

Respons Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kale (*Brassica oleracea* L.) Pada Pemberian POC Limbah Tahu dan Pupuk Kandang Kambing

Oleh:

Kurnia Dwi Yulita (221040700004)

Dosen Pembimbing : Ir. A Miftakhurrohmat MP.

Progam Studi Agroteknologi

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo April,

2026

Pendahuluan

- Kale (*Brassica oleracea* L.) merupakan sayuran bergizi tinggi dengan permintaan yang terus meningkat sehingga berpotensi dikembangkan sebagai komoditas hortikultura. Produktivitas tanaman tomat sering mengalami penurunan akibat kurangnya ketersediaan unsur hara dan pengelolaan budidaya yang belum optimal
- Pertumbuhan dan hasil kale sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara, sementara penggunaan pupuk anorganik berlebihan dapat merusak tanah dan lingkungan.
- Pupuk organik menjadi alternatif yang lebih ramah lingkungan, salah satunya POC dari limbah tahu yang mengandung unsur hara esensial dan mudah diserap tanaman.
- Pupuk kandang kambing mampu meningkatkan kesuburan tanah serta memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah.
- Kombinasi POC limbah tahu dan pupuk kandang kambing berpotensi memberikan sinergi dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kale, khususnya pada budidaya sistem polibag.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

1. Apakah terdapat interaksi antara konsentrasi POC limbah cair tahu dan dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kale (*Brassica oleracea* L.) di polibag?
2. Bagaimana pengaruh pemberian berbagai konsentrasi POC limbah cair tahu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kale?
3. Bagaimana pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk kandang kambing terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kale?

Metode

Penelitian ini dilaksanakan di lahan pertanian Desa Kandangan, Kecamatan Krembung, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur, pada ketinggian ± 25 m di atas permukaan laut. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus hingga September 2025. Bahan yang digunakan meliputi benih Kale varietas Curly, pupuk organik cair limbah tahu, dan pupuk kandang kambing. Media tanam yang digunakan berupa tanah dalam polibag berukuran 30×30 cm, Sabut kelapa digunakan sebagai lapisan dasar polibag untuk membantu memperbaiki aerasi dan drainase media tanam. Alat yang digunakan antara lain ember, gelas ukur, penggaris, timbangan, alat tulis, dan kamera.

Percobaan disusun menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah konsentrasi pupuk organik cair limbah tahu yang terdiri atas tiga taraf, yaitu 40 ml per liter air, 80 ml per liter air, dan 160 ml per liter air. Faktor kedua adalah dosis pupuk kandang kambing yang terdiri atas tiga taraf, yaitu 37 g per polibag (setara 2,31 ton per hektar), 56 g per polibag (setara 3,50 ton per hektar), dan 75 g per polibag (setara 4,69 ton per hektar). Kedua faktor tersebut dikombinasikan sehingga diperoleh sembilan kombinasi perlakuan dengan tiga ulangan sehingga terdapat 27 satuan percobaan.

Prosedur Penelitian meliputi:

1. Penyemaian Benih
2. Penanaman Bibit
3. Pemberian Pupuk Organik Cair
4. Perawatan Tanaman
5. Panen

Hasil

A. Tinggi Tanaman

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman pada interaksi antara POC Limbah Tahu dan Pupuk Kandang Kambing

Faktor	Pupuk Kandang Kambing 2,31 ton/ha			Pupuk Kandang Kambing 3,50 ton/ha	
POC Limbah Tahu 40 ml/L	9,38	b	A	7,77	a
POC Limbah Tahu 80 ml/L	8,03	ab	A	7,98	a
POC Limbah Tahu 160 ml/L	7,02	a	A	9,12	a
BNJ 5%	1,63				
Faktor	Pupuk Kandang Kambing 2,31 ton/ha			Pupuk Kandang Kambing 3,50 ton/ha	
POC Limbah Tahu 40 ml/L	9,38	b	A	7,77	a
POC Limbah Tahu 80 ml/L	8,03	ab	A	7,98	a
POC Limbah Tahu 160 ml/L	7,02	a	A	9,12	a
BNJ	tn	tn	tn	tn	tn

Hasil

B. Jumlah Daun

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun pada perlakuan antara POC Limbah Tahu dan Pupuk Kandang Kambing

Perlakuan	Umur				
	7 HST	14 HST	21 HST	28 HST	35 HST
POC Limbah Tahu 40 ml/L	5,50	6,67	7,28	8,33 b	8,61 b
POC Limbah Tahu 80 ml/L	5,22	6,56	7,00	7,61 a	7,83 ab
POC Limbah Tahu 160 ml/L	5,17	6,28	6,78	7,33 a	7,72 a
BNJ 5%	tn	tn	tn	0,6933	0,7768
Pupuk Kandang Kambing 2,31 ton/ha	5,50	6,56	7,11	8,22 b	8,78 b
Pupuk Kandang Kambing 3,50 ton/ha	5,39	6,50	6,72	7,50 a	7,61 a
Pupuk Kandang Kambing 4,69 ton/ha	5,00	6,44	7,22	7,56 ab	7,78 a
BNJ	tn	tn	tn	0.6933	0,7768

Hasil

C. Luas Daun

Tabel 3. Rata-rata luas daun pada interaksi antara POC Limbah Tahu dan Pupuk Kandang Kambing

Faktor	Pupuk Kandang Kambing 2,31 ton/ha			Pupuk Kandang Kambing 3,50 ton/ha	
POC Limbah Tahu 40 ml/L	28,28	b	B	17,76	a
POC Limbah Tahu 80 ml/L	22,74	ab	A	15,34	a
POC Limbah Tahu 160 ml/L	17,49	a	A	18,19	a
BNJ 5%	8,09				
Faktor	Pupuk Kandang Kambing 2,31 ton/ha			Pupuk Kandang Kambing 3,50 ton/ha	
POC Limbah Tahu 40 ml/L	28,28	b	B	17,76	a
POC Limbah Tahu 80 ml/L	22,74	ab	A	15,34	a
POC Limbah Tahu 160 ml/L	17,49	a	A	18,19	a
BNJ 5%	8,09				

Hasil

D. Bobot Segar

Tabel 4. Rata-rata bobot segar pada interaksi antara POC Limbah Tahu dan Pupuk Kandang Kambing

Faktor	Pupuk Kandang Kambing 2,31 ton/ha			Pupuk Kandang Kambing 3,50 ton/ha	
POC Limbah Tahu 40 ml/L	15,80	ab	A	13,73	a
POC Limbah Tahu 80 ml/L	18,88	b	B	6,92	a
POC Limbah Tahu 160 ml/L	8,92	a	A	12,62	a
BNJ 5%	7,23				
Faktor	Pupuk Kandang Kambing 2,31 ton/ha			Pupuk Kandang Kambing 3,50 ton/ha	
POC Limbah Tahu 40 ml/L	15,80	ab	A	13,73	a
POC Limbah Tahu 80 ml/L	18,88	b	B	6,92	a
POC Limbah Tahu 160 ml/L	8,92	a	A	12,62	a
BNJ 5%	7,23				

Hasil

E. Bobot Kering (g)

Tabel 5. Rata- rata bobot kering pada interaksi antara POC Limbah Tahu dan Pupuk Kandang Kambing

Faktor	Pupuk Kandang Kambing 2,31 ton/ha
POC Limbah Tahu 40 ml/L	1,743
POC Limbah Tahu 80 ml/L	1,875
POC Limbah Tahu 160 ml/L	0,804
BNJ 5%	0,73
Faktor	Pupuk Kandang Kambing 2,31 ton/ha
POC Limbah Tahu 40 ml/L	1,743
POC Limbah Tahu 80 ml/L	1,875
POC Limbah Tahu 160 ml/L	0,804

Hasil

F. Indeks Panen

Tabel 5. Rata-rata indeks panen pada interaksi antara POC Limbah Tahu dan Pupuk Kandang Kambing

Perlakuan	Indeks Panen
POC Limbah Tahu 40 ml/L	0,79
POC Limbah Tahu 80 ml/L	0,74
POC Limbah Tahu 160 ml/L	0,79
BNJ 5%	tn
Pupuk Kandang Kambing 2,31 ton/ha	0,78
Pupuk Kandang Kambing 3,50 ton/ha	0,79
Pupuk Kandang Kambing 4,69 ton/ha	0,75
BNJ 5%	tn

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pemberian pupuk organik cair (POC) limbah tahu dan pupuk kandang kambing memberikan pengaruh yang berbeda terhadap setiap parameter pertumbuhan dan hasil tanaman kale. Interaksi nyata terjadi pada tinggi tanaman, luas daun, bobot segar, dan bobot kering, yang menandakan adanya sinergi antara kedua jenis pupuk dalam meningkatkan ketersediaan dan penyerapan unsur hara. Sementara itu, jumlah daun dipengaruhi secara nyata oleh masing-masing perlakuan, namun tidak menunjukkan adanya interaksi, sedangkan indeks panen tidak dipengaruhi secara signifikan oleh kedua perlakuan tersebut. Kombinasi perlakuan terbaik diperoleh pada pemberian POC limbah tahu dengan konsentrasi 40–80 ml L⁻¹ dan pupuk kandang kambing sebesar 37 g per polibag, yang mampu menghasilkan bobot segar tanaman berkisar antara 15,80–18,88 g. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan dosis yang tepat dan seimbang dari kedua pupuk organik tersebut dapat mengoptimalkan pertumbuhan vegetatif sekaligus meningkatkan hasil tanaman kale.

Temuan Penting Penelitian

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi pupuk organik cair (POC) limbah tahu dan pupuk kandang kambing mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kale secara optimal, terutama melalui adanya interaksi nyata pada variabel tinggi tanaman, luas daun, bobot segar, dan bobot kering. Konsentrasi POC yang rendah hingga sedang ($40\text{--}80\text{ ml L}^{-1}$) yang dikombinasikan dengan dosis pupuk kandang kambing rendah (37 g polibag^{-1}) terbukti sebagai perlakuan paling efektif dalam menghasilkan pertumbuhan vegetatif dan biomassa tertinggi. Selain itu, jumlah daun dipengaruhi secara nyata oleh masing-masing perlakuan, menunjukkan bahwa ketersediaan unsur hara secara individu tetap berperan penting dalam pembentukan organ vegetatif. Sementara itu, tidak adanya pengaruh nyata terhadap indeks panen mengindikasikan bahwa distribusi hasil fotosintesis relatif stabil pada seluruh perlakuan. Temuan ini menegaskan bahwa keseimbangan dosis pupuk organik menjadi faktor kunci dalam meningkatkan efisiensi pemupukan serta mendukung budidaya kale yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini Adalah memberikan kontribusi penting baik secara teoritis maupun praktis dalam pengembangan budidaya tanaman kale. Secara teoritis, penelitian ini memperkaya ilmu pengetahuan di bidang agronomi, khususnya terkait pemanfaatan pupuk organik cair limbah tahu dan pupuk kandang kambing dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman. Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi petani dalam menentukan kombinasi dosis pupuk organik yang tepat dan efisien, sehingga mampu meningkatkan produktivitas tanaman kale sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap pupuk anorganik. Selain itu, penelitian ini juga mendukung pengelolaan limbah industri tahu menjadi produk yang bernilai guna, sehingga berkontribusi terhadap pertanian berkelanjutan dan ramah lingkungan.

Referensi

- [1] Laki A., M. A. Wahyuningrum, And D. R. Nurjismi, “Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kale (*Brassica Oleracea Acephala*) Sistem Vertikultur,” 2021. [Online]. Available: [Http://Ejournal.Urindo.Ac.Id/Index.Php/Pertanian](http://Ejournal.Urindo.Ac.Id/Index.Php/Pertanian)
- [2] Nika Pranggana Aranda, Bambang Budi Santoso, And Irwan Muthahanas, “Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (Poc) Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*),” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, Vol. 2, No. 1, Pp. 37–44, Feb. 2023, Doi: 10.29303/Jima.V2i1.2289.
- [3] Sunaryo And Rahmatiyah Rahmatiyah, “Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Hasil Fermentasi Menggunakan Em4, Air Kelapa & Gula Sebagai Pupuk Organik Cair,” *Hidroponik : Jurnal Ilmu Pertanian Dan Teknologi Dalam Ilmu Tanaman*, Vol. 1, No. 2, Pp. 35–49, Jun. 2024, Doi: 10.62951/Hidroponik.V1i2.59.
- [4] Praysela B. Kawuwung A, “Pemanfaatan Limbah Industri Tahu Sebagai Pupuk Organik Cair Di Kelurahan Batu Kota Bawah Kecamatan Malalayang,” Vol. 22, 2024.
- [5] D. Frisda, G. Fitri, A. Haris, And S. Hs, “Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Sayur Dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kale (*Brassica Oleracea Var.*,” 2024. [Online]. Available: [Https://Jurnal.Fp.Umi.Ac.Id/Index.Php/Agrotekmas](https://Jurnal.Fp.Umi.Ac.Id/Index.Php/Agrotekmas)
- [6] M. Esmeralda Butar Butar, H. Ernawati Nur Chusnul Chotimah, D. Saraswati, W. Widyawati, Z. Damanik Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, And U. Palangka Raya, “Pengaruh Pupuk Kotoran Kambing Dan Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Sawi Pagoda (*Brassica Narinosa L*) Dan Derajat Kemasaman Tanah Gambut Pedalaman The Effect Of Goat Manure And Npk Fertilizers On The Growth Of Pagoda Mustard Greens (*Brassica Narinosa L*) And Inland Peat Soils Acidity.”
- [7] Sulistyawati D., *Et Al.*, “The Effects Of Goat Manure Dosage And Inorganic Fertilizer On Growth And Yield Of Sweet Corn (*Zea Mays Var.Saccharata Sturt.*).” Vol. 11, No. 4, P. 89, 2025, Doi: 10.26418/Pedontropika.V9i1.87876.
- [8] H. Margan Asparingga And N. Widyawati, “Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Daun Gamal Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica Rappa L.*) Varietas Flaminggo,” *National Multidisciplinary Sciences*, Vol. 2, No. 3, Pp. 174–178, May 2023, Doi: 10.32528/Nms.V2i3.281.
- [9] Rizki, R. Hayati, And B. Widiarso, “Pemberian Kombinasi Pupuk Kandang Kambing Dan Pupuk N, P, K Terhadap Serapan Unsur Hara N, P, K Serta Hasil Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*) Di Tanah Ultisol,” Vol. 11, No. 2, P. 89, 2025, Doi: 10.26418/Pedontropika.V9i1.87876.
- [10] Budya Satata1, “Pengaruh Tiga Jenis Pupuk Kotoran Ternak (Sapi, Ayam, Dan Kambing) Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Rumput *Brachiaria Humidicola*”.
- [11] Avzhelin Kusuma Audrin*), “Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bayam Merah Pada Beberapa Jenis Tanah,” Vol. 1, Sep. 2023.

Referensi

- [12] A. Fatmawati, S. Joko Santosa, And K. Triyono, “Kajian Dosis Pupuk Kandang Kambing Dan Pupuk Organik Cair Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Pulut (*Zea Mays Ceratina*),” *Jurnal Inovasi Pertanian*, Vol. 23, No. 1, 2021.
- [13] C. Ardira Pratama, N. Kesumawati, R. Harini, And E. Oktavidiati, “Respon Pemberian Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair Komersil Dan Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa L.*)”
- [14] Nika Pranggana Aranda, Bambang Budi Santoso, And Irwan Muthahanas, “Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (Poc) Limbah Cair Tahu Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*),” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, Vol. 2, No. 1, Pp. 37–44, Feb. 2023, Doi: 10.29303/Jima.V2i1.2289.
- [15] S. Saroni, A. Meilani, And P. Studi Pendidikan Biologi, “Pemanfaatan Limbah Cair Industri Tahu Sebagai Pupuk Organik Cair (Poc) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica Juncea L.*)” [Online]. Available: [Http://Jurnal.Umb.Ac.Id/Index.Php/Jrips/](http://Jurnal.Umb.Ac.Id/Index.Php/Jrips/)
- [16] Fitra Yunanda, I Nyoman Soemeinaboedhy, And I Putu Silawibawa, “Pengaruh Pemberian Berbagai Pupuk Organik Terhadap Sifat Fisik Tanah, Kimia Tanah, Dan Produksi Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea L.*) Di Kecamatan Kediri,” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, Vol. 1, No. 3, Pp. 294–303, Jan. 2023, Doi: 10.29303/Jima.V1i3.2148.
- [17] Zilvina. B. F. Mery Merlina Widianingsih1, “Pengaruh Penggunaan Pupuk Organik Terhadap Sifat Biologi Tanah,” *Jurnal Psikososial Dan Pendidikan*, Vol. 1, Jun. 2025.
- [18] Afifudin, E. Agustina, N. F. Firdhausi, And R. Irawanto, “Respon Tanaman Daun Tombak (*Sagittaria Lancifolia*) Dalam Cekaman Logam Berat Tembaga (Cu),” *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi*, Vol. 7, No. 2, P. 87, Jun. 2022, Doi: 10.36722/Sst.V7i2.1118.
- [19] Anjani B., Bambang Budi Santoso, And Sumarjan, “Pertumbuhan Dan Hasil Sawi Pakcoy (*Brassica Rapa L.*) Sistem Tanam Wadah Pada Berbagai Dosis Pupuk Kascing,” *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, Vol. 1, No. 1, Pp. 1–9, Jun. 2022, Doi: 10.29303/Jima.V1i1.1091.
- [20] S. Rosniawaty *Et Al.*, “Dry Weight Accumulation And Chlorophile Index Of Cocoa Seedling Due To The Application Of Coconut Water With Different Concentrations.”
- [21] Y. Pristika Efendy, H. Suhardjono, And D. Widiwurjani, “Efendy Et Al: Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica Rapa L.*) Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica Rapa L.*) Yang Dibudidayakan Pada Berbagai Komposisi Media Tanam Dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Dengan Sistem Vertikultur Growth And Yield Of Pakcoy Mustard (*Brassica Rapa L.*) Growing On Various Compositions Of Planting Media And Concentration Of Liquid Organic Fertilizer Using Verticulture System,” 2024.
- [22] A. Wahyuningsih *Et Al.*, “Pengaruh Campuran Media Tanam Dan Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Poc Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kale (*Brassica Oleracea Var.Acephala*),” 2025.

