



PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KANDANG SAPI DAN POC CUCIAN BERAS TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN PAKCOY (*Brassica rapa* L.)

Lamria Sinta Uli Sigalingging¹, Desi Sri Pasca Sari Sembiring², Armaniar³

¹Program Studi Agroteknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi Medan, Indonesia

²Program Studi Magister Ilmu Pertanian, Universitas Pembangunan Panca Budi Medan, Indonesia

³Program Studi Agroteknologi, Universitas Pembangunan Panca Budi Medan, Indonesia

Email: desisripascasari@dosen.pancabudi.ac.id

Abstract

*Pakchoy (*Brassica rapa*) is a leafy vegetable belonging to the Brassicaceae family (cruciferous vegetables) and is known for its high economic value. This study aimed to determine the effect of cow manure fertilizer and liquid organic fertilizer (LOF) made from rice washing water on the growth and yield of pakchoy plants. The research was conducted at Jl. Komisi C, Pulo Brayan Bengkel Baru, Medan Timur District, Medan City, North Sumatra. A Factorial Randomized Block Design (RBD) was used, consisting of two treatment factors. The first factor was cow manure fertilizer (S) with four levels: S0 = 0 g, S1 = 375 g, S2 = 500 g, and S3 = 625 g. The second factor was rice washing water LOF (B) with four levels: B0 = 0 ml/L, B1 = 150 ml/L, B2 = 250 ml/L, and B3 = 350 ml/L. There were 16 treatment combinations, each replicated three times. The results showed that the most effective treatment was the combination of S3 and B3, using 625 g of cow manure and 350 ml/L of liquid organic fertilizer, which significantly improved the growth and productivity of pakchoy. Application of cow manure fertilizer had no significant effect on plant height and number of leaves but had a significant effect on leaf width and a highly significant effect on stem diameter and plant weight. Meanwhile, the application of rice washing water LOF had no significant effect on plant height, number of leaves, leaf width, or stem diameter, but showed a significant effect on plant weight.*

Keywords: Cow Manure, Pakchoy, Rice Washing Water LOF

Abstrak

Tanaman pakcoy (*Brassica rapa*) merupakan salah satu sayuran daun dari famili kubis-kubisan (Brassicaceae) yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dibudidayakan oleh petani. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi pupuk kandang sapi dan pupuk organik cair (POC) dari air cucian beras terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy. Penelitian dilaksanakan di Jl. Komisi C, Kelurahan Pulo Brayan Bengkel Baru, Kecamatan Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah pupuk kandang sapi (S) yang terdiri atas empat taraf: S0 = 0 g, S1 = 375 g, S2 = 500 g, dan S3 = 625 g. Faktor kedua adalah POC air cucian beras (B) dengan empat taraf: B0 = 0 ml/L, B1 = 150 ml/L, B2 = 250 ml/L, dan B3 = 350 ml/L. Terdapat 16 kombinasi perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan S3B3 (625 g pupuk kandang sapi dan 350 ml/L POC air cucian beras) merupakan perlakuan paling optimal dalam meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman pakcoy. Pupuk kandang sapi berpengaruh tidak

nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun, tetapi berpengaruh nyata terhadap lebar daun, serta sangat nyata terhadap diameter batang dan bobot tanaman. Sementara itu, POC air cucian beras tidak berpengaruh nyata terhadap parameter morfologi, tetapi memberikan pengaruh nyata terhadap bobot tanaman.

Kata kunci: Pupuk Kandang Sapi, Pakcoy, POC Air Cucian Beras

1. Pendahuluan

Tanaman pakcoy (*Brassica rapa*) merupakan tanaman sayuran yang sangat digemari di Indonesia dikarenakan kandungan gizinya yang tinggi dan memiliki rasa yang enak. Pakcoy termasuk dalam genus brassica atau sawi-sawian dan tergolong kedalam komoditas tanaman hortikultura yang banyak dibudidayakan oleh petani (Fuskhah & Rakhmani, 2021).

Pakcoy mengandung gizi berupa betakaroten yang tinggi, protein, lemak nabati, karbohidrat, serat, Ca, Mg, Fe, sodium, vitamin A, dan vitamin C (Yama & Kartiko, 2020). Tanaman pakcoy sangat mirip dengan sawi-sawian, tetapi tanaman pakcoy lebih pendek dan kompak, memiliki tangkai daun yang lebar dan tangkai yang kokoh, tulang daun pakcoy mirip dengan tanaman sawi hijau, dan daunnya lebih tebal dari sayuran hijau (Lumentut et al., 2020).

Sayuran sangat penting bagi kesehatan masyarakat yang memicu pentingnya produksi tanaman sayuran di Indonesia, maka untuk mendapatkan produksi tanaman segar, sehat, serta bermutu tinggi diperlukan penanganan yang baik mulai pemilihan lahan, benih yang baik, hingga tahap pemupukannya (Hamzah, 2022).

Peningkatan produksi tanaman pakcoy dapat dilakukan dengan penggunaan pupuk padat dan pupuk organik cair yaitu Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Organik Cair (POC) air cucian beras.

Pupuk kandang adalah olahan dari kotoran sapi yang di aplikasikan ke lahan pertanian untuk kesuburan dan memperbaiki struktur tanah. Pupuk kandang sapi merupakan pupuk yang banyak mengandung lendir dan air yang berasal dari sisa metabolisme ternak sapi. Pupuk ini terdiri dari 44% bahan padat dan 6,3% bahan cair. komposisi unsur hara yang terkandung dalam pupuk kandang sapi yaitu 1,36% N, 0,27% P, dan 0,57% Ca, 0,11% Mg (Purnomo et al., 2017). Pemanfaatan pupuk kandang sapi bukan hanya untuk kesuburan tanah namun juga menambah kualitas dan nilai ekonomi bagi para peternak (Abror & Prasetyo, 2019).

Sementara itu, pupuk organik cair dari air cucian beras merupakan pupuk alami yang berasal dari limbah rumah tangga yang mengandung karbohidrat, protein dan berbagai mineral yang penting bagi tanaman (Waloejo et al., 2025). Aplikasi pupuk organik cair di nilai ramah lingkungan, tidak menimbulkan residu yang berbahaya serta meningkatkan hasil panen (Sembiring et al., 2024).

Penelitian mengenai kombinasi dan pengaruh dosis pupuk kandang sapi serta POC air cucian beras terhadap pertumbuhan dan hasil pakcoy masih terbatas, terutama dalam

menentukan dosis optimal yang paling efektif bagi tanaman. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian kedua jenis pupuk tersebut terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy, serta menentukan dosis yang tepat sebagai rekomendasi bagi petani.

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Pulo Brayan Bengkel Baru karena daerah tersebut memiliki kondisi agroklimat yang mendukung pertumbuhan tanaman pakcoy. Suhu lingkungan yang stabil, intensitas cahaya matahari yang cukup, serta kondisi tanah yang subur menjadikan wilayah ini sesuai untuk uji coba efektivitas pupuk organik. Selain itu, daerah ini juga telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai lahan budidaya tanaman hortikultura secara intensif.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di lahan yang berlokasi di Jl. Komisi C, Kelurahan Pulo Brayan Bengkel Baru, Kecamatan Medan Timur, Kota Medan, Provinsi Sumatera Utara.

Adapun bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: benih pakcoy, topsoil, pupuk kandang sapi, pupuk organik cair (POC) dari air cucian beras, air, molase, EM4, polibag, cangkul, meteran, jangka sorong, penggaris, pulpen, buku catatan, gelas ukur, timbangan, dan bambu.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial, terdiri atas dua faktor perlakuan yang masing-masing memiliki empat taraf, dan diulang sebanyak tiga kali, sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan dan total 48 satuan percobaan. Perlakuan percobaan pupuk kandang sapi = "S" : S0 : 0 gram pupuk kandang, S1 : 375 gram pupuk kandang, S2 : 500 gram pupuk kandang, S3 : 625 gram pupuk kandang, untuk perlakuan pupuk organik cair "B" yaitu : B0 : 0 ml/l air, B1 : 150 ml/l air, B2 : 250 ml/l air, B3 : 350 ml/l air. Pelaksanaan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah : pembuatan POC air cucian beras, pengolahan lahan, pembuatan plot, pengisian polibag, penanaman.

Pembuatan pupuk organik cair (POC) dari air cucian beras dilakukan dengan menyiapkan 10 liter air cucian beras, lalu dimasukkan ke dalam wadah yang berkapasitas lebih dari 10 liter. Tambahkan EM4 dan molase masing-masing sebanyak 200 ml per liter sebagai bioaktivator untuk mempercepat proses fermentasi. Wadah kemudian ditutup rapat agar udara tidak masuk, karena proses ini berlangsung secara anaerob. Fermentasi dilakukan selama kurang lebih dua minggu. Selama masa fermentasi, wadah sebaiknya disimpan di tempat yang teduh dan terhindar dari sinar matahari langsung. Jika setelah dua minggu terbentuk lapisan putih di permukaan dan tercium aroma seperti tape, maka proses fermentasi dinyatakan berhasil dan pupuk organik cair siap digunakan.

Pengolahan Lahan : Sebelum benih pakcoy disemai, lahan perlu dipersiapkan dengan membentuk plot tanam. Tanah terlebih dahulu dibersihkan dari gulma dan sisa tanaman, lalu dicangkul agar menjadi gembur dan memudahkan pembentukan bedengan. Plot tanaman dibuat dalam bentuk kotak berukuran 50 x 50 cm, dengan jarak antar ulangan sejauh 100 cm. Setiap plot diisi oleh empat tanaman, dengan jarak tanam antar polibag atau antar tanaman sekitar 25 cm. Penting untuk memastikan bahwa setiap plot memiliki

saluran drainase yang baik guna menghindari terjadinya genangan air.

Pengisian polibag : proses pengisian polibag ini dilakukan dengan mengisi polibag dengan topsoil dan perlakuan pupuk kandang sapi sesuai dengan perlakuan. Pupuk kandang sapi ditimbang menggunakan timbangan digital dan dimasukkan ke dalam polibag. Polibag kemudian disusun dalam tiga ulangan berdasarkan kombinasi perlakuan yang telah diacak.

Penanaman: proses penanaman ini adalah pemindahan bibit pakcoy yang telah disemai selama 7-10 hari dalam media semai. Tanaman dapat dipindahkan setelah memiliki 2 helai daun. Pastikan saat penanaman lubang tanam dalam polibag sesuai dengan gundukan akar bibit. Setelah pindah tanam siram bibit pakcoy menggunakan air.

Parameter yang diamati: adapun parameter yang akan diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman (cm), Jumlah daun (helai), lebar daun (cm), Diameter batang (mm), Bobot tanaman (gr).

3. Hasil dan Pembahasan

Tinggi Tanaman (Cm)

Berdasarkan hasil penelitian setelah dianalisa secara statistik menunjukan bahwa pengaruh pemberian pupuk kandang sapi dan POC air cucian beras tidak berpengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman pakcoy pada berbagai perlakuan pupuk kandang sapi dan POC air cucian beras

Perlakuan	Tinggi tanaman	
	2 MST	4 MST
Pupuk Kandang Sapi		
S0	13,27 aA	14,87 aA
S1	13,90 aA	15,44 aA
S2	13,79 aA	15,82 aA
S3	13,97 aA	15,72 aA
POC Beras		
B0	13,39 aA	14,94 aA
B1	13,38 aA	15,11 aA
B2	13,50 aA	15,40 aA
B3	14,67 aA	16,40 aA

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan taraf 1% (huruf besar)

Dari hasil tabel 1, menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata secara statistik pada tinggi tanaman dari perlakuan pupuk kandang sapi maupun POC air cucian beras. Hal ini terlihat dari nilai rata-rata yang relatif sama dan huruf notasi yang sama (aA) pada masing-masing perlakuan. Tinggi tanaman pada 4 MST yang tertinggi terdapat pada perlakuan B3 (350 ml/L POC air cucian beras) dengan tinggi 16,40 cm, namun secara statistik tetap tidak berbeda nyata.

Hal ini diduga karena faktor lingkungan seperti intensitas cahaya dan kondisi media tanam yang sama menyebabkan pertumbuhan tinggi tanaman tidak menunjukkan respons yang signifikan terhadap perlakuan (Azwa et al., 2025).

Jumlah Daun (helai)

Berdasarkan hasil penelitian setelah dianalisa secara statistik menunjukan bahwa pengaruh pemberian pupuk kandang sapi dan POC air cucian beras tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun pakcoy dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun pakcoy pada berbagai perlakuan pupuk kandang sapi dan POC air cucian beras

Perlakuan	Jumlah daun	
	2 MST	4 MST
Pupuk Kandang Sapi		
S0	7,29 aA	9,48 aA
S1	7,75 aA	9,98 aA
S2	7,13 aA	9,52 aA
S3	7,29 aA	9,69 aA
POC Beras		
B0	7,10 aA	9,42 aA
B1	7,04 aA	9,44 aA
B2	7,35 aA	9,54 aA
B3	7,96 aA	10,27 aA

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan taraf 1% (huruf besar).

Dari hasil tabel 2, menunjukan bahwa pengaruh pemberian pupuk kandang sapi dan POC air cucian beras tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Hal ini di duga karena pengaruh faktor media tanam dalam polibag dengan ukuran yang sama menyebabkan adanya keterbatasan ruang sehingga akar tanaman pakcoy mungkin tidak dapat berkembang secara maksimal, yang dapat mempengaruhi jumlah daun (Rahmatika et al., 2022).

Lebar daun (cm)

Berdasarkan hasil penelitian setelah dianalisa secara statistik menunjukan bahwa pengaruh pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata pada umur 2 MST dan berpengaruh berbeda nyata pada umur 4 MST. POC air cucian beras tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan lebar daun pakcoy dapat dilihat dari tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata lebar daun pakcoy pada berbagai perlakuan pupuk kandang sapi dan POC air cucian beras

Perlakuan	Lebar daun	
	2 MST	4 MST
Pupuk Kandang Sapi		
S0	5,56 aA	7,28 bA
S1	5,58 aA	7,53 bA
S2	5,40 aA	7,48 bA
S3	5,43 aA	7,94 aA
POC Beras		
B0	5,43 aA	7,30 aA
B1	5,41 aA	7,46 aA
B2	5,61 aA	7,63 aA
B3	5,52 aA	7,84 aA

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan taraf 1% (huruf besar).

Dari hasil tabel 3, menunjukan pengaruh pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh sangat nyata pada umur 4 MST. Pemberian pupuk kandang sapi menunjukkan pengaruh pada lebar daun tanaman pakcoy terutama pada perlakuan S2 namun POC air cucian beras tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada lebar daun.

Semakin besar lebar daun, semakin besar pula ukuran daun pakcoy yang dihasilkan, maka semakin meningkat nilai produksi pakcoy. Semakin besar dosis pupuk kandang yang diberikan, semakin besar pula lebar daun yang dihasilkan dan kemampuan daun untuk menyerap cahaya matahari dalam proses fotosintesis akan semakin baik (Aminah et al., 2025).

Diameter Batang (mm)

Berdasarkan hasil penelitian setelah dianalisa secara statistik menunjukan bahwa pengaruh pemberian pupuk kandang sapi dan POC air cucian beras menunjukan bahwa parameter diameter batang di umur 4 MST memberikan pengaruh berbeda nyata. Pemberian POC air cucian beras tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman pakcoy dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata diameter batang pakcoy pada berbagai perlakuan pupuk kandang sapi dan POC air cucian beras

Perlakuan	Diameter batang	
	2 MST	4 MST
Pupuk Kandang Sapi		
S0	5,56 aA	9,07 bC
S1	6,05 aA	10,09 bB
S2	7,88 aA	10,86 bB
S3	6,90 aA	12,56 aA
POC Beras		
B0	5,95 aA	10,23 aA
B1	6,25 aA	10,72 aA
B2	6,24 aA	11,14 aA
B3	7,96 aA	10,50 aA

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan taraf 1% (huruf besar).

Dari hasil tabel 4, menunjukan bahwa parameter diameter batang berpengaruh nyata di umur 4 MST. Diameter batang meningkat dan terlihat perbedaan nyata pada setiap perlakuan. Adapun perlakuan pemberian pupuk kandang sapi yang tertinggi yaitu "S3" (12,56 aA) dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya dapat dilihat perlakuan "S0" memiliki hasil terendah (9,07 bC). Kondisi ini dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti cuaca, intensitas cahaya, ketersediaan air, dan kondisi tanah. Suhu yang tinggi dapat menyebabkan tanah menjadi kering, sehingga tanaman mengalami kekurangan air yang pada akhirnya menghambat pertumbuhan batang secara optimal.

Hal ini sesuai dengan pernyataan (Tobing et al., 2022) intensitas cahaya dapat mempengaruhi laju fotosintesis dan pertumbuhan tanaman, termasuk diameter batang. POC cucian beras berpengaruh tidak berbeda nyata karena kurangnya ketersediaan nutrisi sehingga tidak memberikan efek yang signifikan atau berbeda nyata (Yama & Kartiko, 2020).

Bobot tanaman (gr)

Berdasarkan hasil penelitian setelah dianalisis secara statistik menunjukan bahwa pengaruh pemberian pupuk kandang sapi dan POC air cucian beras berpengaruh berbeda nyata bahkan sangat nyata terhadap bobot tanaman pakcoy dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata bobot tanaman pakcoy pada berbagai perlakuan pupuk kandang sapi dan POC air cucian beras

Perlakuan	Bobot tanaman
Pupuk Kandang Sapi	
S0	243,34 bC
S1	337,79 Ab
S2	404,77 aA
S3	435,94 aA
POC Beras	
B0	290,37 aB
B1	352,74 aA
B2	414,52 aA
B3	364,22 aA

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang sama diikuti oleh huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan taraf 1% (huruf besar).

Dari hasil tabel 5, menunjukkan bahwa pupuk kandang sapi berpengaruh nyata pada peningkatan bobot tanaman pakcoy. Perlakuan S2 dan S3 menunjukkan hasil tertinggi hal ini disebabkan karena pupuk kandang sapi memiliki unsur hara dan bahan organik yang dibutuhkan tanaman sehingga dapat meningkatkan aktivitas mikroba untuk pertumbuhan tanaman pakcoy sehingga memberikan perbedaan nyata (Siswindono & Kurnia, 2019). Pupuk kandang sapi berpengaruh nyata pada bobot tanaman karena meningkatkan kesuburan tanah dan struktur tanah (Elvia et al., 2024).

POC air cucian beras memiliki pengaruh nyata pada tanaman pakcoy walaupun kita dapat lihat pengaruhnya lebih sedikit dibandingkan pupuk kandang sapi. Dapat kita lihat dari tabel “B3” perlakuan terbaik untuk meningkatkan bobot tanaman ini dikarenakan produksi pada tanaman pakcoy sangat ditentukan oleh kadar air yang terdapat pada sel tanaman. Pupuk kandang sapi dapat meningkatkan kandungan unsur hara dan daya ikat air dalam tanah. Pertambahan berat dapat diikuti dengan pertambahan ukuran tanaman sehingga bobot tanaman semakin meningkat signifikan atau berbeda nyata (Yama & Kartiko, 2020).

Pengaruh signifikan yang ditunjukkan oleh POC air cucian beras hanya pada bobot tanaman, namun tidak pada parameter morfologi lain seperti tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, dan diameter batang, dapat dihubungkan dengan kandungan hara serta mekanisme kerjanya. Air bekas cucian beras mengandung unsur mikro seperti karbohidrat, protein, serta mineral penting seperti kalium, fosfor, dan sedikit nitrogen, tetapi dalam kadar yang lebih rendah dibandingkan pupuk anorganik maupun pupuk kandang.

Kandungan nutrisi dalam POC ini lebih berperan dalam menstimulasi aktivitas mikroba tanah, memperbaiki struktur tanah, serta mendukung perkembangan jaringan tanaman secara perlahan. Oleh karena itu, dampaknya kurang terlihat secara langsung pada pertumbuhan morfologis awal tanaman, yang biasanya sangat dipengaruhi oleh unsur makro dalam jumlah mencukupi, terutama nitrogen. Sebaliknya, Peningkatan mikroorganisme tanah memperbaiki media tanam, yang pada akhirnya mendukung penyerapan air dan hara.

Dengan kata lain, efek positif dari POC air cucian beras terhadap bobot tanaman pakcoy terjadi melalui perbaikan kondisi lingkungan tumbuh dan akumulasi biomassa secara bertahap, bukan karena stimulasi langsung terhadap pertumbuhan bagian morfologis tanaman.

4. Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap lebar daun serta sangat nyata terhadap diameter batang dan bobot tanaman pakcoy, namun tidak berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun. Sementara itu, POC air cucian beras hanya berpengaruh nyata terhadap bobot tanaman. Perlakuan terbaik diperoleh pada kombinasi S3B3, yakni 625 g pupuk kandang sapi dan 350 ml/L POC air cucian beras, yang memberikan pertumbuhan dan hasil optimal. Sinergi pupuk organik padat dan cair terbukti efektif: pupuk kandang memperbaiki struktur tanah dan menyediakan hara makro, sedangkan POC meningkatkan aktivitas mikroba dan ketersediaan unsur mikro.

Temuan ini dapat menjadi acuan dalam merumuskan pupuk organik campuran yang efektif, ramah lingkungan, dan sesuai diterapkan di wilayah dengan kondisi agroklimat seperti Pulo Brayen Bengkel Baru.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada Kelurahan Pulo Brayen Bengkel Baru dan semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini, baik dari peminjaman lahan dan proses budidaya sehingga terselesaikannya penelitian ini dari awal hingga akhir.

5. Referensi

- Abror, A., & Prasetyo, A. R. (2019). *Pengaruh pupuk cair dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan tanaman selada (*Lactuca sativa* L.)*. *Jurnal Agrotechbiz*, 7(1), 34–41. <https://ejournal.upm.ac.id/index.php/agrotechbiz/article/view/429>
- Aminah, S., Bancin, S., Weihsan, R. A., Sari, P. M., & Lisa, O. (2025). *Pengaruh Pemberian Berbagai Taraf Dosis Biochar terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) di Tanah Gambut*. *AGROSCRIPT: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 7(1), 1–11.
- Azwa, A., Widyastuti, D., Septiana, L. M., & Pangaribuan, D. H. (2025). *Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa* Subsp. *Chinensis*) Terhadap Perbedaan Media Tanam Dan Aplikasi Pupuk Organik Cair Cucian Beras*. *Jurnal Agrotek Tropika*, 12(4), 861–868.
- Elvia, D. S., Pasca Sari, D., & Armaniar. (2024). *Efektifitas POC kulit bawang merah dengan air kelapa dan pupuk kotoran sapi terhadap pertumbuhan tanaman pakcoy (*Brassica rapa*)*. [Skripsi, Universitas Panca Budi].
- Fuskah, E., & Rakhmani, D. (2021). *Pertumbuhan Dan Produksi Sawi Pakchoy (*Brassica Chinensis* L.) Pada Berbagai Dosis Ekstrak Limbah Teh Dan Pupuk Kandang Sapi*. *Sungkaik*, 9(1), 19–29.
- Hamzah, N. (2022). *Pengaruh Jarak Tanam dan Konsentrasi Air Kelapa terhadap Pertumbuhan dan Produksi Pakcoy (*Brassica chinensis* L.)*. [Skripsi, Universitas Hasanuddin].
- Lumentut, N., Edi, H. J., & Rumondor, E. M. (2020). *Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan krim ekstrak etanol kulit buah pisang goroho (*Musa acuminata* L.) konsentrasi 12.5% sebagai tabir surya*. *Jurnal Mipa*, 9(2), 42–46.

- Purnomo, E. A., Sutrisno, E., & Sumiyati, S. (2017). *Pengaruh variasi C/N rasio terhadap produksi kompos dan kandungan kalium (K), pospat (P) dari batang pisang dengan kombinasi kotoran sapi dalam sistem vermicomposting*. [Skripsi, Universitas Diponegoro].
- Rahmatika, W., Habibi, I., Andayani, R. D., & Rohmah, D. A. (2022). *Pengaruh Dosis Pupuk Kompos Kelinci terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pakcoy*. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*, 24(2), 68–73.
- Sembiring, D., Hawayanti, E., Astuti, D. T., Lusia, M., Karneta, R., Purwanti, Y., & Sebayang, N. S. (2024). *Analysis of the Combination of Planting Distance and Dosage of Environmentally Friendly Liquid Organic Fertilizer on Shallot Growth*. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 24(4), 576–585.
- Siswindono, P., & Kurnia, T. D. (2019). *Pengaruh Dosis Vermikompos terhadap Produksi Sawi Pakcoy (Brassica Rapa L. Varietas Parachinensis)*. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS*.
- Tobing, W. L., Neonbeni, E. Y., Gumelar, A. I., Tuas, M. A., & Sabuna, R. (2022). *Serapan dan Efisiensi Penyerapan Hara N dan P Pada Pakcoy (Brassica rapa L. Ssp. Chinensis) Sistem Vertikultur di Lahan Kering*. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*, 24(1), 50–57.
- Waloejo, B. S., Agustin, I. W., Sutikno, F. R., Noraziza, A. D., Putri, A. R., Ardiyansyah, A., & Pramaditya, B. G. (2025). *Pemanfaatan Limbah Air Cucian Beras Sebagai Pupuk Organik Cair (POC)*. *TEKAD: Teknik Mengabdi*, 4(1), 14–20.
- Yama, D. I., & Kartiko, H. (2020). *Pertumbuhan dan kandungan klorofil pakcoy (Brassica rappa L) pada beberapa konsentrasi AB Mix dengan sistem wick*. *Jurnal Teknologi*, 12(1), 21–30.