

**PENGARUH POC CAMPURAN KULIT KAKAO (*Theobroma cacao* L.)
DAN KULIT PISANG KEPOK (*Musa balbisiana*) TERHADAP
PERTUMBUHAN TANAMAN SAWI (*Brassica rapa*)**

Reyno Putra Wahyudiansyah^{1*}, Evi Hanizar², & Ferdy Sugianto³

^{1,2,&3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas PGRI Argopuro Jember, Jalan Jawa Nomor 10, Jember, Jawa Timur
71106, Indonesia

*Email: reynomidfielder@gmail.com

Submit: 05-07-2025; Revised: 12-07-2025; Accepted: 15-07-2025; Published: 31-07-2025

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian Pupuk Organik Cair (POC) berbahan campuran kulit kakao (*Theobroma cacao* L.) dan kulit pisang kepok (*Musa balbisiana*) terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica rapa*). Penelitian dilaksanakan di Desa Biting, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember, menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan lima perlakuan konsentrasi POC (0%-40%) dan delapan kali ulangan. Parameter yang diamati, meliputi: tinggi tanaman, luas daun, dan jumlah daun. Analisis data dilakukan melalui uji normalitas dan homogenitas, dilanjutkan ANOVA atau uji Kruskal-Wallis jika syarat tidak terpenuhi. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan 30% POC (P₃) memberikan jumlah daun tertinggi dan berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya. Sementara itu, tinggi tanaman dan luas daun tidak menunjukkan perbedaan signifikan. Temuan ini menunjukkan bahwa POC campuran kulit kakao dan pisang kepok berpotensi sebagai pupuk organik alternatif yang mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman secara selektif, khususnya dalam peningkatan jumlah daun, serta turut mendukung sistem pertanian berkelanjutan berbasis limbah lokal.

Kata Kunci: Kulit Kakao, Kulit Pisang, Pertumbuhan Tanaman, Pupuk Organik Cair, Sawi.

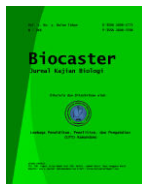
ABSTRACT: This study aimed to determine the effect of Liquid Organic Fertilizer (LOF) made from a mixture of cocoa husks (*Theobroma cacao* L.) and kepok banana peels (*Musa balbisiana*) on the growth of mustard greens (*Brassica rapa*). The study was conducted in Biting Village, Arjasa District, Jember Regency, using a Randomized Block Design (RBD) with five LFO concentration treatments (0%-40%) and eight replications. Observed parameters included plant height, leaf area, and number of leaves. Data analysis was performed using normality and homogeneity tests, followed by ANOVA or the Kruskal-Wallis test if the requirements were not met. The results showed that the 30% LFO treatment (P₃) produced the highest number of leaves and was significantly different from the other treatments. Meanwhile, plant height and leaf area did not show significant differences. These findings indicate that the LFO mixture of cocoa husks and kepok banana peels has the potential as an alternative organic fertilizer that selectively supports vegetative plant growth, particularly in increasing leaf number, and also contributes to a sustainable agricultural system based on local waste.

Keywords: Cocoa Peel, Banana Peel, Plant Growth, Liquid Organic Fertilizer, Mustard Greens.

How to Cite: Wahyudiansyah, R. P., Hanizar, E., & Sugianto, F. (2025). Pengaruh POC Campuran Kulit Kakao (*Theobroma cacao* L.) dan Kulit Pisang Kepok (*Musa balbisiana*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica rapa*). *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 5(3), 470-481. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v5i3.577>



Biocaster : Jurnal Kajian Biologi is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



PENDAHULUAN

Pertanian merupakan sektor penting dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Namun, meningkatnya kebutuhan pangan akibat pertumbuhan penduduk menyebabkan intensifikasi pertanian yang berlebihan, salah satunya ditandai dengan ketergantungan tinggi terhadap pupuk kimia. Penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus berdampak negatif terhadap kualitas tanah, seperti: penurunan kandungan bahan organik, Kapasitas Tukar Kation (KTK), dan keseimbangan mikroorganisme tanah (Andana *et al.*, 2023; Saputro & Hadiyanti, 2023). Oleh karena itu, diperlukan alternatif pupuk yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

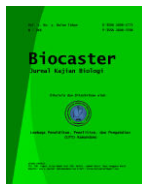
Pupuk Organik Cair (POC) menjadi salah satu solusi yang menjanjikan karena mampu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan ketersediaan unsur hara, dan mengurangi ketergantungan terhadap pupuk sintetis (Islami *et al.*, 2023). Salah satu sumber bahan baku POC yang potensial adalah limbah organik pertanian, seperti kulit buah-buahan yang mudah diperoleh dan kaya nutrisi, namun belum dimanfaatkan secara optimal. Kulit kakao (*Theobroma cacao* L.) dan kulit pisang kepok (*Musa balbisiana*) merupakan dua jenis limbah yang melimpah, namun pemanfaatannya sebagai bahan baku POC masih terbatas.

Kulit kakao mengandung nitrogen, fosfor, kalium, serta C-organik dan memiliki KTK yang tinggi, menjadikannya sumber makro-hara yang baik bagi tanaman. Namun, karena kandungan lignin dan selulosanya tinggi, bahan ini memerlukan proses fermentasi terlebih dahulu agar unsur haranya dapat terserap tanaman (Sari & Wibowo, 2021). Selain itu, proses penguraian limbah ini dapat dibantu oleh mikroorganisme seperti *Azotobacter*, *Azospirillum*, dan *Cytophaga* yang mendukung ketersediaan hara (Habib *et al.*, 2017).

Sementara itu, kulit pisang kepok mengandung unsur mikro, seperti: kalsium, magnesium, serta senyawa bioaktif yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman (Elfarisna *et al.*, 2024). Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa POC dari kulit pisang yang dikombinasikan dengan NPK mampu meningkatkan pertumbuhan sawi secara signifikan (Indriyani *et al.*, 2025). POC ekoenzim dari fermentasi limbah buah juga telah terbukti menyamai efektivitas pupuk kimia pada konsentrasi tertentu (Dianasari *et al.*, 2024). Namun, POC murni dari kulit pisang belum mampu menyamai efektivitas pupuk anorganik seperti AB Mix (Sitepu *et al.*, 2022; Syavira, 2023), yang mengindikasikan perlunya formulasi baru yang lebih optimal.

Namun, hingga saat ini belum ada penelitian yang secara spesifik mengkaji pengaruh POC berbahan campuran kulit kakao dan kulit pisang kepok terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica rapa*). Padahal, kombinasi dua bahan organik ini berpotensi menghasilkan sinergi hara makro dan mikro yang lebih seimbang. Sawi merupakan tanaman hortikultura yang cepat tumbuh, responsif terhadap pemupukan, dan memiliki nilai ekonomi tinggi, sehingga cocok dijadikan indikator dalam penelitian pemupukan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian Pupuk Organik Cair (POC) campuran kulit kakao dan kulit pisang kepok terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica rapa*), khususnya terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi



dasar dalam pengembangan POC lokal berbasis limbah pertanian yang murah, mudah diaplikasikan, dan mendukung sistem pertanian berkelanjutan di Indonesia.

METODE

Penelitian ini merupakan eksperimen murni dengan pendekatan kuantitatif, yang bertujuan menguji pengaruh pemberian Pupuk Organik Cair (POC) berbahan campuran kulit kakao (*Theobroma cacao* L.) dan kulit pisang kepok (*Musa balbisiana*) terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica rapa*). Penelitian dilakukan secara langsung di lapangan menggunakan perlakuan variasi konsentrasi POC.

Penelitian dilaksanakan di lahan pertanian warga di Desa Biting, Kecamatan Arjasa, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur, pada bulan November 2024 hingga April 2025. Lokasi penelitian berada pada ketinggian ± 450 meter di atas permukaan laut, dengan jenis tanah latosol bertekstur lempung. Suhu udara rata-rata berkisar antara 25-30°C dengan kelembaban relatif harian sekitar 70-80%. Lokasi memiliki intensitas cahaya penuh dengan penyinaran rata-rata > 6 jam per hari, sesuai untuk budidaya tanaman sawi.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan lima taraf perlakuan konsentrasi POC dan delapan kali ulangan, sehingga terdapat 40 unit percobaan. Perlakuan yang diberikan, meliputi: P₀ (kontrol), P₁ (POC 10%), P₂ (POC 20%), P₃ (POC 30%), dan P₄ (POC 40%). Setiap tanaman menerima 100 ml larutan POC sesuai perlakuan yang diberikan sekali setiap minggu. Jumlah ulangan ditentukan berdasarkan rumus Federer: $(t - 1)(r - 1) \geq 15$, dengan t = jumlah perlakuan, dan r = jumlah ulangan. Berdasarkan hasil substitusi, diperoleh $r > 4,75$. Maka dipilih 8 ulangan untuk meningkatkan akurasi data.

POC diformulasikan dari campuran kulit kakao dan kulit pisang kepok dengan perbandingan 1:1 (berat kering), yang difermentasi selama 14 hari menggunakan larutan EM4 (*Effective Microorganisms*) dan molase. Komposisi bahan fermentasi, antara lain: kulit kakao kering 500 g, kulit pisang kepok 500 g, air bersih 5 liter, molase 250 ml, dan EM4 100 ml. Fermentasi dilakukan dalam wadah tertutup pada suhu kamar ($\pm 27^\circ\text{C}$) dan diaduk setiap dua hari. Setelah 14 hari, larutan disaring dan diencerkan sesuai konsentrasi perlakuan.

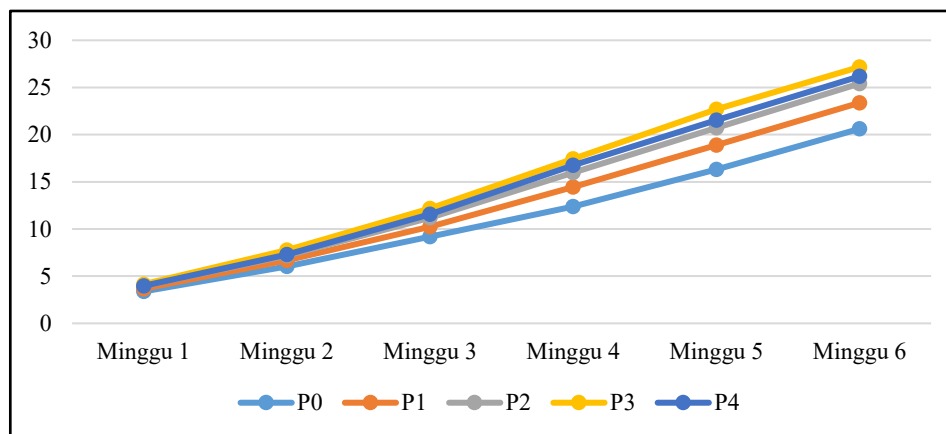
Bibit sawi (*Brassica rapa*) yang digunakan berasal dari varietas lokal, diseleksi dari 100 bibit sehat dan seragam tinggi awal ± 5 cm. Pemilihan sampel dilakukan secara acak menggunakan metode undian (*simple random sampling*) kemudian dikelompokkan berdasarkan perlakuan dan diatur sesuai RAK. Alat yang digunakan, meliputi: penggaris ukur (akurasi 0,1 cm), timbangan digital (untuk kontrol campuran POC), termometer (untuk mencatat suhu dan kelembaban), serta lembar observasi. Pengamatan dilakukan setiap minggu selama 6 minggu terhadap tinggi tanaman (cm) diukur dari permukaan tanah hingga titik pucuk tanaman menggunakan penggaris; jumlah daun (helai) dihitung hanya daun yang membuka sempurna (tidak menggulung); dan luas daun (cm²) dihitung dari tiga daun terbesar tiap tanaman dengan rumus (panjang x lebar x 0,75).

Data dianalisis menggunakan uji normalitas dan homogenitas sebagai prasyarat uji parametrik. Jika data berdistribusi normal dan homogen, dilakukan uji ANOVA satu arah untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap parameter pertumbuhan. Jika terdapat perbedaan signifikan, dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Jika data tidak memenuhi asumsi normalitas atau homogenitas, maka digunakan uji non-parametrik *Kruskal-Wallis*. Uji lanjut *Mann-Whitney* digunakan untuk melihat perbedaan antar pasangan perlakuan. Semua analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak statistik SPSS versi 25 dan *Microsoft Excel*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

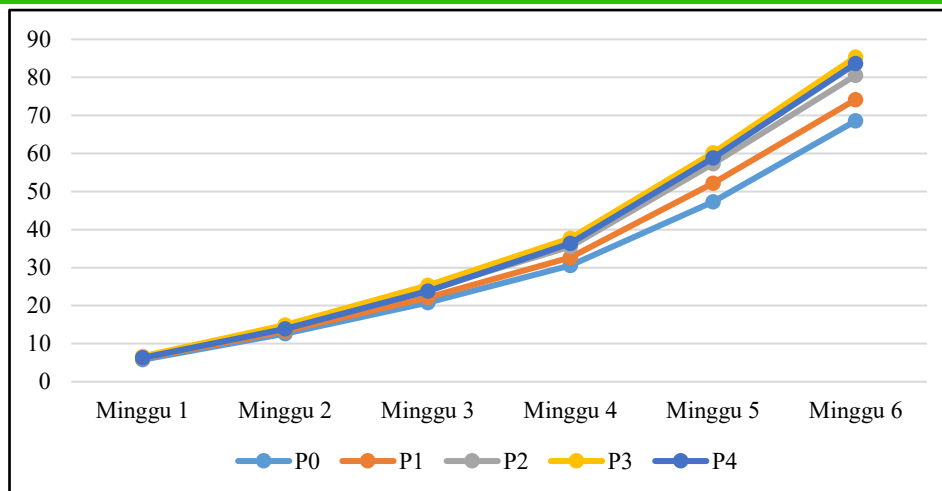
Hasil

Perkembangan tinggi tanaman rata-rata untuk setiap perlakuan selama periode pengamatan disajikan dalam Gambar 1, yang menjadi dasar untuk analisis statistik selanjutnya.



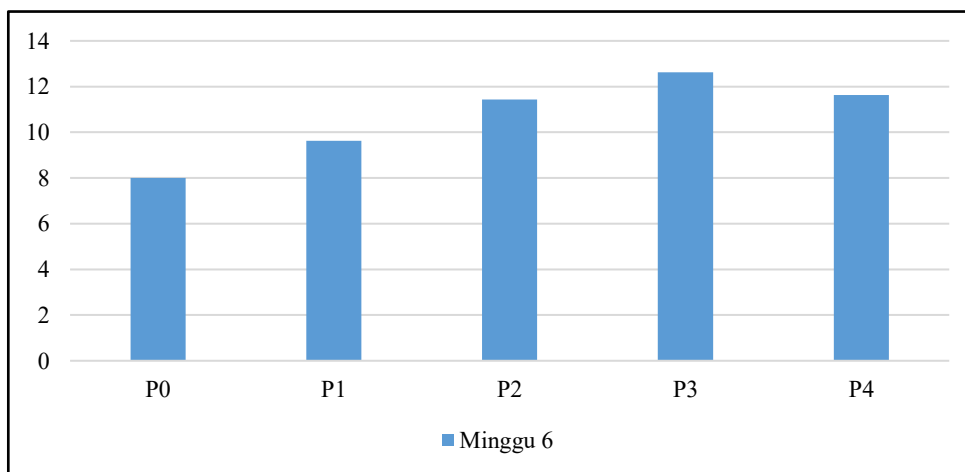
Gambar 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Sawi (*Brassica rapa*).

Gambar 1 menunjukkan adanya peningkatan tinggi tanaman sawi pada seluruh perlakuan dari minggu ke-1 hingga minggu ke-6. Tanaman dengan perlakuan P_3 (30% POC) tampak mengalami pertumbuhan yang lebih stabil dan cenderung lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya hingga minggu terakhir pengamatan. Sebaliknya, perlakuan P_0 (kontrol) menunjukkan pertumbuhan paling rendah sejak awal hingga akhir. Pertumbuhan tanaman pada perlakuan P_1 (10% POC) dan P_2 (20% POC) menunjukkan peningkatan yang cukup baik, meskipun tidak secepat dan setinggi perlakuan P_3 . Kedua perlakuan ini memperlihatkan tren peningkatan tinggi tanaman dari minggu ke minggu, namun laju pertumbuhannya lebih lambat dibandingkan dengan P_3 . Hal ini mengindikasikan bahwa konsentrasi POC yang lebih tinggi, yaitu 30%, memberikan dampak yang lebih signifikan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman sawi. Perlakuan kontrol (P_0), yang tidak diberikan Pupuk Organik Cair (POC), menunjukkan pertumbuhan yang lambat dan stabil di tingkat yang rendah. Hal ini menguatkan dugaan bahwa keberadaan POC memberikan kontribusi positif terhadap pertumbuhan tanaman, terutama dalam hal tinggi tanaman. Selanjutnya, rata-rata luas daun tanaman sawi (*Brassica rapa*) ditunjukkan pada Gambar 2.



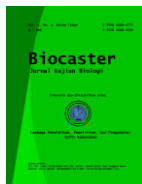
Gambar 2. Rata-rata Luas Daun Tanaman Sawi (*Brassica rapa*).

Gambar 2 menunjukkan adanya pertambahan luas daun secara bertahap seiring bertambahnya waktu pengamatan pada seluruh perlakuan. Perlakuan P₃ (30%) memperlihatkan luas daun yang lebih besar dibandingkan perlakuan lainnya, terutama pada minggu ke-1 hingga minggu ke-6, meskipun selisih antar perlakuan tidak terlalu mencolok. Perlakuan P₀ (kontrol) memiliki luas daun paling kecil sejak awal hingga akhir pengamatan. Selanjutnya, rata-rata jumlah daun tanaman sawi (*Brassica rapa*) ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Sawi (*Brassica rapa*).

Gambar 3 menunjukkan bahwa perlakuan P₃ (30% POC) menghasilkan jumlah daun paling banyak dibandingkan perlakuan lainnya. Peningkatan jumlah daun tampak cukup signifikan dari kontrol (P₀) ke setiap perlakuan dengan konsentrasi POC yang lebih tinggi. Perlakuan P₀ memiliki jumlah daun paling sedikit, sedangkan perlakuan P₁ dan P₂ menunjukkan peningkatan secara bertahap. Pada perlakuan P₄ (40%), jumlah daun terlihat sedikit menurun dibandingkan P₃, meskipun masih lebih tinggi dari kontrol. Fenomena ini mengindikasikan bahwa terdapat batas optimal dalam pemberian POC terhadap pertumbuhan tanaman.



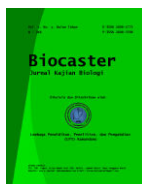
Penurunan efektivitas pada konsentrasi tinggi (P₄) diduga disebabkan oleh kelebihan unsur hara yang mengakibatkan tekanan osmotik tinggi pada zona perakaran, sehingga mengganggu penyerapan air dan nutrisi secara efisien. Hal ini dapat menyebabkan stres fisiologis dan menghambat proses fisiologis penting seperti fotosintesis dan pembelahan sel pada jaringan daun. Menurut Kurnia (2024), pemberian pupuk organik cair melebihi dosis optimal dapat menyebabkan akumulasi unsur hara yang berlebihan, seperti: nitrogen, fosfor, atau kalium yang bersifat toksik dan menyebabkan ketidakseimbangan ionik dalam tanaman, sehingga mengganggu metabolisme dan pertumbuhan.

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Adelia *et al.* (2025) juga melaporkan bahwa aplikasi Pupuk Organik Cair (POC) dengan konsentrasi lebih dari 35% pada bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) tidak selalu menguntungkan, malah ditemukan penurunan jumlah daun akibat aktivitas metabolisme tanaman yang terganggu. Hal ini menunjukkan ambang toleransi dosis POC tertentu untuk setiap jenis tanaman, dimana dosis berlebihan dapat menjadi faktor penghambat pertumbuhan. Penelitian itu dengan empat taraf konsentrasi POC (0%, 15%, 25%, dan 35%) berbahan dasar nasi basi menggunakan desain RAL selama 12 hari di rumah kaca Universitas Negeri Medan. Hasilnya menunjukkan bahwa dosis 35 % memberikan efek negatif pada jumlah daun, meskipun dosis 25% masih efektif mendukung pertumbuhan. Dengan demikian, konsentrasi 30% dapat dipandang sebagai batas optimal bagi efektivitas POC dalam mendukung pembentukan jumlah daun tanaman sawi, sedangkan konsentrasi 40% cenderung melampaui ambang fisiologis yang dapat diterima tanaman.

Setelah dilakukan pengamatan terhadap parameter tinggi tanaman, luas daun, dan jumlah daun, data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara statistik untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh perlakuan pemberian pupuk organik cair (POC) campuran kulit kakao dan kulit pisang kepok terhadap pertumbuhan tanaman sawi. Analisis data dimulai dengan uji normalitas dan homogenitas sebagai syarat uji parametrik (Tabel 1). Parameter yang memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas dianalisis menggunakan ANOVA, sedangkan parameter yang tidak memenuhi asumsi tersebut dianalisis menggunakan uji non-parametrik Kruskal-Wallis.

Tabel 1. Uji Normalitas.

Parameter (P)		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Tinggi	P0	0.13	6	0.200*	0.976	6	0.929
	P1	0.138	6	0.200*	0.972	6	0.908
	P2	0.137	6	0.200*	0.97	6	0.895
	P3	0.135	6	0.200*	0.968	6	0.881
	P4	0.137	6	0.200*	0.968	6	0.881
Luas	P0	0.173	6	0.200*	0.943	6	0.682
	P1	0.179	6	0.200*	0.939	6	0.653
	P2	0.179	6	0.200*	0.94	6	0.66
	P3	0.176	6	0.200*	0.94	6	0.662
	P4	0.177	6	0.200*	0.936	6	0.626
Jumlah	P0	0.327	8	0.012	0.81	8	0.037



Parameter (P)		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Daun	P1	0.391	8	0.001	0.641	8	0.000
	P2	0.391	8	0.001	0.641	8	0.000
	P3	0.391	8	0.001	0.641	8	0.000
	P4	0.391	8	0.001	0.641	8	0.000

Tabel 1 menunjukkan hasil uji normalitas data menggunakan dua metode, yaitu *Kolmogorov-Smirnov* dan *Shapiro-Wilk*, pada setiap perlakuan untuk ketiga parameter yang diamati. Berdasarkan nilai signifikansi (sig.), diketahui bahwa data untuk tinggi tanaman dan luas daun pada semua perlakuan memiliki nilai sig. > 0,05, baik pada uji *Kolmogorov-Smirnov* maupun *Shapiro-Wilk*. Hal ini menunjukkan bahwa kedua parameter tersebut berdistribusi normal. Sebaliknya, untuk jumlah daun, semua perlakuan (P₀–P₄) menunjukkan nilai sig. < 0,05, baik pada uji *Kolmogorov-Smirnov* maupun *Shapiro-Wilk*. Hal ini menunjukkan bahwa data jumlah daun tidak berdistribusi normal, sehingga tidak memenuhi asumsi untuk analisis parametrik seperti ANOVA. Dengan demikian, hanya parameter tinggi tanaman dan luas daun yang dapat dilanjutkan ke analisis ANOVA, sementara parameter jumlah daun harus dianalisis menggunakan uji non-parametrik seperti *Kruskal-Wallis*.

Tabel 2. Uji Homogenitas Menggunakan *Levene's Test*.

Parameter		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Tinggi	Based on Mean	0.309	4	25	0.869
	Based on median	0.303	4	25	0.873
	Based on Median and with Adjusted df	0.303	4	24.498	0.873
	Based on Trimmed Mean	0.309	4	25	0.869
	Based on Mean	0.125	4	25	0.972
Luas	Based on Median	0.093	4	25	0.984
	Based on Median and with Adjusted df	0.093	4	24.338	0.984
	Based on Trimmed Mean	0.114	4	25	0.977

Tabel 2 menyajikan hasil uji homogenitas menggunakan *Levene's Test* pada dua parameter pertumbuhan, yaitu tinggi tanaman dan luas daun. Uji ini dilakukan berdasarkan empat pendekatan, yaitu: *mean*, *median*, *median* dengan *df* disesuaikan, dan *trimmed mean*. Hasil menunjukkan bahwa semua nilai signifikansi (sig.) > 0,05 untuk kedua parameter, baik tinggi tanaman maupun luas daun. Nilai sig. untuk tinggi tanaman berada pada kisaran 0,869–0,873, sedangkan untuk luas daun bahkan lebih tinggi, yaitu 0,972–0,984. Hal ini menunjukkan bahwa varians data untuk kedua parameter pertumbuhan, yaitu tinggi tanaman dan luas daun, bersifat homogen di antara kelompok yang diuji, terlepas dari pendekatan analisis yang digunakan. Dengan demikian, asumsi homogenitas varians terpenuhi, yang merupakan salah satu prasyarat penting untuk melanjutkan analisis statistik parametrik seperti ANOVA. Keberagaman pendekatan dalam uji *Levene*, mulai dari *mean* hingga *trimmed mean*, memberikan keyakinan tambahan bahwa data benar-benar memenuhi syarat homogenitas secara konsisten. Oleh karena itu, analisis lanjutan dapat dilakukan tanpa perlu melakukan transformasi data.

Tabel 3. Hasil Uji ANOVA.

Parameter		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Tinggi	Between Groups	56.936	4	14.234	0.226	0.921
	Within Groups	1574.761	25	62.990		
	Total	1631.697	29			
Luas	Between Groups	218.878	4	54.719	0.073	0.990
	Within Groups	18673.279	25	746.931		
	Total	18892.156	29			

Tabel 3 menunjukkan hasil *Analysis of Variance* (ANOVA) satu arah terhadap dua parameter pertumbuhan, yaitu tinggi tanaman dan luas daun, untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan pemberian Pupuk Organik Cair (POC) campuran kulit kakao dan kulit pisang kepok. Pada parameter tinggi tanaman, nilai signifikansi (sig.) yang diperoleh adalah 0,921, sedangkan pada parameter luas daun nilai signifikansinya adalah 0,990. Kedua nilai tersebut jauh lebih besar dari batas signifikansi 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan terhadap tinggi tanaman maupun luas daun. Selanjutnya, hasil uji *Kruskal-Wallis* disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji *Kruskal-Wallis*.

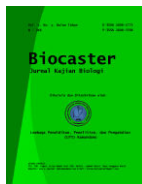
Test Statistics ^{a,b}	Jumlah Daun
<i>Kruskal-Wallis H</i>	34.902
<i>df</i>	4
<i>Asymp. Sig.</i>	0.000

Tabel 4 menampilkan hasil uji *Kruskal-Wallis*, yang digunakan sebagai alternatif dari ANOVA karena data jumlah daun tidak berdistribusi normal. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan jumlah daun antar perlakuan pemberian Pupuk Organik Cair (POC). Nilai *Kruskal-Wallis H* = 34,902 dengan derajat bebas (*df*) = 4, dan nilai signifikansi (*Asymp. Sig.*) = 0,000. Nilai signifikansi yang lebih kecil dari 0,05 ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan terhadap jumlah daun tanaman sawi. Kemudian hasil uji lanjut *Mann-Whitney* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji *Mann-Whitney*.

No.	Pasangan Perlakuan	Nilai Sig. (<i>p-value</i>)	Keterangan
1	P3 & P0	0.00047	Berbeda Signifikan
2	P3 & P1	0.00053	Berbeda Signifikan
3	P3 & P2	0.00151	Berbeda Signifikan
4	P3 & P4	0.00269	Berbeda Signifikan

Tabel 8 menyajikan hasil uji lanjut *Mann-Whitney* yang dilakukan untuk mengetahui secara spesifik pasangan perlakuan mana yang memiliki perbedaan signifikan terhadap jumlah daun tanaman sawi. Uji ini dilakukan karena sebelumnya uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Hasil uji menunjukkan bahwa perlakuan P₃ (30% POC) memiliki perbedaan yang signifikan terhadap semua perlakuan lainnya, yaitu: P₀, P₁, P₂, dan P₄, dengan nilai signifikansi berturut-turut sebesar 0,00047; 0,00053; 0,00151; dan



0,00269. Seluruh nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05, yang menandakan bahwa perbedaan tersebut bermakna secara statistik.

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data, diketahui bahwa perlakuan Pupuk Organik Cair (POC) berpengaruh signifikan terhadap parameter jumlah daun, namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan luas daun. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh POC bersifat spesifik terhadap aspek pertumbuhan vegetatif tertentu, terutama pada fase awal pembentukan organ daun.

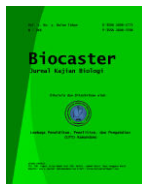
Jumlah daun memberikan respons paling signifikan terhadap perlakuan, di mana perlakuan P₃ (30% POC) menghasilkan jumlah daun tertinggi secara nyata dibandingkan perlakuan lainnya ($p < 0,05$). Hasil ini sejalan dengan penelitian Elfarisna *et al.* (2024) yang menunjukkan bahwa POC berbahan kulit pisang efektif dalam meningkatkan parameter vegetatif tanaman hortikultura. Kandungan kalium dan senyawa fitokimia dalam kulit pisang, jika dikombinasikan dengan nitrogen, fosfor, dan kalium dari kulit kakao (Sari & Wibowo, 2021), diduga menciptakan keseimbangan hara makro dan mikro yang mendukung sintesis protein, aktivasi enzim, serta pembentukan daun baru. Kalium berperan penting dalam regulasi osmotik sel dan pembukaan stomata, yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan daun.

Peningkatan signifikan jumlah daun pada konsentrasi 30% POC juga konsisten dengan temuan Dianasari *et al.* (2024), yang menyatakan bahwa ekoenzim dari fermentasi limbah buah dan sayur pada konsentrasi 75% mampu menyamai efektivitas pupuk kimia dalam merangsang pertumbuhan daun. Meski dalam penelitian ini belum dibandingkan secara langsung dengan kontrol positif berupa pupuk kimia seperti NPK atau AB Mix, tren data menunjukkan bahwa POC lokal memiliki potensi mendekati efektivitas pupuk konvensional dalam meningkatkan parameter jumlah daun. Penambahan kontrol positif dalam penelitian selanjutnya sangat disarankan agar dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif terhadap daya saing pupuk organik lokal.

Sementara itu, parameter tinggi tanaman dan luas daun tidak menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan. Hal ini diduga karena waktu pengamatan yang relatif singkat (6 minggu), serta mekanisme pelepasan hara yang lambat pada pupuk organik. Kandungan nutrisi dalam POC organik memerlukan waktu dekomposisi lebih lama agar dapat tersedia secara biologis bagi tanaman, berbeda dengan pupuk kimia yang langsung terserap (Indriyani *et al.*, 2025). Oleh sebab itu, pengaruh terhadap pertumbuhan vertikal dan ekspansi luas daun kemungkinan akan terlihat lebih jelas jika masa pengamatan diperpanjang.

Temuan ini juga menggarisbawahi potensi sinergis dari kombinasi dua bahan organik lokal, kulit kakao dan kulit pisang, yang masing-masing menyumbang unsur makro dan mikro secara berimbang. Formulasi POC ini belum banyak dilaporkan dalam literatur terdahulu, karena sebagian besar studi masih menggunakan bahan tunggal. Oleh karena itu, hasil penelitian ini membuka peluang untuk pengembangan POC berbasis limbah pertanian kombinatorial yang efisien dan fungsional.

Dari segi penerapan lapangan, POC berbahan limbah kulit kakao dan kulit pisang memiliki nilai aplikatif yang tinggi, terutama untuk petani skala kecil di



daerah pedesaan. Bahan bakunya murah, mudah diperoleh, dan tidak bersaing dengan kebutuhan konsumsi. Proses pembuatan POC juga tidak membutuhkan peralatan kompleks, sehingga biaya produksinya relatif rendah. Selain itu, penggunaan POC dapat mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk anorganik yang harganya fluktuatif dan cenderung mahal.

Pemanfaatan limbah organik lokal sebagai POC mendukung prinsip pertanian berkelanjutan dan pengurangan limbah pertanian yang tidak terkelola. Jika diterapkan secara luas, pendekatan ini dapat membantu memperbaiki kualitas tanah, menjaga biodiversitas mikroorganisme tanah, serta mengurangi pencemaran lingkungan akibat residu pupuk kimia. Dengan demikian, formulasi POC dari campuran kulit kakao dan pisang kepok tidak hanya terbukti efektif secara biologis dalam meningkatkan parameter pertumbuhan daun, tetapi juga layak secara ekonomi dan ekologis untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai solusi pupuk organik lokal berbasis komunitas.

SIMPULAN

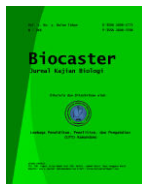
Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian Pupuk Organik Cair (POC) campuran kulit kakao dan kulit pisang kepok berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sawi, khususnya pada parameter jumlah daun. Perlakuan dengan konsentrasi 30% (P_3) terbukti menghasilkan jumlah daun paling tinggi secara signifikan dibandingkan dengan perlakuan lainnya ($p < 0,05$). Sementara itu, pada parameter tinggi tanaman dan luas daun, tidak ditemukan perbedaan yang signifikan antar perlakuan, yang mengindikasikan bahwa POC belum memberikan pengaruh optimal pada pertumbuhan vertikal dan luas daun tanaman dalam waktu pengamatan yang terbatas. Temuan ini menunjukkan bahwa kombinasi dua limbah organik lokal dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku POC yang efektif untuk mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman secara spesifik, serta memiliki potensi besar untuk dikembangkan dalam praktik pertanian berkelanjutan.

SARAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh, disarankan agar penggunaan POC campuran kulit kakao dan kulit pisang kepok dikaji lebih lanjut untuk mengoptimalkan pengaruhnya terhadap seluruh parameter pertumbuhan tanaman, baik dari segi konsentrasi, lama fermentasi, maupun frekuensi aplikasi. Penelitian lanjutan juga perlu dilakukan dengan memperpanjang masa pengamatan dan memperluas jenis tanaman uji agar dapat mengevaluasi efektivitas POC ini dalam konteks pertanian yang lebih luas. Selain itu, penting untuk menilai dampak jangka panjang terhadap kualitas tanah dan hasil panen guna memperkuat rekomendasi penggunaan pupuk organik ini sebagai alternatif pupuk kimia yang lebih ramah lingkungan dan ekonomis bagi petani.

UCAPAN TERIMA KASIH

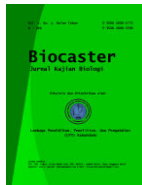
Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung, membimbing, dan membantu penelitian ini. Dukungan, arahan, dan bantuan yang diberikan sangat berarti dan membantu dalam menyelesaikan karya ini. Penulis sangat menghargai segala bentuk



kontribusi yang telah diberikan selama proses penelitian berlangsung. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan praktik di bidang terkait.

DAFTAR RUJUKAN

- Adelia, I., Apriliani, D., Sohada, U., Febriani, J., Batubara, W., Tampubolon, A., Idramsa, I., & Febriyossa, A. (2025). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.). *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 9(1), 55-61. <http://dx.doi.org/10.51213/jamp.v9i1.127>
- Andana, D. S., Jannah, H., & Safnowandi, S. (2023). Pemanfaatan Bintil Akar Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*) sebagai Pupuk Biologi untuk Pertumbuhan Bibit Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) dalam Upaya Penyusunan Petunjuk Praktikum Fisiologi Tumbuhan II. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 3(1), 1-10. <https://doi.org/10.36312/bjkb.v3i1.145>
- Dianasari, R. M., Hanizar, E., & Zuhro, F. (2024). Respon Pupuk Organik Cair (POC) Ekoenzim terhadap Pertumbuhan Selada Merah (*Lastuca sativa* Var. Crispa). *Bio-Cons: Jurnal Biologi dan Konservasi*, 6(1), 304-311. <https://doi.org/10.31537/biocons.v6i1.1774>
- Elfarisna, E., Rachman, A., & Rahmayuni, E. (2024). Pengaruh Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok pada Pertumbuhan dan Produksi Okra (*Abelmoschus esculentus*). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 29(3), 447-453. <https://Doi.Org/10.18343/Jipi.29.3.447>
- Habib, I. M. A., Sukanto, D. S., & Maharani, L. (2017). Potensi Mikroba Tanah untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Folium*, 1(1), 28-36. <https://doi.org/10.33474/FOLIUM.V1I1.1011>
- Indriyani, N. P., Nofrianil, N., & Darnetti, D. (2025). Aplikasi POC Kulit Pisang Kepok dan NPK untuk Peningkatan Produksi Sawi Hijau di Lahan Ultisol. *Jurnal Media Pertanian*, 10(1), 46-61. <https://doi.org/10.37058/mp.v10i1.14733>
- Islami, S., Anggraini, D., & Deperiky, D. (2023). Inovasi *Eco Enzyme* sebagai Solusi Ramah Lingkungan di Nagari Lasi Kecamatan Canduang Kabupaten Agam. *Jurnal Hilirisasi IPTEKS*, 6(3), 228-242. <https://doi.org/10.25077/jhi.v6i3.650>
- Kurnia, Z. (2024). *Cara Mengatasi Overdosis Pupuk dan Dampaknya pada Tanaman*. Yogyakarta: Mertani.
- Saputro, A. S., & Hadiyanti, N. (2023). Pembuatan Nicrobacter untuk Pertanian Berkelanjutan. *Jatimas: Jurnal Pertanian dan Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 84-98. <https://doi.org/10.30737/jatimas.v3i2.5098>
- Sari, K. N., & Wibowo, A. (2021). Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) sebagai Pupuk Organik untuk Meningkatkan Kesuburan Tanah. *Warta: Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 33(2), 25-30.
- Sitepu, D. N., Sholihah, S. M., & Wahyuningrum, M. A. (2022). Pengaruh Konsentrasi Nutrisi AB Mix dan Pupuk Organik Cair Kulit Pisang Kepok



Biocaster : Jurnal Kajian Biologi

E-ISSN 2808-277X; P-ISSN 2808-3598

Volume 5, Issue 3, July 2025; Page, 470-481

Email: biocasterjournal@gmail.com

terhadap Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Sistem Rakit Apung. *Jurnal Ilmiah Respati*, 13(2), 174-188.
<https://doi.org/10.52643/jir.v13i2.2707>

Syavira, A. (2023). Perbandingan Pemberian Pupuk Orgnaik Cair dari Kulit Pisang (*Musa paradisiaca*) dengan Pupuk Anorganik AB Mix terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) secara Hidroponik Teknik DFT (*Deep Flow Technique*). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.