

## The Effect of Organic Fertilizer Dosage and Planting Distance on the Growth and Yield of Kale (*Brassica oleracea* L. var. *Acephala*)

Widya Shafa Raissa<sup>1</sup>, Widiwurjani<sup>1\*</sup>, Fadila Suryandika<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia;

### Article History

Received : September 12<sup>th</sup>, 2025

Revised : September 25<sup>th</sup>, 2025

Accepted : September 30<sup>th</sup>, 2025

\*Corresponding Author:

**Widiwurjani**, Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia;

Email:

[widiwurjani@upnjatim.ac.id](mailto:widiwurjani@upnjatim.ac.id)

**Abstract:** Organic fertilizers, such as earthworm fertilizer, and adjusting planting distances to meet plant demands can boost kale plant yields, particularly curly kale. The purpose of this study was to determine the effect of organic fertilizer dosage and planting distance on the growth and yield of kale (*Brassica oleracea* L. var. *Acephala*). The research method used a Split Plot Design approach involving two main treatment factors. The results found that the combination of 9 tons/ha (2.16 kg) of manure and a planting distance of 40 x 40 cm produced the best results for crown diameter. The combination of 6 tons/ha (1.44 kg) of manure and a planting distance of 20 x 40 cm gave the best results for fresh root weight per plant at harvest. All criteria were not significantly affected by the use of manure. The treatment of a planting distance of 30 x 40 cm gave the best results for plant height, which was 31.96 cm. Regarding the findings of this study, further researchers can conduct soil analysis before administering the manure coat and re-analyze it after 1 month of administration to determine the quality of the fertilizer content and pay attention to the balance of planting distance for plants, so as to prevent the emergence of diseases caused by high humidity and nutrient competition between plants. Fertilization can also be given to increase yields. The conclusion is that the administration of organic fertilizer doses and planting distances affect the growth and yield of Water Spinach (*Brassica oleracea* L. var. *Acephala*).

**Keywords:** Curly kale, earthworm castings fertilizer, growth and yield, organic fertilizer, planting distance.

### Pendahuluan

Kale adalah tanaman hortikultura yang telah menjadi salah satu tanaman paling populer saat ini. Sayuran ini (*Brassica oleracea* L. var. *Acephala*) adalah sayuran berdaun yang terkenal akan kualitas nutrisinya di seluruh dunia. Kale sering dikaitkan dengan sawi, brokoli, kubis, caisim, dan tanaman Brassica lainnya (Samec *et al.*, 2019). Kale merupakan tanaman impor, sehingga kondisi pertumbuhannya spesifik untuk negara asalnya. Kale adalah tanaman sayuran berdaun besar yang daunnya tumbuh secara bertahap.

Kale merupakan tanaman tahunan dengan diameter tajuk yang cukup besar sehingga membutuhkan ruang yang cukup untuk tumbuh

subur (Dewanti & Fuskhah, 2019). Daun kale dimakan segar, dan 100 g mengandung karbohidrat, lemak, protein kasar, air, serat kasar, dan energi (Emebu dan Anyika, 2011; Salsabila *et al.*, 2023). Kale juga mengandung kalori, garam, kalium, vitamin A dan C, kalsium, zat besi, dan magnesium (Satheesh & Workneh, 2020). Kale dikenal karena nilai gizinya yang sangat baik, sehingga harganya berkisar antara Rp144.000 hingga Rp222.000 per kilogram (Randawati *et al.*, 2025).

Ukuran daun kale yang besar mengharuskan pengaturan jarak tanam yang cermat. Pengaturan jarak tanam yang efektif menyediakan ruang yang cukup untuk perkembangan, meningkatkan hasil kale sekaligus menghilangkan persaingan nutrisi

antar tanaman, memastikan ketersediaan air dan cahaya yang memadai, menentukan ukuran populasi yang tepat, dan menyederhanakan pemeliharaan. Suplementasi nutrisi diperlukan untuk memenuhi kebutuhan tanaman kale, dan berbagai upaya sedang dilakukan untuk meningkatkan hasil panen dengan mengurangi jarak tanam (Reda *et al.*, 2021).

Menanam terlalu berdekatan dapat memperlambat pertumbuhan tanaman karena meningkatkan persaingan untuk mendapatkan nutrisi, air, cahaya, dan sumber daya lainnya (Harefa *et al.*, 2025). Lebih lanjut, penggunaan lebar tanaman berdampak signifikan terhadap total hasil, sehingga menghasilkan hasil panen yang sangat kecil. Diperkirakan bahwa mengubah jarak atau celah tanam dapat mengurangi persaingan antar tanaman untuk mendapatkan sinar matahari, nutrisi, dan tempat tanam yang cocok. Pupuk organik dapat meningkatkan porositas tanah permukaan, meningkatkan populasi mikroba tanah, dan meningkatkan kemampuan tanah untuk mempertahankan dan menyerap kelembapan.

Vermikompos dapat menjadi pendekatan alternatif untuk meningkatkan kualitas tanah dan mendorong pertumbuhan tanaman yang optimal. Vermikompos adalah pupuk organik yang dihasilkan oleh cacing tanah. Cacing yang digunakan adalah *Lumbricus rubellus*. Cacing ini mempercepat proses dekomposisi sebelum diurai oleh mikroba pengurai, menghasilkan ekskresi cacing tanah yang dikenal sebagai vermikompos (Hakim *et al.*, 2019).

Vermikompos, atau kotoran cacing, merupakan pupuk organik yang efektif (Edwards & Arancon, 2022). Hal ini dikarenakan feses cacing mengandung unsur-unsur penting seperti N (1,79%), K (1,79%), P (0,85%), Ca (30,56%), dan C (27,13%), yang semuanya dapat membantu pertumbuhan tanaman, terutama N, yang dapat memengaruhi daun kale (Arthawidya *et al.*, 2017; Lokha *et al.*, 2021). Penelitian ini bertujuan untuk Mendapatkan interaksi terbaik antara pemberian dosis pupuk organik kascing dan pengaturan jarak tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kale, Mendapatkan dosis terbaik pupuk kascing untuk pertumbuhan dan hasil tanaman kale, dan Mendapatkan pengaturan jarak tanam terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman kale.

## Bahan dan Metode

### Waktu dan tempat penelitian

Penelitian diadakan pada bulan Desember 2024-April 2025 di Lahan Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan (P4S) Bumiaji Sejahtera, Bumiaji, Kota Batu.

### Alat dan bahan

Alat penelitian mencakup cangkul, cetok, timbangan, spuit, gelas ukur, gembor, gunting, plastik tunnel, ajir, ember, meteran, penggaris, dan sabit. Bahan studi ini mencakup benih kale jenis *curly*, pupuk organik padat kascing, pupuk organik cair, plant growth promoting rhizobacteria, pestisida nabati, serta label penanda.

### Metode penelitian

Studi ini menerapkan pendekatan Rancangan Petak Terbagi (Split Plot Design) dengan melibatkan dua faktor perlakuan utama. Dilakukan perlakuan dengan pemberian berbagai dosis pupuk kascing (K) variabel pada petak utama dirancang dalam tiga taraf perlakuan yang berkaitan dengan jarak tanam (J) sebagai anak petak dari 3 taraf. Ragam perlakuan sebagai berikut:

Petak utama ialah dosis pupuk kascing (K), terdiri dari:

$K_1 = 3 \text{ ton/ha}$  pupuk kascing setara dengan  $0,3 \text{ kg/m}^2$

$K_2 = 6 \text{ ton/ha}$  pupuk kascing setara dengan  $0,6 \text{ kg/m}^2$

$K_3 = 9 \text{ ton/ha}$  pupuk kascing setara dengan  $0,9 \text{ kg/m}^2$

Anak petak adalah pengaturan jarak tanam (J), terdiri dari:

$J_1 = 20 \times 40 \text{ cm}$  dengan total populasi 30 tanaman/ $2,4 \text{ m}^2$

$J_2 = 30 \times 40 \text{ cm}$  dengan total populasi 21 tanaman/ $2,4 \text{ m}^2$

$J_3 = 40 \times 40 \text{ cm}$  dengan total populasi 15 tanaman/ $2,4 \text{ m}^2$

Kedua faktor dengan masing-masing taraf yang telah ditentukan, diperoleh 9 kombinasi perlakuan (Tabel 1.) tiap taraf direplikasi hingga 3 kali. Dengan demikian, didapatkan 27 kali satuan percobaan dengan 3 tanaman sampel setiap satuan percobaan.

**Tabel 1.** Kombinasi perlakuan dosis pupuk kascing dan pengaturan jarak tanam

Jarak Tanam	Pupuk Kascing		
	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>3</sub>
J <sub>1</sub>	K <sub>1</sub> J <sub>1</sub>	K <sub>2</sub> J <sub>1</sub>	K <sub>3</sub> J <sub>1</sub>
J <sub>2</sub>	K <sub>1</sub> J <sub>2</sub>	K <sub>2</sub> J <sub>2</sub>	K <sub>3</sub> J <sub>2</sub>
J <sub>3</sub>	K <sub>1</sub> J <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> J <sub>3</sub>	K <sub>3</sub> J <sub>3</sub>

Keterangan:

- K<sub>1</sub> J<sub>1</sub> = Pupuk kascing 3 ton/ha + pengaturan jarak tanaman 20 x 40 cm.  
 K<sub>1</sub> J<sub>2</sub> = Pupuk kascing 3 ton/ha + pengaturan jarak tanaman 30 x 40 cm.  
 K<sub>1</sub> J<sub>3</sub> = Pupuk kascing 3 ton/ha + pengaturan jarak tanaman 40 x 40 cm.  
 K<sub>2</sub>J<sub>1</sub> = Pupuk kascing 6 ton/ha + pengaturan jarak tanaman 20 x 40 cm.  
 K<sub>2</sub>J<sub>2</sub> = Pupuk kascing 6 ton/ha + pengaturan jarak tanaman 30 x 40 cm.  
 K<sub>2</sub>J<sub>3</sub> = Pupuk kascing 6 ton/ha + pengaturan jarak tanaman 40 x 40 cm.  
 K<sub>3</sub>J<sub>1</sub> = Pupuk kascing 9 ton/ha + pengaturan jarak tanaman 20 x 40 cm.  
 K<sub>3</sub>J<sub>2</sub> = Pupuk kascing 9 ton/ha + pengaturan jarak tanaman 30 x 40 cm.  
 K<sub>3</sub>J<sub>3</sub> = Pupuk kascing 9 ton/ha + pengaturan jarak tanaman 40 x 40 cm.

### Analisis data

Analisis pada data penelitian dilaksanakan dengan uji ANOVA untuk mengidentifikasi pengaruh perlakuan yang diberikan, Untuk menguji perbedaan nyata antar perlakuan, diterapkan uji BNJ taraf 5% apabila hasil ANOVA menunjukkan signifikansi.

### Hasil dan Pembahasan

#### Panjang tanaman

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa jarak tanam memiliki pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan bayam air, tetapi dosis vermikompos dan jarak tanam, serta pemberian dosis vermikompos dalam satu konteks, tidak memiliki pengaruh yang nyata terhadap panjang bayam air. Panjang rata-rata tanaman bayam air ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam 30 x 40 cm memiliki nilai tertinggi, yaitu 31,96 cm, yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 20 x 40 cm, yaitu 30,85 cm, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 40 x 40 cm, yaitu 28,35 cm. Perlakuan jarak tanam 40 x 40 cm menghasilkan rata-rata

terendah, yaitu 28,35 cm, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan jarak tanam 20 x 40 cm.

**Tabel 2.** Rata-rata panjang tanaman kale akibat pengaruh masing-masing perlakuan dosis pupuk kascing dan jarak tanam

Perlakuan	Panjang Tanaman (cm)
<b>Dosis Pupuk Kascing</b>	
K1 (0,72 kg)	29,37
K2 (1,44 kg)	29,78
K3 (2,16 kg)	32,02
<b>BNJ 5%</b>	tn
<b>Jarak Tanam</b>	
J1 (20 x 40 cm)	30,85 ab
J2 (30 x 40 cm)	31,96 b
J3 (40x 40 cm)	28,35 a
<b>BNJ 5%</b>	3,49

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada perlakuan yang setara mengindikasikan tidak memiliki perbedaan nyata pada uji BNJ 5%. tn = tidak memiliki perbedaan nyata.

#### Diameter tajuk

Tabel 3 menampilkan rata-rata diameter tajuk tanaman kale yang diperoleh dengan menggabungkan dosis pupuk vermikompos dan jarak tanam. Hasil analisis varians menunjukkan bahwa diameter tajuk tanaman kale dipengaruhi oleh dosis pupuk vermikompos dan jarak tanam, tetapi kedua faktor tersebut tidak berpengaruh nyata terhadap diameter tajuk tanaman kale.

**Tabel 3.** Rata-rata diameter tajuk tanaman kale akibat pengaruh kombinasi perlakuan dosis pupuk kascing dan jarak tanam

Perlakuan	Diameter Tajuk (cm)		
	Jarak Tanam		
Dosis pupuk kascing	J1 (20 x 40 cm)	J2 (30 x 40 cm)	J3 (40 x 40 cm)
K1 (0,72 kg)	42,50 ab	39,67 ab	40,72 ab
K2 (1,44 kg)	44,333 ab	44,39 ab	35,44 a
K3 (2,16 kg)	38,56 ab	44,44 ab	47,44 b
<b>BNJ 5%</b>	<b>10,7</b>		

Keterangan: Nilai yang disertai huruf yang sama pada perlakuan yang sama mengindikasikan tidak adanya perbedaan signifikan berdasarkan uji BNJ taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 3, kombinasi dosis pupuk vermikompos 2,16 kg dan jarak tanam 40 x 40 cm menghasilkan rata-rata diameter tajuk tanaman kale tertinggi, yaitu 47,77 cm. Perbedaan ini tidak signifikan pada hampir semua perlakuan, kecuali kombinasi dosis pupuk

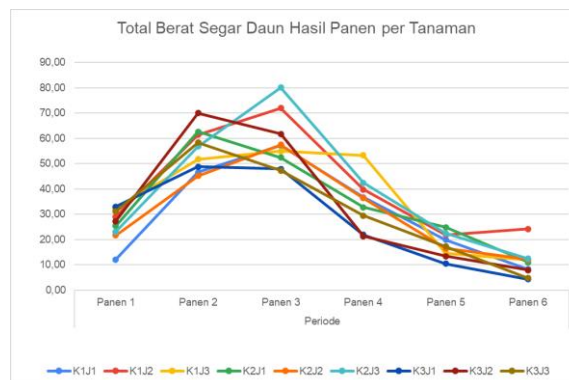
vermikompos 1,44 kg dan jarak tanam 40 x 40 cm yang memiliki nilai rata-rata terendah, yaitu 35,44 cm.

### Berat segar daun hasil panen per tanaman, per petak, dan per hektar

Rata-rata berat segar daun yang dikumpulkan per tanaman meningkat dari periode panen pertama ke periode panen ketiga atau keempat. Kemudian, antara periode panen ketiga, keempat, dan keenam, terjadi penurunan (Gambar 1). Berat segar daun yang dikumpulkan per tanaman untuk setiap perlakuan meningkat dari panen pertama hingga mencapai puncaknya pada panen ke-2 hingga ke-4.

Perlakuan yang mengalami titik puncak pada panen kedua yaitu dosis pupuk kascing 1,44 kg dan jarak tanam 20 x 40 cm, dosis pupuk kascing 2,16 kg dan jarak tanam 20 x 40 cm, dosis pupuk kascing 2,16 kg dan jarak tanam 30 x 40 cm, dan dosis pupuk kascing 2,16 kg dan jarak tanam 40 x 40 cm, titik puncak pada panen ketiga pada perlakuan dosis pupuk kascing 0,72 kg dan jarak tanam 20 x 40 cm, dosis pupuk kascing 0,72 kg dan jarak tanam 30 x 40 cm, dosis pupuk kascing 1,44 kg dan jarak tanam 30 x 40 cm, dan

dosis pupuk kascing 1,44 kg dan jarak tanam 40 x 40 cm, serta mencapai titik puncak pada panen keempat yaitu perlakuan dosis pupuk kascing 0,72 kg dan jarak tanam 40 x 40 cm.



**Gambar 1.** Grafik total berat segar daun hasil panen per tanaman

Keterangan:

K1 = Perlakuan dosis pupuk kascing 0,72 kg	J1 = Perlakuan jarak tanam 20 x 40 cm
K2 = Perlakuan dosis pupuk kascing 1,44 kg	J2 = Perlakuan jarak tanam 30 x 40 cm
K3 = Perlakuan dosis pupuk kascing 2,16 kg	J3 = Perlakuan jarak tanam 40 x 40 cm

**Tabel 4.** Rata-rata berat segar daun hasil panen per tanaman, per petak, dan per hektar akibat pengaruh perlakuan masing-masing dosis pupuk kascing dan jarak tanam

Perlakuan	Berat segar daun		
	Per Tanaman (g)	Per Petak (kg)	Per Hektar (kg)
Dosis pupuk kascing			
K1 (0,72 kg)	35,99	0,28	1172,66
K2 (1,44 kg)	35,32	0,14	601,49
K3 (2,16 kg)	30,91	0,15	610,39
<b>BNJ 5%</b>		tn	
<b>Jarak tanam</b>			
J1 (20 x 40 cm)	30,90	0,19	791,33
J2 (30 x 40 cm)	35,52	0,20	843,67
J3 (40 x 40 cm)	35,80	0,18	749,54
<b>BNJ 5%</b>		tn	

Keterangan: tn = tidak nyata

Sebuah studi tentang perbedaan berat daun segar per tanaman, petak, atau hektar menunjukkan tidak ada interaksi yang signifikan antara dosis vermikompos dan jarak tanam terhadap berat daun segar total yang dikumpulkan di setiap unit pengamatan. Jumlah pupuk vermikompos yang diberikan tidak secara signifikan mengubah berat daun segar total yang dikumpulkan per tanaman, petak, atau hektar.

Demikian pula, berat daun segar total yang dikumpulkan di ketiga unit pengamatan tidak terpengaruh secara substansial oleh perlakuan jarak tanam. Rata-rata berat daun segar yang dikumpulkan per tanaman, petak, dan hektar ditampilkan pada Tabel 4.

### Berat segar akar

Aplikasi vermikompos dan jarak tanam berpengaruh terhadap bobot akar segar per tanaman saat panen, menurut analisis varians. Bobot akar segar per tanaman saat panen tidak dipengaruhi secara signifikan oleh satu-satunya faktor, yaitu aplikasi vermikompos. Demikian pula, bobot akar segar per tanaman saat panen tidak dipengaruhi secara signifikan oleh jarak tanam. Rata-rata bobot akar segar per tanaman saat panen ditampilkan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Rata-rata berat segar akar per tanaman saat panen akibat pengaruh kombinasi perlakuan dosis pupuk kascing dan jarak tanam

Perlakuan	Berat segar akar per tanaman		
	Jarak Tanam		
Dosis pupuk kascing	J1 (20 x 40 cm)	J2 (30 x 40 cm)	J3 (40 x 40 cm)
K1 (0,72 kg)	14,89 ab	15,67 ab	16,67 ab
K2 (1,44 kg)	19,22 b	16,00 ab	15,22 ab
K3 (2,16 kg)	12,22 a	18,11 ab	14,00
<b>BNJ 5%</b>	<b>6,65</b>		

Keterangan: Nilai yang disertai huruf identik pada perlakuan yang sama mengindikasikan bahwa perbedaan antarperlakuan tersebut tidak signifikan berdasarkan uji BNJ taraf 5%

Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata berat akar segar per tanaman tertinggi saat panen (19,22 g) diperoleh ketika menggunakan 1,44 kg vermikompos dan jarak tanam 20 x 40 cm. Dengan pengecualian 2,16 kg vermikompos dan jarak tanam 20 x 40 cm, yang menghasilkan hasil terendah, hasil ini jauh berbeda dari sebagian besar perlakuan.

### Berat total tanaman

Variasi dosis vermikompos dan jarak tanam tidak berinteraksi dengan berat total tanaman pada tingkat individu, plot, maupun hektar, menurut uji analisis varians. Pada ketiga kategori pengukuran, berat total tanaman tidak terpengaruh secara signifikan oleh pemberian vermikompos pada berbagai tingkat dosis atau jarak tanam. Rincian tambahan mengenai rata-rata berat total tanaman disajikan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Rata-rata berat total tanaman per tanaman, per petak, per hektar saat panen akibat pengaruh

masing-masing perlakuan dosis pupuk kascing dan jarak tanam

Perlakuan	Berat segar daun		
	Per Tanaman (g)	Per Petak (kg)	Per Hektar (kg)
<b>Dosis pupuk kascing</b>			
K1 (0,72 kg)	73,21	2,20	9151,48
K2 (1,44 kg)	75,17	1,58	6371,94
K3 (2,16 kg)	67,00	1,01	4178,80
<b>BNJ 5%</b>	tn		
<b>Jarak tanam</b>			
J1 (20 x 40 cm)	65,68	1,46	5945,23
J2 (30 x 40 cm)	75,04	1,67	6984,08
J3 (40 x 40 cm)	74,67	1,66	6772,91
<b>BNJ 5%</b>	tn		

Keterangan: tn = tidak nyata

### Indeks panen

Dosis vermikompos dan jarak tanam tidak berpengaruh terhadap indeks panen kale, menurut analisis varians. Indeks panen kale tidak dipengaruhi secara signifikan oleh satu faktor saja, yaitu dosis vermikompos. Demikian pula, indeks panen kale tidak dipengaruhi secara signifikan oleh perlakuan jarak tanam. Nilai rata-rata indeks panen kale ditampilkan pada Tabel 7.

**Tabel 7.** Rata-rata indeks panen akibat pengaruh perlakuan masing-masing dosis pupuk kascing dan jarak tanam

Perlakuan	Indeks panen
<b>Dosis pupuk kascing</b>	
K1 (0,72 kg)	0,49
K2 (1,44 kg)	0,47
K3 (2,16 kg)	0,47
<b>BNJ 5%</b>	<b>tn</b>
<b>Jarak tanaman</b>	
J1 (20 x 40 cm)	0,47
J2 (30 x 40 cm)	0,47
J3 (40 x 40 cm)	0,49
<b>BNJ 5%</b>	<b>tn</b>

Keterangan: tn = tidak nyata

### Pembahasan

### **Pengaruh interaksi dosis pupuk kascing dan jarak tanam pada pertumbuhan dan produksi tanaman Kale**

Panjang tanaman dapat memengaruhi diameter tajuk tanaman kale. Diameter tajuk tanaman kale tumbuh sebanding dengan panjangnya. Tanaman yang tumbuh dengan baik akan memiliki diameter tajuk yang lebih besar atau lebih lebar, yang memungkinkan fotosintesis dan pertumbuhan lebih banyak. Rata-rata diameter tajuk maksimum yang tercatat pada tanaman kale adalah 47,44 cm, yang diperoleh dengan dosis pupuk 2,16 kg dan jarak tanam 40 x 40 cm. Hal ini sesuai dengan pertumbuhan tanaman kale dengan tajuk lebar dan tanaman yang tidak tumpang tindih, sehingga tidak akan terjadi rivalitas antar tanaman. Peningkatan diameter tajuk tanaman terjadi akibat penggunaan pupuk kascing, yang dapat meningkatkan kandungan nitrogen dalam tanah, serta penggunaan jarak tanam yang tepat sehingga memungkinkan tanaman menyerap sinar matahari secara optimal untuk fotosintesis (Anjani *et al.*, 2022).

Fotosintesis pun memengaruhi bobot daun, batang, dan akar tanaman. Lebih lanjut, perkembangan akar yang tepat diperlukan untuk fotosintesis yang efektif dan ketersediaan mineral dalam tanah. Farida *et al.*, (2018) menemukan bahwa akar yang berkembang dengan baik mendorong pertumbuhan komponen tanaman lainnya melalui penyerapan nutrisi yang efektif. Akar kale menunjukkan penyerapan yang baik ketika diberi pupuk 1,44 kg dan jarak tanam 30 x 40 cm. Bobot akar segar setelah perlakuan ini adalah 19,22 g. Jarak tanam yang optimal memungkinkan akar kale tumbuh lebih panjang dan menyerap lebih banyak N, P, dan K untuk mendukung fotosintesis. Ketersediaan nutrisi yang memadai meningkatkan kualitas panen, terutama bobot daun segar total per satuan luas (Kusumawati *et al.*, 2023).

### **Pengaruh perlakuan dosis pupuk kascing terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kale**

Pertumbuhan serta kembang biak tumbuhan sangat dipengaruhi oleh tingkat kecukupan nutrisi dalam tanah. Untuk memperbaiki tingkat ketersediaan hara, dapat dilakukan intervensi melalui pemanfaatan pupuk. Salah satu pilihan pemupukan yang dapat

digunakan adalah pupuk organik, dibuat dari sumber-sumber alami serta ramah lingkungan, sehingga aman dan tidak memberikan efek merugikan terhadap ekosistem. Selain berfungsi sebagai sumber nutrisi, penerapan pupuk organik juga memberikan pengaruh terhadap perbaikan struktur tanah, mengurangi risiko erosi, serta membantu mempertahankan kelembaban tanah (Farida *et al.*, 2018).

Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) menghasilkan berbagai macam pupuk organik, termasuk pupuk kompos cacing. Umumnya pupuk organik kascing digunakan sebagai solusi untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik. Penerapannya, para petani masih lebih banyak yang menggunakan pupuk kandang kambing sebagai pupuk organiknya termasuk petani di P4S Bumiaji Sejahtera. Pupuk vermikompos mengandung 1,79% nitrogen, 1,79% kalium, 0,85% fosfat, 30,52% kalsium, dan 27,13% karbon, sedangkan pupuk kandang kambing mengandung 1,73% nitrogen, 1,56% kalium, dan 0,34% fosfor, menunjukkan bahwa pupuk vermikompos memiliki komposisi yang lebih baik dan lebih kompleks daripada pupuk kandang kambing (Zahirah dan Islami, 2023). Namun, pada penelitian ini masih belum memiliki hasil terbaik akibat adanya pemberian macam dosis pupuk kascing.

### **Pengaruh perlakuan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kale**

Jarak tanam sangat memengaruhi panjang tanaman. Hasil maksimal dicapai dengan jarak tanam 30 x 40 cm, atau 31,96 cm. Hasil ini kemungkinan disebabkan oleh penggunaan lahan tanam yang tidak efisien oleh tanaman. Hasil panen terendah diperoleh dengan jarak tanam 40 x 40 cm, yaitu 28,35 cm. Hasil tersebut dapat terjadi karena kurang optimalnya pemanfaatan ruang tumbuh oleh tanaman. Hasil kajian yang dipaparkan oleh Kartika (2018) dan Laoli (2025), penataan jarak tanam yang terlalu renggang berimplikasi pada penurunan jumlah populasi tanaman.

Kondisi tersebut berdampak pada berkurangnya efektivitas penyerapan radiasi matahari di permukaan tanah, sementara proses evaporasi dan pencucian dapat mengakibatkan kehilangan unsur hara. Bayam air tumbuh dan berproduksi lebih sedikit jika ditanam terlalu rapat; akibatnya, diperlukan ruang yang memadai

untuk meningkatkan tinggi tanaman, diameter tajuk, dan jumlah daun. Salah satu strategi untuk meningkatkan hasil panen tanpa mengorbankan kesehatan tanaman adalah dengan menggunakan jarak tanam yang optimal (Nugraha *et al.*, 2021).

## Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian yang sudah dilaksanakan di antaranya kombinasi perlakuan pupuk kascing pada dosis 9 ton/ha (2,16 kg) dengan jarak penanaman 40 x 40 cm menghasilkan nilai optimum terhadap parameter diameter tajuk, yakni mencapai 47,44 cm. Sementara itu, perlakuan pupuk kascing dosis 6 ton/ha (1,44 kg) dengan jarak penanaman 20 x 40 cm menyebabkan capaian terbaik pada parameter berat segar akar per penanaman saat panen, yaitu sebesar 19,22 g. Pemberian pupuk kascing pada berbagai taraf dosis tidak memperlihatkan adanya perbedaan secara signifikan terhadap variabel pertumbuhan maupun hasil. Perlakuan jarak tanam 30 x 40 cm menyebabkan hasil paling bagus pada panjang tanaman yakni sebesar 31,96 cm.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dalam studi ini, baik melalui dukungan moril ataupun bantuan materiil.

## Referensi

- Anjani, B.P.T., Santoso, B. B. & Sumarjana. (2022). Pertumbuhan Dan Hasil Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Sistem Tanam Wadah Pada Berbagai Dosis Pupuk Kascing. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROKOMPLEK*, 1(1): 1-9. DOI: <https://doi.org/10.29303/jima.v1i1.1091>
- Arthawidya, J., Sutrisno, E., & Sumiyati, S. (2017). Analisis Komposisi Terbaik Dari Variasi C/N Rasio Menggunakan Limbah Kulit Buah Pisang, Sayuran Dan Kotoran Sapi Dengan Parameter C-Organik, N-Total, Phospor, Kalium Dan C/N Rasio Menggunakan Metode Vermikomposting. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(3), 1-20. DOI: <https://media.neliti.com/media/publication-s/192682-ID-analisis-komposisi-terbaik-dari-variati.pdf>
- Dewanti, S. K., & Fuskhah, E. (2019). Growth and yield of kale (*Brassica oleracea* var. *Acephala*) on different vermicompost dosages and plant spacings. *Jurnal Online Pertanian Tropik*, 6(3), 394-402. <https://doi.org/10.32734/jopt.v6i3.3178>
- Emebu, P. K. & Anyika, J. U. (2011). Proximate and Mineral Compositiion of Kale (*Brassica oleracea*) Grown in Delta State Nigeria. *Pakistan Journal of Nutrition*, 10(2): 190-194. 10.3923/pjn.2011.190.194
- Farida, E., S. Ulpah, dan T. E. Sabil. 2018. Pemberian Pupuk Kascing dan POC Nasa Pada Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Dinamika Pertanian*, 34(3), 255-264. DOI: [https://doi.org/10.25299/dp.2018.vol34\(3\).5428](https://doi.org/10.25299/dp.2018.vol34(3).5428)
- Hakim, A. K., Mauludin, M. F., Hermanto, M., & Rokhim, S. (2019). Model peningkatan pendapatan masyarakat pedesaan dan pendampingan berbasis kotoran ternak Sapi sebagai lahan bisnis. *Cakrawala*, 13(1). <https://doi.org/10.32781/cakrawala.v13i1.291>
- Harefa, D. N., Warwu, S. S., Waruwu, D. R. Y., & Ndraha, A. B. (2025). Dampak Jarak Tanam Terhadap Kompeti Nutrisi dan Cahaya pada Tanaman Bayam (*Amaranthus* SPP.). *Flora: Jurnal Kajian Ilmu Pertanian dan Perkebunan*, 2(1), 168-176. Edwards, C. A., & Arancon, N. Q. (2022). The use of earthworms in organic waste management and vermiculture. In *Biology and ecology of earthworms* (pp. 467-527). New York, NY: Springer US. <https://doi.org/10.62951/flora.v2i1.262>
- Kartika, T. (2018). Pengaruh Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung (*Zea Mays* L) Non Hibrida di Lahan Balai Agro Teknologi Terpadu (ATP). *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 15(2): 129-139. DOI: <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v15i2.2378>
- Kogoya, T., Dharma, I. P. & Sutedja, I. N. (2018). Pengaruh Pemberian Dosis Pupuk

- Urea Terhadap Pertumbuhan Tanaman Bayam Cabut Putih (*Amaranthus tricolor* L.). *E-Jurnal Agroteknologi Tropika*, 7(4): 575-584.  
<https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1376484&val=993&title> (Accessed on 21 September 2025).
- Kusumawati, K., S.. Muhartini, & Rogomulyo, R. (2015). Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) pada Media Pasir Pantai. *Journal Vegetalika*, 4(2), 48-62. DOI: <https://doi.org/10.22146/veg.9274>
- Laoli, D. E. (2025). Pengaturan Jarak Tanam Optimal Untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman Hortikultura. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*, 2(1), 43-48.  
<https://doi.org/10.70134/penarik.v2i1.294>
- Lokha, J., D. Purnomo, Sudarmanto, B. & Irianto, V. T. (2021). Pengaruh Pupuk Kascing Terhadap Produksi Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Pada KRPL KWT Melati, Kota Malang. *Journal of Agriculture and Human Resource Development Studies*, 2(1): 47-54. DOI: <https://doi.org/10.46575/agrihumanis.v2i1.80>
- Nugraha, M. I., Nisa, C., dan R. A. Saputra. 2021. Pengaruh Ragam Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Sawi Hijau Organik. *Agrotechnology Research Journal*, 5(2), 97.  
doi:10.20961/agrotechresj.v5i2.51845
- Randawati, Basuni, & Ruliyansyah, A. (2025). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Ikan Dan Biochar Kayu Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Kale Pada Tanah Gambut. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 14(2): 472-478.  
DOI: <https://doi.org/10.26418/jspe.v14i2.90997>
- Reda, T., Thavarajah, P., Polomski, R., Bridges, W., Shipe, E., & Thavarajah, D. (2021). Reaching the highest shelf: A review of organic production, nutritional quality, and shelf life of kale (*Brassica oleracea* var. acephala). *Plants, People, Planet*, 3(4), 308-318.  
<https://doi.org/10.1002/ppp3.10183>
- Salsabila, S. D., Suwirman, S., & Noli, Z. A. (2023). Application of Centella asiatica extract as Biostimulant on Growth of Kale (*Brassica oleracea* var. acephala DC). *Jurnal Biologi Tropis*, 23(2), 138-144. 10.29303/jbt.v23i2.4806
- Šamec, D., Urlić, B., & Salopek-Sondi, B. (2019). Kale (*Brassica oleracea* var. acephala) as a superfood: Review of the scientific evidence behind the statement. *Critical reviews in food science and nutrition*, 59(15), 2411-2422. 10.1080/10408398.2018.1454400
- Satheesh, N., & Workneh Fanta, S. (2020). Kale: Review on nutritional composition, bio-active compounds, anti-nutritional factors, health beneficial properties and value-added products. *Cogent Food & Agriculture*, 6(1), 1811048.  
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23311932.2020.1811048>
- Zahirah, S. S. & Islami, T. (2023). Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kambing dan Konsentrasi Gandasil B Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) Tipe Tegak Varietas Balitsa. *Jurnal Produksi Tanaman*, 11(9): 660-671. DOI: <http://dx.doi.org/10.21776/ub.protan.2023.011.09.01>