

**PENGARUH JUMLAH KOLONI JAMUR DAN KONSENTRASI
BERBAGAI LARUTAN KOTORAN HEWAN TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SELADA KERITING (*Lactuca
sativa* L.)**

SKRIPSI

Oleh :
TEGAR WICAKSONO
NIM. 22101031045



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2025**

**PENGARUH JUMLAH KOLONI JAMUR DAN KONSENTRASI
BERBAGAI LARUTAN KOTORAN HEWAN TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SELADA KERITING (*Lactuca
sativa* L.)**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pertanian
Strata Satu (S1)

Oleh :

TEGAR WICAKSONO
NIM. 22101031045



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2025**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Penelitian : PENGARUH JUMLAH KOLONI JAMUR DAN KONSENTRASI BERBAGAI LARUTAN KOTORAN HEWAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SELADA KERITING (*Lactuca sativa* L.)

Nama Mahasiswa : Tegar Wicaksono

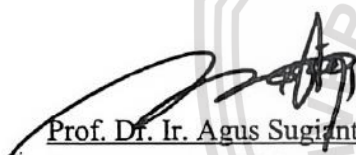
NPM : 22101031045

Program Studi : Agroteknologi

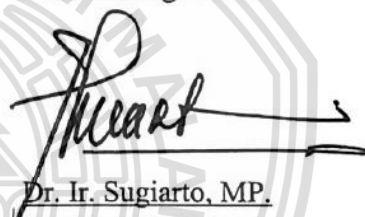
Menyetujui,

Pemimbing Pertama

Pembimbing Kedua



Prof. Dr. Ir. Agus Sugianto, ST., MP.
NIDN. 0702086303



Dr. Ir. Sugiarto, MP.
NIDN. 0702106101

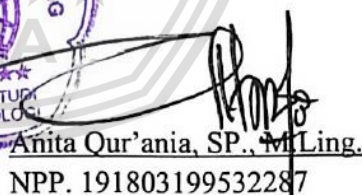
Mengesahkan,
Sekali



Dr. H. Anis Rosyidah, MP.
NIDN. 0713046601



Menyetujui,
Ketua Program Studi



Anita Qur'ania, SP., M.Ling.
NPP. 191803199532287

Tanggal Kelulusan : 23 September 2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian : PENGARUH JUMLAH KOLONI JAMUR DAN
KONSENTRASI BERBAGAI LARUTAN
KOTORAN HEWAN TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN
SELADA KERITING (*Lactuca sativa* L.)

Nama Mahasiswa : Tegar Wicaksono

NPM : 22101031045

Program Studi : Agroteknologi

Mengesahkan,

Ketua Majelis Penguji



Dr. Ir. Djuhari, M.Si.

NIDN. 0728076101

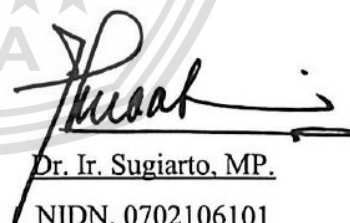
Anggota

Anggota



Prof. Dr. Ir. Agus Sugianto, ST., MP.

NIDN. 0702086303



Dr. Ir. Sugiarto, MP.

NIDN. 0702106101

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : TEGAR WICAKSONO

NIM : 22101031045

Program Studi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

Judul Penelitian : PENGARUH JUMLAH KOLONI JAMUR DAN KONSENTRASI BERBAGAI LARUTAN KOTORAN HEWAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SELADA KERITING (*Lactuca sativa* L.)

Merupakan karya yang kami buat sendiri dan bukan merupakan bagian dari skripsi atau karya lain. Apabila ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, kami sanggup menerima sanksi akademik apapun yang ditetapkan oleh Universitas Islam Malang.

Malang, Juni 2025



Tegar Wicaksono
NIM. 22101031045

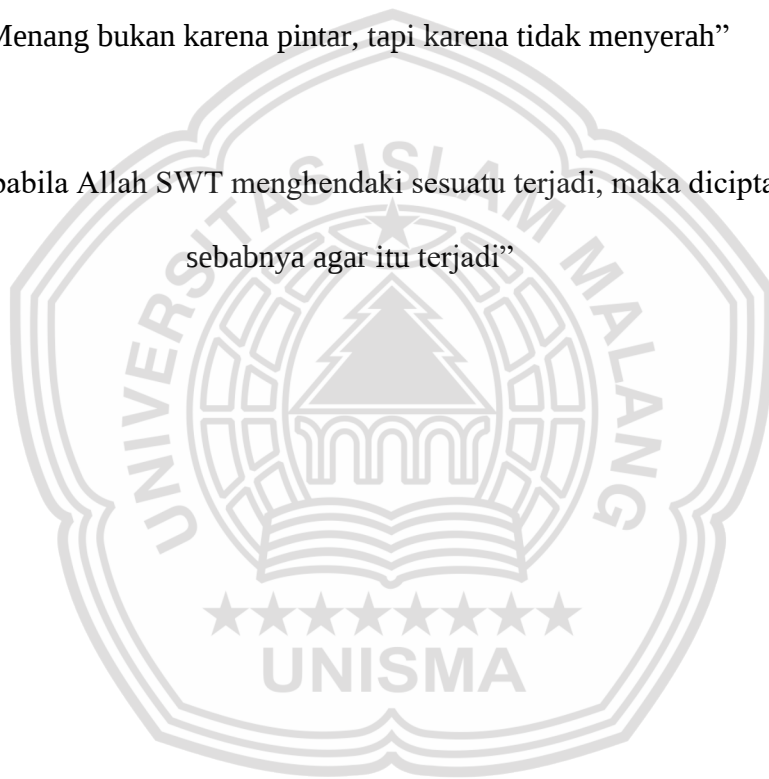
MOTTO

“Skripsi adalah seni berpura-pura tahu banyak tentang suatu hal. Berjalan pelan tidak apa-apa, asal tidak berhenti”

“Skripsi ini bukan karena saya hebat, tapi karena saya tidak punya pilihan lain”

“Menang bukan karena pintar, tapi karena tidak menyerah”

“Apabila Allah SWT menghendaki sesuatu terjadi, maka diciptakan sebabnya agar itu terjadi”

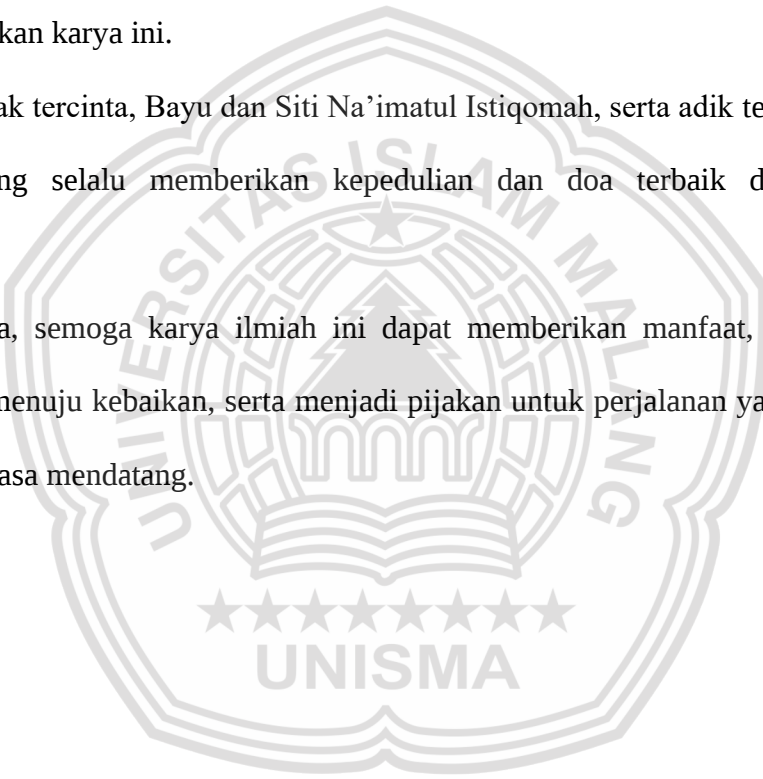


PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, karya ilmiah ini saya persembahkan dengan ketulusan hati kepada:

1. Almarhum Bapak tercinta dan Ibu Khusnul Khotimah, yang dengan doa, nasihat, semangat, serta kasih sayang yang tidak pernah terputus, menjadi sumber kekuatan dalam setiap langkah kehidupan saya. Doa dan pengorbanan kalian adalah cahaya yang selalu menerangi jalan saya hingga akhirnya dapat menyelesaikan karya ini.
2. Kakak-kakak tercinta, Bayu dan Siti Na'imatul Istiqomah, serta adik tersayang, Akbar, yang selalu memberikan kepedulian dan doa terbaik di setiap perjalanan.

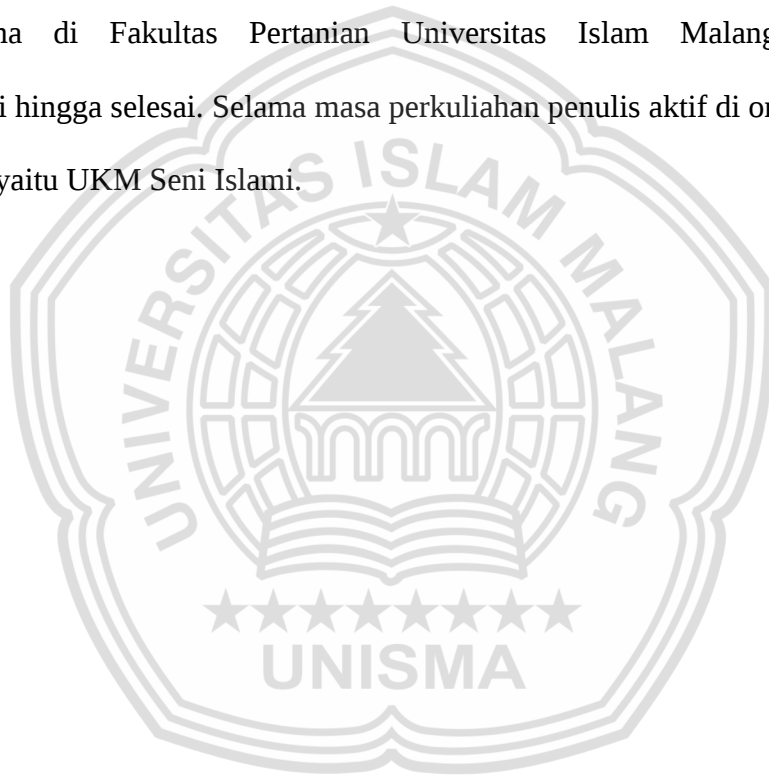
Akhirnya, semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat, menjadi langkah awal menuju kebaikan, serta menjadi pijakan untuk perjalanan yang lebih bermakna di masa mendatang.



RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Jombang, pada tanggal 07 Juni 2002 sebagai putra kedua dari pasangan Ayah dan Ibu Khusnul Khotimah. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 01 Umbulrejo lulus tahun 2014, Sekolah Menengah Pertama di MTs Negeri 10 Jombang lulus tahun 2017, Sekolah Menengah Atas di MAN 6 Jombang lulus tahun 2020, pada tahun 2021 diterima di Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang Prodi Agroteknologi hingga selesai. Selama masa perkuliahan penulis aktif di organisasi intra kampus yaitu UKM Seni Islami.



KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah, peneliti panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan taufiq, hidayahNya, kemudahan, kelancaan serta Kesehatan kepada peneliti sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan tepat waktu.

Adapun judul dari skripsi ini adalah “Pengaruh Jumlah Koloni Jamur dan Konsentrasi dari Berbagai Larutan Kotoran Hewan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Keriting (*Lactuca sativa* L.)” yang disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan tingkat sarjana pertanian Strata Satu (S1), pada program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Malang (UNISMA).

Pada kesempatan kali ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Anis Rosyidah, MP. Selaku Dekan Fakultas Pertanian yang telah menunjang fasilitas di lingkungan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang.
2. Ibu Anita Qur'ania, SP., M.Ling. Selaku Ketua Prodi Agroteknologi yang telah menunjang fasilitas di lingkungan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Malang.
3. Ibu Dr. Anis Sholihah, MP. Selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan dukungan, arahan, dan motivasi selama masa perkuliahan hingga terselesaikannya skripsi.
4. Bapak Dr. Ir. Djuhari, M.Si. Selaku penyandang proyek penelitian, yang senantiasa memberikan dukungan dan bimbingan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.

5. Tim pembimbing skripsi yaitu Bapak Prof. Dr. Ir. Agus Sugianto, ST., MP. Selaku dosen pembimbing I dan bapak Dr. Ir. Sugiarto, MP. Selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan, dukungan, dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Rekan Tim Penelitian yaitu Fadil yang selalu saling memberikan semangat satu sama lain, dukungan, serta bantuan selama melaksanakan penelitian hingga menyelesaikan skripsi.
7. Teman-teman kontrakan yang selalu ada di setiap suka dan duka sehingga menjadi penyemangat penulis dalam menyelesaikan skripsi.
8. Teman-teman UKM Seni Islami yang telah memberikan semangat dan menjadi teman berkeluh kesah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
9. Seluruh Mahasiswa Prodi Agroteknologi Universitas Islam Malang angkatan 2021 yang telah menjadi rekan belajar selama menjalani masa perkuliahan.
10. Serta beberapa pihak yang belum disebutkan dan turut andil mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi.

Segala kekurangan yang masih terdapat dalam karya ini diharapkan dapat disempurnakan melalui kritik dan saran yang membangun guna meningkatkan kualitas dan kebermanfaatannya di masa mendatang.

Malang, Juni 2025

Penulis

RINGKASAN

Pengaruh Jumlah Koloni Jamur dan Konsentrasi Berbagai Larutan Kotoran Hewan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Keriting (*Lactuca sativa* L.)

Dibawah bimbingan: 1. Prof. Dr. Ir. Agus Sugianto, SP., MP.
2. Dr. Ir. Sugiarto, MP.

Lactuca sativa L. termasuk komoditas hortikultura bergizi tinggi dengan potensi ekonomi yang besar. Produksi nasional pada 2023 mencapai 28.025 ton dengan produktivitas rata-rata 21,04 ton/ha (Kementan, 2023). Permintaan terhadap selada terus meningkat seiring tren konsumsi sehat dan pertumbuhan sektor kuliner. Menjawab kebutuhan ini, pemanfaatan pupuk cair berbahan organik dari kotoran hewan menjadi solusi berkelanjutan dengan komposisi unsur hara yang cukup lengkap. Namun, efektivitasnya dipengaruhi oleh jenis kotoran, jumlah koloni jamur, dan konsentrasi aplikasi. Penelitian sebelumnya belum mengkaji secara terpadu kombinasi ketiga faktor tersebut. Riset ini dimaksudkan untuk menganalisis keterkaitan antara jenis larutan kotoran hewan dan konsentrasi terhadap pertumbuhan dan hasil *Lactuca sativa* L. serta mengidentifikasi perlakuan yang paling efektif.

Pelaksanaan penelitian berlangsung pada bulan April hingga Juni 2025 di Green House Universitas Islam Malang. Penelitian menerapkan RAK faktorial dua faktor. Faktor pertama berupa jenis larutan kotoran hewan dengan empat taraf, yaitu: M_1 = kambing, M_2 = sapi, M_3 = ayam, dan M_4 = kelinci. Faktor kedua berupa konsentrasi larutan yang terdiri dari 4 taraf, yaitu: K_0 = 0 ml/L, K_1 = 300 ml/L, K_2 = 30 ml/L, dan K_3 = 3 ml/L. Kombinasi kedua faktor menghasilkan 16 perlakuan, yang direplikasi sebanyak 3 kali dan tiap replikasi mencakup 3 tanaman sampel. Data diolah dengan analisis ragam (uji F) pada tingkat signifikansi 5%, kemudian dilanjutkan uji BNJ 5% apabila ditemukan perbedaan yang signifikan. Selain itu, analisis korelasi digunakan untuk menilai hubungan antar variabel.

Temuan penelitian mengindikasikan adanya pengaruh nyata dari keterkaitan timbal balik antara jenis larutan kotoran hewan dan konsentrasi terhadap beberapa parameter pertumbuhan dan hasil *Lactuca sativa* L. Perlakuan terbaik diperoleh pada kombinasi M_4K_3 (larutan kotoran kelinci konsentrasi 3 ml/L) menghasilkan bobot segar total 216,07 g dan bobot segar ekonomi 195,90 g. Larutan kotoran hewan terbukti mengandung jumlah koloni jamur dan unsur hara yang mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman selada keriting secara signifikan.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Lactuca sativa L. termasuk salah satu jenis tanaman budidaya yang mengandung berbagai zat gizi penting, seperti mineral, vitamin C dan A, serta serat makanan yang mendukung kesehatan (Mulatsih, dkk, 2021; Pradana, dkk, 2025). Bagian tanaman yang paling sering dimanfaatkan adalah daunnya yang biasanya dikonsumsi dalam bentuk lalapan, pelengkap menu masakan, atau digunakan sebagai hiasan dalam penyajian makanan. Selain kegunaannya sebagai bahan pangan, selada juga memiliki manfaat farmakologis, diantaranya membantu memperbaiki organ dalam, mencegah sembelit dan panas dalam, mendukung kelancaran sistem pencernaan, mengurangi risiko diabetes, menjaga Kesehatan rambut, serta membantu menurunkan kadar kolesterol dalam darah (Cahyono, 2014; Anjelianingsih, dkk, 2024).

Berdasarkan data yang tercantum dalam Buku Angka Tetap Hortikultura oleh Kementerian Pertanian (2023), produksi selada di Indonesia pada tahun 2022 mencapai 28.025 ton dengan area panen sebesar 1.332 hektar, menghasilkan produktivitas rerata sebesar 21,04 ton per hektar. Angka ini menunjukkan bahwa selada keriting, memiliki potensi hasil yang cukup tinggi secara nasional selaras dengan bertambahnya pemahaman masyarakat akan pola makan yang lebih sehat serta tingginya permintaan pasar domestik yang didorong oleh pertumbuhan industri kuliner dan sektor perhotelan.

Permintaan terhadap sayuran daun segar seperti selada keriting mengalami tren peningkatan. Di wilayah Malang, permintaan tinggi belum diimbangi dengan

ketersediaan pasokan yang stabil yang menyebabkan naik turunnya harga di pasaran (Alisyah, dkk, 2022). Sementara itu, produksi selada keriting hidroponik di Kota Batu juga mampu mencapai 800 kg per bulan dari lahan seluas 420 m², menunjukkan adanya serapan pasar yang tinggi, baik dari sektor rumah tangga maupun pasar modern (Hariyono, dkk, 2023). Peluang pasar untuk selada keriting semakin terbuka selaras dengan bertambah banyaknya hotel maupun restoran asing yang mayoritas memanfaatkan selada untuk bahan utama berbagai olahan, seperti hotdog, hamburger, salad, dan lainnya. Kondisi ini mendorong peningkatan minat pasar terhadap selada, baik dalam negeri maupun luar negeri, sehingga komoditas hortikultura ini memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi dan berpotensi meningkatkan pendapatan masyarakat (Anam, dkk, 2022). Akan tetapi, tingginya kebutuhan tersebut masih belum dapat ditopang oleh tingkat produksi dalam negeri. Kondisi ini dipicu oleh keterbatasan lahan pertanian yang terus berkurang serta pengaplikasian pupuk anorganik (kimia) secara intensif yang justru menurunkan kesuburan tanah dan produktivitas selada keriting (Thoriq, dkk, 2022).

Aplikasi pupuk menjadi salah satu upaya agronomi yang bertujuan untuk mencukupi keperluan unsur nutrisi tanaman sehingga dapat mendukung proses pertumbuhan, perkembangan, dan meningkatkan hasil panen. Secara garis besar, pemupukan dibedakan menjadi pemupukan dengan pupuk kimia dan pupuk organik. Penggunaan pupuk kimia secara terus-menerus dalam jangka panjang diketahui dapat mengganggu keseimbangan tanah dari segi fisik, kimia, maupun biologis. Sebaliknya, pupuk organik dianggap lebih bersahabat terhadap lingkungan, aman untuk tanaman meskipun diaplikasikan dalam jangka waktu

lama, serta tidak memicu kerusakan atau pengikisan kualitas tanah (Albafana, dkk, 2021; Purba, dkk, 2021).

Pupuk organik dapat ditemukan dalam dua bentuk, yaitu padat dan cair. Bentuk padat umumnya dikenal sebagai kompos atau pupuk kandang, sedangkan bentuk cair atau pupuk organik cair (POC) termasuk larutan kotoran hewan yang merupakan hasil penguraian bahan organik yang berasal dari sisa tumbuhan, hewan, maupun manusia. Larutan kotoran hewan memiliki keunggulan karena kandungan unsur haranya telah terdekomposisi, sehingga lebih cepat diserap oleh tanaman dibandingkan pupuk organik padat. Selain itu, bahan baku pembuatan larutan kotoran hewan relatif mudah diperoleh (Siahaan, 2024).

Limbah dari kotoran hewan tidak hanya kaya akan unsur hara esensial, tetapi juga berpotensi menjadi media tumbuh bagi mikroorganisme, terutama jenis jamur yang berperan dalam memperbaiki kesuburan tanah serta mendukung kesehatan tanaman. Setiap jenis kotoran hewan tersebut mengandung nutrisi NPK dengan kadar yang bervariasi, namun secara umum cukup efektif dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Variasi kadar unsur hara makro (N, P, K) pada setiap jenis kotoran hewan juga diikuti dengan potensi kolonisasi jamur tertentu yang dapat memengaruhi efektivitasnya sebagai pupuk organik cair. Agar penggunaannya tetap sesuai standar, kualitas pupuk organik perlu dibandingkan sesuai dengan persyaratan dalam Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 01 Tahun 2019 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah. Kandungan hara utama beserta potensi jamur dari beberapa jenis kotoran hewan menurut Asror, dkk (2019) dan Azmi & Sugito (2021) dibandingkan dengan standar mutu pupuk organik disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Hara Jenis Kotoran Hewan Menurut Asror, dkk (2019) dan Azmi & Sugito (2021) dan Standar Mutu Pupuk Organik (Permentan 01/2019)

Jenis Kotoran Hewan	Nitrogen (N) %	Fosfor (F) %	Kalium (M) %	Standar Mutu Pupuk Organik (Permentan 01/2019-PTM)
Kambing	1,5 – 2,5	0,3 – 0,5	1,0 – 1,5	POC: C-organik $\geq 10\%$; Hara makro ($N+P_2O_5+K_2O$) 2–6%; N organik $\geq 0,5\%$; pH 4–9 POP: C-organik $\geq 15\%$; C/N ≤ 25 ; kadar air $\leq 50\%$; logam berat dibatasi
Sapi	1,0 – 2,0	0,2 – 0,4	1,2 – 1,8	Sama seperti di atas (mengacu pada PTM Permentan No.1/2019 & SNI pupuk organik padat/cair)
Ayam	2,5 – 3,5	1,0 – 1,5	1,5 – 2,0	Sama (mengacu PTM). Kandungan hara tinggi biasanya mendekati atau melebihi standar minimal.
Kelinci	1,2 – 2,0	0,3 – 0,6	1,0 – 1,4	Sama (mengacu PTM). Dengan kadar NPK cukup memenuhi syarat standar organik cair/padat.

Tabel 2. Potensi Jamur Jenis Kotoran Hewan Menurut Asror, dkk (2019) dan Azmi & Sugito (2021) dan Standar Mutu Pupuk Organik (Permentan 01/2019)

Jenis Kotoran Hewan	Keterangan & Potensi Jamur	Standar Mutu Pupuk Organik (Permentan 01/2019-PTM)
Kambing	Kaya serat, mendukung pertumbuhan jamur saprofit (<i>Trichoderma</i> , <i>Aspergillus</i>) yang memperbaiki dekomposisi bahan organik	POC: mikroba patogen (<i>E. coli</i> , <i>Salmonella</i>) $< 10^2$ MPN/ml POP: mikroba patogen (<i>E. coli</i> , <i>Salmonella</i>) $< 10^2$ MPN/ml; mikroba fungsional sesuai klaim genusnya dan jumlah genus masing-masing $\geq 10^5$ cfu/g
Sapi	Tekstur lembek, kaya selulosa; mendukung jamur pengurai lignoselulosa (<i>Fusarium</i> , <i>Penicillium</i>) serta jamur mikoriza	Sama seperti di atas (mengacu pada PTM Permentan No.1/2019 & SNI pupuk organik padat/cair)
Ayam	NPK tinggi, cepat terurai; menjadi media subur jamur <i>Trichoderma</i> , <i>Rhizopus</i> , serta meningkatkan aktivitas mikroba tanah.	Sama (mengacu PTM). Kandungan hara tinggi biasanya mendekati atau melebihi standar minimal.
Kelinci	Kotoran kering, mudah langsung diaplikasikan; mendukung jamur saprofit pengurai cepat dan jamur tanah penambat hara.	Sama (mengacu PTM). Dengan kadar NPK cukup memenuhi syarat standar organik cair/padat.

Berdasarkan Tabel 1. terdapat perbedaan kandungan unsur hara pada setiap jenis kotoran hewan dan relatif sesuai dengan standar mutu pupuk organik menurut Permentan No. 01/2019. Hal ini menunjukkan bahwa berbagai jenis kotoran hewan berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan dasar pupuk organik cair, dengan dukungan peran jamur yang turut membantu proses dekomposisi dan ketersediaan hara bagi tanaman.

Di samping menyediakan unsur hara makro, senyawa lain yang turut ditemukan pada limbah kotoran hewan adalah mikroorganisme, termasuk jamur yang berperan sebagai agen dekomposer dalam proses penguraian bahan organik (seperti pada Tabel 2.). Jenis kotoran hewan seperti ayam, kambing, sapi, dan kelinci memiliki kandungan hara serta jumlah koloni jamur dengan komposisi yang beragam, sehingga berpotensi menyebabkan respon pertumbuhan dan produktivitas tanaman yang tidak sama. Meskipun demikian, tingginya jumlah koloni jamur tidak selalu menjamin pertumbuhan tanaman yang optimal, karena efektivitasnya sangat bergantung pada jenis jamur, jumlah koloni, serta interaksinya dengan lingkungan dan tanaman itu sendiri. Oleh karena itu, diperlukan evaluasi yang komprehensif terhadap pengaruh jumlah koloni jamur dari berbagai jenis larutan kotoran hewan serta konsentrasi aplikasinya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada keriting (*Lactuca sativa* L.).

Selain faktor variasi larutan kotoran hewan, tingkat pemberian larutan nutrisi organik cair juga menjadi faktor kunci dalam menentukan keberhasilan proses pemupukan. Konsentrasi yang terlalu sedikit dapat mengakibatkan tanaman tidak menerima nutrisi yang cukup, sedangkan konsentrasi yang terlalu tinggi berpotensi menimbulkan stres fisiologis maupun efek toksik. Beberapa

penelitian menunjukkan bahwa respon tanaman terhadap POC bersifat dosis dan respon karena terdapat konsentrasi optimal yang memberikan pertumbuhan terbaik. Frasetya, dkk (2021) melaporkan bahwa konsentrasi 15 ml/L pupuk organik cair efektif meningkatkan bobot segar selada. Penelitian lain oleh Novriyansyah (2025) menemukan bahwa dosis 60 ml/L POC dari limbah sayuran dan buah menghasilkan pertumbuhan selada paling optimal. Sementara itu, penelitian Siddiqui, dkk (2023) juga mengindikasikan bahwa larutan nutrisi organik yang berasal dari limbah pangan mampu meningkatkan pertumbuhan selada, tetapi efeknya sangat ditentukan oleh tingkat pemberian yang digunakan. Oleh karena itu, penetapan tingkat pemberian larutan menjadi aspek krusial agar pertumbuhan serta produktivitas tanaman dapat mencapai hasil optimal.

Berdasarkan uraian tersebut, penting untuk meninjau lebih lanjut peran mikroorganisme dalam larutan kotoran hewan, khususnya koloni jamur, yang memiliki potensi besar dalam meningkatkan efektivitas pupuk organik cair. Untuk itu, diperlukan pendekatan yang tidak hanya mempertimbangkan kandungan hara, tetapi juga aspek mikrobiologis dari masing-masing jenis bahan organik yang digunakan. Meskipun sejumlah penelitian sebelumnya oleh Sari (2022) dan Nanda, dkk (2024) telah membahas pemanfaatan larutan nutrisi organik berbahan dasar kotoran hewan pada perkembangan vegetatif tanaman, termasuk selada keriting, sebagian besar hanya melibatkan satu atau dua jenis bahan dan belum mengevaluasi secara sistematis perbandingan antara sumber POC dari ayam, sapi, kambing, dan kelinci. Selain itu, studi-studi terdahulu umumnya belum mempertimbangkan aspek mikrobiologis seperti jumlah koloni jamur serta variasi konsentrasi aplikasi secara terpadu. Oleh karena itu, riset ini penting dilakukan

untuk mengisi kekosongan ilmiah tersebut dan memperkuat dasar pemanfaatan Larutan kotoran hewan berbasis mikroba dalam budidaya hortikultura. Riset ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh kombinasi jenis larutan kotoran hewan dan konsentrasi pada parameter pertumbuhan tanaman selada keriting, serta menentukan kombinasi aplikasi paling unggul dalam mendorong peningkatan hasil tanaman secara berkelanjutan.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan persoalan yang menjadi pusat perhatian dalam riset ini disajikan sebagai berikut:

1. Bagaimana interaksi antara jenis larutan kotoran hewan dan konsentrasi aplikasi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada keriting (*Lactuca sativa* L.)?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan jenis larutan kotoran hewan (kambing, sapi, ayam, dan kelinci) dengan variasi total koloni jamur terhadap pertumbuhan dan hasil selada keriting (*Lactuca sativa* L.)?
3. Bagaimana pengaruh pemberian konsentrasi yang semakin tinggi terhadap pertumbuhan dan hasil selada keriting (*Lactuca sativa* L.)? Apakah selalu memberikan efek positif?

1.3. Tujuan Penelitian

Sasaran yang hendak dicapai melalui riset ini antara lain:

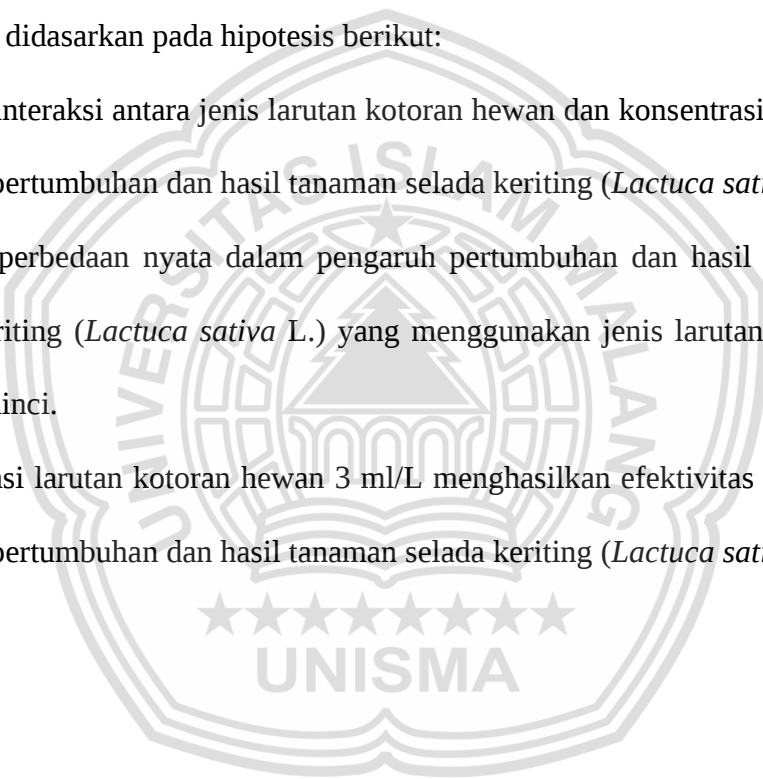
1. Mengetahui interaksi antara jenis larutan kotoran hewan (kambing, sapi, ayam, dan kelinci) dan konsentrasi aplikasi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada keriting (*Lactuca sativa* L.).

2. Mengetahui pengaruh jenis larutan kotoran hewan (kambing, sapi, ayam, dan kelinci) dengan kandungan total jamur yang berbeda terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada keriting (*Lactuca sativa* L.).
3. Mengetahui konsentrasi larutan kotoran hewan yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan serta hasil tanaman selada keriting (*Lactuca sativa* L.).

1.4. Hipotesis Penelitian

Riset ini didasarkan pada hipotesis berikut:

1. Terdapat interaksi antara jenis larutan kotoran hewan dan konsentrasi aplikasi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada keriting (*Lactuca sativa* L.).
2. Terdapat perbedaan nyata dalam pengaruh pertumbuhan dan hasil tanaman selada keriting (*Lactuca sativa* L.) yang menggunakan jenis larutan kotoran hewan kelinci.
3. Konsentrasi larutan kotoran hewan 3 ml/L menghasilkan efektivitas tertinggi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada keriting (*Lactuca sativa* L.).



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Terdapat interaksi nyata antara jenis larutan kotoran hewan dan konsentrasi aplikasi terhadap hasil selada keriting. Perlakuan M_4K_3 (larutan kotoran kelinci, 3 ml/L) merupakan perlakuan terbaik dan sangat direkomendasikan karena menunjukkan pola interaksi paling stabil dan menghasilkan bobot segar ekonomis tertinggi. Dengan konsentrasi optimum 148,95 ml/L dapat menghasilkan berat segar optimum 406 g dan hubungan regresi yang kuat ($R^2 = 54,89\%$). Perlakuan M_2K_3 memberikan hasil optimum lebih rendah dan hubungan regresi lemah, sementara M_1 dan M_3 tidak direkomendasikan karena pola interaksinya tidak stabil.
2. Perbedaan unsur hara dan koloni jamur pada tiap jenis larutan kotoran hewan berpengaruh terhadap hasil tanaman. Larutan kotoran ayam memiliki koloni jamur terbanyak, namun larutan kotoran kelinci memberikan hasil lebih unggul meskipun dengan koloni jamur yang lebih sedikit.
3. Konsentrasi aplikasi larutan kotoran hewan memberikan pengaruh nyata. Konsentrasi K_3 menunjukkan efektivitas tertinggi apabila dikombinasikan dengan jenis larutan yang berkualitas.

5.2 Saran-Saran

Penggunaan larutan kotoran hewan sebagai pupuk organik cair perlu disesuaikan dengan jenis dan konsentrasi yang tepat. Kombinasi M_4K_3 direkomendasikan untuk mendukung pertumbuhan dan hasil selada keriting secara

optimal. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengidentifikasi mikroba fungsional agar efektivitas pupuk organik cair semakin meningkat.



DAFTAR PUSTAKA

- Adhikari, S., Anuragi, H., Chandra, K., Tarte, S.H., Dhaka, S.R., Jatav, H.S., dan Hingonia, K. 2023. Chapter six - Molecular basis of plant nutrient use efficiency - concepts and challenges for its improvement. *Journal of Molecular Interventions and Advancements for Crop Improvement*, 107-151. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-18675-2.00001-8>.
- Aisyah, A. F., Fatmawaty, N.I.M., Muztahidin, dan Sodiq, A.H. 2023. Pertumbuhan Selada Keriting (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) pada Sistem Hidroponik dengan Pemberian Berbagai Nutrisi Organik Cair. *Jurnal Agronida*, 9(1), 45–52.
- Aisyah, A.F., Fatmawaty, A.A., Muztahidin, N.M., dan Sodiq, A.H. 2024. Aplikasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Tanaman Selada Hijau (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Ilmu-Pertanian*, 22(1) : 38-47. DOI: <https://doi.org/10.32528/agritrop.v22i1.1856>.
- 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.
- Aldi, J., Abdurrahman, T., dan Hariyanti, A. 2023. Pengaruh Pupuk Kotoran Kambing dan NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai Edamame pada Tanah Aluvial. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 12(1):103-111. DOI: <https://doi.org/10.26418/jspe.v12i1.59040>.
- Aldossari, N. dn Ishii, S. 2021. Fungal denitrification revisited – Recent advancements and future opportunities. *Journal of Soil Biology and Biochemistry*, 157. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2021.108250>.
- Alfisyah, M. F., Khoiriyah, N., dan 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.
- Anam, E.R.F., Sugiarto, dan Ulfah, M. 2022. Pengaruh Penambahan Penyinaran dan Aplikasi Induksi Siplo Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Produksi Tanaman Selada Keriting (*Lactuca sativa* L.) pada Sistem Hidroponik. *Jurnal Agronisma*, 10(2):1-14.
- 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.

- Ardiansyah, M., Yuliani, E., dan Ramadhan, T. 2020. Strategi pengendalian hama dan penyakit pada tanaman hortikultura secara terpadu. *Jurnal Perlindungan Tanaman*, 11(1), 15–23.
- Ashabal, M.H., Midranisiah, dan Dewi, K. 2023. Pengaruh Jenis Pupuk Organik dan Dosis Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan Bibit Jeruk Nipis Dipolybag (*Citrus Aurantiifolia*). *Jurnal Agriwana*, 1(1):1-10.
- Ashari, I., Sugianto, A., dan Nurhidayati. 2020. Pengaruh Metode Aplikasi Vermikompos Dan Jumlah Tanaman Per Pot Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L.) pada Sistem Hidrokanik. *Jurnal Agronisma*, 8(1):32-38.
- Asmawanti, D., Riski, M.H., Cibro, R.J., dan Ilahi, F.R. 2022. Pemanfaatan Limbah Dapur sebagai Pupuk Organik Cair (POC) untuk Budidaya Tanaman di Lingkungan Perkarangan Masyarakat Kelurahan Surabaya Kecamatan Sungai Serut. *Tribute: Journal of Community Services*, 3(2):101-107.
- Asror, H., Sugiarto, dan Arfarita, N. 2019. Peningkatan Hasil dan Kualitas Bawang Putih (*Allium sativa* L.) dengan Lama Induksi Listrik (SIPLO) dan Pemberian Pupuk Urine Kelinci. *Jurnal Agronisma*, 7(2):113-124.
- Azmi, I.R. dan Sugito, Y. 2021. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Urin Kelinci dan Dosis Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 9(6):381-387.
- Badan Pusat Statistik. 2022. Produksi Tanaman Perkebunan. <https://www.bps.go.id/indikator/54/132/1/produksi-tanaman-perkebunan.html>. Diakses 28 Juni 2025.
- Bolly, Y.Y. dan Jeksen, J. 2021. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis Sativus* L.) di Kabupaten Sikka. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(10):2156-2170.
- Braissant, O., Frauenhoffer, M.A., Waltimo, T., dan Bonkat, G. 2020. A Review of Methods to Determine Viability, Vitality, and Metabolic Rates in Microbiology. *Frontiers in Microbiology*, 11:1-25. DOI: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.547458>.
- Burgess, A.J. 2024. Hydroponic Lettuce Production: Optimizing Nutrient Solutions For Rapid Growth. *Journal of Horticultural Science and Research*, 13(2), 112–124.
- Cahyono. 2005. *Budidaya Tanaman Sayuran*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Cahyono. 2008. *Teknik Budi Daya dan Analisis Usaha Tani Selada*. Semarang: CV. Aneka Ilmu.
- Cahyono, B. 2014. *Teknik dan Strategi Budi Daya Selada Hijau*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Dimun, M.D., Sapanca, P.L.Y., Pratiwi, N.P.E., Listihani, dan Widyastuti, L.P.Y. 2023. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kelinci Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L). *Jurnal Agrofarm*, 2(1):18-23.
- 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>.
- Dwicaksono, M.R.B., Suharto, B., dan Susanawati, L.D. 2014. Pengaruh Penambahan Effective Microorganisms pada Limbah Cair Industri Perikanan Terhadap Kualitas Pupuk Cair Organik. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 1(1):7-11.
- Edi, S., dan Bobihoe, J. 2010. *Budidaya Tanaman Sayuran*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jambi.
- Endoh, T., Takagaki, M., Suwitchayanon, P., Chanseetis, C., dan Lu, N. 2024. Hydroponic Lettuce Cultivation with Organic Liquid Fertilizer: Examining Bacterial Inhibition and Phosphate Solubilization. *Crops Journal*, 4(4):502-513. DOI: <https://doi.org/10.3390/crops4040036>.
- Frasetya, B., Taofik, A., dan Nasrulloh, L. 2021. The Effectiveness of the Application Method of Liquid Organic Fertilizer in Different Concentration on Lettuce. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 694(1):1-7. DOI: 10.1088/1755-1315/694/1/012024.
- 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>.
- Hartatik, W., Husnain, dan Widowati, L.R. 2015. Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman. *Jurnal Sumbdaya Lahan*, 107-120. DOI: <https://doi.org/10.2018/jsdl.v9i2.6600>.
- Hartini, S., Sholihah, S.M., dan Manshur, E. 2019. Pengaruh Konsentrasi Urin Kelinci terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam Merah (*Amaranthus gangeticus* voss). *Jurnal Ilmiah Raespati*, 10(1):20-27. DOI: <https://doi.org/10.52643/jir.v10i1.355>.

- Hubaib, R. 2022. Pengaruh Urin Kelinci, AB Mix dan Kombinasinya Terhadap Pertumbuhan Tanaman dan Hasil Bawang Prei (*Allium Porrum*) dalam Budidaya Hidroponik Sistem Subtrat. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- 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>.
- Iqbal, M., Linda, R., dan Mukarlina. 2020. Pengaruh Kotoran Ayam dan Mikoriza *Glomus ggaregatum* Terhadap Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max*) pada Tanah Gambut. *Jurnal Probiot*, 9(1):56-64. DOI: <https://doi.org/10.26418/protobiont.v9i1.40621>.
- Izzehra, P., Ridhwan, M., Noviyanti, A., Apriana, E., dan Almukarramah. 2024. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik (Kotoran Kambing) Terhadap Pertumbuhan *Azolla Microphylla*. *Jurnal Pembelajaran dan Sains*, 3(3):14-24
- Kalasari, R., Syafrullah, Astuti, D.T., dan Herawati, N. 2020. Pengaruh Pemberian Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Tanaman Semangka (*Citrullus vulgaris* Schard). *Jurnal Ilmu-Ilmu Agroteknologi*, 15(1):30-37. DOI: <https://doi.org/10.32502/jk.v15i1.3723>.
- Kanash, E.V., Sinyavina, N.G., Rusakov, D., Egorova, K.V., Gayane, G., dan Chesnokov, Y.V. 2023. Morpho-Physiological, Chlorophyll Fluorescence, and Diffuse Reflectance Spectra Characteristics of Lettuce under the Main Macronutrient Deficiency. *Horticulture*, 9(1185):1-20. DOI: <https://doi.org/10.3390/horticulturae9111185>.
- Kyakuwaire, M., Olupot, G., Amoding, A., Kizza, P.N., dan Basamba, T.A. 2019. How Safe is Chicken Litter for Land Application as an Organic Fertilizer?: A Review. *International Journal of Environmental research and Public Health*, 16(19):1-23. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph16193521>.
- Larasati, A.R., Sugiarto, dan Djuhari. 2022. Respon Kualitas Hasil Tanaman Labu Zukini Terhadap Frekuensi Pemberian MOL KOHE Kambing dan Jenis Pupuk Kandang. *Jurnal Agronisma*, 10(2):130-144.
- Latif, M.M. 2019. Karakteristik Kompos yang Dibuat dari Kombinasi Feses Ayam Petelur dengan Limbah Kulit Pisang (*Musa Paradisiaca*) Menggunakan *Trichoderma* Sp. sebagai Dekomposer. *Skripsi*. Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

- Lestari, S.A.D., Melati, M., dan Purnamawati, H. Penentuan Dosis Optimum Pemupukan N, P, dan K pada Tanaman Kacang Bogor [*Vigna subterranea* (L.) Verdcourt]. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 43(3):193-200. DOI: <https://doi.org/10.24831/jai.v43i3.11244>.
- Li, L., Zhang, Y., Wang, H., dan Xu, G. 2021. Effect of Nutrient Solution Concentration on Growth and Quality of Hydroponic Lettuce. *Horticultural Plant Journal*, 7(4), 357–366. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.hpj.2021.03.006>.
- Lingga, L. 2010. *Cerdas Memilih Sayur*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Mas'ud, H. 2009. Sistem Hidroponik dengan Nutrisi dan Media Tanam Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada. *Media Litbang Sulteng*, 2(2):131-136.
- Maulana, R., Putra, A., dan Sari, D. M. 2021. Pengaruh media tanam terhadap pertumbuhan bibit selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 9(1), 45–52.
- Megawati, T. 2017. Peningkatan kadar asam laktat pada variasi konsentrasi garam dan lama fermentasi pada pembuatan pickel lobak (*Raphanus sativus* L.). *Skripsi*. Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.
- Meilani, F.R., Abdullah, R., dan Mulya, A.S. 2022. Pengaruh Takaran Kasgot Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada Krop (*Lactuca sativa* L.) Varietas Great Alisan. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 10(1):80-85. DOI: <https://doi.org/10.35138/paspalum.v10i1.375>.
- Monika, N. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Terhadap Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Sumatera Barat, Sumatera Barat.
- Muhadiansyah, T.O., Setyono, dan Adimihardja, S.A. 2016. Efektivitas Pencampuran Pupuk Organik Cair dalam Nutrisi Hidroponik pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agronida*, 2(1):37-46. DOI: <https://doi.org/10.30997/jag.v2i1.749>.
- Mulatsih, S., Sarina, dan 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. DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2198.
- Najmah. 2024. Produk Fermentasi Probiotik Acar Timun (*Pickled Cucumber*) dengan Penambahan Sari lemon sebagai Pangan Fungsional. *Jurnal Pendidikan*, 12(2):143-152.

- Ndiva, S.T., Daratullaila, Kurniawan, A., Audiyah, A., Audiyah T., Ginting, L.I., dan Saumi, F. 2025. Model Regresi Untuk Menganalisis Hubungan Antara Produksi Pala dan Produk Domestik Regional Bruto Indonesia. *Jurnal Pendidikan Matematika Malikussaleh*, 5(1):60-69. DOI: <https://doi.org/10.29103/jpmm.v5i1.21220>.
- Neflianisa. 2022. Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Pada Sistem Hidroponik Wick Menggunakan Media Tanam dan Konsentrasi Limbah Cair Tahu yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.
- Ningrum, W.A. 2015. Pengaruh *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) dan Kompos Kotoran Kelinci terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- 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)).
- Novriani. 2014. Respon Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Asal Sampah Organik Pasar. *Klorofil: Jurnal Ilmu-Ilmu Agroteknologi*, 9(2):57-61. DOI: <https://doi.org/10.32502/jk.v9i2.112>.
- Novriyansyah, E.A. 2025. Effect of Application of Liquid Organic Fertilizer from Vegetable and Fruit Waste on Lettuce Plants (*Lactuca Sativa* L.). *Internationa Journal of Multidisciplinary Approach Research and Science*, 3(1) : 307-314. DOI: <https://doi.org/10.59653/ijmars.v3i01.1437>.
- Nugroho, H. A., Lestari, D., dan Purnama, A. 2021. Pengaruh fermentasi limbah organik terhadap aktivitas mikroba dan efektivitas sebagai pupuk cair. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 15(2), 101–110.
- Nur, T., Noor, A.R., dan Elma, M. 2016. Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Sampah Organik Rumah Tangga dengan Bioaktivator EM4 (*Effective Microorganisms*). *Jurnal Konversi*, 5(2):44-51. DOI: <https://dx.doi.org/10.20527/k.v5i2.4766>.
- Nurjanah, E., Sumardi, dan Prasetyo. 2020. Pemberian Pupuk Kandang sebagai Pembenah Tanah untuk Pertumbuhan dan Hasil Melon (*Cucumis melo* L.) di Ultisol. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 22(1):23-30. DOI: <https://doi.org/10.31186/jipi.22.1.23-30>.

- Nurmalasari, I.R., dan Maharani, S.R.A. 2024. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Batavia (*Lactuca sativa* Var. Longifolia) pada Pemberian Pupuk Organik Cair Ampas Kopi. *Jurnal Riset Sains dan Teknologi*, 8(2) : 203-212. DOI: <https://doi.org/10.30595/jrst.v8i2.23449>.
- 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>.
- Pamungkas, E.C., Hutabarat, J., dan Herawati, V.E. 2017. Pengaruh Waktu Fermentasi Bahan Organik (Kotoran Ayam, Ampas Tahu dan Roti Afkir) sebagai Pupuk untuk Pertumbuhan dan Kandungan Protein *Daphnia* Sp. *PENA Akuatika*, 16(1):71-93. DOI: <https://doi.org/10.31941/penaakuatika.v16i1.525>.
- Peni, D. M., Timung, A. P., Molebila, D., dan Latuan, E. 2023. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada Dengan Memanfaatkan Pekarangan Di Desa Dulolong Kabupaten Alor. *Agrovivor : Jurnal Agroteknologi*, 16(1), 6–10. <https://doi.org/10.21107/agrovigor.v16i1>
- 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.
- Pradita, N. dan Koesriharti. 2019. Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Selada (*Lactuca Sativa* L.) pada Sistem NFT. *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(4):716-712.
- Pujiati dan Asngad, A. 2024. Efektivitas Pupuk Organik Cair Jerami Padi dan Ampas Teh Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Kalsium Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 7(1) : 284-293. DOI: <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v7i1.9696>.
- 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.
- Putra, R.P., Indrayani, Sukainah, A., Rahmah, N., Rivai, A.A., Lestari, N., dan Rauf, R.F. 2023. Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Berbahan Baku Limbah Pertanian dan Limbah Organik Rumah Tangga di Desa

Batulaya Kabupaten Tinambung Sulawesi Barat. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1):81-92. DOI: <https://doi.org/10.57094/haga.v2i1.927>.

Rahmatika, W., Habibi, I., Andayani, R.D., dan Rohmah, D.A. 2022. Pengaruh Dosis Pupuk Kompos Kelinci terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pakcoy. *Jurnal Penelitian Agronomi*, 24(2):68-73. DOI: <http://dx.doi.org/10.20961/agsjpa.v24i2.61045>.

Rahmatika, W., Fitriyah, N., Andayani, R.D., Handayani, T., dan Novitasari, D. 2023. Aplikasi Pupuk Kotoran Kelinci dan Pupuk Anorganik Pada Tanaman Jagung Pulut (*Zea Mays Ceratina* L.). *Jurnal Ilmiah Agrineca*, 24(1):11-26. DOI: 10.36728/afp.v22i2.2898.

Rahmawan, B., Sugianto, A., dan Muslikah, S. 2021. Pengaruh Dosis dan Interval Pemberian Pupuk Biokompleks Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Keriting (*Lactuca Sativa* L.). *Jurnal Agronisma*, 9(2):320-328.

Rohayati, R., Wulandari, A., dan Hidayat, M. 2019. Teknik persemaian dan adaptasi tanaman hortikultura pada media semai. *Jurnal Hortikultura Tropika*, 3(2), 45–52

Ropalia dan Pratama, D. 2022. Isolasi dan Kelimpahan Cendawan dan Cendawan Pelarut Fosfat pada Pengomposan Serbuk Gergaji dan Sekam Bakar dengan Jenis Kotoran Ternak yang Berbeda. *Jurnal Penelitian Biologi*, 7(2):121-131.

Rukmana, R. 1994. *Bertanam Selada dan Andewi*. Yogyakarta: Kanisius.

Rumabutar, E.S. 2018. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing dan NPK An-Organik pada Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Jawa Timur.

Sapkota, S. 2019. Effect of Organic and Inorganic Fertilizers on Growth and Yield of Lettuce (*Lactuca sativa* L.). *Journal of Agriculture and Natural Resources*, 2(1), 35–44. DOI: <https://doi.org/10.3126/janr.v2i1.26007>.

Setiawan, T., Rahayu, T., dan Pamujiasih, T. 2012. Pengaruh Waktu Pemberian dan Dosis Pupuk Kandang Kelinci Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa*). *Jurnal agronomika*, 7(1):115-120.

Siahaan, D.M.S. 2024. Pertumbuhan Selada Keriting (*Lactuca sativa* L.) dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Jeroan Ikan pada Media Arang Sekam dan Zeolit. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.

- Siddiqui, Z., Hagare, D., Liu, M.H., Panatta, O., Hussain, T., Memon, S., Neorani, A., dan Chen, Z.H. 2023. A Food Waste-Derived Organic Liquid Fertiliser for Sustainable Hydroponic Cultivation of Lettuce, Cucumber and Cherry Tomato. *Foods Journal*, 12(4):1-12. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods12040719>.
- Sriwijaya, B. 2013. Penggunaan Pupuk Organik Hasil Pengomposan Limbah Pengolahan Kopi dengan Menggunakan Probiotik Urin Sapi pada Budidaya Tanaman Selada. *Jurnal Agrisains*, 4(6):50-70.
- Sugara, K. 2012. Budidaya Selada Keriting, Selada Lollo Rossa, dan Selada Romaine Secara Aeroponik di Amazing Farm, Lembang, Bandung. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sulistiyono, P., Sugianto, A., dan Sunawan. 2023. Pengaruh Jenis Media dan Konsentrasi POC NASA Terhadap Pertumbuhan dan Produksi pada Tanaman Selada Keriting (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agronisma*, 11(2):143-156.
- Sunarjono, H. 2014. *Bertanam 36 Jenis Sayuran*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Supriati, Y. dan Herliana, E. 2014 *15 Sayuan Organik dalam Pot*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sutanto, R., Wulandari, T., dan Pramudita, A. 2015. Pupuk kandang sebagai komponen media tanam: fungsi dan manfaatnya. *Jurnal Agrikultura*, 30(1), 12–19.
- Sutrisno, H., Lestari, W., dan Priyono, A. 2017. Teknik budidaya hortikultura: penyiraman dan pengairan. *Jurnal Agroteknologi Tropis*, 5(1), 33–40.
- Suwahyono, U. 2011. *Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif dan Efisien*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suyanto, Nugroho, Y., dan Soendjoto, M.A. 2024. Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Organik Rumah Tangga di Desa Kiram Kabupaten Banjar. *Jurnal Pengabdian Inovasi Lahan Basah Unggul*, 3(3):496-503. DOI: <https://doi.org/10.20527/ilung.v3i3.11139>.
- Syofyan, E., Ramadhan, T., dan Susanti, D. 2021. Analisis ragam dan uji lanjut pada penelitian pertanian: aplikasi dan interpretasi. *Jurnal Statistika Terapan*, 8(1), 25–33.
- Tanti, N., Nurjannah, dan Kalla, R. 2019. Pembuatan Pupuk Organik Cair dengan Cara Anaerob. *ILTEK: Jurnal Teknologi*, 14(2):2053-2058.
- Thoriq, N., Sugianto, A., dan Basit, A. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Organik Cair NASA Terhadap Pertumbuhan dan Produksi

Tanaman Selada Keriting (*Lactuca sativa* L.) yang di Budidayakan dengan Model Rooftop. *Jurnal Agronisma*, 11(1):240-253.

- Valverde, V.L., Lozano, R., Gotor, C., dan Romero, L.C. 2025. Physiological Responses of Lettuce to Different Nitrogen Sources in Hydroponic Systems. *Plants Journal*, 14(2), 367. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants14020367>.
- Wahyuni, S. 2018. Efektivitas media kompos dan tanah terhadap pertumbuhan tanaman hortikultura. *Jurnal Sains Pertanian*, 12(1), 32–40
- Wahyuni, T. 2024. Isolasi dan Uji Potensi Jamur Fungsional dari Kompos Pelet Diperkaya Feses Kambing. *Skripsi*. Fakultas Pertanian dan Peternakan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.
- Wawuru, N.N., Gea, D.S.P., Laoli, O., Wawuru, A.S., dan Lase, N.K. 2024. Kajian Literatur : Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman di Lahan Kering. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman*, 1(3):28-39. DOI: <https://doi.org/10.62951/hidroponik.v1i3.146>.

