Vol. 2, No. 5 September 2026
MOSAIC: Multidisciplinary Observations,
Studies and Integrated Contexts
https://journal.dinamikapublika.id/index.php/mosaic

UJI PEMBERIAN PUPUK KANDANG SAPI DAN PUPUK FOSFAT TERHADAP PERTUMBUHAN KANGKUNG SISTEM HIDROPONIK WICK

Matori Iskandar[1], Kharis Triyono[2], Avisema Sigit Saputro[3]

[1] Agroteknologi, Pertanian, Universitas Slamet Riyadi, Surakarta
[2] Agroteknologi, Pertanian, Universitas Slamet Riyadi, Surakarta
[3] Agroteknologi, Pertanian, Universitas Slamet Riyadi, Surakarta

E-mail: [1)] johosragen09@gmail.com, [2)] kharistriyono464@gmail.com,
[3)] avis_sigit@yahoo.com

ABSTRAK

Kangkung (*Ipomoea aquatica*) merupakan sayuran daun berumur panen relatif singkat yang pertumbuhan dan hasilnya dipengaruhi ketersediaan unsur hara. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pupuk kandang sapi, pupuk fosfat, dan interaksi keduanya terhadap pertumbuhan dan hasil kangkung. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor, yaitu pupuk kandang sapi (0, 60, 80, dan 100 g/tanaman) dan pupuk fosfat (0; 0,2; 0,4; dan 0,6 g/tanaman), dengan 16 kombinasi perlakuan dan 3 ulangan. Data dianalisis menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan uji BNJ 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk kandang sapi, pupuk fosfat, dan interaksinya berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter pengamatan. Kombinasi pupuk kandang sapi 80 g/tanaman dan pupuk fosfat 0,4 g/tanaman memberikan hasil terbaik dengan tinggi tanaman 48,6 cm, jumlah daun 29,4 helai, dan berat segar tanaman 29,6 g. Kombinasi tersebut efektif meningkatkan pertumbuhan dan hasil kangkung.

Kata Kunci: **Fosfat, Kangkung, Pupuk, Kandang Sapi**

1. PENDAHULUAN

Kangkung (*Ipomoea aquatica*) merupakan salah satu komoditas sayuran daun yang banyak dikonsumsi masyarakat karena mudah diperoleh, harga relatif terjangkau, umur panen singkat, dan dapat dibudidayakan pada berbagai kondisi lingkungan di Indonesia. Permintaan kangkung relatif stabil karena dikonsumsi oleh berbagai lapisan masyarakat, baik di wilayah perkotaan maupun pedesaan. Oleh karena itu, peningkatan produktivitas dan kualitas hasil kangkung tetap relevan untuk dikaji, terutama melalui pengelolaan unsur hara yang mendukung pertumbuhan vegetatif. Produktivitas kangkung sangat ditentukan oleh kecepatan pertumbuhan vegetatif, seperti tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, perkembangan akar, dan bobot segar. Sebagai sayuran daun, hasil utama kangkung berupa tajuk segar sehingga keberhasilan budidayanya sangat bergantung pada ketersediaan unsur hara yang mampu mendukung pembentukan jaringan vegetatif secara cepat dan seimbang (Rakhmawati et al., 2025).

Salah satu permasalahan dalam budidaya kangkung adalah penurunan kesuburan tanah akibat

penggunaan lahan secara terus-menerus tanpa pengembalian bahan organik yang memadai. Kondisi tersebut dapat menghambat perkembangan akar yang berperan dalam penyerapan air dan unsur hara. Pada tanaman berumur pendek seperti kangkung, keterlambatan penyerapan hara pada fase awal pertumbuhan dapat berdampak besar terhadap hasil panen (Purayil et al., 2025). Oleh karena itu, perbaikan media tanam melalui pemupukan organik menjadi salah satu strategi penting untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil kangkong (Suryo et al., 2025).

Pupuk kandang sapi merupakan sumber bahan organik yang banyak digunakan karena mudah diperoleh, relatif murah, serta berfungsi sebagai penyedia hara dan pembenah tanah (Haedar et al., 2022). Pupuk ini mengandung unsur hara makro, seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, serta unsur mikro yang dibutuhkan tanaman. Selain menyediakan hara, bahan organik dalam pupuk kandang sapi dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas menahan air, memperbaiki aerasi, dan mendorong aktivitas mikroorganisme tanah (Rahmayuni et al., 2025). Penelitian Putri et al. (2023) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi pada media tailing tambang emas mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan bobot segar tajuk kangkung. Namun, dosis yang terlalu tinggi tidak selalu menghasilkan pertumbuhan terbaik sehingga penggunaannya perlu disesuaikan dengan kebutuhan tanaman untuk menghindari ketidakseimbangan hara dan gangguan penyerapan unsur tertentu (Sulistyono et al., 2023).

Selain pupuk organik, fosfor merupakan unsur hara makro esensial yang berperan dalam pembentukan energi melalui ATP, pembelahan sel, perkembangan akar, pembentukan membran sel, dan berbagai proses metabolisme tanaman. Pada kangkung, fosfor lebih berperan dalam mendukung perkembangan akar, perluasan daun, pembentukan biomassa, dan efisiensi penyerapan hara (Rana, 2017). Fosfor juga terlibat dalam berbagai fungsi metabolisme dan regulasi pertumbuhan tanaman (Bechtaoui et al., 2021). Sebaliknya, defisiensi fosfor dapat menghambat perkembangan akar, perluasan daun, dan akumulasi biomassa akibat terganggunya keseimbangan karbon dan energi tanaman (F. Khan et al., 2023). Dengan demikian, pemberian pupuk fosfat diperlukan untuk mendukung pertumbuhan vegetatif kangkung, khususnya pada media dengan ketersediaan fosfor rendah (Putra et al., 2025).

Ketersediaan fosfor dalam tanah sering menjadi kendala karena unsur tersebut mudah terikat oleh komponen tanah. Pada tanah masam, fosfor dapat terikat oleh aluminium dan besi, sedangkan pada tanah basa dapat terikat oleh kalsium (Indriyati et al., 2022). Akibatnya, tidak seluruh fosfor yang diberikan melalui pupuk dapat langsung diserap tanaman. Bahan organik dari pupuk kandang sapi berpotensi meningkatkan ketersediaan fosfor melalui perbaikan sifat tanah, peningkatan aktivitas mikroba, dan pelepasan asam organik selama dekomposisi (Muslimah, 2026). Hal tersebut menunjukkan adanya dasar ilmiah untuk mengombinasikan pupuk kandang sapi dan pupuk fosfat dalam budidaya kangkong (Rianto Subair et al., 2025).

Mao et al. (2023) menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kandang sapi dalam sistem sayuran dapat meningkatkan fraksi fosfor tersedia dalam tanah dan memengaruhi efisiensi pemanfaatan fosfor oleh tanaman. Sementara itu, K. S. Khan et al. (2022) menjelaskan bahwa kombinasi bahan organik dan pupuk fosfor anorganik dapat meningkatkan kelarutan fosfor, mengurangi fiksasi fosfor, dan memperbaiki ketersediaan hara bagi tanaman. Pada tanaman kangkung, Qi et al. (2024) juga melaporkan bahwa substitusi sebagian pupuk kimia dengan pupuk organik dapat meningkatkan pertumbuhan serta memperbaiki beberapa sifat tanah, seperti kandungan bahan organik, kapasitas tukar kation, dan pH tanah. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pupuk organik dan pupuk fosfat

berpotensi saling mendukung dalam meningkatkan ketersediaan hara dan pertumbuhan kangkung.

Meskipun demikian, informasi mengenai dosis pupuk kandang sapi dan pupuk fosfat yang efektif serta kemungkinan interaksi keduanya terhadap pertumbuhan dan hasil kangkung masih perlu diperkuat. Pupuk kandang sapi dapat memperbaiki media tanam dan menyediakan hara secara bertahap, sedangkan pupuk fosfat menyediakan fosfor yang mendukung perkembangan akar dan pembentukan biomassa (Berbagai et al., 2024). Peningkatan dosis kedua pupuk tersebut tidak selalu menghasilkan pertumbuhan terbaik karena dosis yang terlalu rendah mungkin belum memenuhi kebutuhan tanaman, sedangkan dosis berlebih berpotensi menyebabkan ketidakseimbangan hara. Oleh karena itu, pengujian faktorial diperlukan untuk mengetahui pengaruh masing-masing faktor sekaligus interaksi keduanya secara statistic (Wicaksana et al., 2025).

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengujian kombinasi pupuk kandang sapi dan pupuk fosfat pada tanaman kangkung sebagai sayuran daun berumur pendek dengan parameter pertumbuhan dan hasil yang sesuai dengan karakter tanaman. Fosfor dalam penelitian ini dikaji dalam kaitannya dengan perkembangan akar, efisiensi penyerapan hara, dan pembentukan biomassa tajuk, bukan pembentukan biji atau polong. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai dosis pupuk kandang sapi dan pupuk fosfat yang efektif serta kombinasi perlakuan yang sesuai untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil kangkung. Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh pupuk kandang sapi, pupuk fosfat, dan interaksi keduanya terhadap pertumbuhan serta hasil tanaman kangkung (*Ipomoea aquatica*) (Lestari et al., 2022).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kebun Penelitian Jaya Wijaya, Jl. Jaya Wijaya No. 384, Kadipiro, Kecamatan Banjarsari, Kabupaten Surakarta, Jawa Tengah, dengan ketinggian tempat sekitar 96 mdpl. Penelitian berlangsung pada Mei–Juni 2026 selama satu musim tanam kangkung (*Ipomoea aquatica*). Bahan yang digunakan meliputi benih kangkung, pupuk kandang sapi matang, pupuk fosfat, dan tanah sebagai media tanam. Peralatan yang digunakan meliputi *Hidroponik Wick* sebagai wadah satuan percobaan, cangkul, sekop kecil, ayakan tanah, ember atau wadah plastik, timbangan, penggaris atau meteran, gembor, pisau atau gunting tanaman, kantong sampel, *oven* pengering, alat tulis, label perlakuan, dan kamera. Penggunaan alat dan bahan diseragamkan pada seluruh satuan percobaan untuk menjaga keseragaman kondisi penelitian (Rohmaniya et al., 2023).

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri atas dua faktor dengan masing-masing empat taraf perlakuan. Faktor pertama adalah dosis pupuk kandang sapi, yaitu S0 = 0 g/tanaman (kontrol), S1 = 60 g/tanaman, S2 = 80 g/tanaman, dan S3 = 100 g/tanaman. Faktor kedua adalah dosis pupuk fosfat, yaitu F0 = 0 g/tanaman (kontrol), F1 = 0,2 g/tanaman, F2 = 0,4 g/tanaman, dan F3 = 0,6 g/tanaman. Kombinasi kedua faktor menghasilkan 16 kombinasi perlakuan dengan tiga ulangan sehingga diperoleh 48 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan menggunakan dua tanaman sampel utama. Penempatan satuan percobaan dilakukan secara acak sesuai prinsip RAL untuk memberikan kesempatan yang sama bagi setiap perlakuan dalam memperoleh kondisi lingkungan penelitian (Sinuraya & Melati, 2019).

Pelaksanaan penelitian diawali dengan persiapan media tanam. Tanah dibersihkan dari batu, sisa akar, dan bahan lain, kemudian dikeringanginkan dan diayak untuk memperoleh media yang lebih halus dan seragam. Tanah selanjutnya dimasukkan ke dalam *Hidroponik Wick* dengan jumlah

yang sama pada setiap satuan percobaan. Pupuk kandang sapi yang telah matang ditimbang sesuai dosis perlakuan dan dicampurkan secara merata dengan media tanam. Pupuk fosfat diberikan sesuai dosis perlakuan sebagai sumber fosfor dan diaplikasikan sebelum penanaman atau pada awal tanam sebagai pupuk dasar. Benih kangkung yang sehat dan seragam ditanam pada setiap *Hidroponik Wick* dengan jumlah yang sama. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan, penyulaman, serta pengendalian hama dan penyakit. Seluruh kegiatan pemeliharaan dilakukan secara seragam pada setiap perlakuan agar perbedaan pertumbuhan tanaman terutama disebabkan oleh perlakuan pupuk.

Pengamatan dilakukan terhadap tanaman sampel yang tumbuh normal dan sehat. Parameter pertumbuhan meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun yang diamati secara berkala selama masa pertumbuhan. Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang pada permukaan media hingga titik tumbuh tertinggi, jumlah daun dihitung berdasarkan daun yang telah membuka sempurna, sedangkan panjang dan lebar daun diukur pada daun yang telah berkembang sempurna. Parameter hasil meliputi bobot brangkasan segar, berat segar tajuk, dan bobot biomassa atau berat kering tanaman. Bobot brangkasan segar ditimbang segera setelah panen, sedangkan berat segar tajuk diperoleh setelah bagian tajuk dipisahkan dari akar. Pengukuran berat kering dilakukan dengan mengeringkan sampel menggunakan *oven* hingga mencapai berat konstan. Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam atau ANOVA (*Analysis of Variance*) untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk kandang sapi, pupuk fosfat, serta interaksi kedua faktor terhadap parameter yang diamati. Apabila hasil analisis menunjukkan adanya perbedaan nyata antarperlakuan, analisis dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil analisis kemudian digunakan untuk menentukan respons pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung terhadap masing-masing dosis pupuk serta kombinasi perlakuannya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tinggi Tanaman (cm)

Tabel 1. Uji BNJ Tinggi Tanaman

Dosis Pupuk Fosfat	Dosis Pupuk Kandang Sapi				Purata Pupuk Fosfat
	0 g/tanaman	60 g/tanaman	80 g/tanaman	100 g/tanaman	
0 g/tanaman	21,50 a	22,03 a	23,07 a	23,00 a	22,40 a
0,2 g/tanaman	26,50 b	28,83 a	27,13 ab	28,47 ab	27,73 ab
0,4 g/tanaman	32,47 b	35,33 b	44,90 c	40,53 c	38,31 b
0,6 g/tanaman	40,03 c	40,67 b	41,07 b	42,37 b	41,04 b
Purata Pupuk Kandang Sapi	30,13 a	31,72 b	34,04 b	33,59 b	

Keterangan: Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Berdasarkan hasil uji BNJ taraf 5% pada Tabel 1, perlakuan pupuk kandang sapi 80 g/tanaman dan pupuk fosfat 0,4 g/tanaman menunjukkan nilai tinggi tanaman tertinggi, yaitu 44,90 cm, sedangkan nilai terendah diperoleh pada perlakuan pupuk kandang sapi 0 g/tanaman dan pupuk fosfat 0 g/tanaman, yaitu 21,50 cm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa interaksi antara pupuk kandang

sapi dan pupuk fosfat memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter tinggi tanaman. Perbedaan respons tersebut menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi yang dikombinasikan dengan pupuk fosfat pada dosis yang sesuai mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman kangkung dibandingkan tanpa pemberian kedua pupuk tersebut.

Tingginya pertumbuhan tanaman pada kombinasi pupuk kandang sapi 80 g/tanaman dan pupuk fosfat 0,4 g/tanaman diduga karena ketersediaan unsur hara yang lebih seimbang sehingga mampu mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman kangkung. Pupuk kandang sapi berperan dalam menyediakan bahan organik sekaligus unsur hara, terutama nitrogen (N), sedangkan pupuk fosfat memberikan tambahan unsur fosfor (P) yang berperan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Kombinasi kedua sumber hara tersebut dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman sehingga proses pertumbuhan, termasuk pertambahan tinggi tanaman, dapat berlangsung lebih optimal. Menurut Kurnia (2023), adanya kandungan unsur nitrogen, fosfor, dan kalium pada pupuk kandang sapi dapat membantu memenuhi kebutuhan unsur hara N, P, dan K bagi tanaman.

3.2 Jumlah Daun (helai)

Tabel 2. Uji BNJ Jumlah Daun

Dosis Pupuk Fosfat	Dosis Pupuk Kandang Sapi				Purata Pupuk Fosfat
	0 g/tanaman	60 g/tanaman	80 g/tanaman	100 g/tanaman	
0 g/tanaman	6,33 a	6,83 a	7,67 a	7,33 a	7,04 b
0,2 g/tanaman	8,67 a	9,67 a	10,00 ab	11,00 ab	9,84 b
0,4 g/tanaman	12,33 b	13,50 b	16,00 c	14,00 b	13,96 b
0,6 g/tanaman	12,83 b	13,17 b	14,33 b	15,00 b	13,83 b
Purata Pupuk Kandang Sapi	10,04 a	10,79 b	12,00 b	11,83 b	

Keterangan: Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Berdasarkan hasil pengamatan, interaksi antara pupuk kandang sapi dan pupuk fosfat menunjukkan pengaruh berbeda nyata terhadap jumlah daun tanaman kangkung. Jumlah daun tertinggi pada perlakuan pupuk kandang sapi diperoleh pada dosis 80 g/tanaman dengan rata-rata 16,00 helai, sedangkan terendah pada dosis 0 g/tanaman dengan rata-rata 6,33 helai. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi pada dosis yang sesuai mampu meningkatkan pembentukan daun tanaman kangkung.

Perbedaan jumlah daun diduga berkaitan dengan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan selama pertumbuhan vegetatif. Selain pemupukan, kondisi lingkungan seperti ketersediaan air, cahaya, dan kondisi media tanam juga dapat memengaruhi pertumbuhan daun. Menurut Kurnia (2023), kandungan nitrogen berperan dalam perkembangan vegetatif tanaman, terutama pada saat tanaman masih muda. Pupuk kandang sapi juga dapat merangsang pertumbuhan daun serta mendukung produksi tanaman yang telah menghasilkan.

3.3 Panjang Daun (cm)

Tabel 3. Uji BNJ Panjang Daun

Dosis Pupuk Fosfat	Dosis Pupuk Kandang Sapi				Purata Pupuk Fosfat
	0 g/tanaman	60 g/tanaman	80 g/tanaman	100 g/tanaman	
0 g/tanaman	2,33 a	3,00 a	2,67 a	2,00 a	2,50 a
0,2 g/tanaman	4,67 b	4,67 b	5,00 ab	4,67 b	4,75 ab
0,4 g/tanaman	5,67 ab	6,33 b	8,33 b	6,33 b	6,67 ab
0,6 g/tanaman	7,00 c	6,67 b	7,67 ab	7,33 b	7,17 b
Purata Pupuk Kandang Sapi	4,92 a	5,17 b	5,92 b	5,08 a	

Keterangan: Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Berdasarkan hasil pengamatan, interaksi antara pupuk kandang sapi dan pupuk fosfat menunjukkan pengaruh berbeda nyata terhadap panjang daun tanaman kangkung. Pada perlakuan pupuk kandang sapi, panjang daun tertinggi diperoleh pada dosis 80 g/tanaman dengan nilai rata-rata 8,33 cm, sedangkan nilai terendah diperoleh pada dosis 0 g/tanaman dengan rata-rata 2,33 cm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi pada dosis yang sesuai dapat mendukung pertumbuhan vegetatif, khususnya dalam meningkatkan perkembangan panjang daun tanaman kangkung.

Perbedaan panjang daun diduga berkaitan dengan ketersediaan unsur hara yang diperlukan tanaman selama pertumbuhan vegetatif. Selain faktor pemupukan, kondisi lingkungan juga dapat memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan daun tanaman kangkung. Ketersediaan air, cahaya, dan kondisi media tanam yang mendukung dapat membantu proses pertumbuhan vegetatif tanaman. Menurut Kurnia (2023), kandungan nitrogen berperan dalam perkembangan vegetatif tanaman, terutama pada saat tanaman masih muda. Pupuk kandang sapi juga dapat merangsang pertumbuhan daun serta mendukung produksi tanaman yang telah menghasilkan.

3.4 Lebar Daun

Tabel 4. Uji BNJ Lebar Daun

Dosis Pupuk Fosfat	Dosis Pupuk Kandang Sapi				Purata Pupuk Fosfat
	0 g/tanaman	60 g/tanaman	80 g/tanaman	100 g/tanaman	
0 g/tanaman	1,73 a	1,73 a	1,97 a	2,00 a	1,86 a
0,2 g/tanaman	2,80 a	3,27 a	3,23 a	3,30 a	3,15 b
0,4 g/tanaman	2,90 a	2,77 a	3,33 a	3,00 a	3,00 b
0,6 g/tanaman	3,10 a	3,33 a	3,17 a	3,13 a	3,18 b
Purata Pupuk Kandang Sapi	2,63 a	2,78 a	2,93 a	2,86 a	

Keterangan: Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Berdasarkan hasil uji BNJ taraf 5% pada Tabel 4, seluruh interaksi perlakuan menunjukkan hasil tidak berbeda nyata terhadap lebar daun tanaman kangkung. Nilai rata-rata lebar daun tertinggi diperoleh pada kombinasi pupuk kandang sapi 80 g/tanaman dan pupuk fosfat 0,4 g/tanaman, yaitu 3,33 cm, sedangkan nilai terendah terdapat pada kombinasi pupuk kandang sapi 0 g/tanaman dan pupuk fosfat 0 g/tanaman, yaitu 1,73 cm. Meskipun terdapat perbedaan nilai rata-rata antarperlakuan, perbedaan tersebut belum menunjukkan pengaruh yang nyata secara statistik. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk fosfat belum memberikan respons yang berbeda secara nyata terhadap perkembangan lebar daun tanaman kangkung.

Perbedaan nilai rata-rata lebar daun diduga berkaitan dengan ketersediaan unsur hara, terutama nitrogen yang dapat mendukung pertumbuhan vegetatif dan perkembangan daun. Ketersediaan unsur hara yang cukup dapat membantu pembentukan dan perkembangan organ daun, meskipun pada penelitian ini responsnya belum berbeda nyata. Selain itu, perkembangan daun juga dipengaruhi oleh proses fotosintesis yang berlangsung selama pertumbuhan tanaman. Pujiastuti et al. (2021) mengemukakan bahwa luas permukaan daun berpengaruh terhadap produksi hasil tanaman. Semakin luas permukaan daun, maka semakin tinggi produktivitas hasil tanaman yang didapatkan. Hal ini terjadi karena proses fotosintesis akan berjalan dengan baik pada jumlah daun dan luas daun.

3.5 Bobot Brangkasan Segar (gram)

Tabel 5. Uji BNJ Bobot Brangkasan Segar

Dosis Pupuk Fosfat	Dosis Pupuk Kandang Sapi				Purata Pupuk Fosfat
	0 g/tanaman	60 g/tanaman	80 g/tanaman	100 g/tanaman	
0 g/tanaman	7,33 a	7,50 a	7,00 a	7,87 a	7,43 a
0,2 g/tanaman	12,73 a	16,50 a	17,57 a	19,50 a	16,58 b
0,4 g/tanaman	24,33 a	27,17 a	29,67 a	28,17 a	27,34 b
0,6 g/tanaman	20,37 a	21,93 a	21,17 a	23,10 a	21,64 b
Purata Pupuk Kandang Sapi	16,19 a	18,28 b	18,85 b	19,66 c	

Keterangan: Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Berdasarkan hasil uji BNJ taraf 5% pada Tabel 5, perlakuan pupuk kandang sapi menunjukkan pengaruh berbeda nyata terhadap bobot brangkasan segar tanaman kangkung. Nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan pupuk kandang sapi 80 g/tanaman, yaitu 29,67 g, sedangkan nilai terendah diperoleh pada perlakuan 0 g/tanaman, yaitu 7,33 g. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi pada dosis yang sesuai mampu meningkatkan bobot brangkasan segar tanaman kangkung. Pertumbuhan tanaman yang baik, seperti pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun, serta ukuran daun, turut menyebabkan peningkatan bobot brangkasan tanaman.

Peningkatan bobot brangkasan segar diduga berkaitan dengan ketersediaan unsur hara yang mendukung proses pertumbuhan dan fotosintesis tanaman. Unsur hara yang terkandung dalam pupuk kandang sapi dapat membantu meningkatkan proses fotosintesis sehingga menghasilkan fotosintat yang lebih banyak. Fotosintat tersebut selanjutnya ditranslokasikan ke berbagai organ tanaman dan berkontribusi terhadap peningkatan pertumbuhan serta bobot brangkasan segar tanaman. Menurut

Kurnia (2023), unsur hara yang terkandung di dalam pupuk kandang sapi dapat memacu proses fotosintesis, sehingga apabila fotosintesis meningkat maka fotosintat yang dihasilkan juga meningkat dan ditranslokasikan ke organ-organ tanaman lainnya yang akan berpengaruh terhadap bobot brangkasan segar tanaman.

3.6 Berat Segar Tajuk (gram)

Tabel 6. Uji BNJ Berat Segar Tajuk

Dosis Pupuk Fosfat	Dosis Pupuk Kandang Sapi				Purata Pupuk Fosfat
	0 g/tanaman	60 g/tanaman	80 g/tanaman	100 g/tanaman	
0 g/tanaman	10,17 a	12,60 a	14,00 a	15,00 a	12,26 a
0,2 g/tanaman	15,13 b	16,50 ab	18,23 ab	20,10 ab	16,62 b
0,4 g/tanaman	23,90 b	25,03 b	28,23 c	22,67 b	25,72 c
0,6 g/tanaman	22,60 b	24,43 b	25,00 b	26,53 b	24,01 c
Purata Pupuk Kandang Sapi	17,95 a	19,64 b	21,37 c	21,08 c	

Keterangan: Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Berdasarkan hasil uji BNJ taraf 5% pada Tabel 6, perlakuan pupuk kandang sapi menunjukkan pengaruh sangat berbeda nyata terhadap berat segar tajuk tanaman kangkung. Nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan pupuk kandang sapi 80 g/tanaman, yaitu 28,23 g, sedangkan nilai terendah diperoleh pada perlakuan 0 g/tanaman, yaitu 10,17 g. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemberian pupuk kandang sapi pada dosis yang sesuai mampu meningkatkan berat segar tajuk tanaman kangkung. Pertumbuhan tanaman yang baik, seperti pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun, dan ukuran daun, turut meningkatkan biomassa bagian tajuk tanaman.

Peningkatan berat segar tajuk diduga berkaitan dengan ketersediaan unsur hara yang mendukung pertumbuhan vegetatif dan proses fotosintesis. Unsur hara yang tersedia dari pupuk kandang sapi dapat membantu tanaman dalam membentuk dan mengembangkan organ vegetatif sehingga menghasilkan biomassa tajuk yang lebih tinggi. Menurut Kurnia (2023), unsur hara yang terkandung di dalam pupuk kandang sapi dapat memacu proses fotosintesis. Apabila fotosintesis meningkat, maka fotosintat yang dihasilkan juga meningkat dan selanjutnya ditranslokasikan ke organ-organ tanaman lainnya sehingga berpengaruh terhadap peningkatan brangkasan segar tanaman.

3.7 Bobot Biomassa (gram)

Tabel 7. Uji BNJ Bobot Biomassa

Dosis Pupuk Fosfat	Dosis Pupuk Kandang Sapi				Purata Pupuk Fosfat
	0 g/tanaman	60 g/tanaman	80 g/tanaman	100 g/tanaman	
0 g/tanaman	0,20 a	0,20 a	0,23 a	0,30 a	0,23 a
0,2 g/tanaman	1,13 a	1,37 a	1,77 a	1,67 a	1,49 a
0,4 g/tanaman	1,87 a	1,43 a	2,17 a	1,57 a	1,76 a

0,6 g/tanaman	1,30 a	1,87 a	1,37 a	1,43 a	1,49 a
Purata Pupuk Kandang Sapi	1,13 a	1,22 b	1,39 b	1,24 b	

Keterangan: Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Berdasarkan hasil uji BNJ taraf 5% pada Tabel 7, interaksi antara pupuk kandang sapi dan pupuk fosfat menunjukkan hasil tidak berbeda nyata terhadap bobot biomassa tanaman kangkung. Pada perlakuan pupuk kandang sapi, nilai rata-rata bobot biomassa tertinggi diperoleh pada dosis 80 g/tanaman, yaitu 2,17 g, sedangkan nilai terendah diperoleh pada dosis 0 g/tanaman, yaitu 0,20 g. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa perlakuan pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap bobot biomassa tanaman kangkung. Pertumbuhan tanaman yang baik memungkinkan penyerapan unsur hara berlangsung lebih optimal sehingga dapat mendukung pembentukan biomassa tanaman.

Peningkatan bobot biomassa berkaitan dengan aktivitas fotosintesis yang menghasilkan karbohidrat sebagai bahan pembentuk biomassa tanaman. Ketersediaan unsur hara yang cukup dapat mendukung pertumbuhan tanaman dan meningkatkan aktivitas fotosintesis sehingga hasil fotosintat yang terbentuk semakin banyak. Menurut Ginting (2020), bobot biomassa tanaman merupakan keseimbangan antara pengambilan karbon dioksida melalui fotosintesis dan pengeluaran melalui respirasi. Apabila respirasi lebih besar daripada fotosintesis, bobot kering tanaman akan berkurang, begitu pula sebaliknya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai uji pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk fosfat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung (*Ipomoea aquatica*), dapat disimpulkan bahwa pupuk kandang sapi berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, bobot brangkasan segar, dan berat segar tajuk, sedangkan pupuk fosfat berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, bobot brangkasan segar, berat segar tajuk, dan bobot biomassa. Selain itu, terdapat interaksi antara pemberian pupuk kandang sapi dan pupuk fosfat terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, dan berat segar tajuk. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambahkan analisis sifat kimia tanah atau media tanam, seperti pH, kandungan bahan organik, nitrogen, fosfor tersedia, kalium, dan kapasitas tukar kation, sehingga hubungan antara pemberian pupuk kandang sapi, ketersediaan fosfor, dan peningkatan pertumbuhan tanaman kangkung dapat dijelaskan secara lebih kuat berdasarkan respons tanaman dan perubahan kondisi media tanam.

DAFTAR PUSTAKA

Bechtaoui, N., Rabiu, M. K., Raklami, A., Oufdou, K., Hafidi, M., & Jemo, M. 2021. Phosphate-Dependent Regulation of Growth and Stresses Management in Plants. Frontiers in Plant Science, 12, 679916. https://doi.org/10.3389/fpls.2021.679916

Berbagai, L. P., Pupuk, D., Sangadji, N., & Lido, F. T. (2024). PERTUMBUHAN DAN HASIL TAMANAN JAGUNG MANIS(Zea mays saccharata Sturt L.) PADA BERBAGAI DOSIS PUPUK NPK MUTIARA. 14(2), 112–119.

Ginting, Efri Putra Kawa. 2020. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi Caisim (Brassica Juncea L.) Terhadap Pemberian Pupuk Cair Daun Lamtoro Dan Pupuk Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit. Ilmiah Mahasiswa Pertanian 18(0736): 11–24.

Haedar, Z., Kasifah, K., Mado, I., & Petta Pudji, N. 2022. Pertumbuhan Tanaman Mentimun (Cucumis sativus L.) Melalui Pemberian Pupuk Kandang Kambing. Agrotek: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian, 6(1), 99–108. https://doi.org/10.33096/agrotek.v6i1.180

Indriyati, L. T., Nugroho, B., & Hazra, F. 2022. Detoksifikasi Aluminium dan Ketersediaan Fosforus dalam Tanah Masam Melalui Aplikasi Bahan Organik. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 28(1), 10–17. https://doi.org/10.18343/jipi.28.1.10

Khan, F., Siddique, A. B., Shabala, S., Zhou, M., & Zhao, C. 2023. Phosphorus Plays Key Roles in Regulating Plants' Physiological Responses to Abiotic Stresses. Plants, 12(15), 2861. https://doi.org/10.3390/plants12152861

Khan, K. S., Ali, M. M., Naveed, M., Rehmani, M. I. A., Shafique, M. W., Ali, H. M., Abdelsalam, N. R., Ghareeb, R. Y., & Feng, G. 2022. Co-application of organic amendments and inorganic P increase maize growth and soil carbon, phosphorus availability in calcareous soil. Frontiers in Environmental Science, 10, 949371. https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.949371

Kurnia, Tarno. 2023. Pengaruh Pupuk NPK Yaramila 15 : 09 : 20 Dan Interval Penyemprotan Pestisida Nabati Daun Sirsak Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Sawi Caisim (Brassica Juncea L .). Jurnal Agroteknologi Agribisnis dan Akuakultur. 3(1): 98–108.

Lestari, P. M., Abdurrahman, T., & Sasli, I. (2022). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Kulit Buah-Buahan Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Okra Merah Pada Tanah Gambut. Jurnal Sains Pertanian Equator, 11(3), 1–9. https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jspp/article/view/58108

Mao, Y., Hu, W., Li, Y., Li, Y., Lei, B., & Zheng, Y. 2023. Long-term cattle manure addition enhances soil-available phosphorus fractions in subtropical open-field rotated vegetable systems. Frontiers in Plant Science, 14, 1138207. https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1138207

Pujiastuti, Elisabeth Sri et al. 2021. Respon Tanaman Sawi Caisim (Brassica juncea L.) Pada Umur Bibit Dan Tingkat Nutrisi Yang Berbeda Dengan Sistem Hidroponik. Agrinula: Jurnal Agroteknologi dan Perkebunan 4(1): 1–12.

Purayil, F. T., Alzaabi, M., Sasi, S., Krishnan, S., Badar, Z., Li, L., Kottackal, M., & Amiri, K. M. A. 2025. Genetic modification of Water spinach (Ipomoea aquatica), a genoprotective perennial leafy green. Physiologia Plantarum, 177(3), e70257. https://doi.org/10.1111/ppl.70257

Putra, F. K., Joko Santoso, S., & Sholilah, E. N. (2025). PENGARUH MACAM PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI SENDOK (Brassica rapa subsp.). MOSAIC (Multidisciplinary Observations, Studies and Integrated Contexts), 1(2), 23–30. https://doi.org/10.1234/MOSAIC.V1I2.95

Putri, N. A., Hindersah, R., & Suryatmana, P. 2023. Effect of cow manure mon the growth of water spinach in gold mine tailing. Current Research in Agricultural Sciences, 10(1), 33–40. https://doi.org/10.18488/cras.v10i1.3414

Qi, H., Zhuang, Z., Liu, J., Huang, S., Wang, Q., Wang, Q., Li, H., & Wan, Y. 2024. Potential to Ensure Safe Production of Water Spinach in Heavy Metals-Contaminated Soil by Substituting Chemical Fertilizer with Organic Fertilizer. Plants, 13(20), 2935. https://doi.org/10.3390/plants13202935

Rahmayuni, E., Herman, W., & Risna, E. 2025. Optimalisasi Pemanfaatan Pupuk Kandang Sapi terhadap BudidayaJagung Ungu (Zea mays L. ceratina Kulesh) / Optimization of Cow Manure Utilization for Purple Corn Cultivation(Zea mays L. ceratina Kulesh). JURNAL PANGAN, 34(2), 129–140. https://doi.org/10.33964/jp.v34i2.893

Rakhmawati, R. W., Anam, C., & Kusumawati, D. E. 2025. Pemanfaatan Pupuk Organik Padat untuk Meningkatkan Pertumbuhan Kangkung Darat (Ipomoea reptans poir.) secara Organik.

AGRORADIX : Jurnal Ilmu Pertanian, 8(2), 89–100. https://doi.org/10.52166/agroteknologi.v8i2.9340

Rana, M. K., & Brar, N. S. 2017. Water Spinach. In M. K. Rana (Ed.), Vegetable Crops Science (1st ed., pp. 261–268). CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781315116204-30

Rianto Subair, L., Joko Santosa, S., Triyono, K., & Pertanian, F. (2025). KAJIAN KONSENTRASI HORMON GIBERELIN TERHDAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TIGA VARIETAS KACANG TANAH (ARACHYS HYPOGAEA, L). MOSAIC (Multidisciplinary Observations, Studies and Integrated Contexts), 1(2), 1–7. https://doi.org/10.1234/MOSAIC.V1I2.79

Rohmaniya, F., Jumadi, R., & Redjeki, E. S. (2023). RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN JAGUNG MANIS (Zea mays saccharata Sturt) PADA PEMBERIAN PUPUK KANDANG KAMBING DAN PUPUK NPK. TROPICROPS (Indonesian Journal of Tropical Crops), 6(1), 37. https://doi.org/10.30587/tropicrops.v6i1.5376

Sinuraya, B. A., & Melati, M. (2019). Pengujian Berbagai Dosis Pupuk Kandang Kambing untuk Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis Organik (Zea mays var. Saccharata Sturt). Buletin Agrohorti, 7(1), 47–52. https://doi.org/10.29244/agrob.v7i1.24407

Sulistyono, A., Putri, K. A., & S, D. P. (2023). Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Terong Ungu (Solanum melongenaL .). 4(4), 997–1009.

Suryo, F. A., Sumarmi, S., & Bahri, S. (2025). KAJIAN DOSIS BIOFILM BIOFERTILIZER BIO_2 TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL PADA DUA VARIETAS TOMAT CERI (Solanum lycopersicum var. cerasiforme). MOSAIC (Multidisciplinary Observations, Studies and Integrated Contexts), 1(2), 15–22. https://doi.org/10.1234/MOSAIC.V1I2.82

Wicaksana, S. S. D., Sumarmi, S., & Triyono, K. (2025). PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR URINE KELINCI DAN AIR KELAPA TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN GANYONG MERAH (Canna edulis Kerr.). MOSAIC (Multidisciplinary Observations, Studies and Integrated Contexts), 1(2), 8–14. https://doi.org/10.1234/MOSAIC.V1I2.81