



PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR (POC) LIMBAH TAHU TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum*) SECARA HIDROPONIK

Ayu Wandira¹, Trimin Kartika^{2*}

^{1,2}Program Studi Biologi, Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas PGRI Palembang

*e-mail: triminkartika1969@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to analyze the effect of liquid organic fertilizer (POC) from tofu waste on the growth of tomatoes (*Solanum lycopersicum* Mill.). The study was conducted in September - December 2024 at the Green House of the Faculty of Science and Technology, Universitas PGRI Palembang. Data were analyzed at the Biology Laboratory of the Business Science Center, Universitas PGRI Palembang. Data were obtained quantitatively using analysis of variance (ANOVA). The experimental design used was a Completely Randomized Design (CRD) with 6 treatments and 4 repetitions. The treatments in this study were the administration of liquid tofu waste fertilizer with concentrations of 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, and 25%. The research data obtained were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) at the 5% level, and significantly different treatments were further tested with BNJ at the 5% level. carried out with Honestly Significant Differences (BNJ) at the 5% level. The results showed that liquid organic fertilizer (POC) from tofu liquid waste had no significant effect on the growth of plant height, number of leaves, stem diameter, and wet weight of tomato plants (*Solanum lycopersicum* Mill). The application of liquid organic fertilizer (POC) from tofu liquid waste with P4 treatment was the best result in all parameters, producing an average plant height of 7.15 cm, number of leaves 5 strands, stem diameter 0.05, and wet weight of tomato plants 0.22 grams.

Keywords: fertilizer, tofu waste, tomato (*Solanum lycopersicum*).

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) limbah tahu terhadap pertumbuhan Tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.). Penelitian dilakukan pada bulan September – Desember 2024 di Green House Fakultas sains dan Teknologi Universitas PGRI Palembang. Data dianalisis di Laboratorium Biologi Bissines Science Center Universitas PGRI Palembang Data diperoleh secara kuantitatif dilakukan analisis ragam (Anova). Rancangan percobaan yang digunakan adalah

Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 kali pengulangan. Perlakuan dalam penelitian ini yaitu pemberian pupuk limbah cair tahu dengan konsentrasi 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%. Data hasil penelitian yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf 5%, dan perlakuan yang berbeda nyata diuji lanjut dengan BNT pada taraf 5%. dilakukan dengan Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik cair (POC) limbah cair tahu tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan berat basah tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill). Pemberian pupuk organik cair (POC) limbah cair tahu dengan perlakuan P₄ merupakan hasil terbaik pada semua parameter menghasilkan rata-rata tinggi tanaman sebesar 7,15 cm, jumlah daun 5 helai, diameter batang 0,05, dan berat basah tanaman tomat 0,22 gram.

Kata Kunci : pupuk, limbah tahu, tomat (*Solanum lycopersicum*).

PENDAHULUAN

Industri tahu merupakan salah satu sektor pangan yang memproduksi sumber protein berbahan dasar kacang kedelai. Produk tahu sangat digemari oleh masyarakat Indonesia, sehingga industri ini berkembang pesat seiring dengan pertumbuhan jumlah penduduk (Kurniawan *et al.*, 2024). industri tahu juga menghasilkan limbah cair yang berpotensi mencemari lingkungan (Faisal *et al.*, 2016; Matilda *et al.*, 2016; Pagoray *et al.*, 2021). Limbah cair yang dihasilkan oleh industri tahu mengandung unsur hara yang bermanfaat bagi tanaman (Saenab *et al.*, 2024). Oleh karena itu, limbah ini dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair karena masih mengandung bahan organik yang tinggi, seperti protein, lemak, karbohidrat, mineral, kalsium, fosfor, dan zat besi (Makiyah, 2015). Selain limbah cair, industri tahu juga menghasilkan limbah organik padat (Samsudin *et al.*, 2018). Seiring dengan perkembangan industri, terutama industri rumah tangga, kontribusi sektor ini terhadap

kehidupan sehari-hari terus meningkat. Namun, banyak industri rumah tangga yang belum mematuhi regulasi terkait lokasi pabrik berdasarkan sektor usaha dan sistem pembuangan limbah Kurniawan *et al.*, (2024). Jika tidak dikelola dengan baik, hal ini dapat berdampak negatif terhadap lingkungan.

Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang paling populer dan banyak dibudidayakan di Indonesia. Selain dikonsumsi sebagai sayuran, tomat juga digunakan sebagai bahan baku dalam industri farmasi, kosmetik, serta pengolahan makanan seperti saus dan sari buah. Oleh karena itu, tomat memiliki banyak kegunaan dan nilai ekonomi yang tinggi (wijayanti dan Susilo, 2013).

Saat ini, permintaan masyarakat terhadap tomat sangat tinggi. Untuk memenuhi permintaan tersebut, diperlukan upaya peningkatan produksi, salah satunya dengan memanfaatkan limbah cair tahu sebagai pupuk organik cair. Limbah cair tahu mengandung berbagai unsur hara makro dan mikro

yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman tomat, terutama karena tomat membutuhkan nitrogen dalam jumlah besar.

Pengelolaan limbah cair tahu merupakan isu penting dalam menjaga keberlanjutan industri tahu. Salah satu solusi potensial adalah mengolah limbah ini menjadi pupuk organik cair. Dalam sistem hidroponik, tanaman dapat tumbuh tanpa menggunakan tanah, melainkan dengan larutan nutrisi yang kaya akan unsur hara esensial. Sistem ini menawarkan beberapa keuntungan, seperti penggunaan air yang lebih efisien serta pengendalian pertumbuhan tanaman yang lebih baik.

Pupuk organik mengandung unsur hara penting seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Selain itu, penggunaan pupuk organik dapat mengurangi dampak negatif dari pupuk kimia serta memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia tanah (Rasmito *et al.*, 2019). Pemanfaatan limbah organik sebagai pupuk juga dapat meningkatkan kualitas tanah karena kandungan unsur hara NPK (Anggraini *et al.*, 2020). Protein dalam limbah cair tahu, jika diurai oleh mikroba tanah, akan melepaskan nitrogen yang kemudian dapat diserap oleh akar tanaman (Aranda *et al.*, 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh (Siswoyo & Hermana, 2017), menunjukkan bahwa aplikasi limbah cair tahu dengan berbagai konsentrasi (0%, 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%) berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman bayam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada hari ke-40, konsentrasi limbah cair tahu

100% memberikan hasil terbaik pada semua parameter pertumbuhan, termasuk jumlah daun, luas daun, berat basah dan kering daun, serta tinggi batang. Temuan ini menunjukkan bahwa limbah cair tahu berpotensi untuk digunakan sebagai pupuk organik guna meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Menurut (Amalia *et al.*, 2018), pemberian pupuk dari limbah cair tahu dengan konsentrasi 0% (kontrol), 5%, 10%, 15%, dan 20% terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit. Hasil uji BNT menunjukkan bahwa pemberian pupuk limbah cair tahu pada berbagai konsentrasi tersebut memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit dibandingkan dengan perlakuan control. Perlakuan pupuk konsentrasi 20% menunjukkan pengaruh yang paling baik. Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul Pengaruh Limbah Cair Tahu terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Green House Fakultas sains dan Teknologi Universitas PGRI Palembang. Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan mulai dari bulan September – Desember 2024. Data dianalisis di Laboratorium Biologi Bissines Science Center Universitas PGRI Palembang.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, bak benih, polybag, gelas ukur, derigen, sekop tanah, caliper, meteran/penggaris, kertas label, alat tulis, kamera digital, dan timbangan. Sedangkan bahan yang digunakan adalah : limbah cair

tahu, benih tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.), tanah, dan air.

Penelitian dilakukan menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen menggunakan rancangan analisis. Data diperoleh secara kuantitatif dilakukan analisis ragam (Anova). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 kali pengulangan:

Adapun desain perlakuan sebagai berikut:

P₀ = konsentrasi limbah cair tahu 0% (perlakuan kontrol),

P₁ = konsentrasi limbah cair tahu 5%

P₂ = konsentrasi limbah cair tahu 10%

P₃ = konsentrasi limbah cair tahu 15%

P₄ = konsentrasi limbah cair tahu 20%

P₅ = konsentrasi limbah cair tahu 25%

Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan berat basah. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan sidik ragam yang kemudian dilanjutkan dengan uji lanjutan Beda Nyata terkecil (BNT) pada taraf $\alpha = 5\%$.

Prosedur kerja:

1. Pembuatan Pupuk Organik Cair

Memasukkan air limbah tahu pada ember plastik dan menambahkan air kelapa serta EM4. Selanjutnya, ember plastik ditutup rapat dan disimpan selama 10 hari. Pupuk yang telah jadi berwarna kuning kecoklatan. Selanjutnya, pupuk disimpan dalam botol plastik.

2. Pemilihan Benih Tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.)

Biji tanaman cabai yang digunakan telah teruji kualitasnya yang didapatkan dari toko pertanian. Kriteria biji yang digunakan adalah biji yang bentuknya sempurna dan tidak cacat.

a. Penanaman Bibit Tomat

Bibit tomat yang dipilih sehat dan seragam serta telah berumur 14 hari di persemaian. Bibit dipindah ke polibag dengan membuat lubang pada media tanam sedalam jari telunjuk, kemudian bibit tomat tersebut dimasukkan ke dalam lubang tanam sebanyak 2 bibit per polibag dan diusahakan agar berdiri tegak. Penanaman dilakukan pada sore hari untuk menghindari matahari.

b. Penyulaman

Penyulaman dilakukan bila terdapat tanaman yang mati atau pertumbuhannya kurang baik, dan bibit tanaman pengganti harus subur pertumbuhannya serta masih seumuran dengan tanaman yang diganti atau sisa dari bibit semai. Penyulaman dilakukan 3-5 hari setelah pindah tanam (HSPT).

c. Pemeliharaan Tanaman Tomat

Penyiraman dilakukan setelah bibit berumur 14 hari sejak disemai, dapat dipindah ke dalam polybag yang telah disiapkan, bibit dimasukkan sebatas leher batang, kemudian ditutup dengan selapis media tanam serta sedikit ditekan agar tanaman bisa tegak.

d. Pemupukan Tanaman Tomat

Pemupukan dilakukan pada tanaman yang diberi perlakuan pupuk yang berumur 2 minggu setelah di pindahkan ke polybag. Tanaman yang menjadi kontrol tidak diberipupuk. Pupuk yang digunakan adalah pupuk dari limbah cair tahu. Pupuk diencerkan dengan air

sebelum diaplikasikan. Pengenceran pupuk dibagi menjadi 5, yaitu :

- 1) Limbah Cair Tahu Konsentrasi 5%.

50 ml pupuk limbah cair tahu diencerkan dengan air sebanyak 950 ml hingga mencapai volume 1000 ml (1 liter). Kemudian dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam botol plastik.

- 2) Limbah Cair Tahu Konsentrasi 10%.

100 ml pupuk limbah cair tahu diencerkan dengan air sebanyak 900 ml hingga mencapai volume 1000 ml (1 liter). Kemudian dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam botol plastik.

- 3) Limbah Cair Tahu Konsentrasi 15 %.

150 ml pupuk limbah tahu diencerkan dengan air sebanyak 850 ml hingga mencapai volume 1000 ml (1 liter). Kemudian dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam botol plastik.

- 4) Limbah Cair Tahu Konsentrasi 20%.

200 ml pupuk limbah tahu diencerkan dengan air sebanyak 800 ml hingga mencapai volume 1000 ml (1 liter). Kemudian dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam botol plastik.

- 5) Limbah Cair Tahu Konsentrasi 25%

250 ml pupuk limbah tahu diencerkan dengan air sebanyak 750 ml hingga mencapai volume 1000 ml (1 liter). Kemudian dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam botol plastik.

Pemberian pupuk dengan cara disemprot pada tanah menggunakan *sprayer*. Pemberian pupuk dilakukan 1 minggu setelah semaian tomat dipindah ke polibag sebanyak 250 ml. Pemberian pupuk selanjutnya setiap 1 minggu sekali selama 4 minggu. Pembatasan pemberian pupuk sampai 4 minggu dikarenakan penelitian dilakukan hanya pada fase pertumbuhan vegetatif tanaman.

3. Pengukuran Parameter Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang dan berat basah tanaman.

- a. Tinggi batang diukur dari permukaan tanah sampai ujung daun tertinggi. Pengukuran dilakukan saat tanaman tomat berumur 15, 30, dan 45 hst.
- b. Jumlah daun yang dihitung adalah daun per tanaman tomat. Jumlah daun dihitung saat tanaman tomat berumur 15, 30, dan 45 hst.
- c. Diameter batang diukur pada lingkaran pangkal batang. Diameter batang diukur saat tanaman tomat berumur 15, 30, dan 45 hst.
- d. Penimbangan berat basah tanaman dari ujung akar hingga ujung daun dilakukan pada akhir pengamatan, dengan cara dipanen kemudian ditimbang.

Analisis data yang digunakan adalah analisis sidik ragam ANOVA. Jika perlakuan berpengaruh nyata, maka dilanjutkan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis keragaman menerangkan bahwa perlakuan

pemberian pupuk limbah cair tahu dengan konsentrasi 0%, 50%, 100%, 150%, 200%, dan 250% terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.) tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi

tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan berat basah tanaman tomat Hasil analisis keragaman perlakuan pemberian pupuk limbah cair tahu terhadap parameter yang diamati disajikan pada Tabel 1.

Tabel.1. Hasil analisis keragaman pemberian POC limbah tahu terhadap parameter umur 45 HST.

Parameter yang diamati	F.Hitung	F. Tabel 5%
Tinggi Tanaman	1,30 ^(tn)	2,77
Jumlah Daun	2,60 ^(tn)	
Diameter batang	0,4 ^(tn)	
Berat Basah	0,4 ^(tn)	

Hasil analisis keragaman pengaruh pemberian pupuk limbah cair tahu terhadap parameter yang diamati pada umur 45 HST tidak berpengaruh nyata pada peubah tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan berat basah. Berdasarkan tabel 2, tinggi tanaman tomat dilakukan analisis varian (Anava) dengan nilai Fhit 1.30 < Ftab 2.77, jumlah daun tomat dengan nilai Fhit 2.60 < Ftab 2.77, untuk diameter batang dan berat

basah tanaman tomat 45 HST dilakukan analisis varian (Anava) dengan nilai Fhit 0.4 < Ftab 2.77 . Sehingga menggambarkan bahwa pupuk organik cair limbah tahu tidak berpengaruh nyata terhadap semua peubah yang diamati. Hasil perhitungan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat basah tanaman tomat disajikan pada Tabel 2..

Tabel 2. Hasil perhitungan pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat basah tanaman tomat berbagai perlakuan pemberian pupuk limbah cair tahu pada 45 HST.

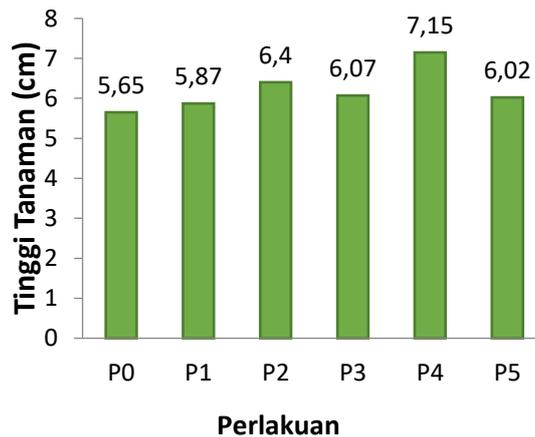
Perlakuan	Pertumbuhan			
	Tinggi Tanaman	Jumlah Daun	Diameter Batang	Berat Basah
P ₀	5,65	3,75	0,03	0,18
P ₁	5,87	4,12	0,03	0,14
P ₂	6,4	4,25	0,04	0,19
P ₃	6,07	4,62	0,04	0,16
P ₄	7,15	5	0,05	0,22
P ₅	6,02	4,37	0,03	0,19

Berdasarkan Tabel 2 di atas menjelaskan bahwa walaupun secara statistik pengaruh pupuk limbah cair

tahu yang diberikan pada berbagai perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah

daun, diameter batang, berat basah, namun terjadi peningkatan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan berat basah tanaman tomat walaupun peningkatan tersebut tidak signifikan. Histogram perbandingan

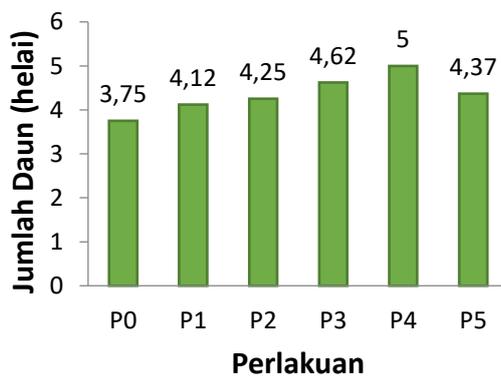
perlakuan POC limbah tahu terhadap peubah tinggi tanaman dapat disajikan dalam gambar 1, tinggi tanaman, gambar 2 jumlah daun, gambar 3 diameter batang, dan gambar berat basah



Gambar 1. Perbandingan perlakuan POC limbah tahu terhadap tinggi tanaman tomat pada umur 45 (HST)

Pemberian pupuk limbah cair tahu terhadap pertumbuhan tinggi tanaman tomat terbaik pada perlakuan P₄ (200 ml pupuk organik cair/liter air) hasil tertinggi sebesar

7,15 cm, sedangkan tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan P₀ dengan tinggi tanaman sebesar 5,65 cm (Gambar 1).



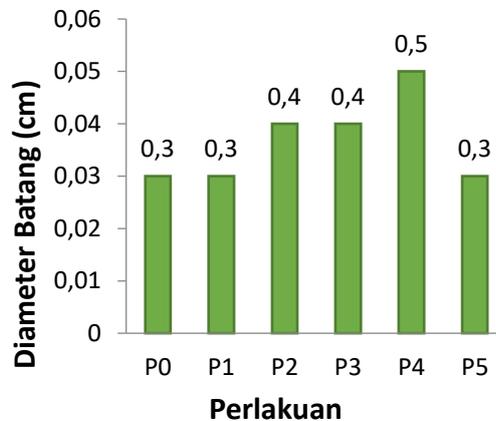
Gambar 2. Perbandingan perlakuan POC limbah tahu terhadap jumlah daun pada umur 45 (HST)

Pemberian pupuk limbah cair tahu terhadap jumlah daun tomat terbaik

pada perlakuan P₄ (200 ml pupuk organik cair/liter air) yang

menghasilkan jumlah daun tomat sebanyak 5 helai, sedangkan jumlah daun terendah pada perlakuan P₀

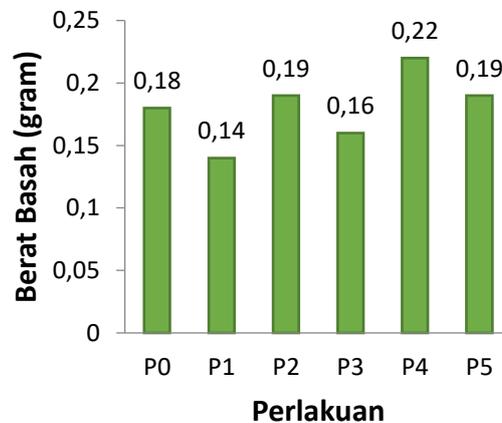
dengan jumlah daun tomat sebanyak 3,75 helai (Gambar 2).



Gambar 3. Perbandingan perlakuan POC limbah tahu terhadap diameter batang tomat pada umur 45 (HST)

Pemberian pupuk limbah cair tahu terhadap diameter batang tomat terbaik pada perlakuan P₄ (200 ml pupuk organik cair/liter air) yang menghasilkan diameter batang tomat

sebesar 0,5 cm, sedangkan diameter batang pada perlakuan P₅ terjadi penurunan dengan diameter batang sebesar 0,3 cm (Gambar 3).



Gambar 4. Perbandingan perlakuan POC limbah tahu terhadap berat basah tomat pada umur 45 (HST)

Pemberian pupuk organik cair limbah tahu terhadap berat basah tomat terbaik pada perlakuan P₄ (200 ml pupuk organik cair/liter air) yang menghasilkan berat basah tomat sebanyak 0,22 gr, sedangkan berat

basah terendah pada perlakuan P₁ sebesar 0,14 gr helai (Gambar 4).

Berdasarkan analisis ragam yang dilakukan terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan berat basah tanaman

tomat, diperoleh hasil bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ ($\alpha = 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair (POC) dari limbah tahu tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan tanaman tomat (Salamati *et al.*, 2022). Aplikasi POC limbah tahu belum mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman secara optimal (Nugraini *et al.*, 2020). Menurut (Nejad *et al.*, 2013), unsur hara makro seperti nitrogen (N) dan fosfor (P) memiliki berbagai peran penting bagi tanaman, termasuk dalam pertumbuhan, produksi, dan peningkatan kualitas. Limbah cair tahu mengandung unsur hara N dan P yang berpotensi mempengaruhi pertumbuhan tanaman tomat..

Pada perlakuan kontrol yang tidak diberikan limbah cair tahu sebagai pupuk organik, terdapat dampak terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan berat basah tanaman tomat. Tanaman kontrol mengalami pertumbuhan yang lebih lambat dibandingkan dengan tanaman yang diberi perlakuan POC limbah tahu akibat kekurangan unsur hara yang diperlukan (Salamati *et al.*, 2022). Limbah cair ampas tahu mengandung unsur hara seperti N, P, K, Ca, Mg, dan karbon organik yang berpotensi meningkatkan kesuburan tanah. Kandungan bahan organik dalam limbah tahu, seperti nitrogen (N) untuk pertumbuhan tunas, batang, dan daun; fosfor (P) untuk merangsang pertumbuhan akar, buah, dan biji; serta kalium (K) untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit, sangat bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman (Makiyah, 2015).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P4 (200 ml limbah cair tahu/800 ml air) memberikan pengaruh terbaik terhadap tinggi tanaman, meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan P4 mengalami peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan berat basah tanaman tomat. Hal ini disebabkan oleh kandungan tinggi protein, lemak, karbohidrat, mineral, kalsium, fosfor, serta zat besi dalam POC limbah tahu yang berkontribusi terhadap pertumbuhan tanaman (Putri *et al.*, 2022).

Unsur hara yang diserap oleh tanaman saling mempengaruhi satu sama lain, sehingga pemberian limbah cair tahu dapat mendukung pertumbuhan tinggi tanaman. Perlakuan P4 menghasilkan tinggi tanaman terbaik dengan nilai 7,15 cm dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi 200 ml limbah cair tahu/800 ml air, kebutuhan unsur hara tanaman terpenuhi secara optimal.. Menurut Ali *et al.*, (2013), unsur hara seperti N, B, dan Zn dapat meningkatkan tinggi tanaman tomat secara keseluruhan. Peningkatan tinggi tanaman diperkirakan terjadi karena limbah cair ampas tahu dapat merangsang pembelahan sel di ujung batang, terutama di daerah meristem. Pemberian pupuk yang mengandung N, P, K, Mg, dan Ca dapat merangsang sintesis dan pembelahan dinding sel, sehingga mempercepat pertumbuhan tanaman (Putri *et al.*, 2022). eningkatan tinggi tanaman secara terus-menerus menunjukkan bahwa terjadi proses pembelahan dan pembesaran sel (Gelamona *et al.*, 2022).

Jumlah daun tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 (200 ml limbah cair tahu/800 ml air) dengan rata-rata 5 helai, dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sementara jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan P0 (tanpa limbah cair tahu) dengan rata-rata 3,75 helai. Hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi 200 ml limbah cair tahu/800 ml air, kebutuhan unsur hara tanaman terpenuhi dengan optimal. Peningkatan jumlah daun dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara, terutama nitrogen (N). Menurut (Nejad *et al.*, 2013), pembentukan organ vegetatif seperti daun membutuhkan nitrogen dalam jumlah besar. Kandungan nitrogen dalam limbah cair ampas tahu berperan penting dalam pertumbuhan tunas, batang, dan daun (Makiyah, 2015). Selain itu, karbohidrat yang dihasilkan dari proses fotosintesis dapat merangsang pembentukan organ baru pada tanaman (Aji & Bahri, 2020). Renfiyeni (2022), juga menegaskan bahwa jumlah daun yang lebih banyak dan warna daun yang lebih hijau menunjukkan kandungan klorofil yang cukup, sehingga dapat menghasilkan fotosintat yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman, serta mempengaruhi berat basah tanaman.

Diameter batang terbaik diperoleh pada perlakuan P4, dengan nilai tertinggi 0,5 cm dibandingkan dengan perlakuan lainnya, sementara nilai terendah terdapat pada perlakuan P0, P1, dan P5. Perlakuan P0 (kontrol/tanpa nutrisi) mengakibatkan pertumbuhan yang lebih lambat karena media tanam tidak memiliki kandungan nutrisi yang cukup. Pada perlakuan P1, dosis pupuk yang diberikan terlalu

sedikit, sehingga nutrisi tidak mencukupi kebutuhan tanaman, menyebabkan diameter batang lebih kecil. Sementara itu, pada perlakuan P5, dosis pupuk yang terlalu tinggi menyebabkan larutan tanah menjadi terlalu pekat, sehingga akar tidak dapat menyerap air dan garam mineral secara optimal. Akumulasi garam atau ion-ion pada permukaan akar dapat menghambat penyerapan hara, terutama nitrogen, dan bahkan menyebabkan keracunan bagi tanaman (Supriyanto *et al.*, 2014).

Berat basah tanaman tomat terbaik diperoleh pada perlakuan P4, dengan rata-rata 0,22 gram, dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan oleh peran nitrogen dalam membentuk senyawa penting untuk proses fotosintesis dan pembelahan sel, sehingga tanaman dapat membentuk organ strukturalnya dengan baik.

Pupuk organik cair (POC) limbah tahu mampu mencukupi kebutuhan unsur hara bagi tanaman tomat (Putri *et al.*, 2022), khususnya nitrogen, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih optimal. Nutrisi dalam tanah diserap oleh akar dan digunakan dalam metabolisme tanaman (Lakitan., 2012). Pertumbuhan tanaman tomat sangat bergantung pada ketersediaan unsur hara yang mendukung produktivitas tanaman (Samad *et al.*, 2021), selain itu, tanaman dapat menyerap unsur hara dengan lebih efektif apabila kandungan organik yang disediakan mencukupi (Samad *et al.*, 2021).

KESIMPULAN

Analisis ragam Pemberian pupuk limbah cair tahu tidak berpengaruh nyata terhadap

pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan berat basah tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill), walaupun terjadi peningkatan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan berat basah tanaman . Konsentrasi terbaik terdapat pada perlakuan P₄ menghasilkan rata-rata tinggi tanaman sebesar 7,15 cm, jumlah daun 5 helai, diameter batang 0,05, dan berat basah tanaman tomat 0,22 gram. Sedangkan hasil terendah pada perlakuan P₀ terhadap pertumbuhan tinggi tanaman sebesar 5,65 cm, jumlah daun, 3,75 helai, diameter batang pada perlakuan P₀, P₁, dan P₅ sebesar 0,03 cm, dan berat basah terendah pada perlakuan P₁ sebesar 0,14 gram.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, S. P., & Bahri, S. (2020). Uji Konsentrasi Tiga Macam Pupuk Organik Cair Dari Limbah Pertanian Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Arugula (*Eruca Sativa*) *Journal Agricultural Waste , Liquid Organic*. 2(1), 36–45.
- Ali, S., Javed, H. U., Naveed, R., Rehman, U., & Sabir, I. A. (2013). Foliar application of some macro and micro nutrients improves tomato growth, flowering and yield. *International Journal of Biosciences (IJB)*, 3(10), 280–287. <https://doi.org/10.12692/ijb/3.10.280-287>
- Amalia, W., Hayati, N., & Kusrinah, K. (2018). Perbandingan Pemberian Variasi Konsentrasi Pupuk dari Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*, 1(1), 18. <https://doi.org/10.21580/ah.v1i1.2683>
- Anggraini, L., Kuswoyo, V. A., & Marsya, M. A. (2020). Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Pasar dengan Perbandingan Hasil Menggunakan Bioaktifator Air tahu dan EM4. *Jurnal Jaring SainTek*, 1(1), 15–23. <https://doi.org/10.31599/jaring-saintek.v1i1.185>
- Faisal, M., Gani, A., Mulana, F. and Daimon, H. (2016). Treatment and utilization of industrial tofu waste in Indonesia. *Asian Journal of Chemistry*, 28(3), 501–507.
- Gelamona, I., Samad, S., A.M., S., Abdullah, H., & Haryanto, S. (2022). Limbah Cair Tahu Dan Cucian Beras Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Miil.). *AGROVITAL : Jurnal Ilmu Pertanian*, 7(2), 163. <https://doi.org/10.35329/agrovital.v7i2.3687>
- Khavari-Nejad, R. A., Najafi, F., & Tofighi, C. (2013). The Effects of Nitrate and Phosphate Deficiencies on Certain Biochemical Metabolites in Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill. cv Urbana VF) Plant. *Journal of Stress Physiology*

- & *Biochemistry*, 9(2), 64–73. <http://cyberleninka.ru/article/n/the-effects-of-nitrate-and-phosphate-deficiencies-on-certain-biochemical-metabolites-in-tomato-lycopersicon-esculentum-mill-c-v-urbana-v-f>
- Kurniawan, L., Maryudi, M., & Astuti, E. (2024). Utilization of Tofu Liquid Waste as Liquid Organic Fertilizer Using the Fermentation Method with Activator Effective Microorganisms 4 (EM-4): A Review. *Equilibrium Journal of Chemical Engineering*, 8(1), 100. <https://doi.org/10.20961/equilibrium.v8i1.84056>
- Makiyah, M. (2015). *Analisis Kadar NPK Pupuk Cair Limbah Cair Tahu Dengan Penambahan Tanaman Tithonia diversifolia*. *Journal of Chemical Scienc*, 4 (1), 20-25.
- Matilda, F., Biyatmoko, D., Rizali, A., & Abdullah. (2016). Peningkatan Kualitas Efluen Sistem Lumpur Aktif Limbah Cair Industri Tahu Dengan Variasi Berat Arang Aktif Terhadap Volume Efluen Menggunakan Arang Aktif Kayu Ulin (*Eusideroxylon zwageri*). *EnviroScienc*, 12(3), 207–215. <https://doi.org/10.20527/es.v12i3.2448>
- Mitasari S. Salamati, Andi Tanra Tellu, Mestawaty, G. (2022). Pengaruh Limbah Tahu sebagai Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum*) dan Pemanfaatannya sebagai Media Pembelajaran. *Media Eksakta*, 18(1), 48–57.
- Nika Pranggana Aranda, Bambang Budi Santoso, & Irwan Muthahanas. (2023). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea L.*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 2(1), 37–44. <https://doi.org/10.29303/jima.v2i1.2289>
- Pagoray, H., Sulistyawati, S., & Fitriyani, F. (2021). Limbah Cair Industri Tahu dan Dampaknya Terhadap Kualitas Air dan Biota Perairan. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 9(1), 53–65. <https://doi.org/10.36084/jpt.v9i1.312>
- Rasmito, A., Hutomo, A., Hartono, A.P. (2019). Pembuatan Pupuk Organik Cair dengan Cara Fermentasi Limbah Cair Tahu, Starter Filtrat Kulit Pisang dan Kubis, dan Bioaktivator EM4. *Jurnal IPTEK. Media Komunikasi Teknologi*, 23(1), 55–62. <https://doi.org/10.31284/j.iptek.2019.v23i1>
- Renfiyeni. (2022). Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah (*Allium Ascalonicum L.*) Pada

Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Fermentasi Urine Sapi. *Jurnal Agronida*, 8(2), 60–67.
<https://doi.org/10.30997/jag.v8i2.6253>

Samad, S., A. Mahmud, S., Sabban, H., Haryanto, S., & Abdullah, H. (2021). Pupuk Organik Cair Limbah Ikan (Pocli) dan Produksi Tanaman Selada (*Nasturtium Officinale* R. Br). *Jurnal Sosial Sains*, 1(10), 1188–1192.
<https://doi.org/10.59188/jurnalsosains.v1i10.227>

Siswoyo, E., & Hermana, J. (2017). Pengaruh Air Limbah Industri Tahu Terhadap Laju Pertumbuhan Tanaman Bayam Cabut (*Amaranthus Tricolor*). *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 9(2), 105–113.
<https://doi.org/10.20885/jstl.vol9.iss2.art4>

Wijayanti, E., & Susila, A. D. (2013). Pertumbuhan dan Produksi Dua Varietas Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) secara Hidroponik dengan beberapa Komposisi Media Tanam. *Buletin Agrohorti*, 1 (1): 104- 112.

Yohana Enda Putri , Akhilia Shintya Nggina , Theodosia Tesiani Tanul , Anjelina Halida Alus, D. R. (2022). Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Menjadi Pupuk Organik Cair (POC) di Ruteng, Kecamatan Langke Rembong Kabupaten Manggarai. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(5), 145–149.