

Respon tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) terhadap kombinasi pemberian pupuk organik cair bahan daun gamal dan 50% NPK di tanah organosol

Response of the lettuce (*Lactuca sativa* L.) to the combination of gamal leaves liquid organic fertilizer and 50% NPK in organosol soil

Indah Larasati Hasibuan*, Arnayulis, Fedri Ibnu sina

Program Studi Pengelolaan Agribisnis, Jurusan Bisnis Pertanian, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Jln. Raya Tanjung Pati, Kec. Harau, Kab. Lima Puluh Kota, Sumatera Barat, 26271, Indonesia.

*E-mail: arnayulis@gmail.com

ABSTRACT

Lettuce plants (*Lactuca sativa* L.) are a type of vegetable with high economic value. The community widely consumes them due to their many health benefits and ease of cultivation. This study aimed to determine the effect of the combination of liquid organic fertilizer (LOF) from gamal leaves + 50% NPK on the growth and production of lettuce as a substitute for 100% NPK fertilizer. The research was conducted at the State Agricultural Polytechnic of Payakumbuh from February to May 2025 using a Randomized Block Design (RBD) with four nutrient treatments: 100% NPK, 70 ml LOF/litre of water + 50% NPK, 100 ml LOF/litre of water + 50% NPK, and 130 ml LOF/litre of water + 50% NPK. Each treatment was repeated six times, resulting in 24 experimental units. The data obtained were analyzed with one-way ANOVA and further tested using Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results showed that the provision of nutrients has a significant effect ($p < 0,05$) on the fresh weight of leaves, canopy weight, root weight, and root length, but does not have a significant effect ($p > 0,05$) on leaf width and length. It can be concluded that the use of 70 ml LOF/litre of water + 50% NPK has proven to be very effective in replacing 100% NPK, and can improve soil quality, supporting a sustainable agricultural system.

Keywords : Farmers, Growth, Production, Sustainable.

PENDAHULUAN

Selada (*Lactuca sativa* L.) dikenal oleh masyarakat sebagai jenis sawi-sawian dan sayuran hijau, yang biasa dikonsumsi bagian daunnya untuk diolah menjadi berbagai macam makanan seperti tumis selada, atau sebagai campuran sayuran yang memiliki serat baik untuk kesehatan. Selada juga memiliki kandungan antioksidan, potassium A, kalium, dan kalsium (Aaz Azamudin Tifani *et al.*, 2023). Budidaya selada dianggap potensial untuk dikembangkan guna memenuhi permintaan konsumen serta menjadi peluang pasar sangat besar. Pertumbuhan dan produksi tanaman dipengaruhi beberapa faktor salah satunya jenis tanah. Jenis tanah yang kurang subur cenderung mengurangi produksi tanaman, dan salah satu jenis tanah yang kurang subur itu tanah organosol.

Tanah organosol terbentuk dari proses penyatuan bahan-bahan organik, seperti sisa-sisa jaringan tumbuhan yang berlangsung lama. Tanah organosol memiliki warna kehitaman dan bertekstur lunak (Putra & Ibnu sina, 2023). Sifat kimia pada tanah meliputi tingkat sangat asam dengan pH relatif rendah, yang menyebabkan unsur hara terikat sulit diserap tanaman karena

aktifitas organisme terganggu (Arabika & Hortikultura, 2013). Selanjutnya, struktur tanah organosol yang mudah basah dan gembur menyebabkan organisme tanah sulit hidup, padahal organisme ini penting dalam menjaga keseimbangan unsur hara dalam tanah (Rundengan *et al.*, 2020). Permasalahan selanjutnya yaitu pupuk anorganik seperti NPK sering digunakan petani, namun penggunaan secara berlebihan dapat menurunkan kesuburan tanah dan meningkatkan biaya produksi (Putro *et al.*, 2016). Pemakaian pupuk kimia terus-menerus menurunkan kualitas tanah organosol dan mengikat unsur hara, sehingga tidak dapat diserap optimal oleh tanaman.

Berdasarkan berbagai permasalahan pada jenis tanah organosol, maka diperlukan inovasi baru untuk memperbaiki jenis tanah tersebut. Inovasi yang diperlukan untuk memperbaiki tanah organosol, salah satunya dengan penggunaan pupuk organik cair (POC) berbahan dasar daun gamal yang kaya dengan nutrisi. POC diketahui dapat menjadi solusi dalam pemulihan tanah yang rusak kandungan haranya dengan memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kemampuan tanah menyerap air. Tanaman gamal dikenal memiliki kandungan hara makro dan mikro yang cukup tinggi. Unsur hara makro yang dimiliki oleh POC daun gamal diantaranya N, P, K dan Ca yang dapat membantu meningkatkan kekuatan struktur tanah serta melindungi tanaman dari serangan patogen (Nurshanti & Asroh, 2019).

Berdasarkan uraian budidaya tanaman selada dan banyaknya manfaat yang terdapat didalam POC daun gamal, penulis tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut terkait selada dengan pemanfaatan POC daun gamal serta mendapat dosis terbaik yang nantinya bisa menjadi acuan untuk para petani dalam penggunaan POC.

MATERI DAN METODE

Waktu, tempat, dan materi penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada Bulan Februari - Mei 2025, yang berlokasi di lahan praktek kampus Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Alat dan bahan yang digunakan dalam melaksanakan penelitian yaitu penggaris, kamera, timbangan, ATK, cangkul, ember, gelas ukur, gembor, papan penanda, kored, meteran, sprayer, bibit selada, pupuk NPK (16-16-16), POC daun gamal, dan air.

Metode dan rancangan penelitian

Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas empat taraf perlakuan pemberian pupuk organik cair berbahan dasar daun gamal. Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak enam kali. Keempat perlakuan tersebut yaitu:

P1 = 100% pupuk anorganik (pupuk NPK 2,25 gr/lubang tanam)

P2 = 70 ml POC daun gamal/liter air + 1,13gr NPK 16:16:16

P3 = 100 ml POC daun gamal/liter air + 1,13gr NPK 16:16:16

P4 = 130 ml POC daun gamal/liter air + 1,13gr NPK 16:16:16

Berdasarkan jumlah perlakuan dan pengulangan tersebut, maka diperoleh 24 unit perlakuan. Setiap unit perlakuan ditanam sebanyak 20 selada, sehingga total populasinya sebanyak 480 tanaman selada. Selanjutnya, setiap unit perlakuan diambil 10 tanaman sebagai sampel menggunakan metode simple random sampling. Total sampel yang digunakan dalam penelitian berjumlah 240 sampel dengan jarak tanam antar tanaman 25 x 25 cm.

Teknik pembuatan POC daun gamal

POC dibuat dengan bahan dasar berupa daun gamal yang dicincang halus sebanyak 24,4 kg. Bahan lain yang digunakan yaitu 345,6 ml EM4; 90,7 g gula pasir, dan 2,88 liter air bersih. Selanjutnya bahan-bahan tersebut disatukan dalam sebuah wadah kedap udara dan difermentasi selama 25 hari. Selama proses fermentasi, bahan POC diaduk selama 5-10 menit

setiap harinya agar terjadi pertukaran oksigen. Setelah 25 hari, POC sudah siap digunakan untuk campuran dalam proses pemupukan.

Pengolahan lahan, penanaman selada, dan variabel yang diamati

Pembersihan lahan dan penggemburan tanah pada budidaya tanaman selada memerlukan tanah yang gembur supaya tanaman tumbuh dengan optimum. Selanjutnya, penanaman selada dilakukan pada sore hari supaya tanaman tidak stres. Jarak tanam yang digunakan dalam penanaman selada ini yaitu 25 x 25 cm pada setiap bedengan yang sudah disiapkan. Setiap bedeng diberi 20 lobang tanam dengan kedalaman 2-3 cm, dan setiap bedengan memiliki ketinggian 1,6 x 1,2 m. Perlakuan pemupukan kontrol (100% NPK) diberikan hanya satu kali selama pelaksanaan penelitian yaitu yaitu satu minggu setelah penanaman. Sedangkan pemberian POC daun gamal dilakukan sebanyak 4 kali yaitu pada saat tanaman berumur 7, 14, 21, dan 28 hari setelah tanam, dan pemupukan dilakukan pada pagi hari.

Pengamatan terhadap tanaman sampel dilakukan pada umur 7 hari setelah pindah tanam (HSPT), umur 14 HSPT, umur 21 HSPT, dan umur 28 HSPT. Adapun parameter yang diamati yaitu: jumlah daun (helai), lebar daun (cm), Panjang daun (cm), bobot segar (gr), bobot akar (gr), bobot tajuk (gr) dan panjang akar (cm).

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *one-way Analysis of Varians* (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat kepercayaan 95%. Seluruh proses analisis data dilakukan menggunakan aplikasi SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi uji ANOVA terhadap variabel yang diamati

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan pada umur 28 HSPT, pemberian nutrisi ditanah organosol tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap lebar daun dan panjang daun sedangkan jumlah daun, bobot segar, bobot akar, bobot tajuk, dan panjang daun memberikan hasil yang signifikan ($p < 0,05$) seperti terlihat pada Tabel 1. Lebih rinci, terlihat bahwa untuk jumlah daun selada, pemberian nutrisi dari POC dan NPK ditanah organosol memperoleh hasil signifikan ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian nutrisi pada penelitian ini berdampak signifikan terhadap pertumbuhan jumlah daun.

Tabel 1. Rekapitulasi Uji ANOVA Terhadap Pemberian POC Daun Gamal Pada Tanaman Selada.

No	Parameter Penelitian	Signifikan Taraf Perlakuan	
		Nilai	Hasil
1.	Jumlah Daun (helai)	0.028	BN
2.	Lebar Daun (cm)	0.358	TN
3.	Panjang Daun (cm)	0.058	TN
4.	Bobot Segar Tanaman (g)	0.000	BN
5.	Bobot Tajuk (g)	0.000	BN
6.	Bobot Akar (g)	0.038	BN
7.	Panjang Akar (cm)	0.010	BN

Keterangan : TN = Tidak Berpengaruh Nyata, BN = Berpengaruh Nyata

Berbeda halnya dengan pertumbuhan lebar dan panjang daun, pemberian POC organosol menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) yaitu masing-masing memperoleh nilai probabilitas sebesar 0,366 dan 0,067. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan pemberian

nutrisi baik dari POC ataupun pupuk NPK ditanah organosol tidak memberikan pengaruh yang nyata. Sementara itu, untuk variabel bobot segar, bobot tajuk, bobot akar, dan panjang akar, pemberian nutrisi dengan POC + NPK terlihat memberikan pengaruh yang nyata ($p < 0,05$).

Komponen pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*Lactuca sativa* L.)

Jumlah Daun (helai)

Pemberian POC daun gamal pada tanaman selada umur 28 HSPT memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap jumlah daun seperti terlihat pada Tabel 2. Rataan jumlah daun selada paling banyak terdapat pada pemberian POC dengan dosis 70 ml/liter air + 50% NPK. Dosis pemberian POC tersebut memperoleh hasil yang berbeda nyata dibanding dengan dosis pemberian pupuk sebanyak 100 % NPK, 100 ml POC daun gamal + 50% NPK, dan 130 ml POC daun gamal + 50% NPK. Hal ini dapat disebabkan karena POC daun gamal yang memiliki kandungan nitrogen sebesar 3.15% dan mengandung mikroorganisme yang dapat menunjang perkembangan dan pertumbuhan jumlah daun selada. Mikroorganisme seperti *Azotobacter sp.* dan *Lactobacillus sp.* berperan aktif dalam meningkatkan ketersediaan unsur nitrogen di dalam tanah. Ketersediaan nutrisi yang memadai dapat meningkatkan produksi karbohidrat sebagai sumber energi untuk pertumbuhan vegetatif (Adirman Laia, 2023).

Tabel 2. Respon pemberian nutrisi poc daun gamal terhadap komponen pertumbuhan dan hasil tanaman selada

Variabel yang diamati	Perlakuan			
	100% NPK	70 ml POC daun gamal + 50% NPK	100 ml POC daun gamal + 50% NPK	130 ml POC daun gamal + 50% NPK
Jumlah daun (helai)	8,50 ^a	9,66 ^b	8,50 ^a	8,50 ^a
Lebar daun (cm)	7,35 ^a	8,80 ^a	8,16 ^a	7,95 ^a
Panjang daun (cm)	10,70 ^a	12,67 ^a	12,08 ^a	11,51 ^a
Bobot segar (g)	76,25 ^a	110,18 ^c	130,40 ^{bc}	97,45 ^b
Bobot tajuk (g)	72,70 ^a	104,50 ^b	96,95 ^{bc}	93,40 ^b
Bobot akar (g)	3,13 ^a	4,80 ^b	4,81 ^b	4,81 ^b
Panjang akar (cm)	7,20 ^a	8,71 ^b	8,20 ^b	8,18 ^b

Keterangan: Superscript berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Sementara itu, jumlah daun terendah terdapat pada perlakuan 100 ml POC daun gamal + 50% NPK yang memperoleh hasil tidak berbeda nyata dengan pengaplikasian 100% pupuk NPK, dan 130 ml POC daun gamal + 50% NPK. Hal ini dapat disebabkan oleh kondisi cuaca yang tidak menentu, khususnya intensitas curah hujan yang tinggi selama penelitian berlangsung dan kondisi tersebut diduga berpengaruh terhadap efektivitas penyerapan unsur hara oleh tanaman. Tidak optimalnya penyerapan nutrisi oleh tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) dapat pula terjadi akibat proses pencucian hara (*leaching*) yang meningkat akibat hujan sehingga unsur hara yang diberikan melalui pupuk organik cair (POC) mengalami kehilangan sebelum sempat diserap oleh tanaman. Curah hujan yang tinggi dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara dalam tanah. Intensitas hujan yang tinggi berpotensi menyebabkan terjadinya pencucian hara, sehingga mengurangi jumlah nutrisi yang dapat diserap oleh tanaman (Elfarsina *et al.*, 2023).

Lebar Daun (cm)

Rata-rata lebar daun selada pada umur 28 HSPT memperoleh hasil tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) diantara semua perlakuan yang diberikan (Tabel 2). Namun, walaupun lebar daun selada antar perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, terlihat bahwa daun selada dengan ukuran paling lebar ditunjukkan pada perlakuan 70 ml POC daun gamal + 50% NPK yaitu 8.8 cm. Pemberian perlakuan tersebut terlihat lebih mampu mencukupi kebutuhan unsur

hará nitrogen pada tanaman. Kandungan nitrogen dalam POC daun gamal berperan dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan daun selada (Asiva Noor Rachmayani, 2015). NPK memiliki peran penting dalam mencukupi kebutuhan nutrisi tanaman sehingga dapat mendukung pertumbuhannya lebar daun secara maksimal. Sementara itu, kandungan unsur fosfor (P) dalam NPK juga dapat berkontribusi terhadap pertumbuhan akar dengan merangsang perkembangan dan pembelahan sel pada jaringan akar (Wardhana, 2015).

Panjang Daun (cm)

Selanjutnya, tingkat pengaplikasian nutrisi 70 ml POC daun gamal + 50% NPK terlihat memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap panjang daun dibanding dengan perlakuan lainnya, yaitu dengan panjang 8,7 cm. Sementara, antara perlakuan kontrol (100% NPK), 100 ml POC daun gamal + 50% NPK, dan 130 ml POC daun gamal + 50% NPK menghasilkan panjang daun selada yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$) (Tabel 2). Kondisi ini menunjukkan bahwa kombinasi POC daun gamal dengan 50% pupuk NPK dapat menggantikan penggunaan 100% pupuk NPK. Unsur nitrogen yang terdapat pada kombinasi perlakuan sangat dibutuhkan dalam pertumbuhan panjang daun tanaman selada. Kandungan unsur nitrogen (N) dalam pupuk NPK berperan penting dalam menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman, khususnya pada bagian batang dan daun, serta berkontribusi dalam proses fotosintesis yang esensial bagi aktivitas metabolisme tanaman (Suhastyo & Raditya, 2019).

Pertumbuhan panjang daun terendah terdapat pada perlakuan 100% NPK dengan ukuran 7.2 cm. Rendahnya panjang daun kemungkinan disebabkan oleh tidak adanya kombinasi dengan POC daun gamal, sehingga ketersediaan unsur hará yang diperoleh tidak seimbang dibandingkan dengan perlakuan yang menggunakan kombinasi POC daun gamal + 50% NPK. Diketahui bahwa takandungan unsur hará dapat membatu mempercepat proses metabolisme pada tanaman seperti proses fotosintesis sehingga fotosintat yang menghasilkan tinggi dan dapat ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman dan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang daun (Wardhana, 2015).

Bobot Segar Selada

Rata-rata bobot segar tanaman selada pada umur 28 HSPT menunjukkan bahwa perlakuan dengan pemberian nutrisi dengan kombinasi 70 ml POC daun gamal + 50% NPK menghasilkan bobot segar lebih tinggi ($p < 0,05$) dibandingkan perlakuan lainnya yaitu sebanyak 110,1 g. Terdapat selisih bobot segar produksi selada sebanyak 76,2 g jika dibandingkan perlakuan kontrol (100% NPK) (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa ada keterkaitan dengan variabel panjang dan lebar daun yang berkontribusi terhadap peningkatan bobot segar tanaman. Daun yang lebih panjang dan lebar umumnya mempengaruhi bobot segar tanaman (Montolalu *et al.*, 2024). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian nutrisi POC daun gamal terbukti memberikan efek positif terhadap peningkatan bobot segar tanaman selada saat panen.

Sebaliknya, bobot segar terendah ditemukan pada taraf 100% NPK yaitu sebanyak 70,90 g. Rendahnya hasil bobot segar tanaman tersebut diduga disebabkan oleh tingginya tingkat curah hujan yang terjadi pada saat penelitian berlangsung. Tingkat curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan pencucian unsur hara yang terkandung dalam pupuk, yang pada akhirnya tanaman tidak dapat memanfaatkan nutrisi yang diberikan secara maksimum.

Kemampuan tanaman dalam menyerap nutrisi secara efisien menjadi salah satu indikator utama dalam menentukan kualitas hasil panen. Semakin baik penyerapan unsur hara oleh tanaman, maka semakin besar pula potensi peningkatan hasil produksi dan mutu tanaman selada. Selain itu, bobot segar tanaman juga sangat dipengaruhi oleh ketepatan dalam pemberian dosis pupuk NPK. Pernyataan ini sejalan dengan pendapat Salsabila & Winarsih (2023) yang menyatakan bahwa penggunaan dosis pupuk yang tepat pada tanaman dapat meningkatkan kadar unsur hara serta dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, pembentukan protein, karbohidrat, dan hasil tanaman.

Bobot Tajuk (gram)

Bobot tajuk berhubungan erat dengan jumlah daun dari tanaman selada. Rata-rata jumlah daun selada pada usia 28 HSPT bervariasi tergantung pada berbagai perlakuan. Penelitian menunjukkan bahwa bobot tajuk untuk setiap perlakuan berkisar antara 72,7 - 104,6 g. Berdasarkan analisis statistik, kisaran nilai yang diperoleh pada setiap perlakuan tersebut menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa POC dapat dijadikan pupuk substitusi NPK. Bahkan, jika dilihat data yang diperoleh, nilai rata-rata bobot tajuk selada yang diberi POC daun gamal cenderung lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol (Tabel 2). Nurshanti & Asroh (2019) menyampaikan bahwa bobot tajuk dipengaruhi oleh tinggi tanaman dan jumlah daun.

Peningkatan bobot tajuk berdampak positif pada pertumbuhan vegetatif tanaman. Daun yang tumbuh dengan optimum akan menghasilkan peningkatan bobot tajuk, karena daun merupakan salah satu organ tanaman sayuran yang mengandung banyak air (Azzahra *et al.*, 2024). Unsur K yang ada pada pupuk NPK, berpengaruh pada produksi tanaman karena berperan dalam mengoptimalkan proses transportasi fotosintesis. Unsur ini juga mempengaruhi bobot tajuk, yang terkait dengan panjang daun dan bobot segar tanaman yang diperoleh saat panen. Bobot tajuk tanaman akan meningkat jika pertumbuhan batangnya bagus (Santoso & Widyawati, 2020).

Bobot Akar (gram)

Nilai rata-rata bobot akar selada pada usia 28 HSPT berdasarkan berbagai perlakuan pemberian POC daun gamal menunjukkan bahwa menghasilkan bobot pada kisaran 3,1 – 4,81 g. Kisaran nilai bobot akar tersebut tidak menunjukkan perbedaan nyata ($p > 0,05$) walaupun pemberian POC cenderung menghasilkan bobot akar yang lebih berat (Tabel 2). Pemberian kombinasi nutrisi NPK dan POC daun gamal terbukti dapat lebih mendukung pertumbuhan akar, yang mungkin disebabkan oleh kemampuannya menyediakan unsur hara yang seimbang dan mudah diserap oleh tanaman. Pendapat ini sejalan dengan pernyataan Afryanto *et al.*, (2024) yang menyatakan bahwa bobot akar dipengaruhi oleh kemampuannya dalam menyerap unsur hara serta penyerapan air yang baik untuk mencapai produktivitas akar yang optimum. Kombinasi pupuk NPK dan POC daun gamal dapat menjadi strategi yang efektif untuk meningkatkan pertumbuhan akar pada tanaman selada. Pupuk NPK juga mengandung unsur K yang berpengaruh terhadap bobot akar, karena berperan dalam mengoptimalkan proses transportasi fotosintesis. Unsur ini juga mempengaruhi pertumbuhan bobot akar, panjang daun serta bobot segar tanaman yang diperoleh saat panen (Santoso & Widyawati, 2020).

Panjang Akar

Hal yang sama dengan bobot tajuk dan bobot akar, variabel panjang akar selada pada semua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan nyata ($p > 0,05$). Panjang akar untuk setiap perlakuan berkisar antara 10,7 – 12,6 cm (Tabel 2). Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan 100% NPK ataupun penggunaan POC daun gamal + 50% NPK memperoleh hasil yang relatif sama. Panjang akar yang meningkat, secara langsung berkaitan dengan kandungan hara nitrogen, fosfor, kalium, Ca, dan Mg yang terdapat pupuk yang diberikan. Translokasi karbohidrat dari akar ke bagian lain tanaman berperan dalam pertumbuhan akar. Akibatnya, rasio antara tajuk dan akar meningkat, sementara pemanjangan akar terjadi sebagai respons tanaman dalam upaya mencari area yang lebih kaya akan nutrisi (Tanaman & Brassica, 2025).

KESIMPULAN

Pemberian nutrisi POC daun gamal + 50% NPK secara keseluruhan dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman selada. Selain itu POC daun gamal dapat diandalkan sebagai substitusi pupuk NPK hingga 50%. Pemberian 70 ml POC daun gamal + 50% NPK dinilai yang paling efektif untuk memberikan hasil paling baik, terutama pada variabel jumlah daun, bobot segar, bobot akar, dan panjang akar.

KONFLIK KEPENTINGAN

Kami para penulis menyatakan bahwa tidak ada benturan kepentingan dengan pihak manapun terkait materi yang dibahas dalam artikel, pendanaan, ataupun perbedaan pendapat antar para penulis.

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>
- Adirman Laia. (2023). Pengaruh Ekstrak Kunyit Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau Di Desa Bintang Baru Kecamatan Susua Kabupaten Nias Selatan. *Jurnal Sapta Agrica*, 2(1), 25–35. <https://doi.org/10.57094/agrotek.v2i1.881>
- Afryanto, R. T., Budi, G. P., Hajoeningtjas, O. D., Pertanian, F., Purwokerto, U. M., Kh, J., Dahlan, A., Banyumas, K., & Tengah, J. (2024). Efektivitas Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) terhadap Intensitas Serangan Hama Belalang (*Oxya Servilla*) pada Tanaman Sawi Hijau (*Brassica Juncea* L.). 7, 3–8. <https://doi.org/10.30595/pspfs.v7i.1207>
- Arabika, K., & Hortikultura, D. A. N. (2013). 1 *, 2 , 2 I. 2(2337), 201–212.
- Azzahra, A. A., Asnur, P., Ridha, M., & Istiqlal, A. (2024). *Jurnal Biologi Tropis The Effect of Zeolite Addition in Growing Media on The Growth and Yield of Green Mustard (Brassica Juncea L .)*.
- Elfarisna, Ogtaviani Sukma Putri, & Erlina Rahmayuni. (2023). Aplikasi Pupuk Organik Cair Daun Lamtoro terhadap Pertumbuhan dan Produksi Selada Merah. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 14(3), 177–183. <https://doi.org/10.29244/jhi.14.3.177-183>
- Montolalu, I. R., Tanasale, A., & Logo, J. (2024). Pengaruh Pemberian POC NASA dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Produksi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). 4, 16488–16506.
- Nurshanti, D. F., & Asroh, A. (2019). Novriani*, Dora Fatma Nurshanti, Ardi Asroh, Al’asri. 7–11.
- Putra, Y. W., & Ibnuusina, F. (2023). Application of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) Dosage on Growth and Production of Lettuce (*Lactuca sativa* L.). 25(1), 9–12.
- Sakti, B. P., Barus, H. N., Program, M., Agroteknologi, S., Pertanian, F., Tadulako, U., Dosenprogram, S., Agroteknologi, S., Pertanian, F., & Tadulako, U. (2022). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L.). 10(6), 980–986.
- Salsabila, R. K., & Winarsih, W. (2023). Pengaruh Pemberian Ekoenzim sebagai Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.). *LenteraBio : Berkala Ilmiah Biologi*, 12(1), 50–59. <https://doi.org/10.26740/lenterabio.v12n1.p50-59>
- Santoso, A., & Widayawati, N. (2020). Strategi Penampilan Pertumbuhan dan Hasil Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Hidroponik NFT Dari Berbagai Ukuran Bibit Saat Transplanting. *Seminar Nasional Dalam Rangka Dies Natalis Ke-44 UNS Tahun 2020*, 4(1), 126–133.
- Suhastyo, A. A., & Raditya, F. T. (2019). Respon Pertumbuhan dan Hasil Sawi Pagoda

(Brassica Narinosa) terhadap Pemberian Mol Daun Kelor. *Agrotechnology Research Journal*, 3(1), 56–60. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v3i1.29064>

Tanaman, H., & Brassica, C. (2025). *Jurnal Research Ilmu Pertanian Pengaruh Beberapa Dosis Bokashi Kotoran Kambing Terhadap*. 51–59.

Wardhana, I. (2015). Kambing Dan Interval Waktu Aplikasi Pupuk Cair Super Bionik (Response Growth And Production Lettuce Plants (*Lactuca sativa* L .). *Agritop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 2(7), 165–185.