

Optimasi Konsentrasi POC Ampas Tahu dan AB Mix Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Selada Hijau (*Lactuca sativa* L.) pada Sistem Hidroponik Wick

Shifa Nur Fadillah*, Pramono Hadi, Libria Widiastuti

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Batik Surakarta

*e-mail: shifa.nurfadillah21@gmail.com

ABSTRAK

Selada hijau (*Lactuca sativa* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak dibudidayakan secara hidroponik karena memiliki nilai ekonomi tinggi dan kandungan gizi yang bermanfaat bagi kesehatan. Penggunaan nutrisi AB Mix secara terus-menerus dapat meningkatkan biaya produksi sehingga diperlukan alternatif sumber nutrisi yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan. Salah satu alternatif yang berpotensi dimanfaatkan adalah pupuk organik cair (POC) ampas tahu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi POC ampas tahu, konsentrasi AB Mix, serta interaksi keduanya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada hijau pada sistem hidroponik wick. Penelitian dilaksanakan pada Januari 2026 di AA818_Hydroponic, Surakarta menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi POC ampas tahu (100, 150, dan 200 mL/L), sedangkan faktor kedua adalah konsentrasi AB Mix (2, 3, dan 5 mL/L). Masing-masing kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 27 satuan percobaan dengan total 81 tanaman. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) taraf 5% apabila terdapat pengaruh nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa POC ampas tahu berpengaruh sangat nyata terhadap panjang akar dan berat segar, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat konsumsi. Konsentrasi AB Mix tidak memberikan pengaruh nyata terhadap seluruh parameter pengamatan. Interaksi antara POC ampas tahu dan AB Mix berpengaruh nyata terhadap panjang akar, berat segar, dan berat konsumsi. Kombinasi perlakuan K1A1 menghasilkan panjang akar terbaik sebesar 32,00 cm, sedangkan berat segar tertinggi diperoleh pada perlakuan K1A3 dan K2A2 sebesar 70,67 g, serta berat konsumsi tertinggi pada perlakuan K1A3 sebesar 68,00 g. Dengan demikian, POC ampas tahu berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi alternatif yang dapat dikombinasikan dengan AB Mix dalam budidaya selada hijau secara hidroponik sistem wick.

Kata kunci: AB Mix, hidroponik sistem wick, POC ampas tahu, selada hijau

ABSTRACT

Green lettuce (*Lactuca sativa* L.) is one of the most important horticultural crops cultivated using hydroponic systems due to its high economic value and nutritional benefits. Continuous use of AB Mix nutrient solution may increase production costs; therefore, alternative nutrient sources are required. Liquid organic fertilizer (LOF) produced from tofu waste has the potential to serve as an environmentally friendly and cost-effective nutrient source. This study aimed to evaluate the effects of tofu-waste LOF concentration, AB Mix concentration, and their interaction on the growth and yield of green lettuce grown in a wick hydroponic system. The experiment was conducted in January 2026 at AA818_Hydroponic, Surakarta using a factorial Completely Randomized Design (CRD). The first factor consisted of three concentrations of tofu-waste LOF (100, 150, and 200 mL/L), while the second factor consisted of three concentrations of AB Mix (2, 3, and 5 mL/L). Each treatment combination was replicated three times, resulting in 27 experimental units with a total of 81 plants. Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA), followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at the 5% significance level. The results showed that tofu-waste LOF significantly affected root length and fresh weight but had no significant effect on plant height, leaf number, or consumable weight. AB Mix concentration did not significantly affect any observed variables. The interaction between tofu-waste LOF and AB Mix significantly affected root length, fresh weight, and consumable weight. Treatment K1A1 produced the longest roots (32.00 cm), whereas the highest fresh weight was obtained in treatments K1A3 and K2A2 (70.67 g). The highest consumable weight (68.00 g) was achieved by treatment K1A3. These findings indicate that tofu-waste LOF has considerable potential as an alternative nutrient source for green lettuce cultivation in wick hydroponic systems.

Keywords: AB Mix, green lettuce, hydroponic wick system, liquid organic fertilizer, tofu waste.

PENDAHULUAN

Selada hijau (*Lactuca sativa* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dikonsumsi masyarakat sebagai sayuran segar karena mengandung vitamin, mineral, serat, serta senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan. Meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pola konsumsi pangan sehat serta berkembangnya industri kuliner menyebabkan permintaan selada hijau terus mengalami peningkatan. Kondisi tersebut menuntut penerapan teknologi budidaya yang mampu meningkatkan produktivitas tanaman secara efisien tanpa mengurangi kualitas hasil (Panjaitan et al., 2019), (Shi et al., 2022).

Salah satu teknologi budidaya yang banyak dikembangkan adalah hidroponik sistem wick (Wijaya dan Fajriani, 2022). Sistem ini memiliki konstruksi sederhana, mudah diaplikasikan, tidak memerlukan pompa listrik, serta lebih efisien dalam penggunaan air dan larutan nutrisi dibandingkan budidaya konvensional (Wijaya dan Fajriani, 2022). Keberhasilan budidaya hidroponik sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara yang seimbang. Nutrisi AB Mix merupakan larutan nutrisi yang umum digunakan karena mengandung unsur hara makro dan mikro lengkap sehingga mampu mendukung pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman secara optimal ((Lukman Zaen, Abdul Syakur, 2021), (Alhafshy, Y., Ginting, C., dan Syah, 2024), (Ariananda, B., Nopsagiarti, T., 2020). Namun demikian, penggunaan AB Mix secara terus-menerus dapat meningkatkan biaya produksi sehingga diperlukan alternatif sumber nutrisi yang lebih ekonomis dan ramah lingkungan. (Romalasari & Sobari, 2019)

Salah satu bahan yang berpotensi dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi alternatif adalah pupuk organik cair (POC) yang berasal dari ampas tahu (Hamawi et al., 2024). Ampas tahu merupakan limbah industri pangan yang masih mengandung unsur hara penting seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), protein, karbohidrat, dan bahan organik yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi tanaman (Pagoray et al., 2021). Selain meningkatkan efisiensi pemanfaatan limbah, penggunaan POC ampas tahu juga berpotensi mengurangi pencemaran lingkungan akibat pembuangan limbah industri tahu ((Nurhayati. et al., 2020); (Pagoray et al., 2021). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pupuk organik berbahan limbah tahu mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil berbagai tanaman, baik pada sistem budidaya konvensional maupun hidroponik. (Marian dan Tuhuteru, 2019).

Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa pemberian POC ampas tahu mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman sawi hijau pada hidroponik sistem wick (Wahyudi, 2025). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa penggunaan AB Mix dengan konsentrasi tertentu mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman selada secara hidroponik (Pambudy et al., 2024). Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut masih menguji masing-masing faktor secara terpisah. Informasi mengenai efektivitas kombinasi berbagai konsentrasi POC ampas tahu dan AB Mix terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada hijau pada sistem hidroponik wick masih sangat terbatas (Miranti et al., 2023). Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengevaluasi interaksi kedua sumber nutrisi tersebut sehingga dapat diperoleh kombinasi yang mampu mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal sekaligus meningkatkan efisiensi penggunaan nutrisi.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh berbagai konsentrasi pupuk organik cair ampas tahu, konsentrasi AB Mix, serta interaksi keduanya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada hijau (*Lactuca sativa* L.) pada sistem hidroponik wick (Wahyudi, 2025). Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai kombinasi nutrisi organik dan anorganik yang efektif dalam meningkatkan produktivitas tanaman selada hijau serta mendukung pemanfaatan limbah ampas tahu sebagai sumber nutrisi alternatif yang lebih berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Januari 2026 di AA818_Hydroponic, Kelurahan Jebres, Kota Surakarta. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah konsentrasi pupuk organik cair (POC) ampas tahu yang terdiri atas tiga taraf, yaitu 100 mL/L (K1), 150 mL/L (K2), dan 200 mL/L (K3). Faktor kedua adalah konsentrasi AB Mix yang terdiri atas tiga taraf, yaitu 2 mL/L

(A1), 3 mL/L (A2), dan 5 mL/L (A3). Kombinasi kedua faktor menghasilkan sembilan kombinasi perlakuan (K1A1, K1A2, K1A3, K2A1, K2A2, K2A3, K3A1, K3A2, dan K3A3). Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 27 satuan percobaan dengan total 81 tanaman. Budidaya dilakukan menggunakan **sistem hidroponik wick** dengan pemberian nutrisi AB Mix sesuai perlakuan sebagaimana diterapkan pada penelitian selada hidroponik sebelumnya (Ariananda, B., Nopsagiarti, T., 2020), (**Romalasari dan Sobari, 2019**). Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, berat segar, dan berat konsumsi (Ariananda, B., Nopsagiarti, T., 2020), (Lukman Zaen, Abdul Syakur, 2021).

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (*Analysis of Variance/ANOVA*) pada taraf nyata 5% untuk menguji pengaruh konsentrasi POC ampas tahu, konsentrasi AB Mix, dan interaksi kedua faktor terhadap setiap parameter pengamatan. Parameter yang menunjukkan pengaruh nyata berdasarkan hasil ANOVA dianalisis lebih lanjut menggunakan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5% menggunakan IBM SPSS Statistics versi 32.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

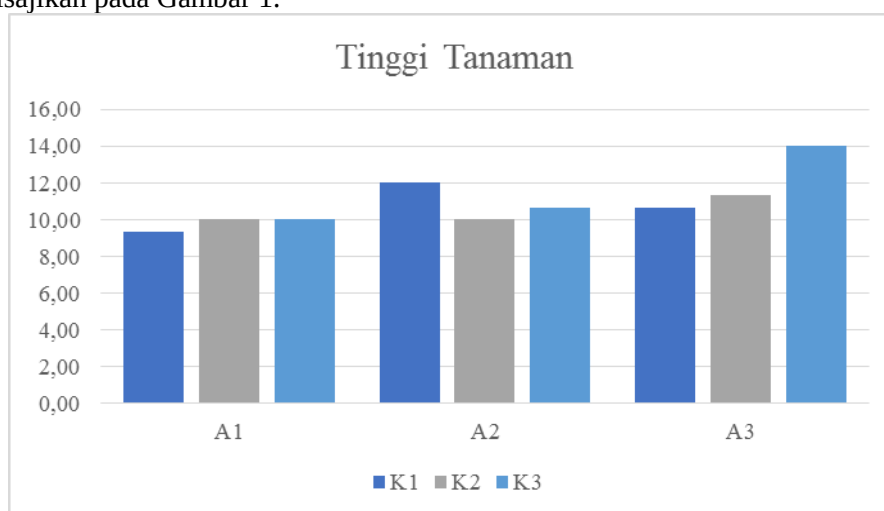
Hasil analisis ragam pengaruh konsentrasi POC ampas tahu, AB Mix, dan interaksi keduanya terhadap tinggi tanaman selada hijau disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Sidik Ragam Tinggi Tanaman (cm)

SK	D B	JK	KT	F hitung	F Tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	6,22	3,11	0,93 _{ns}	3,55	6,01
Perlakuan	8	48,00	6,00	1,79 _{ns}	2,51	3,71
K	2	22,22	11,11	3,31 _{ns}	3,55	6,01
A	2	6,22	3,11	0,93 _{ns}	3,55	6,01
KA	4	19,56	4,89	1,46 _{ns}	2,93	4,58
Galat	18	60,44	3,36			
Total	26	114,67				

Keterangan: ns = Tidak berbeda nyata

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi POC ampas tahu, konsentrasi AB Mix, maupun interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman selada hijau (Tabel 1). Meskipun tidak berbeda nyata secara statistik, rata-rata tinggi tanaman pada setiap kombinasi perlakuan menunjukkan kecenderungan yang berbeda. Kecenderungan tersebut disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1 Histogram Respons Pertumbuhan Tinggi Tanaman

Gambar 1 menunjukkan kecenderungan peningkatan tinggi tanaman seiring meningkatnya konsentrasi POC ampas tahu dan AB Mix. Namun demikian, berdasarkan hasil analisis ragam, peningkatan tersebut tidak berbeda nyata secara statistik.

Berdasarkan Gambar 1, tinggi tanaman tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan K3A3 (POC ampas tahu 200 mL/L dan AB Mix 5 mL/L) dengan rata-rata sebesar 14,00 cm, sedangkan tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan K1A1 sebesar 9,33 cm. Meskipun demikian, hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak berbeda nyata secara statistik.

Tidak adanya pengaruh nyata diduga karena seluruh kombinasi perlakuan telah mampu memenuhi kebutuhan unsur hara selama fase pertumbuhan vegetatif. Pada budidaya hidroponik, tinggi tanaman tidak hanya dipengaruhi oleh ketersediaan nitrogen sebagai unsur pembentuk klorofil dan protein, tetapi juga dipengaruhi oleh keseimbangan unsur hara lain, kondisi lingkungan, intensitas cahaya, suhu, kelembapan, serta karakter genetik tanaman. Oleh karena itu, peningkatan konsentrasi POC ampas tahu maupun AB Mix belum mampu memberikan respons pertumbuhan tinggi tanaman yang berbeda secara nyata.

Nitrogen merupakan unsur hara utama yang berperan dalam pembentukan jaringan vegetatif melalui sintesis asam amino, protein, dan klorofil sehingga berpengaruh terhadap proses pembelahan serta pemanjangan sel (Aisyaha et al., 2024). Namun, apabila kebutuhan nitrogen tanaman telah tercukupi pada seluruh perlakuan, penambahan konsentrasi nutrisi tidak selalu diikuti oleh peningkatan tinggi tanaman. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa faktor pembatas pertumbuhan kemungkinan bukan lagi ketersediaan unsur hara, melainkan faktor fisiologis maupun lingkungan tumbuh.

Hasil penelitian ini sejalan dengan (Lukman Zaen, Abdul Syakur, 2021), (Aisyaha et al., 2024), (Herlina et al., 2024), dan (Wahyudi, 2025) yang melaporkan bahwa variasi konsentrasi AB Mix tidak selalu memberikan perbedaan nyata terhadap tinggi tanaman selada apabila kebutuhan nutrisi telah terpenuhi. Temuan ini juga didukung oleh (Meriaty et al., 2021), (Arnis En Yulia et al., 2023), dan (Alhafshy, Y., Ginting, C., & Syah, 2024) yang menyatakan bahwa respons pertumbuhan tanaman hidroponik sangat dipengaruhi oleh keseimbangan nutrisi serta kondisi lingkungan, sehingga peningkatan konsentrasi pupuk tidak selalu menghasilkan pertumbuhan vegetatif yang lebih tinggi.

Jumlah Daun (helai)

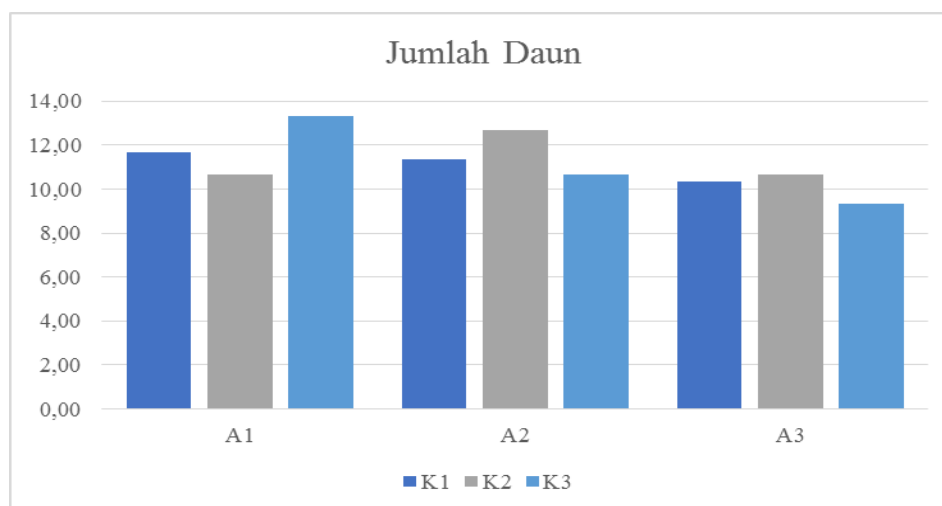
Hasil analisis ragam pengaruh konsentrasi pupuk organik cair (POC) ampas tahu, AB Mix, dan interaksi keduanya terhadap jumlah daun selada hijau disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Sidik Ragam Jumlah Daun (helai)

SK	DB	JK	KT	F hitung	F Tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	6,74	3,37	0,88 _{ns}	3,55	6,01
Perlakuan	8	36,07	4,51	1,17 _{ns}	2,51	3,71
K	2	16,07	8,04	2,09 _{ns}	3,55	6,01
A	2	0,30	0,15	0,04 _{ns}	3,55	6,01
KA	4	19,70	4,93	1,28 _{ns}	2,93	4,58
Galat	18	69,26	3,85			
Total	26	112,07				

Keterangan: ns = Tidak berbeda nyata

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi POC ampas tahu, konsentrasi AB Mix, maupun interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun selada hijau (Tabel 2). Meskipun tidak berbeda nyata secara statistik, rata-rata jumlah daun pada setiap kombinasi perlakuan menunjukkan kecenderungan yang berbeda. Kecenderungan tersebut disajikan pada Gambar 2.



Gambar 1 Histogram Respons Pertumbuhan Jumlah Daun

Gambar 2 menunjukkan kecenderungan perubahan jumlah daun pada berbagai kombinasi konsentrasi POC ampas tahu dan AB Mix. Namun demikian, berdasarkan hasil analisis ragam, perbedaan jumlah daun antarperlakuan tidak berbeda nyata secara statistik.

Berdasarkan Gambar 2, jumlah daun tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan K1A3 dengan rata-rata 13,33 helai, sedangkan jumlah daun terendah diperoleh pada perlakuan K3A3 sebesar 9,33 helai. Meskipun terdapat perbedaan nilai rata-rata, hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak berbeda nyata secara statistik. Hal ini mengindikasikan bahwa pemberian POC ampas tahu, AB Mix, maupun interaksi keduanya belum mampu meningkatkan pembentukan daun secara konsisten pada tanaman selada hijau.

Jumlah daun merupakan salah satu indikator pertumbuhan vegetatif yang dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara, khususnya nitrogen, serta kemampuan tanaman dalam memanfaatkan unsur hara tersebut (Lukman Zaen, Abdul Syakur, 2021), (Alhafshy, Y., Ginting, C., & Syah, 2024). Tidak berbedanya jumlah daun antarperlakuan diduga karena kebutuhan unsur hara selama fase vegetatif telah terpenuhi pada seluruh kombinasi perlakuan, sehingga peningkatan konsentrasi POC ampas tahu maupun AB Mix belum memberikan respons yang berbeda secara nyata. Selain faktor nutrisi, pembentukan daun juga dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman serta kondisi lingkungan, seperti intensitas cahaya, suhu, dan kelembapan selama budidaya.

Hasil penelitian ini sejalan dengan (Lukman Zaen, Abdul Syakur, 2021), (Arnis En Yulia et al., (2023), dan (Alhafshy, Y., Ginting, C., & Syah, 2024) yang melaporkan bahwa variasi konsentrasi nutrisi pada budidaya selada hidroponik tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun. Namun demikian, hasil ini berbeda dengan (Marian & Tuhuteru, 2019) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk organik cair limbah tahu mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman. Perbedaan tersebut diduga dipengaruhi oleh perbedaan jenis tanaman, konsentrasi pupuk yang digunakan, kandungan unsur hara, serta kondisi lingkungan penelitian.

Panjang Akar (cm)

Hasil uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% terhadap pengaruh pemberian POC ampas tahu pada parameter panjang akar selada hijau disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Uji Duncan POC Ampas Tahu Terhadap Panjang Akar

Perlakuan	Rata-Rata	Rata-Rata+DMRT
K3	29,67	38,18 a
K2	29,00	38,98 a
K1	28,00	37,51 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf Duncan 5%

Berdasarkan hasil uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5% yang disajikan pada Tabel 3, konsentrasi POC ampas tahu berpengaruh nyata terhadap panjang akar tanaman selada hijau (*Lactuca sativa* L.). Perlakuan K3 (200 mL/L) menghasilkan rata-rata panjang akar tertinggi sebesar 29,67 cm, diikuti K2 (150 mL/L) sebesar 29,00 cm, sedangkan K1 (100 mL/L) menghasilkan rata-rata panjang akar terendah sebesar 28,00 cm. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa K3 dan K2 tidak berbeda nyata, sedangkan K1 berbeda nyata dengan kedua perlakuan tersebut.

Hasil uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% terhadap interaksi konsentrasi POC ampas tahu dan AB Mix pada parameter panjang akar selada hijau disajikan pada Tabel 6.

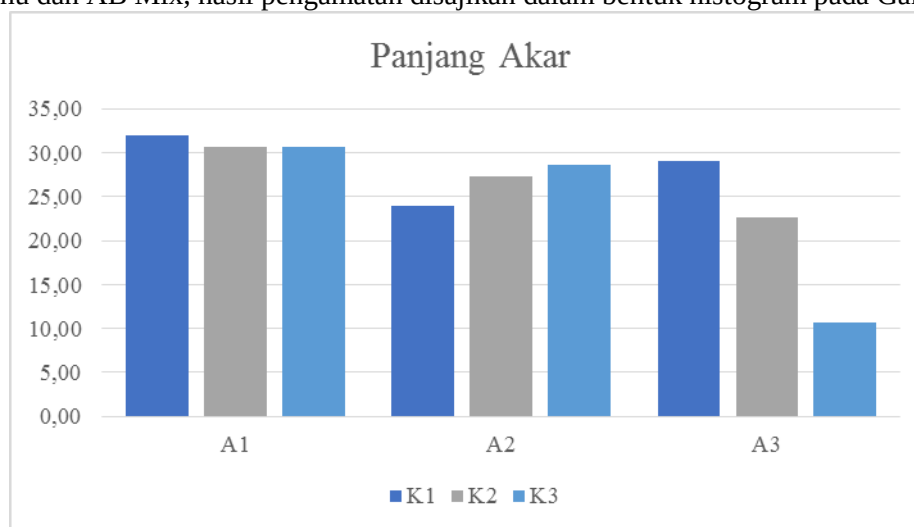
Tabel 6 Uji Duncan Interaksi KxA Terhadap Panjang Akar

Perlakuan	Rata-Rata	Rata-Rata+DMRT
K1A1	32,00	—
K1A3	30,67	41,62 a
K1A2	30,67	41,54 a
K3A1	29,00	39,78 a
K2A3	28,67	39,32 a
K2A2	27,33	37,83 a
K2A1	24,00	34,28 a
K3A2	22,67	32,65 a
K3A3	10,67	20,17 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf Duncan 5%

Berdasarkan hasil uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5% yang disajikan pada Tabel 6, interaksi antara konsentrasi POC ampas tahu dan AB Mix berpengaruh nyata terhadap panjang akar tanaman selada hijau (*Lactuca sativa* L.). Kombinasi perlakuan K1A1 menghasilkan rata-rata panjang akar tertinggi sebesar 32,00 cm, diikuti K1A2 dan K1A3 masing-masing sebesar 30,67 cm, kemudian K3A1 sebesar 29,00 cm, K2A3 sebesar 28,67 cm, K2A2 sebesar 27,33 cm, K2A1 sebesar 24,00 cm, K3A2 sebesar 22,67 cm, sedangkan kombinasi K3A3 menghasilkan rata-rata panjang akar terendah sebesar 10,67 cm. Berdasarkan hasil uji DMRT, perlakuan K3A3 berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya, sedangkan kombinasi perlakuan yang berada pada kelompok huruf yang sama tidak berbeda nyata satu sama lain.

Untuk memperjelas respons panjang akar pada berbagai kombinasi konsentrasi POC ampas tahu dan AB Mix, hasil pengamatan disajikan dalam bentuk histogram pada Gambar 3.



Gambar 2 Histogram Respons Pertumbuhan Panjang Akar

Gambar 3 menunjukkan respons panjang akar tanaman selada hijau pada berbagai kombinasi konsentrasi POC ampas tahu dan AB Mix. Panjang akar tertinggi diperoleh pada

kombinasi perlakuan K1A1 sebesar 32,00 cm, sedangkan panjang akar terendah diperoleh pada perlakuan K3A3 sebesar 10,67 cm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi POC ampas tahu maupun AB Mix tidak selalu diikuti oleh peningkatan panjang akar tanaman selada hijau.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC ampas tahu serta interaksinya dengan AB Mix memberikan pengaruh nyata terhadap panjang akar selada hijau. Hal ini menunjukkan bahwa perkembangan sistem perakaran tidak hanya dipengaruhi oleh konsentrasi POC ampas tahu, tetapi juga oleh kombinasi konsentrasi POC ampas tahu dan AB Mix yang diberikan. Kombinasi perlakuan K1A1 menghasilkan panjang akar tertinggi, sedangkan kombinasi K3A3 menghasilkan panjang akar terendah. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa keseimbangan unsur hara lebih berperan dalam mendukung pertumbuhan akar dibandingkan peningkatan konsentrasi nutrisi secara terus-menerus.

POC ampas tahu mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), sedangkan AB Mix menyediakan unsur hara makro dan mikro yang mudah diserap tanaman. Fosfor berperan dalam pembentukan dan perkembangan akar, sedangkan kalium membantu meningkatkan kemampuan akar dalam menyerap air dan unsur hara (Lukman Zaen, Abdul Syakur, 2021). Kombinasi kedua sumber nutrisi dalam proporsi yang sesuai mampu menciptakan kondisi yang lebih optimal bagi pertumbuhan sistem perakaran dibandingkan pemberian nutrisi dengan konsentrasi yang terlalu tinggi.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Lukman Zaen, Abdul Syakur, 2021), (Herlina et al., 2024), (Arnis En Yulia et al., 2023), dan Emma Karina Marcella Br Sebayang, M. Idris, (2025) yang melaporkan bahwa keseimbangan nutrisi berperan penting dalam mendukung perkembangan sistem perakaran pada budidaya hidroponik. Perbedaan respons panjang akar antarperlakuan menunjukkan bahwa efektivitas POC ampas tahu dipengaruhi oleh konsentrasi AB Mix yang diberikan sehingga kombinasi kedua perlakuan menjadi faktor penting dalam mendukung pertumbuhan akar tanaman selada hijau.

Selain unsur hara makro, senyawa organik hasil fermentasi POC ampas tahu diduga turut berkontribusi terhadap perkembangan sistem perakaran tanaman. Namun, penelitian ini belum mengidentifikasi komposisi metabolit yang terkandung dalam POC ampas tahu. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat memanfaatkan analisis Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC-MS) untuk mengidentifikasi senyawa organik yang berpotensi berperan dalam meningkatkan pertumbuhan akar serta menjelaskan mekanisme kerja POC ampas tahu pada sistem hidroponik (Cynthia Natalia, Yusita Kusumarini, 2017).

Berat Segar (g)

Hasil uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5% terhadap pengaruh pemberian POC ampas tahu pada parameter berat segar selada hijau disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7 Uji Duncan POC Ampas Tahu Terhadap Berat Segar

Perlakuan	Rata-Rata	Rata-Rata+DMRT
K2	65,67	80,42 a
K1	59,67	75,16 b
K3	59,33	74,08 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf Duncan 5%

Berdasarkan hasil uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf nyata 5% yang disajikan pada Tabel 7, pemberian POC ampas tahu berpengaruh nyata terhadap berat segar tanaman selada hijau (*Lactuca sativa* L.). Perlakuan K2 (150 mL/L) menghasilkan rata-rata berat segar tertinggi sebesar 65,67 g, sedangkan perlakuan K3 (200 mL/L) menghasilkan rata-rata berat segar terendah sebesar 59,33 g. Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa perlakuan K1 dan K3 berada pada kelompok huruf yang sama sehingga tidak berbeda nyata, sedangkan perlakuan K2 berada pada kelompok huruf yang berbeda sehingga berbeda nyata dengan K1 dan K3.

Hasil uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5% terhadap interaksi konsentrasi POC ampas tahu dan AB Mix pada parameter berat segar selada hijau disajikan pada Tabel 8.

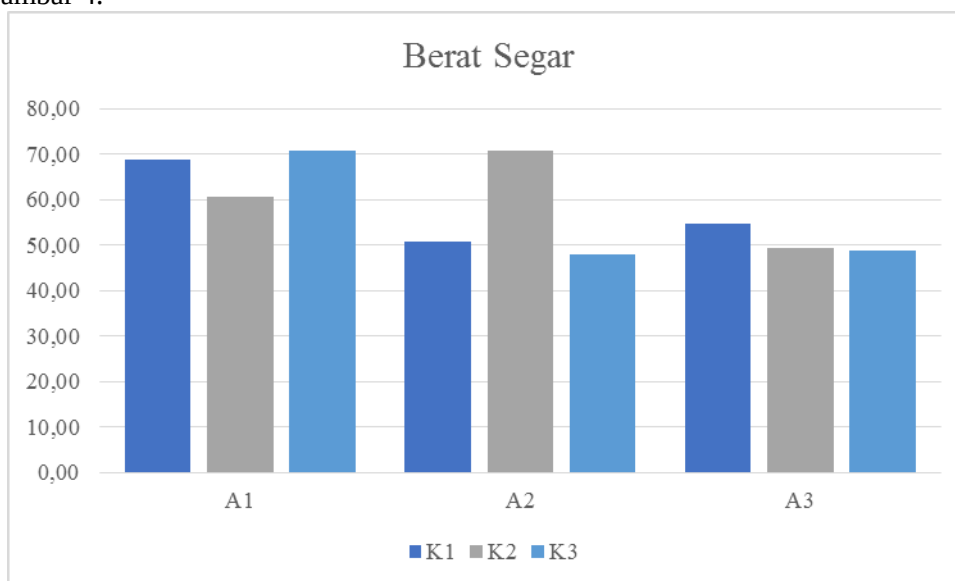
Tabel 8 Uji Duncan Interaksi KxA Terhadap Berat Segar

Perlakuan	Rata-Rata	Rata-Rata+DMRT
K1A3	70,67	—a
K2A2	70,67	87,66 a
K1A1	68,67	85,54 a
K1A2	60,67	77,39 ab
K3A1	54,67	71,20 abc
K2A1	50,67	66,95 bc
K3A2	49,33	65,29 c
K3A3	48,67	64,15 c
K2A3	48,00	62,75 c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf Duncan 5%

Berdasarkan hasil uji DMRT pada Tabel 8, interaksi antara konsentrasi POC ampas tahu dan AB Mix berpengaruh nyata terhadap berat segar tanaman selada hijau (*Lactuca sativa* L.). Kombinasi perlakuan K1A3 dan K2A2 menghasilkan rata-rata berat segar tertinggi, masing-masing sebesar 70,67 g, dan tidak berbeda nyata satu sama lain. Sebaliknya, kombinasi perlakuan K2A3 menghasilkan rata-rata berat segar terendah sebesar 48,00 g.

Untuk memperjelas respons berat segar tanaman selada hijau pada berbagai kombinasi konsentrasi POC ampas tahu dan AB Mix, hasil pengamatan disajikan dalam bentuk histogram pada Gambar 4.



Gambar 4 Histogram Respons Berat Segar

Gambar 4 menunjukkan respons berat segar tanaman selada hijau pada berbagai kombinasi konsentrasi POC ampas tahu dan AB Mix. Berat segar tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan K1A3 dan K2A2 dengan rata-rata masing-masing sebesar 70,67 g, sedangkan berat segar terendah diperoleh pada perlakuan K2A3 sebesar 48,00 g.

Hasil uji DMRT menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan K1A3 dan K2A2 berada pada kelompok huruf yang sama sehingga tidak berbeda nyata dalam menghasilkan berat segar tanaman, sedangkan kombinasi K2A3 berada pada kelompok huruf c dan berbeda nyata dengan K1A3 serta K2A2 yang berada pada kelompok huruf a. Adanya kelompok huruf transisi (ab, abc, dan bc) menunjukkan bahwa beberapa kombinasi perlakuan memiliki respons yang saling tumpang tindih sehingga tidak menunjukkan perbedaan nyata secara statistik. Temuan ini mengindikasikan bahwa pembentukan biomassa tanaman tidak hanya dipengaruhi oleh

peningkatan konsentrasi POC ampas tahu atau AB Mix, tetapi lebih ditentukan oleh keseimbangan kedua sumber nutrisi tersebut dalam memenuhi kebutuhan hara tanaman. Berat segar merupakan salah satu indikator pertumbuhan yang mencerminkan akumulasi biomassa sebagai hasil fotosintesis, penyerapan air, dan pemanfaatan unsur hara oleh tanaman. Oleh karena itu, kombinasi nutrisi yang seimbang mampu meningkatkan pembentukan biomassa tanaman secara lebih optimal dibandingkan pemberian nutrisi pada konsentrasi yang kurang seimbang.

POC ampas tahu mengandung unsur hara makro dan bahan organik yang dapat dimanfaatkan tanaman, sedangkan AB Mix menyediakan unsur hara makro maupun mikro dalam bentuk yang mudah diserap sehingga mendukung pertumbuhan tanaman hidroponik (Nurhayati. et al., 2020) Kombinasi sumber nutrisi organik dan anorganik yang seimbang mendukung proses fotosintesis, pembentukan jaringan tanaman, serta akumulasi biomassa sehingga meningkatkan berat segar tanaman (Alhafshy, Y., Ginting, C., & Syah, 2024),(Ariananda, B., Nopsagiarti, T., 2020). Sebaliknya, peningkatan konsentrasi nutrisi yang terlalu tinggi tidak selalu menghasilkan berat segar yang lebih tinggi karena dapat menyebabkan ketidakseimbangan unsur hara sehingga memengaruhi efisiensi penyerapan nutrisi oleh tanaman.

Temuan penelitian ini mendukung hasil penelitian (Dinda Aullia, Nikmah, 2023) yang melaporkan bahwa kombinasi pupuk organik cair dengan nutrisi AB Mix mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman selada pada sistem hidroponik sumbu apabila diberikan dalam proporsi yang seimbang. Hasil tersebut memperkuat bahwa keseimbangan antara sumber hara organik dan anorganik lebih berperan dalam meningkatkan akumulasi biomassa dibandingkan peningkatan konsentrasi salah satu jenis nutrisi secara tunggal.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Aisyaha et al., 2024), (Herlina et al., 2024) (Emma Karina Marcella Br Sebayang, M. Idris, 2025), dan (Wahyudi, 2025) yang melaporkan bahwa keseimbangan nutrisi berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif dan akumulasi biomassa tanaman pada sistem hidroponik.

Selain unsur hara, senyawa organik hasil fermentasi POC ampas tahu diduga turut berkontribusi terhadap pembentukan biomassa tanaman. Namun, penelitian ini belum mengidentifikasi komposisi metabolit yang terkandung dalam POC ampas tahu. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat memanfaatkan analisis Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC-MS) untuk mengidentifikasi senyawa organik yang berpotensi mendukung pertumbuhan tanaman serta menjelaskan mekanisme kerja POC ampas tahu dalam meningkatkan efisiensi pemanfaatan nutrisi pada sistem hidroponik (Gómez-Romero et al., 2022; (Cynthia Natalia, Yusita Kusumarini, 2017).

Berat Konsumsi (g)

Hasil uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% terhadap interaksi konsentrasi POC ampas tahu dan AB Mix pada parameter berat konsumsi selada hijau disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9 Uji Duncan Interaksi KxA Terhadap Berat Konsumsi

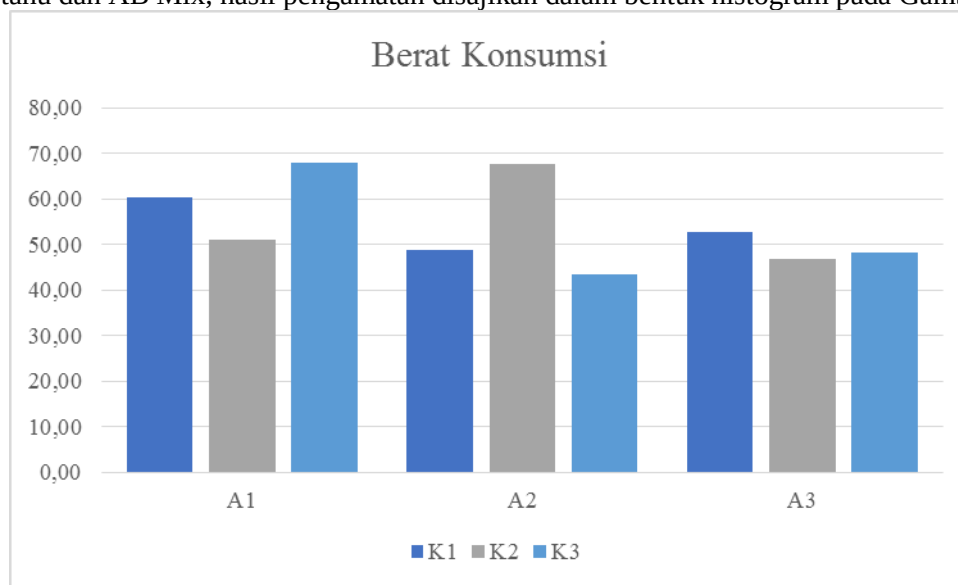
Perlakuan	Rata-Rata	Rata-Rata+DMRT
K1A3	68,00	— a
K2A2	67,67	88,28 a
K1A1	60,33	80,80 ab
K3A1	52,67	72,95 ab
K1A2	51,00	71,06 ab
K2A1	48,67	68,42 ab
K3A3	48,33	67,69 ab
K3A2	46,67	65,45 ab
K2A3	43,33	61,22 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada taraf Duncan 5%

Berdasarkan hasil uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada Tabel 9, interaksi

antara konsentrasi POC ampas tahu dan AB Mix berpengaruh nyata terhadap berat konsumsi tanaman selada hijau (*Lactuca sativa* L.). Kombinasi perlakuan K1A3 (POC ampas tahu 100 mL/L dan AB Mix 5 mL/L) menghasilkan rata-rata berat konsumsi tertinggi sebesar 68,00 g, diikuti K2A2 (POC ampas tahu 150 mL/L dan AB Mix 3 mL/L) sebesar 67,67 g. Kedua kombinasi perlakuan tersebut berada pada kelompok huruf yang sama sehingga tidak berbeda nyata. Sebaliknya, kombinasi perlakuan K2A3 (POC ampas tahu 150 mL/L dan AB Mix 5 mL/L) menghasilkan rata-rata berat konsumsi terendah sebesar 43,33 g dan berada pada kelompok huruf yang berbeda sehingga berbeda nyata dengan K1A3 dan K2A2.

Untuk memperjelas respons berat konsumsi pada berbagai kombinasi konsentrasi POC ampas tahu dan AB Mix, hasil pengamatan disajikan dalam bentuk histogram pada Gambar 5.



Gambar 3 Histogram Respons Berat Konsumsi

Gambar 5 menunjukkan respons berat konsumsi tanaman selada hijau (*Lactuca sativa* L.) pada berbagai kombinasi konsentrasi POC ampas tahu dan AB Mix. Berat konsumsi tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan K1A3 sebesar 68,00 g, diikuti K2A2 sebesar 67,67 g, sedangkan berat konsumsi terendah diperoleh pada kombinasi perlakuan K2A3 sebesar 43,33 g. Variasi nilai tersebut menunjukkan adanya perbedaan respons berat konsumsi tanaman pada setiap kombinasi perlakuan.

Interaksi antara POC ampas tahu dan AB Mix berpengaruh nyata terhadap berat konsumsi tanaman selada hijau. Berat konsumsi merupakan parameter yang menggambarkan bagian tanaman yang layak dipanen dan dikonsumsi, sehingga mencerminkan produktivitas tanaman serta efisiensi pemanfaatan unsur hara selama pertumbuhan (Shi et al., 2022), (Marian & Tuhuteru, 2019), (Evelyn et al., 2018), (Panjaitan et al., 2019). Kombinasi perlakuan K1A3 dan K2A2 menghasilkan berat konsumsi tertinggi, sedangkan kombinasi K2A3 menghasilkan berat konsumsi terendah. Hasil tersebut menunjukkan bahwa produktivitas selada hijau dipengaruhi oleh keseimbangan pemberian POC ampas tahu dan AB Mix sehingga tanaman mampu memanfaatkan unsur hara secara lebih efisien.

Peningkatan berat konsumsi berkaitan dengan pertumbuhan daun yang optimal sebagai bagian tanaman yang dipanen pada selada hijau. Ketersediaan unsur hara makro, terutama nitrogen, fosfor, dan kalium dari POC ampas tahu yang didukung oleh unsur hara makro dan mikro dari AB Mix, berperan dalam pembentukan jaringan daun, pembelahan sel, serta proses fotosintesis (Nurhayati. et al., 2020), (Marian & Tuhuteru, 2019), (Buulolo et al., 2022), (Mardhiana, Aditya Murti, Laksono, Heirin Simon, 2023). Kondisi tersebut meningkatkan luas daun dan akumulasi hasil fotosintesis sehingga bobot bagian tanaman yang dapat dikonsumsi menjadi lebih tinggi. Sebaliknya, kombinasi nutrisi yang kurang seimbang dapat menurunkan efisiensi penyerapan unsur hara sehingga hasil panen yang diperoleh menjadi lebih rendah (Alhafshy, Y., Ginting, C., & Syah, 2024), (Lukman Zaen, Abdul Syakur, 2021).

Hasil penelitian (Aaz Azamudin Tifani et al., 2023) menunjukkan bahwa pemberian nutrisi hidroponik pada dosis optimum mampu meningkatkan bobot bersih tanaman selada. Temuan tersebut mendukung hasil penelitian ini bahwa keseimbangan nutrisi lebih menentukan hasil panen dibandingkan peningkatan konsentrasi nutrisi secara berlebihan. Keseimbangan unsur hara memungkinkan tanaman memanfaatkan nutrisi secara lebih efisien sehingga akumulasi biomassa pada bagian yang dapat dikonsumsi menjadi lebih optimal.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Emma Karina Marcella Br Sebayang, M. Idris, (2025), Wahyudi, (2025) dan Aisyaha et al., (2024) yang menyatakan bahwa keseimbangan nutrisi pada sistem hidroponik berpengaruh terhadap peningkatan hasil panen melalui pembentukan tajuk dan akumulasi biomassa pada bagian tanaman yang dipanen.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pemberian POC ampas tahu berpengaruh terhadap pertumbuhan selada hijau pada parameter panjang akar dan berat segar, sedangkan interaksinya dengan AB Mix berpengaruh terhadap panjang akar, berat segar, dan berat konsumsi. Kombinasi POC ampas tahu 100 mL/L dan AB Mix 5 mL/L (K1A3) merupakan perlakuan yang memberikan hasil terbaik pada parameter berat segar dan berat konsumsi, sehingga berpotensi diterapkan sebagai kombinasi nutrisi dalam budidaya selada hijau secara hidroponik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keberhasilan pertumbuhan dan hasil panen selada hijau lebih ditentukan oleh keseimbangan kombinasi nutrisi daripada peningkatan konsentrasi salah satu sumber hara secara tunggal. Penelitian ini masih terbatas pada pengamatan parameter pertumbuhan dan hasil tanpa mengidentifikasi kandungan senyawa aktif dalam POC ampas tahu maupun dinamika penyerapan unsur hara selama budidaya. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji karakteristik kimia POC ampas tahu, misalnya melalui analisis Gas Chromatography–Mass Spectrometry (GC-MS), serta mengevaluasi respons fisiologis tanaman pada berbagai formulasi nutrisi untuk mengoptimalkan budidaya selada hijau secara hidroponik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aaz Azamudin Tifani, Acep Atma Wijaya, Umar Dani, & Asep Komala. (2023). Pengaruh Berbagai Dosis Nutrisi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L) Pada Hidroponik Sistem Sumbu. *Agrivet : Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Dan Peternakan (Journal Of Agricultural Sciences And Veteriner)*, 11(2), 274–279. <https://doi.org/10.31949/agrivet.v11i2.7939>
- Aisyaha, A. F., Fatmawaty, A. A., Muztahidin, N. I., & Sodik, A. H. (2024). Aplikasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Beberapa Varietas Tanaman Selada Hijau (*Lactuca Sativa* L.). *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 22(3), 38–47.
- Alhafshy, Y., Ginting, C., & Syah, R. F. (2024). Pengaruh Macam Pupuk Ab Mix Dan Konsentrasi Terhadap Hasil Dan Kualitas Tanaman Kangkung (*Ipomoea Aquatica*) Secara Hidroponik. 1–43.
- Ariananda, B., Nopsagiarti, T., & M. (2020). Pengaruh Pemberian Berbagai Konsentrasi Larutan Nutrisi Ab Mix Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Selada (*Lactuca Sativa* L.) Hidroponik Sistem Floating. *Jurnal Green Swarnadwipa*, 9(2), 185–195.
- Arnis En Yulia, Murniati, & Laila Manja. (2023). Pengaruh Kombinasi Nutrisi Ab Mix Dengan Poc Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L.) Secara Hidroponik. *Dinamika Pertanian*, 38(2), 127–134. [https://doi.org/10.25299/dp.2022.vol38\(2\).11874](https://doi.org/10.25299/dp.2022.vol38(2).11874)
- Buulolo Et Al. (2022). Pengaruh Penggunaan Limbah Cair Ampas Tahu Terhadap Pertumbuhan Tanaman Terung Ungu (*Solanum Melongena* L.). *Теплоэнергетика*, 3(8), 14–20. <https://doi.org/10.56304/S0040363622080021>
- Cynthia Natalia, Yusita Kusumarini, J. F. P. (2017). Perancangan Interior Fasilitas Restoran Mahameru Di Surabaya. *Jurnal Intra*, 5(2), 35–40. <http://www.restofocus.com/2015/04/masalah-yang-sering-terj>
- Dinda Aullia, Nikmah, L. B. (2023). Pengaruh Kombinasi Nutrisi Ab Mix Dan Pupuk Organik

- Cair Daun Turi Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L.*) Pada Hidroponik Sistem Sumbu. 15(2).
- Emma Karina Marcella Br Sebayang, M. Idris, I. N. S. (2025). Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Sebagai Pupuk Organik Cair Dan Pemberian Pupuk Anorganik Npk Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*) Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik Wick. 10, 1209–1219.
- Evelyn, E., Hindarto, K. S., & Inorih, E. (2018). Pertumbuhan Dan Hasil Selada (*Lactuca Sativa L.*) Dengan Pemberian Pupuk Kandang Dan Abu Sekam Padi Di Inceptisol. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 20(2), 46–50. <https://doi.org/10.31186/jipi.20.2.46-50>
- Hamawi, M., Akhriana, E., Marwatun, S., Agroteknologi, S., Gontor, U. D., & Korespondensi, P. (2024). Pengaruh Pupuk Organik Cair (Poc) Bekatul Terhadap Pertumbuhan Selada (*Lactuca Sativa L.*) Yang Dibudidayakan Secara Hidroponik. 7(2), 275–286.
- Herlina, R., Putri, R., Purbajanti, E. D., Fushkah, E., Diponegoro, U., Agroekoteknologi, D. J., Diponegoro, U., Semarang, K., & Banyumanik, K. (2024). Pengaruh Substitusi Pupuk Organik Cair Dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kangkung (*Ipomoea Reptans*). 23(2), 195–202.
- Lukman Zaen, Abdul Syakur, S. A. L. (2021). Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L.*) Pada Berbagai Konsentrasi Ab Mix Secara Hidroponik Sistem Sumbu. *Jurnal Agropriamtech*, 4(2), 75–84.
- Mardhiana, Aditya Murtalaksono, Heirin Simon, F. H. (2023). Pengaruh Pemberian Poc Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*). *Jurnal Research Ilmu Pertanian*, 3(2), 113–120. <https://doi.org/10.31933/Xwtxrb54>
- Marian, E., & Tuhuteru, S. (2019). Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Putih (*Brassica Pekinensis*). *Agrit*, 17(2), 135–145.
- Meriaty, Arvita, S., & Dwi, P. K. (2021). Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L.*) Akibat Jenis Media Tanam Hidroponik Dan Konsentrasi Nutrisi Ab Mix. *Jurnal Agropriamtech*, 4(2), 75–84. <https://media.neliti.com/media/publications/349324-pertumbuhan-dan-hasil-tanaman-selada-lac-24628d95.pdf%0ahttps://doi.org/10.34012/agropriamtech.V4i2.1698>
- Miranti, P. A., Budi, S., & Nurjani, N. (2023). Pengaruh Kombinasi Ab Mix Dan Poc Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Selada Secara Hidroponik Wick System. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 12(3), 337. <https://doi.org/10.26418/jspe.V12i3.62124>
- Nurhayati., Berlian., & Nelwida. (2020). Kandungan Nutrisi Ampas Tahu Yang Difermentasi Dengan *Trichoderma Viride*, *Saccaromyces Cerevisiae* Dan Kombinasinya. (The Nutritional Content Of Tofu Pulp Fermented With *Trichoderma Viride*, *Saccaromyces Cerevisiae* And Its Combination). *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan Vol. 23no12 Mei*, 23, 104–113.
- 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>
- Pambudy, B., Susanto, A., & Wuryantoro, W. (2024). Pengaruh Jenis Media Tanam Dan Konsentrasi Nutrisi AB-MIX Terhadap Pertumbuhan Selada Hijau (*Lactuca Sativa L.*) Menggunakan Sistem Hidroponik Rakit Apung. *Journal Of Biopesticides And Agriculture Technology*, 1(2), 55–70. <https://doi.org/10.61511/jbiogritech.V1i2.2024.1182>
- Panjaitan, E., Silaen, S., Damanik, R. D., & Damanik, R. D. (2019). Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L.*) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Dan Mikroorganisme Lokal (MOL). *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi Dan Ilmu Pertanian*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.31289/agr.V4i1.2712>
- Romalasari, A., & Sobari, E. (2019). Produksi Selada (*Lactuca Sativa L.*) Menggunakan Sistem Hidroponik Dengan Perbedaan Sumber Nutrisi. *Agriprima: Journal Of Applied Agricultural Sciences*, 3(1), 36–41. <https://doi.org/10.25047/agriprima.V3i1.158>
- Shi, M., Gu, J., Wu, H., Rauf, A., Emran, T. Bin, Khan, Z., Mitra, S., Aljohani, A. S. M., Alhumaydhi, F. A., Al-Awthan, Y. S., & Bahattab, O. (2022). Health Benefits In Lettuce — A Comprehensive Review. *Antioxidants Mdpi*, 11(1158), 23.
- Wahyudi, R. U. (2025). Pengaruh Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Sawi

- Hijau (*Brassica Juncea L.*) Secara Hidroponik Sistem Wick. *Jurnal Indragiri Penelitian Multidisiplin*, 5(1), 4.
<https://ejournal.indrainstitute.id/index.php/jipm/article/view/558/241>
- Wijaya, A., & Fajriani, S. (2022). Pertumbuhan Dan Hasil Selada (*Lactuca Sativa L.*) Pada Metode Hidroponik Sistem Sumbu Dengan Kerapatan Naungan Dan Konsentrasi Nutrisi Yang Berbeda. *Produksi Tanaman*, 010(10), 541–549.
<https://doi.org/10.21776/Ub.Protan.2022.010.10.02>