dampak yang signifikan terhadap rata-rata berat buah, jumlah buah maupun diameter buah per tanaman. Uji Anova juga menyatakan bahwa tidak terjadi interaksi antara pemberian pupuk NPK dan pupuk kotoran sapi dalam respon hasil panen ini.

## KESIMPULAN

Pada penelitian respon tanaman tomat terhadap pemberian pupuk NPK dan pupuk kotoran sapi diperoleh ;

1. Perbedaan taraf dosis pupuk NPK tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap pertumbuhan vegetative tanaman maupun hasil panen. Namun rata-rata menunjukkan dosis 75% dosis standar memberikan rata-rata tertinggi untuk hasil panen berat buah per tanaman dan jumlah buah per tanaman.
2. Hasil yang signifikan ditunjukkan oleh pemberian pupuk kotoran sapi. Dosis 20 ton/Ha memberikan dampak yang optimal terhadap semua parameter pertumbuhan maupun hasil panen tanaman tomat.
3. Hasil ini mungkin perlu diuji lebih lanjut untuk diaplikasikan langsung pada lahan pertanian. Selain itu perlu diperhatikan juga pemberian pupuk tambahan untuk kesehatan tanaman tomat.

## REFERENSI

Asosiasi Produsen Perbenihan Hortikultura Indonesia. (2023). *Servo F1*. <http://www.hortindo.org/product-1/pt-east-west-seed-indonesia/servo-f1.aspx>

- BPS. (2022). *Badan Pusat Statistik*.  
<https://www.bps.go.id/indicator/55/61/2/produksi-tanaman-sayuran.html>
- Damascena, C. R., Halimah, N., & Parvitasari, I. R. (2023). Optimasi Pengolahan Tomat Untuk Pencegahan Kanker Serviks Di Perumahan Jember Permai I Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember. *JURNAL INFORMASI PENGABDIAN MASYARAKAT*, 1(4), 128–136.
- Darmawan, R. B., Mubarok, S., Sari, D. N., & Nurlilasari, P. (2023). Analisis Kelayakan Ekonomi Bisnis Usaha Makanan Kering Snack Tomat di Desa Sekejati. *Indonesian Journal of Economics, Business, Accounting, and Management*, 1(6), 24–32.
- Durmuş, M., & Kızılıkaya, R. (2022). The Effect of Tomato Waste Compost on Yield of Tomato and Some Biological Properties of Soil. *Agronomy*, 12(6), 1253.  
<https://doi.org/10.3390/agronomy12061253>
- Fan, H., Zhang, Y., Li, J., Jiang, J., Waheed, A., Wang, S., Rasheed, S. M., Zhang, L., & Zhang, R. (2023). Effects of Organic Fertilizer Supply on Soil Properties, Tomato Yield, and Fruit Quality: A Global Meta-Analysis. *Sustainability*, 15(3), 2556.  
<https://doi.org/10.3390/su15032556>
- Gao, F., Li, H., Mu, X., Gao, H., Zhang, Y., Li, R., Cao, K., & Ye, L. (2023). Effects of Organic Fertilizer Application on Tomato Yield and Quality: A Meta-Analysis. *Applied Sciences*, 13(4), 2184. <https://doi.org/10.3390/app13042184>
- Hafizah, N., & Mukarramah, R. (2017). *Capsicum frustescens L.) DI LAHAN RAWA LEBAK (An Application of Cow Dung Manure on The Growth and Yield of Cayenne Pepper (Capsicum frutescens L)* (Vol. 42, Issue 1).
- Lestari, A., Hastuti, E. D., & Haryanti, S. (2018). Pengaruh Kombinasi Pupuk NPK dan Pengapuran pada Tanah Gambut Rawa Pening terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 3(1), 1–10. <https://doi.org/10.14710/baf.3.1.2018.1-10>
- Made Susilawati, S. Si. , M. S. (2015). *PERANCANGAN PERCOBAAN*. Universitas Udayana.
- Maghfoer, M. (2018). *Teknik Pemupukan Terung Ramah Lingkungan*. Universitas Brawijaya Press.
- Mcst-unram. (2021). *Profil Kecamatan Pujut*. <https://mcstounram-lombok.org/profil-kecamatan-pujut/>
- Menteri Pertanian RI. (2022). *Peraturan Menteri Pertanian RI No. 13 Tahun 2022 Tentang Penggunaan Dosis N,P,K untuk Padi, Jagung dan Kedelai Pada Lahan Sawah*.  
<https://peraturan.bpk.go.id/Download/266850/Permentan%20Nomor%2013%20Tahun%202022.pdf>
- Petrokimia Gersik. (2024). *Brosur pupuk NPK Phonska Plus*. <https://petrokimia-gresik.com/product/phonska-plus#>
- Purbosari, P. P., Sasongko, H., Salamah, Z., & Utami, N. P. (2021). Peningkatan Kesadaran Lingkungan dan Kesehatan Masyarakat Desa Somongari melalui Edukasi Dampak Pupuk dan Pestisida Anorganik. *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(2), 131–137.  
<https://doi.org/10.29244/agrokreatif.7.2.131-137>

- Putri, D. N., Febrilia, B. R. A., & Anggraeni, D. P. (2023). Tomato plant production in NTB per year using Single Exponential Smoothing (SES) Method. *Jurnal Agrotek Ummat*, 10(4), 295–303. <https://doi.org/10.31764/jau.v10i4.19244>
- Subhan, Nurtika, N., & Gunadi, N. (2009). Respons Tanaman Tomat terhadap Penggunaan Pupuk Majemuk NPK 15-15-15 pada Tanah Latosol pada Musim Kemarau. *J. Hort*, 19(1), 40–48.
- Sujinah, Sarlan Abdurachman, & Ali Jamil. (2015). *Perbaikan Kesuburan Tanah Melalui Penambahan Bahan Organik*.
- Talumigan, C. (2015). ANALISIS PENDAPATAN USAHATANI TOMAT DI DESA TONSEWER KECAMATAN TOMPASO KABUPATEN MINAHASA. *AGRI-SOSIOEKONOMI*, 7(3), 43. <https://doi.org/10.35791/agrsosek.7.3.2011.7352>
- Yusuf, N. A., Hardianti, B., & Dewi, I. (2018). FORMULASI DAN EVALUASI KRIM LIOFILISAT BUAH TOMAT (*Solanum lycopersicum* L) SEBAGAI PENINGKAT KELEMBABAN PADA KULIT. *Journal of Current Pharmaceutical Sciences*, 2(1), 118–124.