

EFEKTIVITAS PUPUK ORGANIK CAIR JERAMI PADI DAN AMPAS TEH TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN KALSIMUM TANAMAN SELADA (*Lactuca sativa* L.)

Pujiati¹, Aminah Asngad²
Universitas Muhammadiyah Surakarta^{1,2}
a420200114@student.ums.ac.id¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pertumbuhan dan kadar kalsium tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) setelah pemberian pupuk organik cair jerami padi dan ampas teh. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3 kali ulangan dan dua faktor yakni dosis pemberian pupuk organik cair ($P_1 = 10$ ml dan $P_2 = 13$ ml), dan waktu pemberian pupuk organik cair ($W_1 = 5$ hari sekali dan $W_2 = 7$ hari sekali). Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua perlakuan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan kadar tanaman selada yang berbeda-beda. Dimana perlakuan yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kadar kalsium tanaman selada yaitu P_2W_2 (dosis pupuk 13 ml dan waktu pemberian 7 hari sekali).

Kata Kunci: Ampas Teh, Jerami Padi, Kalsium, Tanaman Selada, Pupuk Organik Cair

ABSTRACT

*This research aims to determine differences in growth and calcium levels of lettuce plants (*Lactuca sativa* L.) after applying liquid organic fertilizer from rice straw and tea dregs. This research used an experimental method with a Completely Randomized Design (CRD) with 3 replications and two factors, namely the dose of liquid organic fertilizer ($P_1 = 10$ ml and $P_2 = 13$ ml) and the time of application of liquid organic fertilizer ($W_1 =$ once every 5 days and $W_2 =$ every 7 days). The results of the research showed that all treatments had different effects on the growth and levels of lettuce plants. The treatment that has the most influence on the growth and calcium levels of lettuce plants is P_2W_2 (13 ml fertilizer dose and application time every 7 days).*

Keywords: Tea dregs, rice straw, calcium, lettuce plants, liquid organic fertilizer

PENDAHULUAN

Tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang mampu tumbuh cepat dengan syarat nutrisi dan kondisi lingkungannya terpenuhi. Menurut data DKBM Indonesia, dalam 100 gram tanaman selada mengandung komposisi nutrisi di antaranya yaitu lemak 0,2 gram; fosfor (P) 25 mg; zat besi (Fe) 0,5 mg; kalsium (Ca) 22 mg; karbohidrat 2,9 gram; serat 1,8 gram; dan protein 1,2 gram. Kandungan kalsium yang tinggi pada tanaman selada dapat membantu optimalisasi kerja saraf serta memelihara kesehatan tulang dan gigi. Kebutuhan kalsium per hari yang direkomendasikan oleh Kemenkes RI untuk usia anak-anak adalah 1000 mg, usia remaja 1200 mg, dan usia dewasa 1000 mg. Sehingga upaya untuk meningkatkan kandungan

kalsium pada tanaman selada dapat dilakukan melalui penambahan nutrisi dengan pemupukan.

Pupuk organik berdasarkan bentuknya dibagi menjadi dua jenis, yaitu padat dan cair. Kedua jenis pupuk tersebut tentu memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Pupuk organik cair cenderung lebih mudah diserap oleh tanaman dibandingkan dengan pupuk organik padat, karena unsur hara yang terkandung di dalam bahan dasar pembuatannya sudah terurai (Setyawati, 2022). Pemberian pupuk dengan teknik yang tepat dapat meningkatkan keseimbangan unsur hara tanah sehingga produksi tanaman meningkat atau tetap normal (Indra, 2018).

Jerami padi mengandung unsur hara berupa Nitrogen (N) sebesar 0,5-0,8%; Fosfor (P₂O₅) sebesar 0,070-0,12%; Kalium (K₂O) sebesar 1,2-1,7%; Silika (Si) sebesar 0,5-0,1%; Kalsium (Ca) sebesar 0,035%; Magnesium (Mg) sebesar 0,041%; karbon organik (C-organik) sebesar 40%; dan Sulfur (S) sebesar 0,1% (Jumar, 2021). Dari hasil penelitian Dakhi (2022), nitrogen yang terkandung pada pupuk organik cair jerami padi berpengaruh baik terhadap pertumbuhan tinggi tanaman. Semakin banyak dosis pupuk cair jerami padi yang diberikan, semakin banyak nitrogen yang tersedia bagi tanaman. Namun, kelebihan kadar nitrogen dalam tanah juga dapat mengakibatkan daun tanaman berwarna kuning dan tanaman tumbuh kerdil.

Selain itu, ampas teh merupakan limbah hasil seduhan minuman yang berasal dari tanaman *Camellia sinensis*. Menurut Febriani (2022), ampas teh mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N) 0,32%, fosfor (P) 0,16%, dan kalium (K) 0,22%; serta karbon organik (C-organik) 7,3%; magnesium (Mg) 10%; tembaga (Cu) 20%; dan kalsium (Ca) 13%. Tingginya kandungan kalsium pada ampas teh ini mendukung penggunaan ampas teh sebagai pupuk untuk meningkatkan kadar kalsium dalam suatu tanaman, terutama tanaman selada. Dengan demikian, kombinasi pupuk organik cair jerami padi dan ampas teh diharapkan dapat meningkatkan nilai guna pemanfaatan jerami padi dan ampas teh di bidang pertanian. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pertumbuhan dan kadar kalsium pada tanaman selada setelah pemberian pupuk organik cair jerami padi dan ampas teh ditinjau dari tinggi tanaman, berat basah, dan kadar kalsium.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di *Green House* Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta dan Balai Pengujian Sertifikasi dan Mutu Barang Surakarta. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan November 2023 hingga bulan Februari 2024.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya yaitu galon bekas, ember, gunting, pisau, timbangan, pengaduk, mangkok, polybag, media tanam, sprayer, kertas pH, gelas plastic, tag tanaman, dan suntikan 20ml, alat tulis, alat dokumentasi, pipet, mortal dan alu, erlenmeyer, tabung reaksi, label, gelas ukur, beaker glass, dan *spectrophotometry*. Bahan yang digunakan yaitu jerami padi, ampas teh, EM4, gula jawa, benih selada, aquadest, HNO₃, HCl, dan reagen kalsium.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini berjenis eksperimen yang menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor, meliputi dosis pupuk organik cair ($P_1 = 10$ ml dan $P_2 = 13$ ml) dan waktu pemberian pupuk ($W_1 = 5$ hari sekali dan $W_2 = 7$ hari sekali). Dengan demikian maka terdapat 4 kombinasi dan 1 kontrol dengan 3 kali ulangan sehingga keseluruhan perlakuan berjumlah 15 polybag.

Pembuatan Pupuk Organik Cair

Jerami padi dipotong menjadi beberapa bagian dengan gunting, kemudian timbang sebanyak 100 gram, lalu timbang ampas teh sebanyak 100 gram. Gula merah dicairkan sebanyak 50 ml, EM4 dan air sebanyak 3 liter dimasukkan ke dalam galon bekas, aduk hingga tercampur kemudian tutup galon sampai rapat dan inkubasi pupuk selama 1 minggu lalu ukur pH pupuk.

Pemberian Pupuk Organik Cair

Pupuk organik cair jerami padi dan ampas teh diberikan pada tanaman selada dengan dosis 10 ml dan 13 ml yang telah diencerkan 100% pada waktu pemberian pupuk 5 hari sekali dan 7 hari sekali sebanyak 3 kali.

Pengukuran Tinggi dan Berat Basah Tanaman

Tinggi tanaman diukur menggunakan penggaris dari pangkal batang hingga daun tertinggi setiap 7 hari sekali sebanyak 4 kali. Dan berat basah tanaman dilakukan setelah panen dengan menimbang tanaman menggunakan timbangan analitik digital. Kemudian dihitung rata-ratanya berdasarkan tinggi dan berat basah tanaman.

Uji Kadar Kalsium

Langkah uji kadar kalsium menggunakan metode *Atomic Absorption Spectrophotometry* (AAS) yang berdasarkan pada Badan Standarisasi Nasional (1998) yakni, timbang sampel sebanyak 1 gram, tempatkan pada cawan porselin dan keringkan dengan oven dengan suhu $105-110^{\circ}\text{C}$. Lalu diabukan dalam tanur selama 8 jam pada suhu 450°C sampai sampel mengering. Tambahkan HCl 10 M sebanyak 2 ml, kemudian panaskan diatas hotplate sampai abu larut. Pindahkan ke dalam labu takar 50 ml, encerkan dengan larutan HNO_3 0,1 M sampai tanda batas, analisis larutan dengan spektrofotometri, atur kurva kalibrasi dengan Y axis sebagai absorpsi dan X axis sebagai konsentrasi (ppm). Hitung kadar kalsium pada selada dengan rumus:

$$\text{Kadar Kalsium (\%)} = \frac{C_{\text{reg}} \times P \times V}{W \text{ (mg/kg)}}$$

Keterangan: C_{reg} (konsentrasi regres); P (faktor pengenceran); V (volume pelarut); W (berat sampel)

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dan pengujian dianalisis menggunakan varian Two Way ANOVA dengan SPSS 26.0 dengan taraf signifikansi 0,05. Analisis varian tersebut digunakan untuk menganalisis pertumbuhan dan kadar kalsium tanaman selada setelah pemberian pupuk organik

jerami padi dan ampas teh. Apabila nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka perlakuan pada tanaman berpengaruh secara nyata atau signifikan, Sedangkan apabila nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka perlakuan pada tanaman tidak berpengaruh secara nyata atau signifikan. Atau apabila nilai probabilitas (sig.) $> 0,05$, maka H_0 diterima dan apabila nilai probabilitas (sig.) $< 0,05$, maka H_0 ditolak.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan penelitian dan pengamatan yang telah dilaksanakan selama 5 minggu dengan dosis pupuk organik cair jerami padi dan ampas teh serta waktu pemberian pupuk yang berbeda. Tabel 1 menyajikan data rata-rata tinggi tanaman, berat basah, dan kadar kalsium pada tanaman selada berdasarkan perlakuan yang diberikan:

Tabel 1. Rata-Rata Tinggi Tanaman, Berat Bersih, dan Kadar Kalsium Tanaman Salada

Perlakuan	Rata-Rata Tinggi (cm)	Rata-Rata Berat Basah (gr)	Rata-Rata Kadar Kalsium (Ca) %
Kontrol	8,2**	1,44**	0,221**
P ₁ W ₁	11	1,60	0,290
P ₂ W ₁	11,6	1,80	0,327
P ₁ W ₂	11,2	1,67	0,355
P ₂ W ₂	13*	2,57*	0,557*

Keterangan

* = Rata-rata tertinggi

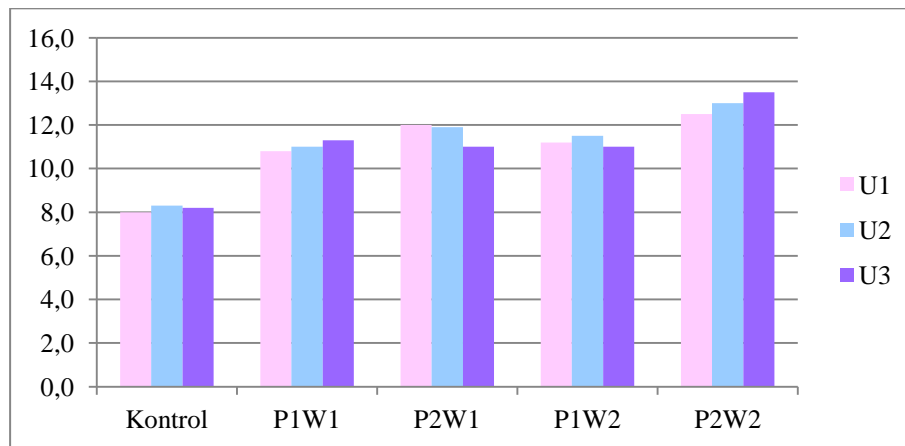
** = Rata-rata terendah

Gambar 1 menunjukkan perbandingan visual dari tanaman selada yang diberi perlakuan berbeda, mencakup kontrol, P₁W₁, P₂W₁, P₁W₂, dan P₂W₂.



Gambar 1. Tanaman Selada a. Kontrol, b. P₁W₁, c. P₂W₁, d. P₁W₂ e. P₂W₂ Tinggi Tanaman

Untuk menunjukkan perbandingan rata-rata pertambahan tinggi tanaman selada selama diberi perlakuan berbeda, data disajikan pada gambar 2 berikut:



Gambar 2. Grafik Hasil Perbandingan Pertambahan Tinggi Tanaman Selada

Hasil analisis variansi *Two Way ANOVA* pemberian dosis pupuk organik cair dan waktu pemberian pupuk terhadap tinggi tanaman ditunjukkan pada tabel 2, sebagai berikut:

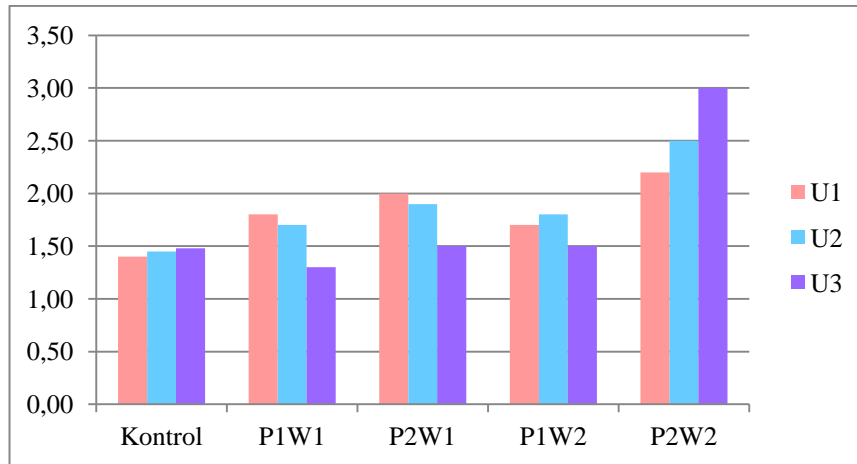
Tabel 1. Hasil Uji Two Way ANOVA Terhadap Tinggi Tanaman

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Tinggi Tanaman					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	37.451 ^a	4	9.363	66.559	.000
Intercept	1620.706	1	1620.706	11521.605	.000
dosis	4.201	1	4.201	29.864	.000
waktu	1.841	1	1.841	13.086	.005
dosis * waktu	1.021	1	1.021	7.257	.023
Error	1.407	10	.141		
Total	1858.260	15			
Corrected Total	38.857	14			

a. R Squared = .964 (Adjusted R Squared = .949)

Berat Basah

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh kombinasi pupuk organik cair jerami padi dan ampas teh terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). Salah satu parameter yang diamati adalah berat basah tanaman selada setelah berbagai perlakuan diterapkan. Perlakuan meliputi kontrol (tanpa pupuk), serta kombinasi dosis dan waktu pemberian pupuk organik cair jerami padi dan ampas teh. Gambar 3 menampilkan grafik perbandingan rata-rata berat basah tanaman selada di setiap perlakuan, yang diharapkan dapat memberikan gambaran visual yang jelas mengenai efek dari masing-masing perlakuan terhadap produktivitas tanaman.



Gambar 3. Grafik Perbandingan Rata-Rata Berat Basah Tanaman Selada

Hasil analisis variansi *Two Way ANOVA* pemberian dosis pupuk organik cair dan waktu pemberian pupuk terhadap berat basah tanaman ditunjukkan pada tabel 3, sebagai berikut:

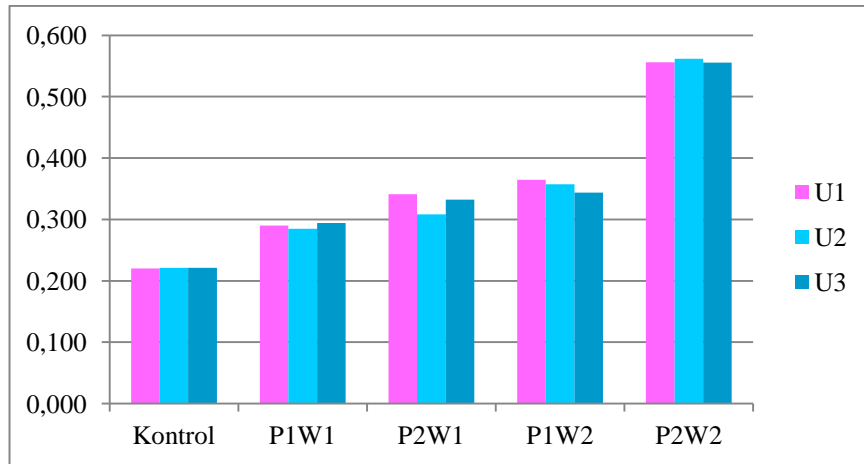
Tabel 2. Hasil Uji Two Way ANOVA Terhadap Berat Basah Tanaman

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Berat basah					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	2.315 ^a	4	.579	8.813	.003
Intercept	44.607	1	44.607	679.367	.000
dosis	.908	1	.908	13.821	.004
waktu	.521	1	.521	7.932	.018
dosis * waktu	.368	1	.368	5.597	.040
Error	.657	10	.066		
Total	52.403	15			
Corrected Total	2.971	14			

a. R Squared = .779 (Adjusted R Squared = .691)

Kadar Kalsium (Ca)

Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi pengaruh aplikasi pupuk organik cair jerami padi dan ampas teh terhadap kandungan kalsium pada tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). Kalsium adalah nutrisi penting yang mendukung kesehatan tulang dan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan. Perlakuan yang diberikan meliputi kontrol (tanpa pupuk) serta kombinasi dosis dan waktu pemberian pupuk organik cair. Gambar 4 menampilkan grafik perbandingan rata-rata kadar kalsium pada tanaman selada di setiap perlakuan, yang bertujuan untuk memberikan gambaran visual tentang efektivitas aplikasi pupuk organik cair dalam meningkatkan kandungan kalsium tanaman selada.



Gambar 4. Grafik Perbandingan Rata-Rata Kadar Kalsium Tanaman Selada

Hasil analisis variansi *Two Way ANOVA* pemberian dosis pupuk organik cair dan waktu pemberian pupuk terhadap kadar kalsium tanaman ditunjukkan pada tabel 4, sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Two Way ANOVA Terhadap Kadar Kalsium Tanaman

Tests of Between-Subjects Effects					
Dependent Variable: Kadar Kalsium					
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.192 ^a	4	.048	753.414	.000
Intercept	1.604	1	1.604	25168.023	.000
dosis	.040	1	.040	631.570	.000
waktu	.068	1	.068	1066.173	.000
dosis * waktu	.019	1	.019	300.001	.000
Error	.001	10	6.373E-5		
Total	2.045	15			
Corrected Total	.193	14			

a. R Squared = .997 (Adjusted R Squared = .995)

PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa pertumbuhan tanaman selada setelah diberi perlakuan menunjukkan rata-rata pertambahan tinggi yang berbeda. Perlakuan P2W2 (dosis pupuk 13 ml dan waktu pemberian 7 hari sekali) menunjukkan pertumbuhan paling tinggi dengan rata-rata pertambahan tinggi tanaman selada sebesar 13 cm, sementara perlakuan P1W1 (dosis pupuk 10 ml dan waktu penyiraman 5 hari sekali) menunjukkan pertumbuhan paling rendah dengan rata-rata pertambahan tinggi tanaman selada sebesar 11 cm. Perlakuan P2W1 (dosis pupuk 13 ml dan waktu pemberian 5 hari sekali) dan P1W2 (dosis pupuk 10 ml dan waktu pemberian 7 hari sekali) masing-masing memiliki rata-rata tinggi tanaman sebesar 11,6 cm dan 11,2 cm.

Hasil analisis variansi two-way ANOVA pada Tabel 2 menunjukkan nilai F hitung sebesar 7,257 dengan nilai probabilitas (sig.) $0,023 < 0,05$, sehingga H_0

ditolak. Ini mengindikasikan adanya interaksi antara dosis pupuk organik cair dan waktu pemberian pupuk terhadap tinggi tanaman selada. Berbeda dosis pupuk organik cair dan waktu pemberian pupuk memengaruhi pertumbuhan tanaman. Kandungan nitrogen pada pupuk organik cair jerami padi dan ampas teh dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman selada. Nitrogen berperan penting dalam proses pembelahan dan perpanjangan sel tanaman. Penelitian Dakhi (2022) menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pupuk yang diberikan, semakin banyak nitrogen yang tersedia bagi tanaman, dan ini berdampak positif pada pertumbuhan tanaman. Meskipun nitrogen tersedia dalam tanah, tanaman hanya akan menyerapnya jika memang diperlukan, sehingga tidak selalu berpengaruh pada pertumbuhan tanaman (Pamungkas, 2017).

Berat Basah

Berdasarkan Tabel 1, perlakuan P2W2 (dosis pupuk 13 ml dan waktu pemberian 7 hari sekali) menunjukkan rata-rata berat basah paling tinggi sebesar 2,57 gram, sementara perlakuan P1W1 (dosis pupuk 10 ml dan waktu penyiraman 5 hari sekali) memiliki rata-rata berat basah paling rendah sebesar 1,60 gram. Perlakuan P2W1 (dosis pupuk 13 ml dan waktu pemberian 5 hari sekali) dan P1W2 (dosis pupuk 10 ml dan waktu pemberian 7 hari sekali) masing-masing memiliki rata-rata berat basah sebesar 1,80 gram dan 1,67 gram.

Hasil analisis varians two-way ANOVA pada Tabel 3 menunjukkan nilai F hitung sebesar 5,597 dengan nilai probabilitas (sig.) $0,040 < 0,005$, sehingga H_0 ditolak. Ini menunjukkan bahwa dosis pupuk organik cair dan waktu pemberian pupuk berpengaruh signifikan terhadap berat basah tanaman selada. Berat basah tanaman dipengaruhi oleh jumlah dan luas daun, yang didukung oleh ketersediaan nitrogen dalam tanah melalui pemupukan. Hal ini sejalan dengan penelitian Khasanah (2020) yang menyatakan bahwa pemupukan memengaruhi volume organ tanaman dan dosis pupuk yang lebih tinggi meningkatkan kestabilan berat basah tanaman, bukan hanya tinggi tanaman. Semakin banyak dan luas daun, proses fotosintesis dapat berlangsung lebih maksimal, sehingga berat basah dan berat kering tanaman juga meningkat (Wijayanti, 2019).

Kadar Kalsium

Berdasarkan Tabel 1, kadar kalsium tanaman selada setelah diberi perlakuan menunjukkan variasi sebagai berikut: perlakuan P2W2 (dosis pupuk 13 ml dan waktu pemberian 7 hari sekali) menunjukkan rata-rata kadar kalsium paling tinggi sebesar 0,557%, sedangkan perlakuan P1W1 (dosis pupuk 10 ml dan waktu penyiraman 5 hari sekali) menunjukkan rata-rata kadar kalsium paling rendah sebesar 0,290%, lebih tinggi dari kadar kalsium pada perlakuan kontrol. Perlakuan P2W1 (dosis pupuk 13 ml dan waktu pemberian 5 hari sekali) dan P1W2 (dosis pupuk 10 ml dan waktu pemberian 7 hari sekali) masing-masing memiliki rata-rata kadar kalsium sebesar 0,327% dan 0,355%.

Hasil analisis varians two-way ANOVA pada Tabel 4 menunjukkan nilai F hitung sebesar 300,001 dengan nilai probabilitas (sig.) $0,00 < 0,05$, sehingga H_0 ditolak. Ini menunjukkan bahwa dosis pupuk organik cair dan waktu pemberian pupuk berpengaruh signifikan terhadap kadar kalsium tanaman selada. Kandungan unsur kalsium pada pupuk organik cair jerami padi dan ampas teh memungkinkan tanaman untuk menyerap kalsium yang tersedia. Temuan ini sejalan dengan

penelitian Suntoro (2017) yang menyatakan bahwa serapan kalsium tidak selalu sebanding dengan konsentrasi kalsium tinggi dalam tanah, karena tidak semua bentuk kalsium dapat diserap oleh tanaman. Kondisi tanah yang mengalami pengendapan asam dapat mengurangi ketersediaan kalsium. Tingkat keasaman tanah yang tinggi juga dapat mempengaruhi penyerapan unsur kalsium (Yanti, 2021).

Rendahnya kadar kalsium dalam tanaman dapat mengindikasikan adanya defisiensi kalsium yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Gambar 1a menunjukkan bahwa daun muda pada perlakuan kontrol mengalami perubahan warna menjadi kecoklatan dan layu. Kondisi ini sesuai dengan temuan Trisna (2023) yang menyatakan bahwa defisiensi kalsium pada tanaman dapat dilihat dari perubahan pada organ tanaman seperti daun muda yang keriting dan berwarna coklat, serta pertumbuhan akar yang terhambat. Defisiensi kalsium dapat menyebabkan penurunan produksi dan kualitas tanaman.

SIMPULAN

Kombinasi pupuk organik cair jerami padi dan ampas teh efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan kadar kalsium tanaman selada. Perlakuan paling baik yaitu P₂W₂ dengan rata-rata tinggi 13 cm, rata-rata berat basah 2,57 gram dan kadar kalsium 0,557%. Pada perlakuan P₁W₂ dengan rata-rata tinggi 11,2 cm, rata-rata berat basah 1,67 gram dan kadar kalsium 0,355%. Pada perlakuan P₂W₁ dengan rata-rata tinggi 11,6 cm, rata-rata berat basah 1,80 gram dan rata kadar kalsium 0,327%. Pada perlakuan P₁W₁ dengan rata-rata tinggi 11 cm, rata-rata berat basah 1,60 gram dan rata kadar kalsium 0,290%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pertumbuhan dan kadar kalsium pada tanaman selada setelah pemberian pupuk organik cair jerami padi dan ampas teh.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional. (1988). *SNI 01-3896-1998 Uji Kalsium (Ca)*. Badan Standardisasi Nasional.
- Dakhi, H. (2022). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Jerami Padi Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*). *Jurnal Sapta Agrica*, 1(2), 54–63. <https://doi.org/10.57094/agrotek.v1i2.700>
- Febriani, D. A., Darmawati, A., & Fuskah, E. (2021). Pengaruh Dosis Kompos Ampas Teh dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Buana Sains*, 21(1), 1–10. <https://doi.org/10.33366/bs.v21i1.2657>
- Indra, H., Ginting, G., & Charloq, J. (2018). Aplikasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Pertanian Tropik E-ISSN*, 5(3), 355–363. <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/Tropik>
- Jumar, J., & Saputra, R. A. (2021). *Kompos Limbah Pertanian Untuk Meningkatkan Produksi Padi di Lahan Sulfat: Kompos: Limbah Pertanian dan Pengolahannya* (Sunardi (ed.)). Banjarmasin: Banyubening Cipta Sejahtera
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Kebutuhan Nutrisi Harian Tulang*. dikutip dari, <http://p2ptm.kemendes.go.id>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2021). *Daftar Komposisi Bahan*

Makanan. dikutip dari, <https://panganku.org>

- Khasanah, A., Hajoeningtjas, O. D., Budi, G. P., & Pamungkas, R. B. (2018). Uji Pupuk Urea Slow Release Matriks Komposit Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisin (*Brassica chinensis* L.). *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 173-180. http://digitallibrary.ump.ac.id/988/2/21_Alfin%20Khasanah.pdf
- Pamungkas, M. A., & Supijatno, S. (2017). Pengaruh Pemupukan Nitrogen Terhadap Tinggi dan Percabangan Tanaman Teh (*Camelia sinensis* (L.) O. Kuntze) untuk Pembentukan Bidang Petik. *Bul. Agronomi*, 5(2), 234-241. <https://doi.org/10.29244/agrob.v5i2.16804>
- Rahina, W., Syamsiyah, J., & Suntoro, S. (2017). Ketersediaan dan Serapan Ca pada Kacang Tanah di Tanah Alfisols yang diberi Abu Vulkanik Kelud dan Pupuk Kandang. *Agrosains*, 19(2), 51-57. <https://doi.org/10.20961/agsjpa.v19i2.20918>
- Setyawati, H., Anjarsari, S., Sulistiyono, L. T., & Wisnurusnadia, J. V. (2022). Pengaruh Variasi Konsentrasi Em4 dan Jenis Limbah Kulit Buah pada Pembuatan Pupuk Organik Cair (Poc). *Jurnal ATMOSPHERE*, 3(1), 14-20. <https://doi.org/10.36040/atmosphere.v3i1.4708>
- Trisna, M., Oktriyanti, M., & Purba, A. U. B. (2023). Analisis Unsur Ca, Cu, K dan Mg pada Daun Kelapa Sawit dengan Metode Atomic Absorption (AAS). *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 8(4), 298-305. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31942/inteka.v8i4.9240>
- Wijiyanti, P., Hastuti, E. D., & Haryanti, S. (2019). Pengaruh Masa Inkubasi Pupuk dari Air Cucian Beras Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 4(1), 21-28. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/baf.4.1.2019.21-28>
- Yanti, I., & Kusuma, Y. R. (2022). Pengaruh Kadar Air dalam Tanah Terhadap Kadar C-Organik dan Keasaman (pH) Tanah. Indonesia. *Indonesia Journal of Chemical Research*, 6(2), 92-97. <https://doi.org/https://doi.org/10.20885/ijcr.vol6.iss2.art5>