

**RESPON HASIL TANAMAN SELADA KERITING PADA JUMLAH KOLONI
JAMUR BERAGAM LARUTAN KOTORAN HEWAN DAN KONSENTRASI**

***RESPONSE OF CURLY LETTUCE (*Lactuca sativa* L.) ON THE NUMBER OF
FUNGAL COLONIES VARIOUS ANIMAL MANURE SOLUTIONS AND
CONCENTRATIONS***

Tegar Wicaksono^{1*}, Agus Sugianto¹, Sugiarto¹, Djuhari¹

¹Departemen Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang Jalan MT.
Haryono No. 193 Malang 65144, Jawa Timur, Indonesia

*Korespondensi: 22101031045@unisma.ac.id

Abstract

*This experiment investigated how different types of animal manure solutions and their respective application levels influence the development and yield of curly lettuce (*Lactuca sativa* L.). The experiment was carried out in April-June 2025 at the Green House of the Islamic University of Malang using a factorial RAK design, namely the type of animal manure solution (goats, cows, chickens, rabbits) and application concentrations (0, 3, 30, 300 ml^{-L}). The collected data were subjected to 5% ANOVA, followed by the BNJ test and regression analysis to observe concentration response patterns. The parameters observed included total fresh weight, economic fresh weight, harvest index, and number of mushroom colonies. Microbiological results indicated that fungal colony counts differed across treatments: goats with 3,133.33 CFU^{-ml}, cows with 3,566.67 CFU^{-ml}, rabbits with 3,500 CFU^{-ml}, and chickens with the highest at 25,000 CFU^{-ml}. Despite the high colony numbers, this did not directly correspond to increased crop yields. Statistical analysis demonstrated that treatment combinations notably influenced all measured parameters, with M₄K₃ (3 ml^{-L} rabbit manure solution) producing the best performance, with a total fresh weight of 216.07 g and an economical fresh weight of 195.90 g. Regression analysis showed that the concentration response was most clearly seen in M₂, while other types of solutions showed more varied patterns. Overall, the effectiveness of liquid organic fertilizer is more influenced by the combination of solution type and concentration.*

Keywords: curly lettuce, liquid organic fertilizer, rabbit manure, fungal colonies, concentration

Abstrak

Riset ini bertujuan menilai dampak interaksi timbal balik antar jenis larutan kotoran ternak dan konsentrasi aplikasinya terhadap pertumbuhan serta hasil selada keriting (*Lactuca sativa* L.). Riset dilaksanakan pada April–Juni 2025 di Green House Universitas Islam Malang dengan menerapkan RAK faktorial, yakni jenis larutan kotoran ternak (kambing, sapi, ayam, kelinci) dan konsentrasi aplikasi (0, 3, 30, 300 ml^{-L}). Data dianalisis menggunakan ANOVA taraf 5%, diikuti uji BNJ dan analisis regresi untuk mengamati pola respons konsentrasi. Parameter yang diamati meliputi bobot segar total, bobot segar ekonomis, indeks panen, dan jumlah koloni jamur. Hasil analisis

mikrobiologi menunjukkan bahwa jumlah koloni jamur berbeda-beda, yakni kambing 3.133,33 CFU^{-ml}, sapi 3.566,67 CFU^{-ml}, kelinci 3.500 CFU^{-ml}, dan ayam tertinggi sebesar 25.000 CFU^{-ml}. Meskipun demikian, tingginya populasi koloni tidak berkaitan langsung dengan peningkatan hasil tanaman. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan memberikan pengaruh signifikan pada seluruh parameter, dengan perlakuan M₄K₃ (larutan kotoran kelinci 3 ml⁻¹) menghasilkan performa terbaik berupa bobot segar total 216,07 g dan bobot segar ekonomis 195,90 g. Analisis regresi menunjukkan bahwa respons konsentrasi paling jelas terlihat pada M₂, sementara jenis larutan lainnya menunjukkan pola yang lebih bervariasi. Secara keseluruhan, efektivitas pupuk organik cair lebih dipengaruhi kombinasi jenis larutan dan konsentrasi.

Kata kunci : selada keriting, pupuk organik cair, kotoran kelinci, koloni jamur, konsentrasi

PENDAHULUAN

Tanaman *Lactuca sativa* L. tipe keriting termasuk sayuran budidaya bernilai tinggi dan cukup populer, karena memiliki komponen nutrisi seperti provitamin penting, antioksidan, mineral, serta serat yang berkontribusi positif bagi kondisi tubuh (Mulatsih *et al.*, 2021; Pradana *et al.*, 2025). Selain dikonsumsi sebagai sayuran segar, selada juga memiliki manfaat farmakologis, membantu melancarkan pencernaan, menurunkan kadar kolesterol, dan mengurangi risiko diabetes (Cahyono, 2014; Anjelianingsih *et al.*, 2024). Permintaan selada keriting terus meningkat, seiring berkembangnya industri kuliner dan gaya hidup sehat. Namun, ketersediaannya di beberapa wilayah, termasuk Malang, masih berfluktuasi akibat ketidakseimbangan pasokan dan permintaan (Alfisyah *et al.*, 2022). Data Kementerian Pertanian (2023) mencatat produksi nasional selada sebesar 28.025 ton dengan produktivitas 21,04 ton^{-ha}, sehingga peningkatan produktivitas secara berkelanjutan menjadi kebutuhan penting.

Salah satu strategi untuk meningkatkan hasil produksi adalah melalui penerapan teknik pemupukan yang lebih tepat guna. Pemakaian pupuk sintetis secara berlebihan diketahui mampu memperburuk kondisi tanah dari berbagai aspek, sehingga pemanfaatan pupuk organik cair (POC) dipandang sebagai pilihan yang lebih berkelanjutan (Albafana *et al.*, 2021; Purba *et al.*, 2021). Larutan kotoran hewan

termasuk POC yang umum diaplikasikan, karena menyediakan nutrisi utama bagi tanaman serta mengandung mikroba khususnya kelompok jamur yang membantu proses penguraian bahan organik, meningkatkan pelarutan fosfor, dan mendukung ketersediaan unsur hara bagi tanaman (Wahyuni, 2024).

Setiap jenis kotoran hewan memiliki karakteristik jamur yang berbeda. Kotoran ayam dilaporkan mengandung *Saccharomycetales* sp., *Scedosporium minutisporum*, *Aspergillus cibarius*, dan *Talaromyces islandicus* yang berperan dalam dekomposisi dan produksi metabolit pertumbuhan (Gu *et al.*, 2017). Feses sapi mengandung jamur *Neurospora*, *Aspergillus*, *Coprinus*, dan *Mortierella* yang berfungsi mempercepat penguraian lignoselulosa dan meningkatkan ketersediaan hara (Duan *et al.*, 2021). Kotoran kambing menjadi habitat jamur termofilik seperti *Acremonium thermophilum*, *Aspergillus fumigatus*, *Chaetomium thermophilum*, dan *Penicillium dupontii* yang efektif mempercepat pengomposan pada suhu tinggi (Noreen *et al.*, 2019). Sementara itu, kotoran kelinci mengandung jamur saprofit seperti *Aspergillus* dan *Penicillium* yang dikenal mampu menguraikan bahan organik dengan cepat dan melarutkan fosfat sehingga meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi tanaman (Ogbo, 2010; Hutagaol *et al.*, 2017). Variasi jenis jamur ini menyebabkan efektivitas tiap larutan berbeda satu sama lain dalam mendukung pertumbuhan tanaman.

Penelitian sebelumnya (Sari, 2022; Nanda *et al.*, 2024) telah mengkaji pemanfaatan pupuk organik cair dari beberapa bahan organik, namun sebagian besar tidak mengevaluasi secara komprehensif kombinasi jenis larutan kotoran hewan, jumlah koloni jamur, dan variasi konsentrasi aplikasi secara bersamaan. Selain itu, peningkatan konsentrasi pupuk tidak selalu memberikan respons positif karena dapat menyebabkan akumulasi garam dan tekanan osmotik yang menghambat penyerapan hara, sehingga

konsentrasi optimum perlu ditentukan secara akurat.

Mengacu pada pemaparan sebelumnya, riset ini dimaksudkan untuk mengkaji interaksi antara jenis larutan kotoran hewan (kambing, sapi, ayam, kelinci) dan konsentrasi aplikasi terhadap pertumbuhan serta hasil selada keriting. Penelitian ini juga bertujuan mengidentifikasi kombinasi perlakuan yang paling efektif, sehingga dapat memberikan rekomendasi pemupukan organik cair yang berkelanjutan dan sesuai dengan kebutuhan fisiologis tanaman.

BAHAN DAN METODE

Kegiatan riset ini berlangsung selama periode April hingga Juni 2025 di Green House Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang pada elevasi 520 mdpl dengan kondisi termal harian rata-rata 27°C. Analisis total jamur dilakukan di Halal Center Universitas Islam Malang.

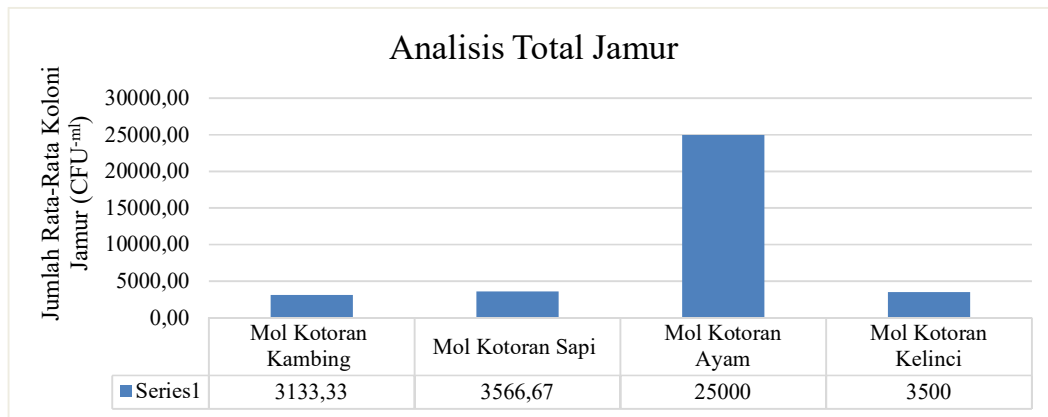
Bahan percobaan meliputi benih *Lactuca sativa* L. Tipe keriting (Grand Rapid), larutan kotoran hewan (kambing, sapi, ayam, kelinci) yang difermentasi 21 hari dan molase, serta kombinasi arang sekam dan tanah sebagai substrat tanam (1:2). Wadah tanam menggunakan polybag ukuran 20×20 cm. Selain itu, media pembiakan jamur menggunakan *Potato Dextrose Agar* (PDA). Alat yang digunakan antara lain timbangan digital, alat tulis, cawan petri, *laminar air flow* (LAF), dan inkubator.

Susunan pengujian memanfaatkan model RAK faktorial dua faktor, yakni jenis larutan kotoran hewan (M_1 = kambing, M_2 = sapi, M_3 = ayam, dan M_4 = kelinci) dan konsentrasi (K_0 = 0 ml^{-L} (kontrol), K_1 = 300 ml^{-L}, K_2 = 30 ml^{-L}, dan K_3 = 3 ml^{-L}). Kombinasi kedua variabel menghasilkan 16 perlakuan, masing-masing diulang 3 kali (total 144 unit). Setiap unit terdiri dari 3 tanaman sampel pengamatan. Parameter yang diamati antara lain bobot segar total, bobot segar ekonomi, dan indeks panen. Data

diolah menggunakan ANOVA 5%, kemudian dilaksanakan uji BNJ jika berbeda nyata. Analisis korelasi regresi dilakukan untuk melihat keterkaitan antar parameter penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Temuan riset menunjukkan bahwa pengaplikasian larutan kotoran hewan memberikan beragam respons terhadap aspek pertumbuhan dan hasil selada keriting, yang dimulai dari karakteristik mikrobiologis berupa total koloni jamur.

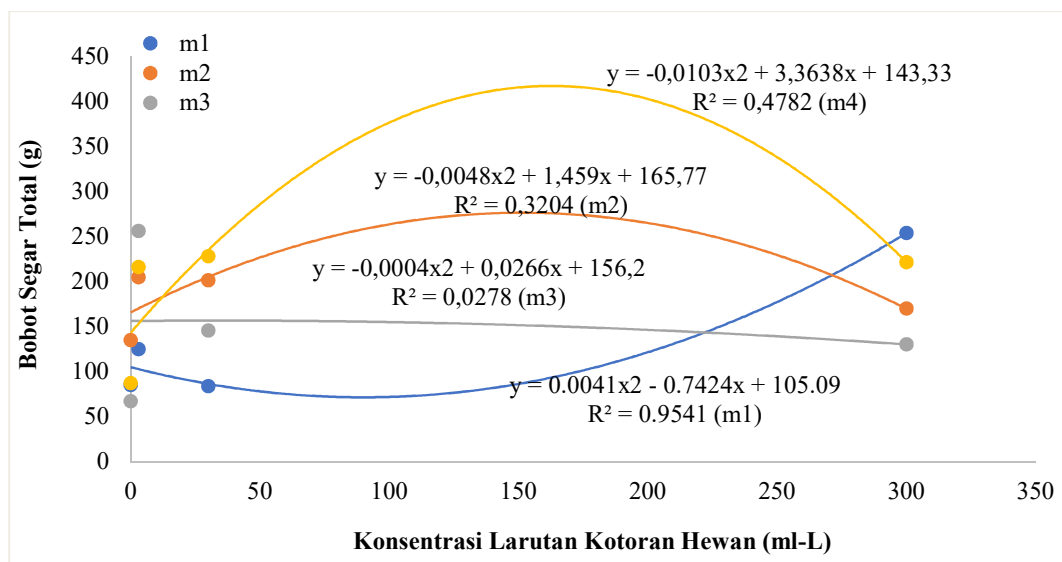


Gambar 1. Hasil Analisis Total Jamur Larutan Kotoran Hewan

Data total koloni jamur pada Gambar 1. menunjukkan variasi yang cukup mencolok, yaitu kotoran kambing sebesar 3.133,33 CFU^{-ml}, sapi 3.566,67 CFU^{-ml}, kelinci 3.500 CFU^{-ml}, dan kotoran ayam memiliki jumlah tertinggi yaitu 25.000 CFU^{-ml}. Tingginya jumlah koloni jamur pada kotoran ayam diduga dipengaruhi oleh kandungan air dan bahan organik yang lebih mudah terdekomposisi, sehingga aktivitas mikroba lebih intensif (Noreen *et al.*, 2019). Sementara itu, jumlah koloni jamur yang lebih rendah pada kotoran kambing dan kelinci dapat berkaitan dengan tekstur kotoran yang lebih padat dan berserat, sehingga laju dekomposisi lebih lambat dan aktivitas mikroba tidak sebanyak pada kotoran ayam (Hutagaol *et al.*, 2017).

Meskipun demikian, tingginya jumlah koloni jamur tidak selalu berbanding lurus dengan hasil tanaman, karena perlakuan dengan jumlah koloni tertinggi (kotoran

ayam) justru tidak menghasilkan pertumbuhan atau bobot segar yang lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa yang menentukan efektivitas pupuk organik cair bukan hanya banyaknya koloni jamur, tetapi lebih pada jenis mikroba yang terlibat, stabilitas ketersediaan hara, dan kompatibilitasnya dengan fisiologi tanaman (Wahyuni, 2024). Tanaman selada keriting cenderung lebih responsif terhadap lingkungan mikroba yang stabil dan pasokan nutrisi yang seimbang, bukan yang berlebihan. Perbedaan ini menjadi penjelasan mengapa kotoran kelinci, yang jumlah koloninya tidak terlalu tinggi, mampu menghasilkan pertumbuhan paling optimal pada konsentrasi tertentu.



Gambar 2. Kurva Regresi Bobot Segar Total Selada Keriting

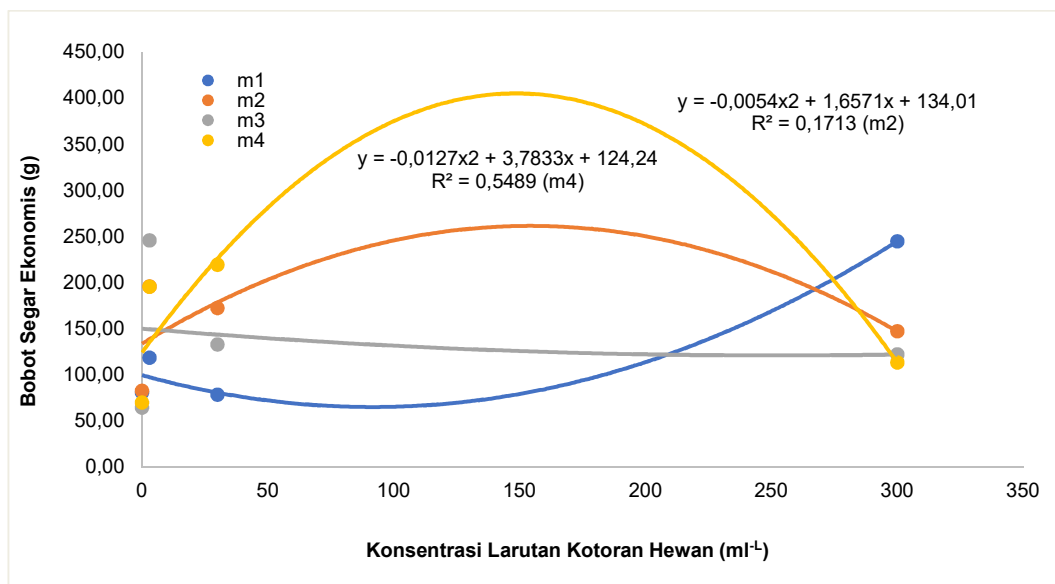
Data pertumbuhan tanaman memperlihatkan bahwa kombinasi perlakuan yang paling efektif berbeda-beda pada tiap parameter, namun secara umum perlakuan M₄K₃ (larutan kotoran kelinci konsentrasi 3 ml^{-L}) menunjukkan performa paling stabil pada sebagian besar variabel hasil. Perlakuan ini menghasilkan bobot segar total sebesar 216,07 g (Gambar 2.) dan bobot segar ekonomis sebesar 195,90 g (Gambar 3.) yang merupakan nilai tertinggi di antara seluruh perlakuan. Hal ini diperkuat melalui

karakteristik kotoran kelinci yang memiliki tekstur kering, tidak terlalu pekat, dan kaya akan jamur saprofit yang mampu melepaskan unsur hara secara bertahap sehingga tidak menimbulkan kejenuhan nutrisi pada tanaman (Ogbo, 2010). Kondisi tersebut memungkinkan tanaman membentuk area fotosintetik yang lebih luas yang berkontribusi langsung terhadap peningkatan bobot segar tanaman. Nitrogen serta kalium pada kadar seimbang mampu meningkatkan luas daun dan bobot segar melalui peningkatan aktivitas fotosintetik (Sayekti *et al.* 2016).

Sebaliknya, konsentrasi tinggi (300 ml^{-L}) pada beberapa jenis larutan, terutama pada kotoran ayam dan sapi, cenderung menurunkan pertumbuhan dan hasil. Konsentrasi yang terlalu pekat dapat menimbulkan tekanan osmotik pada akar sehingga penyerapan air dan hara terhambat, yang pada akhirnya memicu cekaman fisiologis dan menurunkan produktivitas tanaman (Sinaga *et al.*, 2025). Penurunan performa pada konsentrasi tinggi ini juga dapat dikaitkan dengan potensi akumulasi amonia dan garam yang berlebihan, yang secara umum tidak sesuai untuk tanaman daun seperti selada yang sensitif terhadap cekaman nutrisi.

Salah satu fokus analisis dalam penelitian ini adalah regresi hubungan konsentrasi larutan hingga bobot segar tanaman yang ditampilkan dalam Gambar 2. Pada perlakuan M2 (kotoran kambing), hubungan konsentrasi dengan bobot segar total mengikuti model kuadratik dengan persamaan $y = -0,0012x^2 + 0,8269x + 116,01$ dan nilai R^2 sebesar 0,8574. Nilai R^2 yang tinggi menunjukkan bahwa perubahan konsentrasi memberikan pengaruh kuat terhadap bobot segar tanaman. Titik optimum berdasarkan model regresi berada pada konsentrasi 344,54 ml^{-L} dengan estimasi bobot segar 258,53 g. Hal serupa terjadi pada bobot segar ekonomis pada Gambar 3. dengan persamaan $y = -0,0012x^2 + 0,799x + 110,63$ ($R^2 = 0,8602$) dengan titik optimum pada

343 ml^{-L}. Meskipun secara empiris penelitian hanya menggunakan konsentrasi hingga 300 ml^{-L}, hasil regresi menunjukkan bahwa larutan kotoran kambing memiliki potensi hasil lebih tinggi jika diaplikasikan pada konsentrasi mendekati optimum. Fenomena ini selaras dengan kajian Rasjal *et al.* (2022), menunjukkan kotoran kambing memiliki kandungan nitrogen serta kalium dalam bentuk yang *readily available* cukup tinggi, akibatnya respons tanaman terhadap peningkatan konsentrasi cenderung meningkat secara bertahap hingga mendekati titik kejenuhan.



Gambar 3. Kurva Rgresi Bobot Segar Ekonomis Selada Keriting

Menariknya, model regresi dengan nilai R² tinggi hanya tampak pada perlakuan M₁, sedangkan jenis larutan lain seperti sapi, ayam, dan kelinci memiliki nilai R² lebih rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa konsentrasi bukan satu-satunya faktor penentu hasil pada perlakuan selain kambing. Karakteristik kimia dan mikrobiologis kotoran yang berbeda-beda dapat menyebabkan respons tanaman menjadi lebih kompleks dan tidak mengikuti pola matematis yang seragam (Purba *et al.*, 2021). Pada kotoran kelinci misalnya, meskipun memberikan hasil tertinggi, hubungan antara konsentrasi dan hasil

tidak mengikuti model kuadratik yang kuat karena tanaman lebih responsif pada konsentrasi rendah dan cenderung menurun pada konsentrasi tinggi.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperkuat pemahaman bahwa efektivitas pupuk organik cair sangat bergantung pada kesesuaian antara jenis kotoran, jumlah dan jenis mikroba, serta konsentrasi aplikasi. Kotoran ayam yang memiliki jumlah koloni tertinggi tidak selalu menghasilkan pertumbuhan terbaik, sedangkan kotoran kelinci yang koloninya lebih rendah justru dapat mendukung pertumbuhan optimal pada konsentrasi rendah. Sementara itu, kotoran kambing menunjukkan pola regresi terbaik, menandakan bahwa konsentrasi memegang peranan penting dalam menentukan hasil tanaman pada jenis larutan ini. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa jenis dan konsentrasi larutan kotoran hewan sangat menentukan respons tanaman selada keriting, dan konsentrasi rendah hingga moderat merupakan kondisi paling ideal untuk mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil riset membuktikan bahwa M_1 memiliki jumlah koloni jamur tertinggi yaitu mencapai 25.000 CFU^{-ml}, namun tidak menghasilkan performa pertumbuhan terbaik. Temuan ini mengindikasikan bahwa besarnya populasi jamur tidak selalu berkorelasi positif dengan peningkatan produksi tanaman. Perlakuan M_4K_3 memberikan respons paling optimal terhadap pertumbuhan selada keriting, ditandai dengan bobot segar total 216,07 g dan bobot segar ekonomis 195,90 g. Secara umum, konsentrasi rendah dengan jenis kotoran hewan yang tepat lebih efektif mendukung pertumbuhan selada karena suplai hara tetap berada dalam kisaran aman dan tidak menimbulkan tekanan fisiologis pada tanaman. Berdasarkan temuan ini, aplikasi M_4 pada konsentrasi 3 ml^{-L} (K_3) direkomendasikan. Riset lanjutan diperlukan untuk mengidentifikasi lebih jauh

komposisi dan peran jamur fungsional dominan pada M₄.

DAFTAR PUSTAKA

- Albafana, N.N.D.M., Sugiarto, dan Muslikah, S. 2021. Pengaruh Lama Induksi SIPLO dan Dosis Pemberian POC Urine Kelinci Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Keriting (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agronisma*, 9 (2) : 445 - 456. <https://jim.unisma.ac.id/index.php/AGRNM/article/view/12847>.
- Alfisyah, M. F., Khoiriyah, N., & Siswadi, B. 2022. Efisiensi dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Selada (*Lactuca Sativa* L.) di Desa Pujon Kidul Kec.Pujon Kab.Malang. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 10(10), 1–11. <https://jim.unisma.ac.id/index.php/SEAGRI/article/view/19282>.
- Anjelianingsih, L., Sugiarto, dan Muslikah, S. 2024. Budidaya Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) pada Sistem Hidroponik Wick dengan Pemberian Pupuk POC Biokompleks dan Interval Induksi Siplo. *Jurnal Agronisma*, 12(1):429-441. <https://jim.unisma.ac.id/index.php/AGRNM/article/view/25647>.
- Cahyono, B. 2014. *Teknik dan Strategi Budi Daya Selada Hijau*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Duan, H., Ji, M., Chen, A., Zhang, B., Shi, J., Liu, L., Li, X., dan Sun, J. 2021. Evaluating The Impact of Rice Husk on Successions of Bacterial and Fungal Communities During Cow Manure Composting. *Journal of Environmental Technology & Innovation*, 24(102084):1-8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eti.2021.102084>.
- Gu, W., Lu, Y., Tan, Z., Xu, P., Xie, K., Li, X., dan Sun, L. 2017. Fungi Diversity From Different Depths and Times in Chicken Manure Waste Static Aerobic Composting. *Journal Bioresource Technology*, 239:447-453. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2017.04.047>.
- Hutagaol, D., Hasrizart, I., dan Sofian, A. 2017. Aplikasi Cendawan Pelarut Fosfat Indigenous Tanah Sawah Meningkatkan Ketersediaan dan Serapan P Padi Sawah. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 45(1):9-13. DOI: <https://doi.org/10.24831/jai.v45i1.13648>.
- Mulatsih, S., Sarina, & Miftah. 2021. Pertumbuhan Dan Hasil Selada Keriting (*Lactuca sativa* L.) Pada Dataran Rendah Dengan Pemberian Dosis dan Aplikasi Frekuensi Bokashi Daun Lamtoro. *Jurnal Agroqua*, 19(2), 229–240. <https://doi.org/10.32663/ja.v%vi%oi.2198>
- Nanda, S. K. D., Djuhari, & Asmaniyah, S. 2024. Kandungan Klorofil Dan Hasil Tanaman Selada Keriting (*Lactuca sativa* L) Akibat Perlakuan Frekuensi Aplikasi Mol Kohe Kambing Dan Jenis Pupuk Kandang. *Jurnal Agronisma*, 12(1), 552 – 561. <https://jim.unisma.ac.id/index.php/AGRNM/article/view/26007/19704>.

- Noreen, N., Ramzan, N., Perveen, Z., dan Shahzad, S. 2019. A Comparative Study of Cow Dung Compost, Goat Pellets, Poultrywaste Manure and Plant Debris For Thermophilic, Thermotolerant and Mesophilic Microflora with Some New Reports from Pakistan. *Pakistan Journal of Botani*, 51(3):1-5. DOI: [http://dx.doi.org/10.30848/PJB2019-3\(42\)](http://dx.doi.org/10.30848/PJB2019-3(42)).
- Ogbo, F.C. 2010. Conversion of Cassava Wastes for Biofertilizer Production using Phosphate Solubilizing Fungi. *Journal Bioresource Technology*, 101(11):4120-4124.
DOI:<https://doi.org/10.1016/j.biortech.2009.12.057>.
- Pertanian, K. 2023. *Angka Tetap Hortikultura*. Direktorat Jenderal Hortikultura, Kementerian Pertanian.
- Pradana, A.A., Sugiarto, & Sunawan. 2025. Uji Lama Induksi Siplo dan Pemberian Ammonium Carbonat Terhadap Hasil Budidaya Tanaman Selada Keriting (*Lactuca sativa* L.) pada Hidroponik Sistem Wick. *Jurnal Agronisma*, 12(2):370-382.
<https://jim.unisma.ac.id/index.php/AGRNM/article/view/28410>.
- Purba, T., Situmeang, R., Mahyati, H. F. R., Arsi, Firgiyanto, R., Junaedi, A. salam, Saadah, T. T., Junairiah, Herawati, J., & Suhastyo, A. A. 2021. *Pupuk dan Teknologi Pemupukan* (1st ed.). Yayasan Kita Menulis.
- Rasjal, Haris, A., & Boceng Annas. 2022. Respon Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L) Terhadap Berbagai Macam Pupuk Organik Yang Ditanam Pada Dua Periode Tanam. *Agrotekmas Jurnal Indonesia : Jurnal Ilmu Pertanian*, 3(3), 103–113.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33096/agrotekmas.v3i3.273>
- Sari, D. N., Djuhari, & Pujiwati, I. 2022. Pengaruh Frekuensi Pemberian MOL Kohe Kambing dan Macam Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil *Lactuca sativa* L. serta Perkembangan Mikroorganisme Tanah. *Jurnal Agronisma*, 11(1), 39–50.
<https://jim.unisma.ac.id/index.php/AGRNM/article/view/18546>.
- Sayekti, R. S., Prajitno, D., & Indradewa, D. 2016. Pengaruh Pemanfaatan Pupuk Kandang dan Kompos terhadap Pertumbuhan Kangkung (*Ipomea retans*) dan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) pada sistem Akuaponik. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 17(2), 108–117. DOI: <https://doi.org/10.31849/bl.v9i2.10017>.
- Sinaga, F. C., Firmansyah, E., & Astuti, Y. T. M. (2025). Pengaruh Pupuk NPK Folium 20-20-25 terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Main Nursery pada Media Tanam yang Berbeda. *Jurnal Agroforetech*, 3(1), 246–258.
<https://jurnal.instiperjogja.ac.id/index.php/JOM/article/view/1849>.
- Wahyuni, T. 2024. Isolasi dan Uji Potensi Jamur Fungsional dari Kompos Pelet Diperkaya Feses Kambing. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. <https://repository.uin-suska.ac.id/81156/>.