

## Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Hasil Fermentasi Limbah Sayuran terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* L).

Marlince Elmetri Amtiran<sup>1</sup>, Eka Citra G. Kerih<sup>2\*</sup>, Nur Aini Bunyani<sup>3</sup>

Program Studi Biologi, Universitas Persatuan Guru 1945 NTT, Indonesia<sup>1,2,3</sup>

\*E-mail: [ekakerihi15@gmail.com](mailto:ekakerihi15@gmail.com)

### ARTICLE INFO

#### Article history

Received:19-06-2026

Revised:22-06-2026

Accepted:22-06-2026

#### Keywords:

pupuk cair; limbah;  
pertumbuhan; tomat.

### ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) hasil fermentasi limbah sayuran terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* L.), serta menentukan dosis optimal yang memberikan hasil terbaik. Penelitian dilaksanakan di Green House Fakultas MIPA Universitas Persatuan Guru 1945 NTT dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor. Perlakuan yang diberikan terdiri atas empat taraf, yaitu tanpa pemberian POC (P0), pemberian POC 125 ml/tanaman (P1), 250 ml/tanaman (P2), dan 375 ml/tanaman (P3), dengan lima ulangan sehingga terdapat 20 unit percobaan. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah cabang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair hasil fermentasi limbah sayuran berpengaruh sangat nyata terhadap seluruh parameter pertumbuhan tanaman tomat. Perlakuan P3 (375 ml/tanaman) memberikan hasil tertinggi pada tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah cabang dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena kandungan unsur hara makro dan mikro serta aktivitas mikroorganisme dalam pupuk organik cair mampu meningkatkan kesuburan media tanam, memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologis tanah, serta mendukung proses fisiologis tanaman. Dengan demikian, pupuk organik cair dari limbah sayuran efektif digunakan sebagai alternatif pupuk ramah lingkungan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat, dengan dosis optimal sebesar 375 ml/tanaman.

*This study aimed to determine the effect of liquid organic fertilizer (LOF) derived from fermented vegetable waste on the growth and development of tomato plants (*Lycopersicum esculentum* L.), as well as to identify the optimal dosage for maximum growth. The research was conducted in the Green House of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Persatuan Guru 1945 NTT, using a Completely Randomized Design (CRD) with a single factor. The treatments consisted of four levels: without LOF application (P0), 125 ml/plant (P1), 250 ml/plant (P2), and 375 ml/plant (P3), with five replications, resulting in 20 experimental units. The observed parameters included plant height, number of leaves, and number of branches. The results showed that the application of liquid organic fertilizer derived from fermented vegetable waste had a highly significant effect on all growth parameters of tomato plants. The highest results were obtained in treatment P3 (375 ml/plant), which produced the greatest plant height, number of leaves, and number of branches compared to other treatments. This is presumably due to the presence of macro- and micronutrients as well as beneficial microorganisms in the liquid organic fertilizer, which enhance soil fertility, improve physical, chemical, and biological soil properties, and support plant physiological processes. Therefore, liquid organic fertilizer from vegetable waste is effective as an environmentally friendly alternative fertilizer to enhance tomato plant growth, with an optimal dosage of 375 ml per plant.*

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



**How to Cite:** Amtiran, M., Kerih, E. C. G, Nur Aini Bunyani, N. A. (2026). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Hasil Fermentasi Limbah Sayuran terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum L.*). Haumeni Journal of Education, 6(1), 289-299. doi: <https://doi.org/10.35508/haumeni.v6i1.29023>

---

## **PENDAHULUAN**

Tomat (*Lycopersicum esculentum L.*) merupakan komoditas hortikultura dari keluarga *Solanaceae* yang memiliki nilai ekonomi dan nutrisi yang sangat tinggi. Selain cita rasanya yang segar, tomat kaya akan vitamin A, C, serta likopen yang terbukti secara klinis mampu membantu mencegah risiko kanker dan menjaga kesehatan tubuh. Tingginya minat masyarakat terhadap tomat memicu kebutuhan akan budidaya yang lebih intensif. Namun, dalam praktik di lapangan, produktivitas tanaman ini sering terkendala oleh ketergantungan petani terhadap pupuk kimia sintetis yang berpotensi menurunkan kualitas tanah secara berkelanjutan.

Tantangan utama dalam budidaya tomat saat ini adalah mencari cara untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman tanpa harus terus-menerus mengandalkan pupuk kimia. Di sisi lain, melimpahnya limbah sayuran dari pasar seringkali tidak terkelola dengan baik dan hanya menjadi tumpukan sampah yang tidak bernilai. Padahal, limbah sayuran tersebut menyimpan potensi besar sebagai bahan baku pupuk organik yang ramah lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah penelitian untuk menguji bagaimana efektivitas pemanfaatan limbah ini jika diolah menjadi Pupuk Organik Cair (POC) bagi tanaman tomat.

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab permasalahan mengenai sejauh mana pengaruh pemberian POC dari limbah sayuran terhadap pertumbuhan tanaman tomat, serta mencari dosis optimal yang dibutuhkan agar tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan maksimal. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berfokus pada hasil produksi tanaman, tetapi juga mencari jawaban ilmiah atas efisiensi penggunaan bahan organik dalam ekosistem pertanian lokal.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini difokuskan untuk menguji efektivitas pemberian POC dari limbah sayuran terhadap pertumbuhan tanaman tomat secara lebih mendalam. Melalui penelitian ini, diharapkan akan diperoleh data yang bermanfaat bagi masyarakat umum, terutama dalam hal teknik pengolahan sampah organik pasar menjadi sesuatu yang berdaya guna. Lebih lanjut, bagi para petani, hasil penelitian ini diharapkan dapat membuka wawasan baru bahwa limbah sayuran yang selama ini dianggap sebagai sampah dapat diubah menjadi pupuk alternatif yang ekonomis dan efektif untuk mendukung produktivitas lahan pertanian mereka.

## **METODE**

### **Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian telah dilaksanakan di Green House Biologi FMIPA UPG 1945 NTT. Kecamatan Oebobo terhitung mulai bulan November sampai Januari 2026

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, gembor, parang, alat tulis, jangka Sorong untuk mengukur diameter batang, meteran/penggaris mengukur tinggi, dan luas daun tanaman. Bahan yang digunakan adalah benih tomat, pupuk organik cair limbah sayuran, polybag dan bahan lain yang mendukung pelaksanaan penelitian ini.

### **Rancangan Penelitian**

Metode Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan faktor tunggal dengan perlakuan pupuk organik cair (POC) pada tanaman tomat (Nur Qo'idah 2015)

P0 : pemberian pupuk organik cair tanpa dosis.

P1 : Pemberian Pupuk Organik Cair 125 ml/tanaman.

P2 : Pemberian Pupuk Organik Cair 250 ml/tanaman.

P3 : Pemberian Pupuk Organik Cair 375 ml/tanaman.

Jumlah Ulangan : 5 Ulangan

Jumlah Percobaan : 4 Percobaan

Jumlah Tanaman/ Polibag : 1 Tanaman

Jumlah seluruh unit percobaan : 20 polibag

Jumlah Seluruh tanaman : 20 Tanaman

### **Prosedur kerja**

#### **1. Penyiapan Lahan**

Tempat pembibitan dilakukan di green house FMIPA UPG 1945 NTT yang memiliki sumber air yang cukup, areal yang rata sehingga tidak terjadi genangan air sewaktu terjadi hujan lebat dan aman dari gangguan hama binatang besar maupun serangga. Waktu penyiapan lahan dilakukan dua minggu sebelum tanam atau dapat juga bersamaan dengan waktu semai benih.

Tata cara penyiapan lahan untuk tanaman tomat yaitu buang atau bersihkan rumput-rumputan liar atau pepohonan serta akar-akar tanaman yang terdapat di sekitar lahan. Pengolahan tanah dengan menggunakan alat bantu seperti cangkul dll. Pengemburan tanah dapat menciptakan kondisi lahan yang dibutuhkan oleh tanaman agar mampu tumbuh dengan baik.

Sebelum penanaman tanaman tomat, dilakukan pengisian polibag menggunakan tanah, kemudian media diaduk secara merata atau menyeluruh agar menjadi satu. Selanjutnya penanaman dilakukan dengan mengisi polibag pada media yang sudah disiapkan dengan ukuran polibag yang lebih besar agar dapat menampung media tanam yang cukup untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Sebelum dilakuan penyemaian perlu dilakukan pemilihan benih yang baik untuk mengurangi persentase kegagalan perkecambahan. Benih tomat direndam kedalam air hangat  $\pm 10$  menit, sehingga benih mampu menghentikan masa dormansinya, selanjutnya dipilih benih yang baik untuk disemai.

Benih tomat yang telah selesai disemai selanjutnya diletakkan ditempat yang ternaungi, Setelah berkecambah setelah dan berumur 3-4 minggu selanjutnya bibit dipindah tanamkan kedalam polibag.

2. Persiapan Alat Dan Bahan antara lain :

- a. Alat terdiri dari : Cangkul, Gembor, Parang, Alat Tulis, Penggaris, dan Jangka Sorong .
- b. Bahan terdiri dari : Benih Tomat, Limbah sayuran, Pupuk organik cair, Polibag, dan bahan-bahan yang mendukung penelitian.

3. Pembuatan pupuk organik cair Adapun proses pembuatan pupuk organik cair limbah sayuran dilakukan sebagai berikut:

- a. 50 kg Limbah sayuran yang terdiri dari kangkung, sawi, kol, dan buncis semuanya di potong-potong sampai halus kemudian dimasukkan kedalam wadah secara berlapis.
- b. Siramkan larutan gula merah secara merata didalam wadah yang berisi Limbah sayuran
- c. Tambahkan air secukupnya dan EM4 di wadah, aduk hingga merata kemudian tutup rapat dengan plastik dan ikat erat . kemudian tambahkan sedikit air di atas plastik hingga plastik cekung .
- d. Fermentasi selama 2 Minggu.

4. Proses pembibitan ada 4 tahapan proses pembibitan yaitu antara lain:

- a. Memilih Benih Berkualitas atau Pilih benih tomat yang unggul dari sumber terpercaya atau toko pertanian yang memiliki reputasi baik.
- b. Persiapan Media Penyemaian yaitu siapkan wadah atau polibag untuk untuk proses penyemaian dan Campurkan Media tanah subur dengan kompos atau pupuk organik lainnya.
- c. Penyemaian Benih yaitu dengan cara Taburkan biji tomat secara merata di media Polibag yang telah disiapkan lalu Semprotkan air secara halus menggunakan spray untuk menjaga kelembaban media, Tutup wadah semai dengan plastik bening yang sudah diberi beberapa lubang untuk sirkulasi udara, agar tetap terlindungi dari hujan kemudian Letakkan wadah semai di tempat yang terkena sinar matahari langsung.
- d. Perawatan Bibit yaitu Siram bibit secara teratur dua kali sehari, terutama saat media semai mulai kering, pastikan media tetap lembab dan tidak terlalu basah.

5. Penanaman tanaman tomat

Pindahkan bibit tomat ke media tanam permanen atau polibag ketika sudah berusia sekitar satu bulan atau sudah memiliki 5 hingga 6 helai daun.

6. Aplikasi Pupuk Organik ( POC ) Limbah Sayuran

Aplikasi pupuk organik cair limbah sayuran biasanya dilakukan dengan cara disiramkan pada tanah sekitar Tanaman.

### **Parameter Pengamatan**

Parameter yang diukur selama pengamatan meliputi:

1. Tinggi tanaman (cm) Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh tertinggi tanaman. Pengamatan pertama dilakukan 7 hari setelah tanam dan dilanjutkan sampai tanaman berumur 4 minggu.

2. Jumlah daun (helai) Pengamatan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung banyaknya daun yang telah terbuka sempurna setiap minggunya.
3. jumlah cabang (tangkai) jumlah cabang dihitung dengan cara menghitung banyaknya cabang yang muncul.

### Analisis Data

Bentuk umum model linear adaptif untuk RAL :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

$i$  : Indeks untuk taraf perlakuan, di mana  $i = 1, 2, 3, \dots, t$

$j$  : Indeks untuk ulangan, di mana  $j = 1, 2, 3, \dots, r$  (bisa sama untuk setiap perlakuan atau  $r_i$  jika tidak seimbang)

$Y_{ij}$  : Nilai pengamatan (respons) pada perlakuan ke- $i$  dan ulangan ke- $j$

$\mu$  : Rataan umum (rata-rata populasi)

$\tau_i$  : Pengaruh aditif dari perlakuan ke- $i$  (efek perlakuan)

$\varepsilon_{ij}$  : Pengaruh galat percobaan (error) pada perlakuan ke- $i$  dan ulangan ke- $j$ , yang diasumsikan menyebar normal dan independen

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengamatan Umum

Penelitian ini dilakukan di Green House FMIPA Universitas Persatuan Guru 1945 NTT dengan kondisi lingkungan yang terkontrol dan mendukung pertumbuhan tomat. Proses diawali dengan pembuatan pupuk organik cair dari fermentasi limbah sayuran, penyemaian benih, hingga pemindahan bibit berumur 3-4 minggu ke polybag. Pada minggu pertama setelah tanam, tanaman mengalami adaptasi dengan gejala layu sementara, namun pulih setelah perawatan rutin dan tidak ada kematian tanaman. Seluruh bibit dapat digunakan sebagai sampel penelitian.

Pemberian pupuk organik cair memberikan respons positif terhadap pertumbuhan tanaman tomat. Tanaman yang diberi perlakuan menunjukkan pertumbuhan lebih baik dibandingkan kontrol, dengan ciri daun lebih hijau, batang kokoh, dan tinggi tanaman meningkat lebih cepat. Perbedaan pertumbuhan mulai terlihat pada minggu kedua, terutama pada tinggi tanaman, jumlah daun, dan cabang, di mana dosis pupuk yang lebih tinggi cenderung memberikan hasil terbaik. Secara keseluruhan, tanaman sehat tanpa serangan hama atau penyakit berarti, dan pupuk organik cair dari limbah sayuran berpotensi sebagai alternatif ramah lingkungan untuk budidaya tomat.

### Tinggi Tanaman

Hasil analisis sidik ragam (lampiran) maka dapat dijelaskan bahwa perlakuan pupuk organik cair hasil fermentasi limbah sayuran berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman tomat (*Solanum esculentum* L.). Rata-rata tinggi tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.)

Perlakuan	Rata-Rata	Notasi
P0 = pemberian pupuk organik cair tanpa dosis	26.4	a
P1 = Pemberian Pupuk Organik Cair 125 ml/tanaman	32.8	b
P2 = Pemberian Pupuk Organik Cair 250 ml/tanaman	34.4	b
P3 = Pemberian Pupuk Organik Cair 375 ml/tanaman	37.2	c

Hasil uji BNT menunjukkan bahwa Rata-rata Tinggi tanaman tomat (*Solanun lycopersicum L.*) tertinggi pada perlakuan P<sub>3</sub> (pemberian pupuk organik cair 375 ml/tanaman) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya hal ini diduga karena Tingginya pertumbuhan tanaman pada perlakuan P<sub>3</sub> (375 ml/tanaman) diduga karena dosis pupuk organik cair yang diberikan mampu menyediakan unsur hara makro dan mikro dalam jumlah yang lebih cukup dibanding perlakuan lainnya. Unsur nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) sangat dibutuhkan tanaman pada fase vegetatif, terutama untuk pembentukan sel, pemanjangan batang, dan pembentukan jaringan baru. Nitrogen berperan penting dalam pembentukan klorofil sehingga proses fotosintesis berlangsung optimal dan menghasilkan energi untuk pertumbuhan tanaman.

Menurut Sari *et al.* (2022), pemberian pupuk organik cair pada dosis optimum mampu meningkatkan tinggi tanaman tomat karena kandungan nitrogen dan senyawa organik di dalamnya mempercepat pembelahan serta pemanjangan sel tanaman. Selanjutnya Rahman dan Putri (2021) menyatakan bahwa pupuk organik cair dari limbah sayuran mengandung unsur hara yang mudah tersedia sehingga cepat diserap akar dan langsung dimanfaatkan tanaman untuk pertumbuhan vegetatif.

Selain itu, pupuk organik cair juga mengandung mikroorganisme hasil fermentasi yang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologis media tanam. Kondisi media tanam yang baik menyebabkan perakaran berkembang lebih optimal sehingga penyerapan air dan unsur hara meningkat. Menurut Widodo *et al.* (2023), aplikasi pupuk organik cair berbahan limbah organik mampu meningkatkan aktivitas mikroba tanah yang berperan dalam mineralisasi unsur hara sehingga tanaman tumbuh lebih cepat dan sehat.

Rendahnya tinggi tanaman pada perlakuan P<sub>0</sub> (kontrol) diduga karena tanaman hanya mengandalkan unsur hara yang tersedia dalam media tanam tanpa tambahan pupuk organik cair. Ketersediaan unsur hara yang terbatas menyebabkan proses pertumbuhan tanaman tidak berlangsung maksimal. Menurut Lestari dan Nugroho (2020), kekurangan nitrogen pada tanaman tomat dapat menyebabkan pertumbuhan terhambat, tanaman kerdil, dan warna daun hijau pucat.

Perlakuan P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub> menunjukkan peningkatan tinggi tanaman dibanding kontrol, namun belum mampu menyamai perlakuan P<sub>3</sub>. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis pupuk organik cair sampai taraf tertentu masih memberikan respons positif terhadap tinggi tanaman. Menurut Handayani *et al.* (2024), peningkatan dosis pupuk organik cair secara bertahap dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman selama dosis yang diberikan masih berada dalam batas kebutuhan tanaman.

## Jumlah Daun

Hasil analisis sidik ragam (lampiran) maka dapat dijelaskan bahwa perlakuan pupuk organik cair hasil fermentasi limbah sayuran berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun tanaman tomat (*Solanun esculentum* L.). Rata-rata jumlah daun tanaman tomat (*Solanun lycopersicum* L.) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun tanaman tomat (*Solanun lycopersicum* L)

Perlakuan	Rata-Rata	Notasi
P0 = pemberian pupuk organik cair tanpa dosis	7.4	a
P1 = Pemberian Pupuk Organik Cair 125 ml/tanaman	9.8	b
P2 = Pemberian Pupuk Organik Cair 250 ml/tanaman	10.6	b
P3 = Pemberian Pupuk Organik Cair 375 ml/tanaman	12.6	c

Hasil uji BNT menunjukkan bahwa Rata-rata jumlah daun tanaman tomat (*Solanun lycopersicum* L.) tertinggi pada perlakuan P<sub>3</sub> (pemberian pupuk organik cair 375 ml/tanaman) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tingginya jumlah daun pada perlakuan P<sub>3</sub> (375 ml/tanaman) diduga karena pupuk organik cair yang diberikan mampu menyediakan unsur hara terutama nitrogen dalam jumlah yang cukup untuk merangsang pembentukan daun baru. Nitrogen merupakan unsur utama dalam pembentukan klorofil dan protein yang sangat dibutuhkan dalam pertumbuhan jaringan vegetatif tanaman. Semakin cukup nitrogen yang tersedia, maka pembentukan daun akan semakin baik sehingga jumlah daun meningkat.

Menurut Pratama *et al.* (2022), pemberian pupuk organik cair dengan dosis optimum dapat meningkatkan jumlah daun tanaman tomat karena unsur nitrogen yang terkandung di dalamnya berperan dalam pembentukan tunas dan daun baru. Selanjutnya Yuliana dan Safitri (2021) menyatakan bahwa pupuk organik cair berbahan limbah sayuran memiliki kandungan nutrisi yang mudah diserap tanaman sehingga mampu mempercepat pertumbuhan daun pada fase vegetatif.

Selain menyediakan unsur hara, pupuk organik cair hasil fermentasi juga mengandung zat pengatur tumbuh alami seperti auksin dan sitokinin yang dihasilkan selama proses fermentasi. Zat tersebut berfungsi merangsang pembelahan sel dan pertumbuhan tunas baru yang akan berkembang menjadi daun. Menurut Handoko *et al.* (2023), kandungan hormon alami pada pupuk organik cair dapat meningkatkan aktivitas meristem tanaman sehingga pembentukan daun berlangsung lebih cepat dan seragam.

Jumlah daun yang rendah pada perlakuan P<sub>0</sub> (kontrol) diduga karena tanaman tidak memperoleh tambahan nutrisi dari pupuk organik cair, sehingga kebutuhan unsur hara hanya bergantung pada media tanam. Kondisi ini menyebabkan pembentukan daun berlangsung lebih lambat dibanding perlakuan lainnya. Menurut Lestari dan Wibowo (2020), kekurangan nitrogen pada tanaman tomat menyebabkan pertumbuhan daun terhambat, ukuran daun kecil, dan warna daun pucat.

Perlakuan P1 dan P2 menunjukkan peningkatan jumlah daun dibanding kontrol, namun belum mencapai hasil tertinggi seperti perlakuan P3. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pupuk organik cair yang diberikan hingga batas tertentu akan semakin meningkatkan jumlah daun tanaman tomat. Menurut Rahmawati et al. (2024), peningkatan dosis pupuk organik cair secara bertahap mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman selama tidak melebihi kebutuhan optimum tanaman.

### Jumlah Cabang (tangcai)

Hasil analisis sidik ragam (lampiran) maka dapat dijelaskan bahwa perlakuan pupuk organik cair hasil fermentasi limbah sayuran berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah cabang tanaman tomat (*Solanum esculentum* L.). Rata-rata jumlah cabang tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata jumlah cabang tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.)

Perlakuan	Rata-Rata	Notasi
P0 = pemberian pupuk organik cair tanpa dosis	6	a
P1 = Pemberian Pupuk Organik Cair 125 ml/tanaman	8.4	b
P2 = Pemberian Pupuk Organik Cair 250 ml/tanaman	8.8	b
P3 = Pemberian Pupuk Organik Cair 375 ml/tanaman	9.6	b

Hasil uji lanjut BNT pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan P1 (125 ml), P2 (250 ml), dan P3 (375 ml) memiliki notasi huruf yang sama, yaitu b, yang mengindikasikan bahwa ketiga dosis tersebut memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap jumlah cabang tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.). Meskipun secara numerik rata-rata tertinggi diperoleh pada P3 (9,6 cabang), secara statistik peningkatannya tidak signifikan dibandingkan P1 (8,4 cabang) dan P2 (8,8 cabang). Tingginya jumlah cabang pada perlakuan pemupukan dibandingkan kontrol (P0) didukung oleh peran unsur hara makro; nitrogen merangsang pertumbuhan vegetatif dan pembelahan sel pada titik tumbuh, fosfor membantu perkembangan akar dan metabolisme energi, serta kalium memperkuat jaringan dan mengatur keseimbangan fisiologis tanaman (Rahmi & Kusuma, 2021; Setiawan et al., 2022).

Selain itu, pupuk organik cair hasil fermentasi limbah sayuran juga mengandung mikroorganisme yang mampu memperbaiki kesuburan media tanam, sehingga penyerapan unsur hara dan air menjadi lebih optimal (Pratiwi et al., 2023). Namun, tidak adanya perbedaan nyata antara P1, P2, dan P3 mengindikasikan bahwa dosis 125 ml/tanaman (P1) sudah mencapai titik optimum (*threshold*) bagi ketersediaan hara untuk pembentukan cabang, sehingga penambahan dosis hingga 375 ml hanya menyebabkan kelebihan hara yang tidak memberikan respons tambahan secara berarti, sesuai dengan hukum hasil yang semakin menurun (*law of diminishing returns*) dan sejalan dengan pernyataan Wulandari et al. (2024). Dari aspek agronomi dan ekonomi, perlakuan P1 (125 ml) jauh lebih direkomendasikan dibandingkan P3 (375 ml) untuk parameter ini, karena dengan biaya pemupukan yang hanya sepertiga dari dosis P3, petani dapat memperoleh hasil jumlah cabang yang secara statistik setara.

## **SIMPULAN**

Hasil penelitian ini secara jelas membuktikan bahwa pemberian pupuk organik cair dari fermentasi limbah sayuran memberikan dampak positif yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman tomat. Dibandingkan dengan tanaman yang tidak mendapatkan perlakuan pupuk, tanaman yang dipupuk menunjukkan peningkatan signifikan pada tinggi batang, jumlah daun, serta kerimbunan percabangan. Di antara berbagai tingkat dosis yang diuji, pemberian pupuk sebanyak 375 ml per tanaman terbukti menjadi takaran yang paling optimal dalam mendukung seluruh parameter pertumbuhan tersebut.

Bagi para petani maupun masyarakat yang membudidayakan tomat, dosis 375 ml per tanaman ini dapat langsung diterapkan sebagai acuan dalam menggunakan pupuk organik alternatif yang efektif. Langkah ini tidak hanya membantu memaksimalkan pertumbuhan tanaman, tetapi juga menjadi solusi cerdas dalam mengolah limbah sayuran agar tidak terbuang percuma, sekaligus mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang kurang ramah lingkungan. Ke depannya, penelitian ini masih sangat terbuka untuk dikembangkan, misalnya dengan menguji dosis yang lebih tinggi atau mengombinasikannya dengan nutrisi lain guna mendapatkan hasil panen buah yang lebih maksimal.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Ahmad Raksum dan I Gde Mertha. 2018. Pengaruh Kompos terhadap Hasil Panen Tomat (*Lycopersicum esculentum L.*). Jurnal J. Pijar MIPA, 56–59 hal.
- Ainun Marliah, Mardhan Hayati, dan Indra Muliansyah. 2012. Pemanfaatan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Tomat (*Lycopersicum esculentum L.*). Jurnal Agrista, 122–128 hal.
- Handayani, R., S. Putra, dan N. Lestari. 2024. Pengaruh dosis pupuk organik cair terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tomat (*Solanum lycopersicum L.*). Jurnal Agronomi Tropika, 12(1): 45–53.
- Handoko, A., M. Yusuf, dan T. Rahmawati. 2023. Peranan zat pengatur tumbuh alami pada pupuk organik cair terhadap pembentukan daun tanaman hortikultura. Jurnal Biologi Pertanian, 9(2): 67–75.
- Hidayat Puji Siswanto dan Darwin Pengaribuan. 2008. Pengaruh Dosis Kompos Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Buah Tomat. Jurnal Nasional Sains dan Teknologi II, 11–19 hal.
- Hieronymus Yuliprianto. 2010. *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu. hlm. 102.
- Juanda. 2013. Respon Beberapa Varietas Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum L.*) terhadap Konsentrasi Pupuk Organik Cair Green Asri. Skripsi. Universitas Teuku Umar Meulaboh, Aceh Barat.

- Lestari, D., dan A. Nugroho. 2020. Pengaruh kekurangan unsur nitrogen terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum L.*). *Jurnal Ilmu Tanaman*, 8(1): 22–30.
- Lestari, S., dan R. Wibowo. 2020. Respon pertumbuhan daun tanaman tomat akibat pemberian pupuk organik cair. *Jurnal Agro Sains*, 6(2): 14–21.
- Lingga, P., dan Marsono. 2003. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya. 93 hal.
- Maryanto dan Abdul Rahmi. 2015. Pengaruh jenis dan dosis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat. *Jurnal AGRIFOR*, 87–94 hal.
- Nur Qo'idah. 2015. Pengaruh Pemberian Bioaktivator EM4 dan Ragi Tempe pada Limbah Cair Tahu terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat. Skripsi. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Oktorina Sara Morib. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum L.*). Skripsi. Universitas PGRI Yogyakarta.
- Pratama, Y., F. Kurniawan, dan N. Sari. 2022. Efektivitas pupuk organik cair terhadap jumlah daun dan tinggi tanaman tomat. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 10(3): 88–96.
- Pratiwi, L., H. Saputra, dan M. Dewi. 2023. Aktivitas mikroba tanah akibat aplikasi pupuk organik cair limbah organik pada tanaman sayuran. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 11(2): 55–63.
- Rahman, A., dan S. Putri. 2021. Pemanfaatan limbah sayuran sebagai pupuk organik cair untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman tomat. *Jurnal Agroteknologi Modern*, 7(1): 33–41.
- Rahmawati, I., D. Sari, dan B. Nugraha. 2024. Pengaruh peningkatan dosis pupuk organik cair terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman hortikultura. *Jurnal Agrosistem*, 13(1): 70–79.
- Rahmat Rukman. 1994. *Tomat & Chery*. Yogyakarta: Kanisius.
- Rahmi, N., dan H. Kusuma. 2021. Pengaruh nitrogen terhadap pertumbuhan tunas dan cabang tanaman tomat. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(2): 48–56.
- Reykaningsih Parintak. 2018. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dari Limbah Buah Pepaya dan Kulit Nanas terhadap Pertumbuhan Kangkung Darat (*Ipomea reptans Poir*). Skripsi. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Sari, M., R. Hidayat, dan T. Wijaya. 2022. Pengaruh pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tinggi tanaman tomat (*Solanum lycopersicum L.*). *Jurnal Agroekoteknologi*, 9(1): 17–25.