

PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR BONGGOL PISANG DAN MEDIA TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PAKCOY

EFFECT OF BANANA CORM LIQUID ORGANIC FERTILIZER AND GROWING MEDIA ON GROWTH AND YIELD PAKCOY

Mihwan Sataral^{1*}, Ismail Djamaluddin², Cindy¹

¹(Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tompotika Luwuk)

²(Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Tompotika Luwuk)

*Penulis korespondensi: mihwansataral87@gmail.com

ABSTRACT

Pakcoy (Brassica rapa L.) is a short-cycle leafy vegetable whose growth is strongly influenced by nutrient availability and the physical quality of the growing media. This study evaluated the response of pakcoy to fermented banana corm liquid organic fertilizer and two growing medium compositions. The experiment was conducted in Sinorang Village, South Batui District, Banggai Regency, Central Sulawesi, from March to June 2025 using a randomized block design with two factors: fertilizer concentration (0, 10, 20, 30, and 40 mL/L) and growing medium (soil + rice husk charcoal and soil + wet rice husk), with five replications. Plant height, leaf number, and leaf width were observed weekly from one to five weeks after planting, while fresh weight was measured at harvest. Data were analyzed using repeated-measures ANOVA, linear mixed models, two-way ANOVA, and Tukey post hoc comparisons. The results showed that the soil + rice-husk charcoal medium consistently supported better vegetative growth and higher fresh weight than the soil + wet rice-husk medium. The fertilizer effect was not fully linear across parameters; several high responses occurred in the charcoal-based medium, even without additional fertilizer. Thus, growing medium quality was the dominant factor determining pakcoy performance, whereas banana corm liquid organic fertilizer functioned as a complementary input whose effectiveness depended on the medium conditions.

Keywords: Charcoal amendment, fermentation, organic input, randomized block design, leafy vegetable

ABSTRAK

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) merupakan sayuran daun berumur pendek yang pertumbuhannya dipengaruhi oleh ketersediaan hara dan kualitas fisik media tanam. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi respons pertumbuhan pakcoy terhadap pemberian pupuk organik cair bonggol pisang dan dua komposisi media tanam. Penelitian dilaksanakan di Desa Sinorang, Kecamatan Batui Selatan, Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah, pada Maret-Juni 2025 menggunakan rancangan acak kelompok dua faktor, yaitu konsentrasi pupuk organik cair (0, 10, 20, 30, dan 40 mL/L air) dan media tanam (tanah + arang sekam serta tanah + sekam basah), dengan lima ulangan. Parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun diamati pada 1-5 minggu setelah tanam, sedangkan bobot segar diamati saat panen. Data dianalisis menggunakan repeated-measures ANOVA, model linear campuran, two-way ANOVA, dan uji lanjut Tukey. Hasil menunjukkan bahwa media tanah + arang sekam secara konsisten mendukung pertumbuhan vegetatif dan bobot segar lebih tinggi dibandingkan tanah + sekam basah. Pengaruh dosis pupuk tidak selalu linier pada semua parameter; beberapa respons tertinggi tetap muncul pada media berbasis arang sekam meskipun tanpa penambahan pupuk. Dengan demikian, kualitas media tanam menjadi faktor dominan dalam menentukan pertumbuhan pakcoy, sedangkan pupuk organik cair bonggol pisang berperan sebagai input pendukung yang efektivitasnya bergantung pada kondisi media.

Kata kunci: Arang sekam, fermentasi, input organik, rancangan acak kelompok, sayuran daun

PENDAHULUAN

Pakcoy (*Brassica rapa* L.) merupakan komoditas sayuran daun yang banyak dikembangkan karena siklus panennya relatif singkat, mudah dibudidayakan, dan memiliki nilai ekonomi bagi rumah tangga maupun petani skala kecil. Tanaman ini dikonsumsi terutama pada bagian daun dan tangkainya sehingga keberhasilan budidaya sangat ditentukan oleh pertumbuhan vegetatif, terutama tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, dan akumulasi bobot segar. Dalam praktik budidaya, pakcoy membutuhkan media yang gembur, drainase baik, kelembapan seimbang, serta suplai hara yang memadai agar pembentukan tajuk berlangsung optimal. Kebutuhan tersebut menjadi penting karena

sistem perakaran pakcoy relatif dangkal sehingga perubahan sifat fisik media dan ketersediaan hara mudah tercermin pada penampilan tanaman. Literatur terbaru juga menunjukkan bahwa pertumbuhan pakcoy dapat ditingkatkan melalui pengelolaan input organik dan rekayasa media tanam, tetapi efektivitasnya sering bergantung pada jenis bahan, konsentrasi, dan kondisi lingkungan budidaya (Jamilah *et al.*, 2022; Maharani *et al.*, 2023; Prayoga *et al.*, 2023; Salsabila & Winarsih, 2023).

Penggunaan pupuk organik cair (POC) menjadi salah satu pendekatan yang relevan dalam budidaya sayuran karena dapat memanfaatkan limbah organik sekaligus menyediakan unsur hara dalam bentuk cair yang relatif mudah diaplikasikan. Secara konseptual, POC tidak hanya berfungsi sebagai sumber unsur hara, tetapi juga sebagai pembawa senyawa organik dan mikroorganisme yang dapat mendukung proses dekomposisi dan ketersediaan hara. Akan tetapi, respons tanaman terhadap POC tidak selalu sama. Tinjauan mengenai liquid organic fertilizer menunjukkan bahwa pengaruhnya dapat berkisar dari nyata hingga tidak nyata tergantung bahan baku, kualitas fermentasi, konsentrasi, teknik aplikasi, dan mutu media tumbuh (Haryanta & Widya, 2024). Pada pakcoy, berbagai penelitian juga memperlihatkan bahwa dosis POC atau MOL dapat meningkatkan komponen pertumbuhan tertentu, tetapi respons tersebut tidak selalu konsisten pada semua parameter (Anzila & Asngad, 2022; Tony *et al.*, 2020; Wulantika *et al.*, 2023).

Bonggol pisang merupakan limbah pertanian yang potensial dijadikan bahan baku POC karena ketersediaannya melimpah dan mengandung bahan organik yang mendukung proses fermentasi. Beberapa rujukan menyebutkan bahwa bonggol pisang mengandung karbohidrat, protein, pati, mineral, serta mikroorganisme seperti *Bacillus* sp., *Aeromonas* sp., dan *Aspergillus niger* yang berperan sebagai dekomposer bahan organik (Anjarsari *et al.*, 2023; Fitriani *et al.*, 2019). Selain itu, POC atau MOL berbasis bonggol pisang sering dikaitkan dengan potensi senyawa pemacu tumbuh dan aktivitas mikroba yang membantu perombakan bahan organik. Potensi tersebut menjadikan POC bonggol pisang menarik sebagai alternatif pupuk organik pada budidaya pakcoy. Namun, kualitas POC yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh bahan tambahan, lama fermentasi, pH, penyimpanan, dan kandungan hara aktual. Oleh karena itu, peningkatan dosis POC tidak dapat diasumsikan selalu meningkatkan pertumbuhan tanaman karena pada kondisi tertentu larutan yang terlalu pekat dapat menimbulkan ketidakseimbangan hara atau gangguan fisiologis (Anugrah & Prastamay, 2022; Haryanta & Widya, 2024).

Permasalahan utama dalam pemanfaatan POC bonggol pisang pada pakcoy adalah belum jelasnya hubungan antara dosis POC dan karakter media tanam terhadap respons pertumbuhan tanaman. Penelitian hidroponik melaporkan bahwa kombinasi POC bonggol pisang dan daun kelor dapat mendukung pertumbuhan pakcoy pada volume dan interval tertentu, tetapi penelitian lain menunjukkan bahwa MOL bonggol pisang tidak selalu menjadi perlakuan paling unggul ketika dibandingkan dengan sumber MOL lain (Anzila & Asngad, 2022; Tony *et al.*, 2020). Pada sisi lain, studi mengenai media tanam menunjukkan bahwa media dengan struktur fisik baik, porositas memadai, dan kemampuan menahan air secara seimbang dapat menjadi faktor yang lebih stabil dalam menjelaskan tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, dan bobot segar pakcoy (Jamilah *et al.*, 2022; Prayoga *et al.*, 2023; Saptorini & Kustiani, 2019). Kesenjangan ini memperlihatkan perlunya penelitian yang tidak hanya menguji dosis POC, tetapi juga mengevaluasi bagaimana media tanam memodulasi respons tanaman terhadap input organik cair.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh pemberian POC bonggol pisang pada beberapa dosis terhadap pertumbuhan pakcoy, sekaligus membandingkan respons tanaman pada dua media tanam, yaitu tanah + arang sekam dan tanah + sekam basah. Kebaruan praktis penelitian ini terletak pada pengujian kombinasi dosis POC bonggol pisang dengan media tanam pada sistem polibag berbasis kondisi lokal, sehingga hasilnya dapat memberikan informasi yang lebih aplikatif bagi budidaya pakcoy skala kecil. Hipotesis yang mendasari penelitian ini adalah bahwa peningkatan dosis POC bonggol pisang dapat memperbaiki pertumbuhan vegetatif pakcoy, tetapi besarnya respons dipengaruhi oleh kualitas media tanam. Ruang lingkup penelitian dibatasi pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, dan bobot segar sebagai indikator utama pertumbuhan vegetatif dan hasil segar pakcoy

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Sinorang, Kecamatan Batui Selatan, Kabupaten Banggai, Sulawesi Tengah, pada Maret sampai Juni 2025. Bahan utama yang digunakan meliputi benih pakcoy,

bonggol pisang sebagai bahan POC, molase, EM-4, air, tanah, arang sekam, dan sekam basah. Alat yang digunakan meliputi polibag berukuran 15 x 15 cm, cangkul, ember atau tong fermentasi, handsprayer, alat ukur, timbangan analitik, label perlakuan, alat tulis, dan kamera untuk dokumentasi.

Percobaan disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah konsentrasi POC bonggol pisang, yaitu P0 = tanpa POC, P1 = 10 mL/L air, P2 = 20 mL/L air, P3 = 30 mL/L air, dan P4 = 40 mL/L air. Faktor kedua adalah media tanam, yaitu M1 = tanah + arang sekam dengan perbandingan 1:1 dan M2 = tanah + sekam basah dengan perbandingan 1:1. Kombinasi dua faktor tersebut menghasilkan 10 kombinasi perlakuan, masing-masing diulang lima kali, sehingga terdapat 50 unit percobaan berupa polibag.

Pupuk organik cair bonggol pisang dibuat dengan mencacah 3 kg bonggol pisang, kemudian memasukkannya ke dalam wadah fermentasi dan menambahkan 10 L air, 1 L molase, serta bioaktivator EM-4. Molase berfungsi sebagai sumber energi bagi mikroorganisme selama fermentasi. Wadah ditutup rapat dan disimpan pada tempat yang tidak terkena cahaya matahari langsung selama 2-3 minggu. Selama proses fermentasi, wadah dibuka setiap 2-3 hari untuk membuang gas dan bahan diaduk agar proses fermentasi berlangsung merata.

Media tanam disiapkan sesuai komposisi perlakuan. Untuk M1, tanah dicampur dengan arang sekam pada perbandingan 1:1, sedangkan M2 disusun dari tanah dan sekam basah pada perbandingan 1:1. Benih pakcoy ditanam satu benih per polibag pada kedalaman sekitar 1 cm. Penyiraman dilakukan dua kali sehari pada pagi dan sore hari, kecuali jika kondisi hujan mencukupi. Penyisipan dilakukan pada umur 5-7 hari setelah tanam untuk mengganti tanaman yang tidak tumbuh normal, sedangkan penyiangan dilakukan secara manual sesuai pertumbuhan gulma. POC diaplikasikan sebanyak empat kali, yaitu pada umur 1, 2, 3, dan 4 minggu setelah tanam (MST), dengan cara menyemprotkan larutan secara merata pada tanaman pada pagi hari.

Parameter yang diamati terdiri atas tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, dan bobot segar. Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang hingga ujung daun tertinggi yang diluruskan ke atas menggunakan penggaris. Jumlah daun dihitung berdasarkan helai daun yang telah membuka sempurna. Pengukuran tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun dilakukan pada 1, 2, 3, 4, dan 5 MST. Bobot segar diukur pada akhir pengamatan dengan menimbang tanaman secara langsung menggunakan timbangan analitik.

Analisis data dilakukan menggunakan RStudio. Data tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun yang diukur berulang dari 1 sampai 5 MST dianalisis menggunakan two-way repeated measures ANOVA dengan faktor waktu (MST) sebagai faktor dalam subjek serta dosis POC dan media tanam sebagai faktor antar-subjek. Untuk menangani struktur data berulang, model linear campuran juga diformulasikan menggunakan paket lme4 (Bates *et al.*, 2015). Uji normalitas dilakukan dengan Shapiro-Wilk melalui paket rstatix (Kassambara, 2023), sedangkan bobot segar dianalisis menggunakan two-way ANOVA setelah uji homogenitas ragam Levene melalui paket car (Fox & Weisberg, 2019). Uji lanjut Tukey dilakukan melalui estimated marginal means menggunakan paket emmeans (Lenth, 2024), sedangkan compact letter display dibuat dengan paket multcompView (Graves *et al.*, 2024). Visualisasi hasil disusun menggunakan ggplot2 (Wickham, 2016).

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan Penelitian

Kode	Dosis POC	Media tanam
P0M1	0 mL/L air	Tanah + arang sekam (1:1)
P1M1	10 mL/L air	Tanah + arang sekam (1:1)
P2M1	20 mL/L air	Tanah + arang sekam (1:1)
P3M1	30 mL/L air	Tanah + arang sekam (1:1)
P4M1	40 mL/L air	Tanah + arang sekam (1:1)
P0M2	0 mL/L air	Tanah + sekam basah (1:1)
P1M2	10 mL/L air	Tanah + sekam basah (1:1)
P2M2	20 mL/L air	Tanah + sekam basah (1:1)
P3M2	30 mL/L air	Tanah + sekam basah (1:1)
P4M2	40 mL/L air	Tanah + sekam basah (1:1)

Keterangan: POC = pupuk organik cair; M1 = tanah + arang sekam; M2 = tanah + sekam basah.

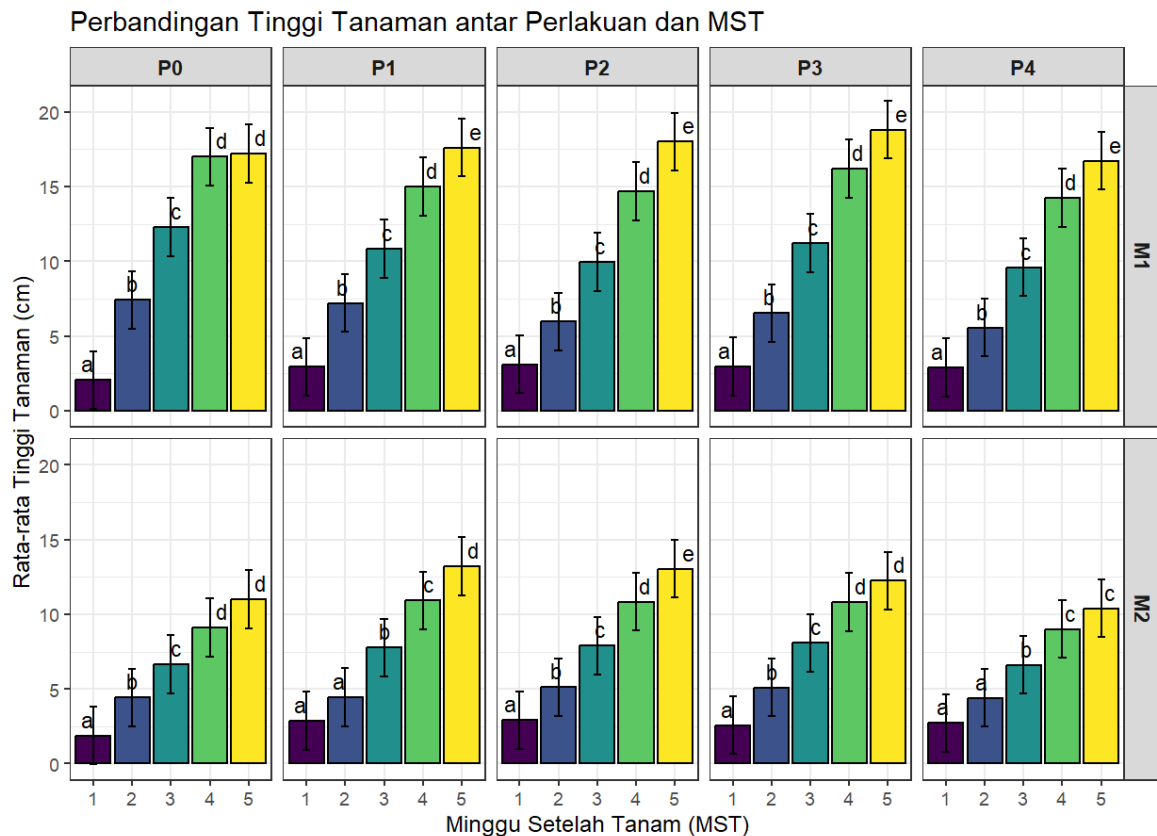
HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum, seluruh kombinasi perlakuan menunjukkan peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun selama periode 1 sampai 5 MST. Peningkatan tersebut memperlihatkan bahwa pakcoy berada pada fase pertumbuhan vegetatif aktif selama pengamatan. Namun, besarnya peningkatan tidak sama antarperlakuan. Media M1, yaitu campuran tanah dan arang sekam, cenderung menghasilkan nilai akhir dan kenaikan pertumbuhan yang lebih besar dibandingkan M2 pada sebagian besar dosis POC. Oleh karena itu, Tabel 2 disajikan sebagai ringkasan perkembangan dari 1 MST ke 5 MST, bukan hanya nilai akhir, agar pola perubahan vegetatif dapat dibaca bersama dengan Gambar 1 sampai Gambar 3.

Tabel 2. Ringkasan Perkembangan Rata-Rata Parameter Vegetatif Pakcoy Pada 1-5 MST

Perlakuan	Tinggi tanaman 1-5 MST (cm)	Jumlah daun 1-5 MST (helai)	Lebar daun 1-5 MST (cm)	Media
P0M1	2,04-17,20 (+15,16)	2,00-19,40 (+17,40)	1,10-7,26 (+6,16)	M1
P1M1	2,92-17,60 (+14,68)	2,00-15,60 (+13,60)	1,16-7,10 (+5,94)	M1
P2M1	3,10-18,00 (+14,90)	2,00-14,00 (+12,00)	1,26-7,00 (+5,74)	M1
P3M1	2,94-18,80 (+15,86)	2,00-15,60 (+13,60)	1,12-7,12 (+6,00)	M1
P4M1	2,88-16,72 (+13,84)	2,00-14,60 (+12,60)	1,16-6,30 (+5,14)	M1
P0M2	1,88-11,00 (+9,12)	2,00-10,80 (+8,80)	1,04-4,76 (+3,72)	M2
P1M2	2,86-13,22 (+10,36)	2,00-9,80 (+7,80)	1,06-4,42 (+3,36)	M2
P2M2	2,90-13,04 (+10,14)	2,00-9,80 (+7,80)	1,12-4,92 (+3,80)	M2
P3M2	2,58-12,24 (+9,66)	2,00-9,80 (+7,80)	1,04-4,38 (+3,34)	M2
P4M2	2,72-10,40 (+7,68)	2,00-8,80 (+6,80)	1,06-4,60 (+3,54)	M2

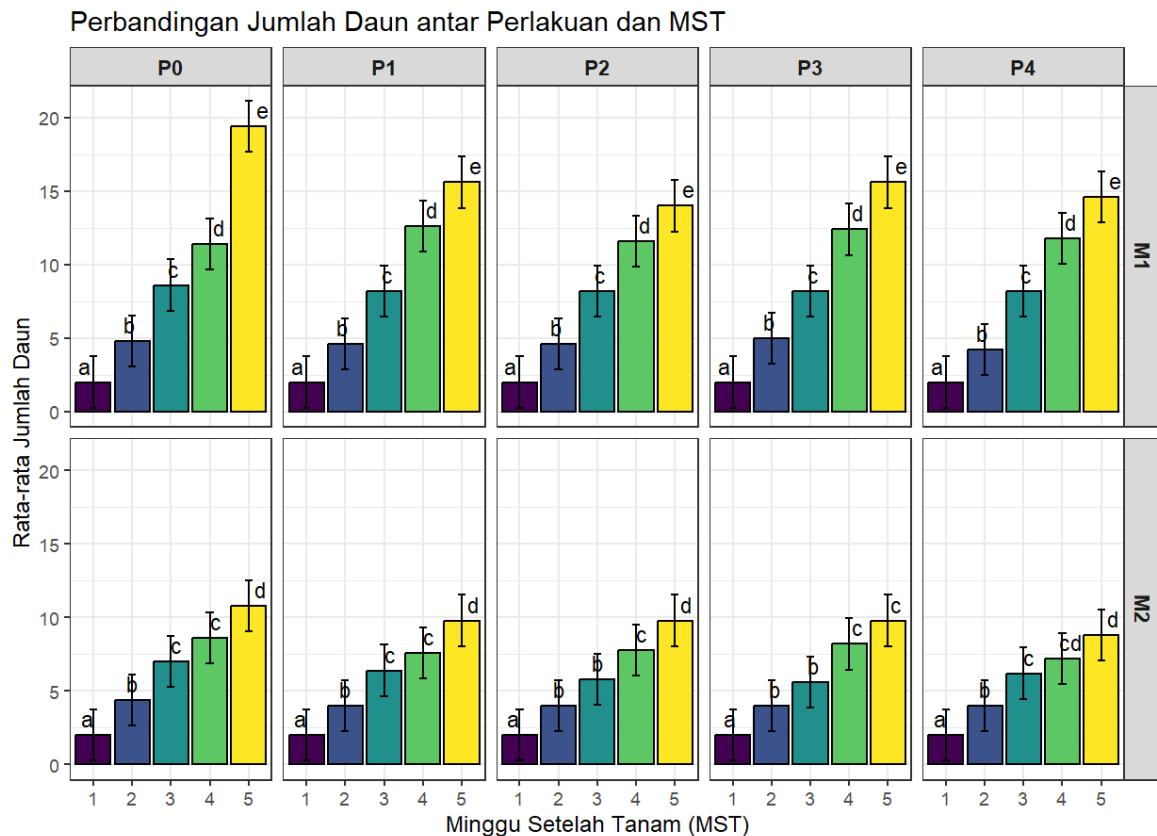
Sumber: Data primer yang diolah dari hasil penelitian. Nilai disajikan sebagai 1 MST-5 MST; angka dalam kurung menunjukkan kenaikan dari 1 ke 5 MST. Nilai merupakan rata-rata/estimated marginal mean sesuai keluaran analisis.



Gambar 1. Perbandingan rata-rata tinggi tanaman pakcoy antar perlakuan dan waktu pengamatan.

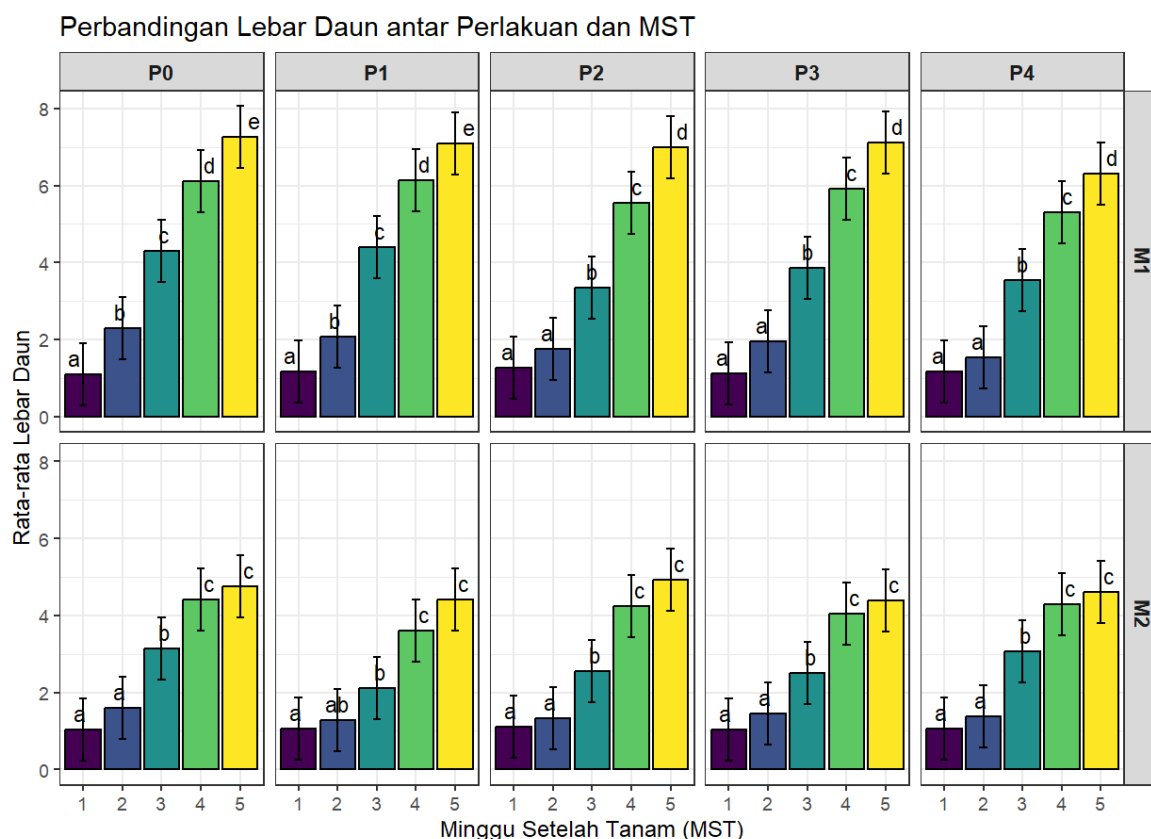
Pada parameter tinggi tanaman, seluruh perlakuan mengalami peningkatan dari 1 MST ke 5 MST. Kenaikan terbesar terdapat pada P3M1, yaitu dari 2,94 cm menjadi 18,80 cm atau meningkat 15,86 cm. Nilai akhir tertinggi juga terdapat pada P3M1 (18,80 cm), diikuti P2M1 (18,00 cm), P1M1 (17,60 cm), P0M1 (17,20 cm), dan P4M1 (16,72 cm). Pada media M2, nilai akhir tinggi tanaman lebih rendah, yaitu 10,40-13,22 cm, dengan kenaikan 7,68-10,36 cm. Pola ini menunjukkan bahwa peningkatan dosis POC tidak membentuk respons linier, sedangkan penggunaan media tanah dan arang sekam lebih konsisten mendukung pertumbuhan tinggi tanaman.

Jumlah daun juga meningkat pada seluruh perlakuan. Semua kombinasi perlakuan diawali dengan rata-rata 2,00 helai daun pada 1 MST, kemudian meningkat pada 5 MST. Nilai akhir tertinggi terdapat pada P0M1 (19,40 helai) dengan kenaikan 17,40 helai, sedangkan perlakuan M1 lainnya berada pada kisaran 14,00-15,60 helai. Pada M2, nilai akhir jumlah daun lebih rendah, yaitu 8,80-10,80 helai. Dengan demikian, pembentukan daun lebih banyak ditentukan oleh kualitas media M1 dibandingkan oleh peningkatan dosis POC secara langsung. Respons yang tidak linier ini menunjukkan bahwa POC bonggol pisang berperan sebagai input pendukung, tetapi efektivitasnya tetap bergantung pada kondisi media tanam (Haryanta & Widya, 2024; Jamilah *et al.*, 2022).



Gambar 2. Perbandingan rata-rata jumlah daun pakcoy antar perlakuan dan waktu pengamatan.

Lebar daun memperlihatkan pola yang serupa dengan tinggi tanaman dan jumlah daun. Pada media M1, lebar daun meningkat dari kisaran 1,10-1,26 cm pada 1 MST menjadi 6,30-7,26 cm pada 5 MST. Nilai akhir tertinggi terdapat pada P0M1 (7,26 cm), diikuti P3M1 (7,12 cm), P1M1 (7,10 cm), P2M1 (7,00 cm), dan P4M1 (6,30 cm). Pada M2, lebar daun akhir lebih rendah, yaitu 4,38-4,92 cm, dengan kenaikan hanya 3,34-3,80 cm. Hasil ini memperkuat bahwa media tanah dan arang sekam menyediakan kondisi fisik yang lebih sesuai untuk perluasan daun. Tambahan dosis POC tidak selalu meningkatkan lebar daun karena beberapa perlakuan tanpa POC atau dosis menengah pada M1 justru menghasilkan nilai akhir yang lebih tinggi dibanding dosis tertinggi.



Gambar 3. Perbandingan rata-rata lebar daun pakcoy antar perlakuan dan waktu pengamatan.

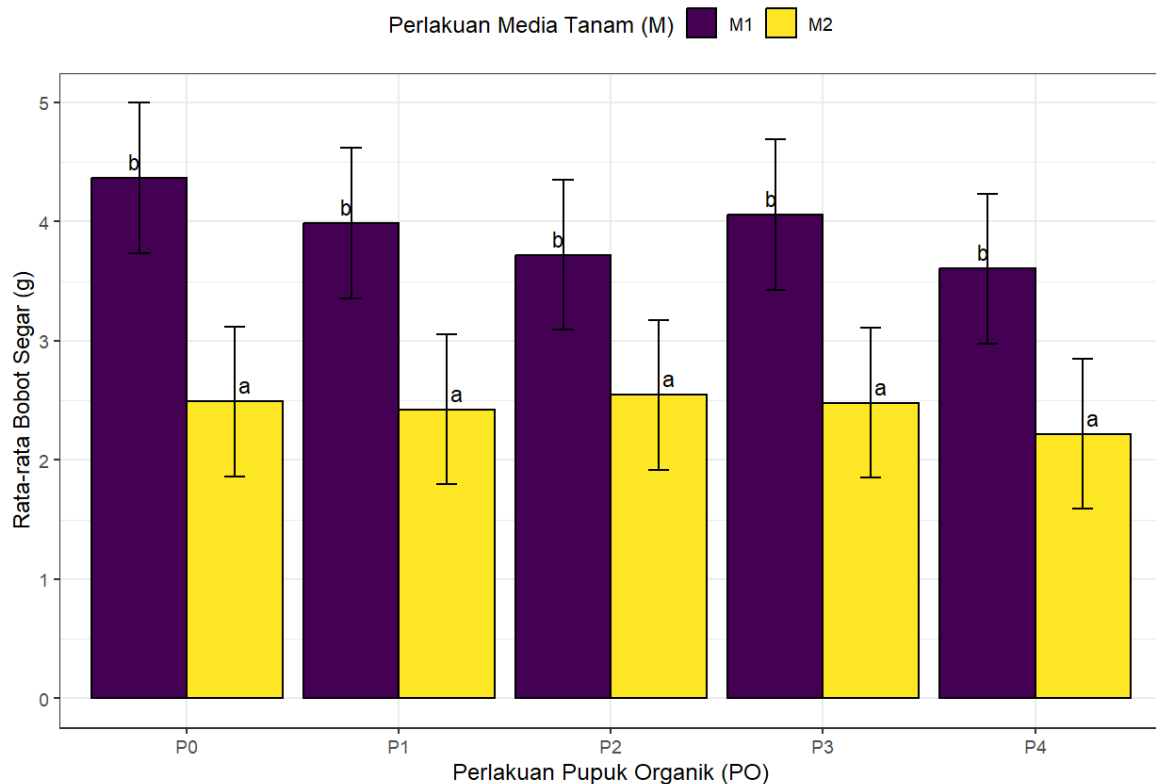
Bobot segar tanaman menegaskan dominasi media tanam sebagai faktor pembatas utama. Seluruh perlakuan pada M1 menghasilkan bobot segar yang lebih tinggi dibandingkan M2 pada dosis POC yang sama. Nilai tertinggi dicapai oleh P0M1 ($4,4 \pm 0,6$ g) dan P3M1 ($4,1 \pm 0,5$ g), sedangkan pada M2 bobot segar berkisar sekitar $2,2 \pm 0,6$ g hingga $2,5 \pm 0,6$ g. Tidak adanya perbedaan yang kuat antar dosis POC dalam kelompok media yang sama menunjukkan bahwa bobot segar lebih dipengaruhi oleh sifat media daripada peningkatan konsentrasi POC. Dengan kata lain, media tanah + arang sekam telah menyediakan lingkungan yang lebih sesuai untuk pembentukan biomassa, sedangkan media tanah + sekam basah kemungkinan menahan air berlebih sehingga aerasi akar dan serapan hara tidak seoptimal M1.

Secara agronomis, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa POC bonggol pisang tetap relevan sebagai input organik, tetapi bukan satu-satunya penentu pertumbuhan pakcoy. Bonggol pisang memiliki bahan organik dan mikroorganisme yang dapat mendukung dekomposisi serta ketersediaan hara (Anjarsari *et al.*, 2023; Fitriani *et al.*, 2019; Safitri *et al.*, 2023). Namun, jika media tanam kurang mendukung keseimbangan air dan udara, unsur hara dari POC tidak dapat dimanfaatkan secara optimal. Hal ini menjelaskan mengapa M2 tetap menghasilkan pertumbuhan lebih rendah pada semua dosis. Penelitian sebelumnya juga menunjukkan bahwa efek POC pada pakcoy dapat bervariasi antar parameter dan tidak selalu lebih dominan dibandingkan faktor media (Jamilah *et al.*, 2022; Tony *et al.*, 2020).

Dari sisi penentuan dosis, hasil pada Tabel 2 tidak mendukung asumsi bahwa peningkatan konsentrasi POC bonggol pisang selalu meningkatkan pertumbuhan pakcoy. Nilai akhir tertinggi untuk tinggi tanaman terdapat pada P3M1, sedangkan jumlah daun dan lebar daun tertinggi terdapat pada P0M1. P4M1 tidak selalu menjadi nilai tertinggi meskipun menggunakan dosis POC terbesar. Kondisi ini dapat terjadi karena respons tanaman terhadap POC dipengaruhi mutu POC, kecukupan hara awal media, kemampuan media menahan dan melepaskan hara, serta kemungkinan ambang dosis optimum. Studi pada pakcoy hidroponik melaporkan adanya volume dan interval aplikasi terbaik, sedangkan studi lain menunjukkan bahwa konsentrasi POC tertentu dapat berpengaruh pada jumlah daun dan berat basah tetapi tidak selalu pada semua parameter pertumbuhan (Anzila & Asngad, 2022;

Wulantika *et al.*, 2023). Oleh karena itu, rekomendasi dosis POC bonggol pisang sebaiknya tidak dipisahkan dari rekomendasi media tanam.

Pengaruh Interaksi PO × M terhadap Bobot Segar Tanaman



Gambar 4. Pengaruh interaksi dosis POC dan media tanam terhadap bobot segar pakcoy.

Implikasi praktis dari penelitian ini adalah bahwa penggunaan POC bonggol pisang pada pakcoy lebih tepat ditempatkan sebagai bagian dari paket budidaya yang juga memperhatikan kualitas media. Campuran tanah dan arang sekam dapat direkomendasikan sebagai media yang lebih stabil dibandingkan tanah dan sekam basah karena mampu mendukung tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, dan bobot segar secara lebih konsisten. Pemberian POC pada dosis menengah hingga tinggi perlu tetap diuji secara hati-hati pada kondisi lokal, karena dosis yang terlalu rendah dapat tidak menimbulkan respons, sementara dosis terlalu tinggi tidak selalu meningkatkan hasil dan dapat menimbulkan ketidakseimbangan larutan hara (Anugrah & Prastamay, 2022; Haryanta & Widya, 2024; Saptorini & Kustiani, 2019).

Keterbatasan penelitian ini adalah mutu kimia POC, seperti pH, C-organik, dan kandungan N, P, serta K, belum disajikan sebagai data pendukung dalam naskah sehingga mekanisme kontribusi POC terhadap pertumbuhan belum dapat dijelaskan secara rinci. Selain itu, penelitian dilakukan pada satu lokasi dan satu musim, sehingga generalisasi hasil perlu dilakukan secara hati-hati. Penelitian lanjutan perlu menguji mutu POC, interval aplikasi, umur simpan POC, serta respons pada komposisi media berbeda agar rekomendasi dosis dapat lebih presisi dan dapat diterapkan pada kondisi budidaya yang lebih luas.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi POC bonggol pisang dan media tanam memengaruhi pertumbuhan pakcoy, tetapi kontribusi media tanam lebih konsisten dibandingkan peningkatan dosis POC. Media tanah + arang sekam (M1) memberikan pertumbuhan vegetatif dan bobot segar lebih tinggi dibandingkan tanah + sekam basah (M2) pada hampir semua dosis. Pada akhir pengamatan, tinggi tanaman, jumlah daun, dan lebar daun pada M1 umumnya lebih besar dibandingkan M2, sedangkan bobot segar tertinggi terdapat pada perlakuan M1. Respons terhadap dosis POC tidak selalu linier; beberapa nilai tinggi justru muncul pada kontrol atau dosis menengah dalam media M1. Dengan

demikian, kualitas fisik media, terutama aerasi, porositas, dan keseimbangan air, menjadi faktor dominan dalam menentukan keberhasilan pertumbuhan pakcoy. POC bonggol pisang tetap berpotensi digunakan sebagai input organik pendukung, namun efektivitasnya perlu dikaitkan dengan mutu POC, kondisi media, dan dosis aplikasi. Penelitian ini berkontribusi dalam menegaskan bahwa rekomendasi penggunaan POC bonggol pisang pada pakcoy sebaiknya tidak hanya berbasis dosis, tetapi juga mempertimbangkan komposisi media tanam. Penelitian lanjutan perlu menguji kandungan hara POC, pH, interval aplikasi, dan respons pada skala lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anjarsari, I. R. D., Primadi, I., & VZ, C. S. 2023. Potensi bahan organik cair berbasis limbah bonggol pisang terhadap pertumbuhan teh (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze). *Agrikultura*, 34(3):474. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v34i3.46200>
- Anugrah, D., & Prastamay, P. T. 2022. The effectiveness of kepok banana peel (*Musa paradisiaca* var. *bluggoe* L.) as liquid organic fertilizer against pakcoy plants (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Pembelajaran dan Biologi Nukleus*, 8(3): 571-581. <https://doi.org/10.36987/jpbn.v8i3.3193>
- Anzila, S. M., & Asngad, A. 2022. Efektivitas kombinasi POC bonggol pisang dan daun kelor terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) dengan metode hidroponik. *Bio-Lectura*, 9(2): 168-178. <https://doi.org/10.31849/bl.v9i2.10754>
- Bates, D., Machler, M., Bolker, B., & Walker, S. 2015. Fitting linear mixed-effects models using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1): 1-48. <https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01>
- Djafar, H., Ilahude, Z., & Ahmad, A. 2023. Pengaruh pupuk organik cair (daun lamtoro, batang pisang, kulit pisang) sebagai sumber NPK terhadap pertumbuhan 2 varietas tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Lahan Pertanian Tropis*, 1(2): 23-28. <https://doi.org/10.56722/jlpt.v1i2.17708>
- Febrianti, E. L., Hijria, H., Rahni, N. M., Hasan, R. H., Awaluddin, A., Mbusanggo, A., Yusuf, M., & Zahrima, Z. 2022. Rekayasa media tanam wick system dan pemberian POC untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy. *Journal Tabaro Agriculture Science*, 5(2): 583. <https://doi.org/10.35914/tabaro.v5i2.1017>
- Fitriani, L., Krisnawati, Y., & Arisandy, D. A. 2019. Pengaruh pupuk organik cair batang pisang kepok terhadap pertumbuhan dan produktivitas tiga jenis tanaman sawi. *Jurnal Biosilampari: Jurnal Biologi*, 1(2):78-86. <https://doi.org/10.31540/biosilampari.v1i2.241>
- Fox, J., & Weisberg, S. 2019. An R companion to applied regression (3rd ed.). Sage.
- Graves, S., Piepho, H.-P., Selzer, L., & Dorai-Raj, S. 2024. multcompView: Visualizations of paired comparisons. R package version 0.1-10.
- Haryanta, D., & Widya, S. A. 2024. Liquid organic fertilizer (LOF) as a waste processing strategy to support increasing crop production: A review. *Journal of Applied Plant Technology*, 3(2):106-119. <https://doi.org/10.30742/65vpgp22>
- Jamilah, J., Karnilawati, K., & Junaidar, J. 2022. Uji efektivitas pupuk organik cair dan jenis media tanam secara hidroponik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.). *JRR*, 4(2):156-163. <https://doi.org/10.47647/jrr.v4i2.643>
- Kassambara, A. 2023. rstatix: Pipe-friendly framework for basic statistical tests. R package version 0.7.2.
- Lenth, R. V. 2024. emmeans: Estimated marginal means, aka least-squares means. R package version 1.10.0.
- Maharani, L., Hasanah, H. U., & Ersadi, M. 2023. Pengaruh kombinasi pupuk organik dari kotoran sapi dan pupuk organik cair dari batang pisang terhadap pertumbuhan pakcoy (*Brassica rapa*). *Bio-Cons: Jurnal Biologi dan Konservasi*, 5(1): 286-299. <https://doi.org/10.31537/biocons.v5i1.1182>

- Prayoga, M. I., Nurhayati, D. R., & Triyono, K. 2023. Pengaruh macam media tanam dan dosis pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Agrohitia*, 8(4): 592. <https://doi.org/10.31604/jap.v8i4.12933>
- Safitri, N., Rosmalinda, R., & Assrorudin, A. 2023. Pengaruh pemberian pupuk organik cair bonggol pisang terhadap pertumbuhan bibit kopi robusta (*Coffea canephora*) pada media gambut. *Journal of Agro Plantation*, 2(02):191-199. <https://doi.org/10.58466/jap.v2i02.1377>
- Salsabila, R. K., & Winarsih, W. 2023. Pengaruh pemberian ekoenzim sebagai pupuk organik cair terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.). *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 12(1):50-59. <https://doi.org/10.26740/lenterabio.v12n1.p50-59>
- Saptorini, S., & Kustiani, E. 2019. Pengaruh dosis pupuk organik dan komposisi media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi jabung (*Brassica juncea*). *Jurnal Agrinika: Jurnal Agroteknologi dan Agribisnis*, 3(1). <https://doi.org/10.30737/agrinika.v3i1.608>
- Tony, T., Setiawan, S., Rahman, R., & Rasud, Y. 2020. Uji berbagai jenis mikroorganisme lokal (MOL) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakchoy (*Brassica rapa* L.) secara hidroponik. *J-PEN Borneo: Jurnal Ilmu Pertanian*, 3(1). <https://doi.org/10.35334/jpen.v3i1.1569>
- Wickham, H. 2016. ggplot2: Elegant graphics for data analysis. Springer.
- Wulantika, T., Sondang, Y., Alfina, R., Sembiring, N., Wahono, S., Hardaningsih, W., Yefriwati, Y., Ritawati, & Fitri, F. 2023. Enhancing soil and pakcoy (*Brassica rapa* subsp. *chinensis*) nutrient content: Investigating the effects of chicken manure compost and bioactivator combinations on various doses. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 20(3). <https://doi.org/10.31849/jip.v20i3.12176>