

PENGARUH PEMBERIAN BERBAGAI JENIS PUPUK ORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN TOMAT VARIETAS SERVO F1 (*Licopersicon esculentum* Mill)

Jessyca Putri Choirunnisa^{1*}, Muhammad Noor Ariefin², Fulgensius Sudirman³
^{1,2,3}Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng

*Email Korespondensi: jessycaputri6@gmail.com

ABSTRAK

Tomat merupakan tanaman familia Solanaceae yang kaya akan vitamin A, vitamin B, dan vitamin C. Produksi tomat mengalami penurunan akibat penurunan kesuburan tanah akibat penggunaan pupuk anorganik yang berlebih. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh berbagai jenis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat varietas servo F1. Penelitian dilakukan dari bulan Juli sampai Oktober 2023, bertempat di Desa Nao, Kecamatan Satarmese Utara, Kabupaten Manggarai, Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) satu faktor yang terdiri dari empat taraf perlakuan dan 6 kali ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu tanpa pupuk (P0), pupuk kandang sapi (P1), pupuk kandang kambing (P2) dan pupuk kandang babi (P3). Hasil penelitian menunjukkan pemberian pupuk kandang babi menghasilkan tinggi tanaman tertinggi (93,28 cm), jumlah cabang terbanyak (15,08 tangkai), jumlah buah terbanyak (26,83 buah), berat buah per tanaman tertinggi (1355,57 g) dan berat buah per plot tertinggi (5466,68 g).

Kata Kunci: Hasil produksi; Pertumbuhan; Pupuk organik; Tomat.

ABSTRACT

Tomatoes are plants from the Solanaceae family that are rich in vitamin A, vitamin B, and vitamin C. Tomato production has decreased due to decreased soil fertility due to excessive use of inorganic fertilizers. The purpose of this study was to determine the effect of various types of organic fertilizers on the growth and yield of tomato plants of the servo F1 variety. The study was conducted from July to October 2023, located in Nao Village, North Satarmese District, Manggarai Regency, Province of East Nusa Tenggara. This study used a randomized block design with one factor consisting of four treatment levels and six replications. The treatments given were without fertilizer (P0), cow manure (P1), goat manure (P2) and pig manure (P3). The results showed that the administration of pig manure produced the highest plant height (93.28 cm), the largest number of branches (15.08 stem), the largest number of fruits (26.83 fruits), the highest fruit weight per plant (1355.57 g) and the highest fruit weight per plot (5466.68 g).

Keywords: Growth; Organic fertilizer; Production results; Tomato.

PENDAHULUAN

Tanaman tomat (*Licopersicon esculentum* Mill) merupakan komoditi hortikultura dari familia Solanaceae yang kaya akan vitamin A, vitamin B, dan vitamin C. Manfaat buah tomat bagi kesehatan yaitu menjaga kesehatan mata, memelihara kesehatan gusi dan gigi, mempercepat sembuhnya luka dan meningkatkan daya tahan tubuh (Dalimartha & Adrian, 2013). Hampir pada setiap masakan memerlukan tomat sebagai pelengkap dan buah tomat dapat pula digunakan sebagai minuman segar dan pembuatan saos (Tanan, 2015). Dilihat dari segi vitamin yang terkandung di dalamnya dan manfaatnya maka dapat diambil suatu gambaran bahwa tomat berpotensi untuk dikembangkan dalam memenuhi kebutuhan gizi penduduk Indonesia (Lubis, 2020).

Produksi tomat di Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT) pada tahun 2021 sebesar 10.605 ton, sedangkan pada tahun 2022 terjadi penurunan produksi menjadi 9.215 ton (BPS Provinsi NTT, 2022). Menurunnya produksi tomat di Provinsi NTT dapat disebabkan oleh penurunan kesuburan tanah akibat penggunaan pupuk anorganik yang berlebih. Handayanto *et al.* (2017)

menyatakan bahwa penggunaan pupuk anorganik berlebih dapat membunuh mikroorganisme dalam tanah yang dapat menyebabkan penurunan kesuburan tanah.

Menurut Putra *et al.* (2021) menyatakan bahwa untuk meningkatkan kesuburan tanah dan produksi dapat dilakukan dengan penambahan nutrisi pada tanaman melalui penambahan pupuk organik dari pupuk kandang. Pemupukan merupakan penambahan pupuk untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman guna meningkatkan produksi dan mutu tanaman (Tando, 2019). Menurut Iswahyudi *et al.* (2020), pemupukan dengan pupuk kandang dapat diperoleh dari kotoran padat (feses) maupun air kencing (urine) dari ternak kandang sapi, kambing, babi dan ayam. Kelebihan pupuk kandang yaitu dapat memperbaiki tekstur dan struktur tanah, meningkatkan daya serap mineral dalam tanah, meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah, serta sebagai sumber makanan bagi tanaman (Lidar *et al.* 2022).

Kandungan unsur hara yang terdapat dalam pupuk kandang memiliki kandungan yang berbeda-beda tergantung jenis ternak, makanan dan usia ternaknya (Silalahi *et al.* 2018).

Kandungan unsur hara dalam pupuk kandang kotoran sapi yaitu K 1,03%, N 0,92%, P 0,23%, Ca 0,38% dan Mg 0,38% (Neltriani, 2015). Kandungan unsur hara dalam pupuk kandang kambing berupa N 2,10 %, P 0,66 %, K 1,97 %, Ca 1,64 % dan Mg 0,60 % (Sarido, 2013), sedangkan pada pupuk kandang ayam mengandung unsur hara berupa N 3,21 %, P 3,21 %, K 1,57 %, Ca 1,57 % dan Mg 1,44 % (Amelya & Syarovy, 2024), dan pada pupuk kandang babi mengandung unsur hara berupa N 3,75%, P 3,13% dan K 2,50% (Aji, 2016).

Unsur hara yang terdapat dalam pupuk kandang meskipun berbeda-beda, namun pada prinsipnya semua jenis pupuk kandang baik untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat yang terpenting pupuk kandang harus dibuat dalam keadaan matang, karena apabila pupuk kandang tidak matang dapat mengeluarkan gas selama proses dekomposisi, sehingga tanaman akan layu dan mati (Mansyur *et al.* 2021). Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan hasil tanaman tomat terhadap berbagai jenis pupuk organik, serta mendapatkan jenis pupuk organik yang paling optimal

untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman tomat.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di lahan pertanian Desa Nao, Kecamatan Satarmese Utara, Kabupaten Manggarai, Provinsi NTT pada bulan Juli sampai dengan Desember 2023. Metode percobaan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) non faktorial dengan 4 taraf perlakuan dan diulang sebanyak 6 kali. Faktor perlakuan yang diberikan berupa P0 (Kontrol/tanpa pupuk kandang), P1 (Pupuk kandang sapi), P2 (Pupuk kandang kambing) dan P3 (Pupuk kandang babi). Dosis masing-masing pupuk kandang yang diberikan sebanyak 2 kg/bedengan.

Penelitian ini dilaksanakan dengan melakukan persemaian benih tomat sampai umur 2 MSS (Minggu Setelah Semai). Selanjutnya bibit dipindahkan ke lahan budidaya yang telah diolah dan diberikan pupuk dasar organik sesuai faktor perlakuan sebanyak 2 kg/bedengan. Kemudian pada umur 2 MST dan 6 MST juga diberikan pemupukan susulan sesuai perlakuan dengan cara disebar pada masing-masing tanaman. Setiap unit percobaan terdapat

6 tanaman dan diambil 3 tanaman sebagai tanaman sampel. Variabel pengamatan berupa tinggi tanaman (cm), jumlah cabang (tangkai), jumlah buah (buah), berat buah per tanaman (g) dan berat buah per plot (g). Data hasil pengamatan dianalisis dengan ANOVA. Hasil yang menunjukkan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan tanaman yang dapat diamati secara langsung akibat pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan. Hasil uji lanjut BNT pada Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang babi menghasilkan tinggi tanaman tertinggi pada 3 MST sebesar 17,61 cm, pada 6 MST sebesar 58,83 cm dan 93,28 cm pada 9 MST. Hal tersebut diduga bahwa pupuk kandang babi mengandung unsur hara antara lain

nitrogen 3,75%, fosfor 3,13% dan kalium 2,50% (Aji, 2016). Berdasarkan hal tersebut unsur yang paling tinggi pada pupuk kandang babi yaitu unsur Nitrogen (N).

Nitrogen merupakan unsur hara makro sebagai bagian integral penyusunan klorofil untuk proses fotosintesis (Ati, 2023). Unsur N berperan untuk pertumbuhan terutama tinggi tanaman tomat dan membantu tanaman tomat tumbuh secara baik melalui pembelahan sel (Astuti *et al.* 2013). Apabila unsur N cukup tersedia dalam tanah maka proses fotosintesis akan lancar dan fotosintat dapat meningkat sehingga tinggi tanaman dapat dipercepat perkembangannya (Satriawi *et al.* 2019). Hasil penelitian Nokas *et al.* (2016) menunjukkan bahwa pengaplikasian pupuk kandang babi pada 7 HST dengan dosis 5 t/ha dapat meningkatkan tinggi tanaman pada tanaman kedelai.

Tabel 1. Rerata Tinggi Tanaman Tomat Pada Berbagai Jenis Pupuk Organik

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	3 MST	6 MST	9 MST
P0 (Kontrol)	11,05 ^a	29,50 ^a	82,00 ^a
P1 (Pupuk Kandang Sapi)	11,67 ^{ab}	31,83 ^b	84,78 ^b
P2 (Pupuk Kandang Kambing)	12,89 ^b	34,67 ^c	85,55 ^{bc}
P3 (Pupuk Kandang Babi)	17,61 ^c	58,83 ^d	93,28 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

Jumlah Cabang

Cabang merupakan salah satu variabel penting dalam penelitian, sebab pada cabang yang terbentuk cukup banyak maka hasil akan berbanding lurus dengan pembentukan buah. Hasil uji lanjut BNT pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pengaplikasian

pupuk kandang babi menghasilkan jumlah cabang terbanyak pada tanaman tomat sebesar 5,43 tangkai pada 3 MST, 14,18 tangkai pada 6 MST dan 15,08 tangkai pada 9 MST. Hal tersebut diduga bahwa pupuk kandang babi mengandung unsur hara N yang cukup tinggi untuk mendukung pertumbuhan cabang.

Tabel 2. Rerata Jumlah Cabang Tanaman Tomat Pada Berbagai Jenis Pupuk Organik

Perlakuan	Jumlah Cabang (Tangkai)		
	3 MST	6 MST	9 MST
P0 (Kontrol)	3,73 ^a	7,45 ^a	13,65 ^b
P1 (Pupuk Kandang Sapi)	3,98 ^a	8,18 ^b	12,68 ^a
P2 (Pupuk Kandang Kambing)	4,33 ^b	7,88 ^{ab}	13,58 ^b
P3 (Pupuk Kandang Babi)	5,43 ^c	14,18 ^c	15,08 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

Kandungan unsur hara N pada pupuk kandang babi sebesar 3,75% (Aji, 2016). Fungsi nitrogen selain sebagai penyusun klorofil, juga dapat mendukung pembelahan sel untuk pembentukan organ baru pada tanaman seperti cabang (Prasetyo *et al.* 2022). Unsur N yang diberikan dalam tanah akan diserap oleh tanaman untuk membentuk protein pada jaringan yang aktif membelah guna mendukung pembentukan organ baru pada tanaman (Cahyani *et al.* 2016). Selain itu, unsur N yang diberikan untuk tanaman juga dapat digunakan sebagai penyusunan klorofil

yang berperan sebagai penyerap cahaya, pentransfer energi eksitasi ke pusat reaksi dan pemisahan muatan pada membran fotosintetik (Fatimah, 2016). Semakin banyak pembentukan klorofil maka proses fotosintesis semakin optimal (Saputri *et al.*, 2018). Proses fotosintesis yang meningkat dapat berdampak pada peningkatan perkembangan tanaman dalam membentuk organ baru seperti cabang.

Jumlah Buah

Parameter jumlah buah merupakan parameter generatif yang dapat diamati

secara visual untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini. Hasil uji lanjut BNT pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang babi menghasilkan jumlah buah tomat terbanyak yaitu 26,83 buah di akhir pengamatan. Hal tersebut diduga bahwa pupuk kandang babi mengandung unsur hara yang dibutuhkan dalam pembentukan buah berupa P dan K yang lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang sapi dan pupuk kandang kambing. Pupuk kandang babi mengandung unsur P sebesar 3,13% dan K sebesar 2,50% (Aji, 2016), sedangkan pupuk kandang sapi hanya mengandung unsur P dan K sebesar 1,03% dan 0,23% (Neltriani, 2015), serta pada pupuk kandang kambing mengandung unsur P sebesar P 0,31% dan unsur K sebesar 0,15% (Sarido, 2013).

Tabel 3. Rerata Jumlah Buah Tomat Pada Berbagai Jenis Pupuk Organik

Perlakuan	Jumlah Buah
P0 (Kontrol)	17,45 ^a
P1 (Pupuk Kandang Sapi)	19,44 ^b
P2 (Pupuk Kandang Kambing)	21,90 ^c
P3 (Pupuk Kandang Babi)	26,83 ^d

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama

menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

Unsur P pada tanaman tomat berfungsi untuk membantu pertumbuhan akar pada tanaman muda, sehingga dapat digunakan untuk penyerapan unsur hara secara maksimal serta membantu metabolisme tanaman untuk memacu pertumbuhan jumlah buah tanaman tomat (Hazra *et al.* 2022). Kalium berperan dalam pergerakan fotosintat keluar dari daun menuju akar, serta dapat meningkatkan penyediaan energi untuk pertumbuhan akar, perkembangan ukuran buah dan kualitas buah tanaman tomat (Satriawi *et al.* 2019). Kalium juga berfungsi dalam meningkatkan proses translokasi fotosintat menuju ke buah untuk mendukung perkembangannya (Neliyati, 2012).

Berat Buah Per Tanaman

Berat buah merupakan salah satu paramter generatif yang dapat diamati secara langsung akibat dari pengaruh lingkungan atau pemberian unsur hara. Pertambahan berat buah dapat dipengaruhi oleh ukuran pada buah tanaman. Hasil uji lanjut BNT pada Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang babi menghasilkan berat buah per tanaman tomat tertinggi yaitu 1355,57 g. Hal tersebut diduga bahwa

pupuk kandang babi mengandung unsur hara K sebesar 2,50% yang lebih tinggi dibandingkan dengan unsur K pada pupuk kandang sapi yang hanya sebesar 1,03% (Neltriani, 2015), dan unsur K pada pupuk kandang kambing hanya sebesar K 0,15% (Sarido, 2013).

Tabel 4. Rerata Berat Buah Tomat Per Tanaman Pada Berbagai Jenis Pupuk Organik

Perlakuan	Berat Buah Per Tanaman (g)
P0 (Kontrol)	827,79 ^a
P1 (Pupuk Kandang Sapi)	888,90 ^b
P2 (Pupuk Kandang Kambing)	1033,33 ^c
P3 (Pupuk Kandang Babi)	1355,57 ^d

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

Kalium merupakan unsur hara makro yang mendukung pertumbuhan dan memperbaiki kualitas buah. Translokasi fotosintat (hasil fotosintesis) ke buah dipengaruhi oleh unsur kalium (Satriawi *et al.* 2019). Kalium juga berguna untuk untuk memacu translokasi karbohidrat dari daun ke organ tanaman yang lain terutama organ tanaman penyimpan berupa buah, sehingga dapat memperngaruhi ukuran dan berat buah (Febriantara *et al.* 2018).

Berdasarkan hasil penelitian Biliman, (2021) pemberian berbagai dosis pupuk kalium pada variabel hasil budidaya tomat servo F1 memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah buah pertanaman, bobot buah pertanaman, dan bobot buah total pertanaman. Menurut Ajak dan Taolin (2016) menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang babi dengan olah tanah maksimum pada tanaman cabai dapat menghasilkan berat buah per tanaman yang lebih tinggi dibandingkan pemberian pupuk kandang sapi, hasil berat buah per tanaman pada perlakuan pupuk kandang babi sebesar 95,9 g, sedangkan pada pupuk kandang sapi sebesar 91,7 g.

Berat Buah Per Plot

Berat buah per plot merupakan salah satu paramter generatif yang dapat diamati secara langsung dengan cara menimbang semua buah pada masing-masing bedengan. Hasil uji lanjut BNT pada Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan berupa pupuk kandang babi pada tanaman tomat dapat menghasilkan berat buah per plot tertinggi yaitu 5466,68 g. Peningkatan hasil buah tomat khususnya pada berat buah per plot disebabkan karena ketersediaan unsur hara P dan K yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya.

Ketersediaan unsur hara P dan K yang mencukupi dapat dibutuhkan tanaman pada fase generatif, misalnya dalam pembentukan dan perkembangan buah (Ainiya *et al.* 2019).

Tabel 5. Rerata Berat Buah Tomat Per Plot Pada Berbagai Jenis Pupuk Organik

Perlakuan	Berat Buah Per Plot (g)
P0 (Kontrol)	4100,00 ^a
P1 (Pupuk Kandang Sapi)	4366,68 ^{ab}
P2 (Pupuk Kandang Kambing)	4900,00 ^b
P3 (Pupuk Kandang Babi)	5466,68 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji BNT taraf 5%.

Ketersediaan unsur P dan K yang kurang mencukupi maka jumlah buah semakin sedikit, ukuran buah kecil dan berat buahnya menjadi berkurang (Daniel *et al.* 2017). Unsur hara P sangat dibutuhkan oleh tanaman pada fase generatif untuk merombak karbohidrat menjadi gula yang berpengaruh dalam meningkatkan berat dan ukuran buah, sehingga unsur P yang cukup tersedia bagi tanaman dapat meningkatkan hasil produksi khususnya pada berat buah (Al Mubarak *et al.* 2019). Sedangkan unsur K yang diserap oleh tanaman dapat

berperan dalam pembentukan gula, lemak dan tepung, serta sebagai katalisator dalam meningkatkan perkembangan buah (Sundari *et al.* 2023), sehingga menyebabkan ukuran buah semakin besar dan mempengaruhi peningkatan berat buah.

KESIMPULAN

Berbagai jenis pupuk organik pada tanaman tomat berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah buah, berat buah per tanaman dan berat buah per plot. Pemberian pupuk kandang babi pada tanaman tomat menghasilkan tinggi tanaman tertinggi (93,28 cm), jumlah cabang tertinggi (15,08 tangkai), jumlah buah tertinggi (26,83 buah), berat buah tomat per tanaman tertinggi (1355,57 g) dan berat buah tomat per plot tertinggi (5466,68 g).

DAFTAR PUSTAKA

- Ainiya, M., Fadil, M., & Despita, R. (2019). Peningkatan Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis dengan Pemanfaatan Trichokompos dan POC Daun Lamtoro. *Agrotechnology Research Journal*, 3(2), 69-74.
- Ajak, A., & Taolin, R. I. (2016). Pengaruh Olah Tanah dan Jenis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabe Rawit Varietas Bara (*Capsicum frutescens* L.). *Savana Cendana*, 1(03), 98-101.

- Aji, W. (2016). Macam-Macam Kandungan Pupuk Kandang dan Manfaatnya Bagi Tanaman. <https://kabartani.com/macam-macam-kandungan-pupuk-kandang-manfaatnya-bagi-tanaman.html> . [20 Juni 2023].
- Al Mubarak, R. F., Tripama, B., & Suroso, B. (2019). Efikasi Pupuk Organik Cair (poc) Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Produktivitas Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 17(1), 76-92.
- Amelya, A. Y. S., & Syarovy, M. (2024). Pemanfaatan Berbagai Jenis Bahan Pembenh Tanah Pada Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *WARTA Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 29(3), 197-207.
- Astuti, Y. W., Widodo, L. U., & Budisantoso, I. (2013). Pengaruh Bakteri Pelarut Fosfat dan Bakteri Penambat Nitrogen Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat Pada Tanah Masam. *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal*, 30(3), 134-142.
- Ati, D., Lelang, M. A., & Tobing, W. L. (2023). Pengaruh Media Tanam dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Agroprimattech*, 7(1), 70-71.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi NTT. (2022). Produksi Tanaman Sayur. <https://www.bps.go.id/produksi-tanaman-sayuran-tahun-2022.html>. [20 Juni 2023].
- Biliman, J. (2021). Pengaruh Dosis Pupuk Kalium Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tomat. Skripsi. Fakultas Agroindustri. Universitas Mercu Buana Yogyakarta.
- Cahyani, S., Sudirman, A., & Azis, A. (2016). Respons Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Ratoon 1 Terhadap Pemberian Kombinasi Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 4(1), 69-78.
- Dalimartha, S., & Adrian, F. (2013). *Fakta Ilmiah Buah Sayur*. Jakarta: Penebar PLUS+.
- Daniel, D., Zahrah, S., & Fathurrahman, F. (2017). Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan NPK Organik Pada Tanaman Timun Suri (*Cucumis sativus* L.). *Dinamika Pertanian*, 33(3), 261-274.
- Fatimah, D. A. (2016). Sintesis dan Karakterisasi Hidroksiapatit sebagai Adsorben Kolom Kromatografi untuk Pemurnian Fikobiliprotein *Oscillatoria* sp. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung.
- Febriantara, Y. A., Sasmita, E. R., & Irawati, E. B. (2018). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) dengan Sistem Hidroponik Substrat Pada Berbagai Nilai Ec Larutan Nutrisi dan Jenis Media Tanam. *Agrivet*, 25(2), 1-12.
- Handayanto, E., Muddarisna, N., & Fiqri, A. (2017). *Pengelolaan Kesuburan Tanah*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Hazra, F., Syahiddin, D., & Widyastuti, R. (2022). Peran Kompos dan Mikoriza pada Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) di Tanah Berpasir. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 2(6).
- Iswahyudi, I., Izzah, A., & Nisak, A. (2020). Studi Penggunaan Pupuk

- Bokashi (Kotoran Sapi) Terhadap Tanaman Padi, Jagung & Sorgum. *Jurnal Pertanian Cemara*, 17(1), 14-20.
- Lidar, S., Purnama, I., & Indah Sari, V. (2022). Aplikasi Kascing Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. Rubrum). *Jurnal Agrotela*, 1(1), 25-32.
- Lubis, E. R. (2020). *Bercocok Tanam Tomat Untung Melimpah*. Jakarta: Bhuana Ilmu Populer.
- Mansyur, N. I., Pudjiwati, E. H., & Murtalaksono, A. (2021). *Pupuk dan Pemupukan*. Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Neliyati, N. (2012). Pertumbuhan Hasil Tanaman Tomat Pada Beberapa Dosis Kompos Sampah Kota. *Jurnal Agronomi*, 10(2), 93-97.
- Neltriani, N. (2015). Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kotoran Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar (*Ipomea batatas* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas.
- Nokas, Y., Taolin, R. I., & Lelang, M. A. (2016). Pengaruh Waktu Aplikasi dan Dosis Pupuk Kandang Babi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Kedelai (*Glycine max*, (L.) Merr.). *Savana Cendana*, 1(01), 31-37.
- Prasetyo, A., Winarti, S., Zubaidah, S., Sulistiyanto, Y., & Chotimah, H. E. N. C. (2022). Pengaruh Pupuk Organik Cair dan Pupuk Majemuk NPK Terhadap Pertumbuhan Setek Batang Cincau Hijau. *AgriPeat*, 23(2), 82-95.
- Putra, A. R., Afandi, K., Anjani, D., & Pradana, K. C. (2021). Pelatihan Kelompok Wanita Tani dalam Pemanfaatan EM4 Terhadap Pembuatan Pupuk Kompos. *Jurnal Abdi Masyarakat Saburai (JAMS)*, 2(02), 73-81.
- Saputri, L., Hastuti, E. D., & Hastuti, R. B. (2018). Respon Pemberian Pupuk Urea dan Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Minyak Atsiri Tanaman Jahe Merah [*Zingiber officinale* (L.) Rosc var. Rubrum]. *Jurnal Akademika Biologi*, 7(1), 1-7.
- Sarido, A. D. (2013). Uji Empat Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Keriting (*Capsicum annum* L.). *Agrifor*, 12(1), 22-29.
- Satriawi, W., Tini, E. W., & Iqbal, A. (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk Limbah Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19(2), 115-120.
- Silalahi, J., Asmaradhani, D., Ginting, N., & Silalahi, Y. C. (2018). Pengaruh Pemupukan terhadap Kadar Nitrat dan Nitrit pada Kangkung (*Ipomoea reptans* Poir). *Journal of The Indonesian Medical Association*, 68(6), 231-237.
- Sundari, A., Zamriyetti, Z., & Hakim, T. (2023). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) Terhadap Pemberian Pupuk Kotoran Sapi dan Pupuk Organik Cair (POC) Cangkang Telur. *Jurnal Pertanian Agros*, 25(4), 4050-4058.
- Tanan, A. (2015). Konsentrasi POC NPK Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *AgroSainT*, 6(2), 33-41.
- Tando, E. (2019). Upaya Efisiensi dan Peningkatan Ketersediaan Nitrogen dalam Tanah serta Serapan Nitrogen Pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.). *Buana Sains*, 18(2), 171-180.