

**Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kangkung secara Organik Akibat Pemberian Dosis Pupuk Hayati Cair dan Jenis Pupuk Kotoran Hewan Padat*****Growth and Yield of Organic Kale Plants Due to Dosage of Liquid Biofertilizer and Type of Solid Animal Manure Fertilizer***

Ediyanto, Mariyatul Qibtiyah\*, Istiqomah

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Darul 'Ulum

Jl. Airlangga Nomor 03 Kec. Sukodadi, Lamongan, Jawa Timur, Indonesia

\*Email korespodensi: [mariyatulqibtiyah@unisda.ac.id](mailto:mariyatulqibtiyah@unisda.ac.id)**ABSTRAK**

Populer di kalangan masyarakat umum, kangkung merupakan sayuran dengan nilai gizi yang lengkap dan nilai ekonomi yang signifikan. Memanfaatkan pupuk organik dan pupuk hayati, yang aman bagi lingkungan dan dapat meningkatkan kualitas fisik, kimia, dan biologi tanah, merupakan salah satu cara untuk meningkatkan hasil panen kangkung secara berkelanjutan. Diharapkan tanaman kangkung darat akan berkembang sebaik mungkin ketika kedua bentuk pupuk ini dikombinasikan. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli dan Agustus 2024. Pendekatan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, yang memiliki dua faktor dengan tiga level, digunakan dalam penelitian ini. Dosis pupuk hayati cair merupakan faktor pertama, dan jenis pupuk kotoran hewan padat merupakan faktor kedua. Sembilan kombinasi perlakuan dibuat dari dua elemen ini, dan diulang sebanyak tiga kali. Panjang tanaman, jumlah daun, panjang akar, berat segar tanaman per petak, dan berat segar per hektar adalah contoh parameter pengamatan. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dilakukan pada taraf 5% jika data dianalisis menggunakan analisis varian (ANOVA) dan terdapat perbedaan yang signifikan. Pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung lebih baik dengan pupuk kascing dan dosis 30 l/ha pupuk hayati cair dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kata Kunci: Pupuk Hayati Cair, Pupuk Kotoran Hewan Padat, Kangkung

**ABSTRACT**

*Popular among the general public, kale is a vegetable with complete nutritional value and significant economic value. Utilizing organic fertilizers and biofertilizers, which are environmentally safe and can improve the physical, chemical, and biological quality of the soil, is one way to sustainably increase kale yields. It is expected that land kale plants will develop at their best when these two forms of fertilizer are combined. This research was conducted in July and August 2024. A factorial Randomized Group Design (RAK) approach, which has two factors with three levels, was used in this study. Liquid biofertilizer dosage was the first factor, and solid manure fertilizer type was the second factor. Nine treatment combinations were made from these two elements, and repeated three times. Plant length, number of leaves, root length, plant fresh weight per plot, and fresh weight per hectare are examples of observation parameters. The Least Significant Difference Test (BNT) was conducted at the 5% level if the data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) and there were significant differences. The growth and yield of kale plants were better with vermicompost fertilizer and a dose of 30 l/ha of liquid biofertilizer compared to other treatments.*

Keywords: Liquid Biofertilizer, Solid Animal Manure Fertilizer, Water Spinach



## Article History

Received : 03 December 2025

Revised : 24 December 2025

Accepted : 29 December 2025

Agoradix is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. Copyright © by Author



## PENDAHULUAN

Tumbuh dengan cepat, kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir.) adalah sayuran tropis yang umum ditemukan terutama di Asia Selatan dan Asia Tenggara. Meskipun berumur pendek, sayuran kangkung mudah ditanam. Secara umum, tanaman ini menyediakan pasokan nutrisi yang bekerja cepat dan mudah dirawat. Dengan komponen yang meliputi (energi kalori), karbohidrat, protein, lemak, fosfor, serat, kalsium, garam, zat besi, kalium, vitamin A, vitamin B, vitamin C, hentiakontan, karoten dan sitosterol, kangkung merupakan makanan yang bernutrisi tinggi dan lengkap. Polyferol, flavonoid dan saponin adalah beberapa zat kimia yang ditemukan di sana. Karena banyaknya peminat, kangkung dikategorikan sebagai tanaman sayuran yang sangat populer.

Pupuk organik, baik berbentuk padat maupun cair, dihasilkan dari bahan organik seperti sisa tanaman, kotoran ternak, bagian hewan, serta limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa. Pupuk ini dapat diperkaya dengan unsur mineral dan/atau mikroorganisme untuk meningkatkan kandungan unsur hara dan bahan organik tanah, serta memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Penerapannya terbukti mampu meningkatkan produktivitas tanaman secara kuantitatif dan kualitatif, mengurangi dampak pencemaran lingkungan, serta mendukung keberlanjutan kesuburan tanah. Efektivitas pupuk organik juga terlihat dari kemampuannya dalam meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik. Kualitas dan komposisi pupuk organik dipengaruhi oleh jenis bahan dasar kompos dan proses pengolahannya (Hartatik dan Suriadikarta, 2012).

Dengan cara yang bertanggung jawab terhadap lingkungan, pupuk hayati tidak hanya meningkatkan hasil tanaman, tetapi juga mendukung kelestarian lingkungan dengan mengurangi pencemaran tanah. Penggunaan pupuk organik memberikan dua manfaat utama, yaitu memperbaiki kesuburan tanah secara fisik, kimiawi, dan biologis, serta meningkatkan efisiensi pemanfaatan pupuk anorganik. Kualitas serta kandungan nutrisi dalam pupuk organik sangat dipengaruhi oleh jenis bahan kompos yang digunakan dan metode pengolahannya (Hartatik dan Suriadikarta, 2012). Selain bermanfaat, pupuk hayati cair juga mudah didapatkan di pasaran dan dapat digunakan sebagai pengganti larutan nutrisi. Pupuk yang mengandung mikroorganisme hidup (jamur, bakteri dan aktomisetes) dikenal sebagai pupuk hayati cair. Pupuk hayati dapat dianggap sebagai pupuk hidup, apapun namanya. Selain mikroorganisme, pupuk hayati juga dapat mengandung unsur mikro seperti kalium (K), fosfor (P), dan nitrogen (N). Mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman membentuk substansi pupuk hayati.

Mikroorganisme hidup yang termasuk dalam pupuk hayati bekerja untuk memfiksasi nitrogen dan unsur hara lainnya, meningkatkan kesuburan tanah dan mendorong perkembangan tanaman dengan meningkatkan aktivitas mikroba. Pengikatan nitrogen, pelarutan fosfat, pelarutan bahan organik, peningkatan pertumbuhan dan pencegahan penyakit adalah beberapa keunggulan pupuk hayati. Dari berbagai perspektif, pupuk hayati pengikat nitrogen terdiri dari mikroorganisme yang dapat mengikat molekul nitrogen di udara, yang kemudian dapat digunakan oleh tanaman melalui proses biologis di dalam tanah. Mikroba simbiotik (seperti bakteri *Rhizobium*) dan non-simbiotik (seperti *Azotobacter chroococcum*, *Azospirillum* dan *Bacillus megaterium*) hidup berdampingan dengan tanaman (Suwahyono, 2011).



### Article History

Received : 03 December 2025

Revised : 24 December 2025

Accepted : 29 December 2025

Agoradix is licensed under  
a Creative Commons  
Attribution-NonCommercial  
4.0 International License.  
Copyright © by Author



Pupuk yang terbuat dari kotoran hewan mengandung banyak air dan lendir, yang akan menyebabkan pergerakan ketika terkena udara. Hal ini akan mempersulit air dan udara tanah untuk meresap ke dalam pupuk. Dalam hal ini, fungsi mikroba sangat penting dalam mengubah bahan pupuk menjadi unsur hara tanah yang dapat digunakan tanaman untuk tumbuh subur (Sutedjo, 2010). Aplikasi pupuk kascing dan kotoran kambing memberikan pengaruh yang signifikan terhadap bobot segar polong, namun tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap parameter pertumbuhan lainnya, seperti tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah polong, bobot segar dan kering polong, serta bobot segar dan kering batang.

Pupuk kandang berfungsi sebagai sumber hara jangka panjang bagi tanaman, karena tidak hanya mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), tetapi juga unsur hara mikro seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan mangan (Mn). Kehadiran unsur mikro tersebut berperan penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman serta menjaga keseimbangan nutrisi dalam tanah.

Berdasarkan landasan pemikiran tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh berbagai dosis pupuk hayati cair dan jenis pupuk kotoran hewan padat terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung organik (*Ipomoea reptans* Poir.).

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli hingga Agustus 2024 di Desa Petiyintunggal, Kecamatan Dukun, Kabupaten Gresik, yang terletak pada ketinggian  $\pm 12$  meter di atas permukaan laut.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih kangkung varietas Nanda 88, pupuk hayati cair merek Demitri22, serta tiga jenis pupuk kotoran hewan padat, yaitu kotoran ayam, kotoran kambing dan pupuk kascing. Peralatan pendukung antara lain *tray* semai, mulsa, papan nama, meteran, penggaris, alat tulis, kamera, timbangan *digital*, alat semprot, gembor dan pompa air.

Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) secara faktorial dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah dosis pupuk hayati cair (D) yang terdiri dari tiga taraf: D1 = 20 l/ha, D2 = 30 l/ha, dan D3 = 40 l/ha. Faktor kedua adalah jenis pupuk kotoran hewan padat (K), yaitu K1 = pupuk kotoran ayam, K2 = pupuk kotoran kambing, dan K3 = pupuk kascing. Kombinasi kedua faktor menghasilkan 9 perlakuan, masing-masing diulang tiga kali sehingga terdapat total 27 satuan percobaan. Kegiatan budidaya mencakup tahap penyiapan lahan, persemaian, pemupukan dasar, penanaman, pemeliharaan (penyiraman, penyiangan, penyulaman), aplikasi pupuk hayati cair sesuai perlakuan, pengendalian hama dan penyakit, serta panen.

Parameter yang diamati terdiri atas dua kategori, yaitu: pertumbuhan vegetatif: panjang tanaman (cm) dan jumlah daun (helai), dan Hasil panen: panjang akar (cm), bobot segar tanaman per petak (g) dan bobot segar per hektar (g). Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf signifikansi 5% dan 1%. Jika terdapat perbedaan nyata, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Panjang Tanaman

Berdasarkan analisa sidik ragam terdapat interaksi antara dosis pupuk hayati cair dan jenis pupuk kotoran hewan padat. Hal ini dapat dilihat pada tabel 1.



#### Article History

Received : 03 December 2025

Revised : 24 December 2025

Accepted : 29 December 2025

Agoradix is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. Copyright © by Author



**Tabel 1. Rata-rata panjang tanaman (cm) umur 7, 14 dan 28 hst**

Perlakuan	Rata-rata panjang tanaman (cm) umur		
	7 hst	14 hst	28 hst
D1K1 (PHC dosis 20 l/ha + Pupuk kotoran ayam)	6,13 c	11,60 c	26,26 d
D2K2 (PHC dosis 20 l/ha + Pupuk kotoran kambing)	5,60 de	10,33 d	26,46 c
D1K3 (PHC dosis 20 l/ha + Pupuk kotoran kascing)	5,46 f	10,20 de	26,33 cd
D2K1 (PHC dosis 30 l/ha + Pupuk kotoran ayam)	4,00 g	6,53 g	23,46 ef
D2K2 (PHC dosis 30 l/ha + Pupuk kotoran kambing)	5,53 ef	8,53 f	20,60 f
D2K3 (PHC dosis 30 l/ha + Pupuk kotoran kascing)	5,66 d	10,06 e	28,13 bc
D3K1 (PHC dosis 40 l/ha + Pupuk kotoran ayam)	6,60 a	12,33 b	32,66 b
D3K2 (PHC dosis 40 l/ha + Pupuk kotoran kambing)	6,26 b	10,26 e	22,53 e
D3K3 (PHC dosis 40 l/ha + Pupuk kotoran kascing)	6,20 bc	13,20 a	32,93 a
BNT 5%	0,11	0,17	0,32

Keterangan : tidak ada perbedaan yang signifikan antara nilai-nilai yang diberi huruf yang sama dalam kolom yang sama, berdasarkan uji BNT pada taraf signifikansi 5%

Tabel 1 menggambarkan bagaimana dosis pupuk hayati cair dan jenis pupuk kotoran hewan padat menunjukkan interaksi dengan parameter panjang tanaman pada umur 7, 14 dan 28 hst. Perlakuan tertinggi pada umur 7 hst adalah pupuk hayati cair dosis 40 l/ha dan pupuk kotoran ayam (D3K1) dengan nilai 6,60 cm, pupuk hayati cair dosis 40 l/ha dan pupuk kotoran kascing (D3K3) dengan nilai 13,20 cm pada umur 14 hst dan pada umur 28 hst perlakuan tertinggi adalah D3K3 pupuk hayati cair dosis 40 l/ha dan pupuk kotoran kascing dengan nilai 32,93cm.

Peningkatan panjang tanaman ini mengindikasikan respons pertumbuhan vegetatif yang optimal akibat sinergi antara pupuk hayati cair dan pupuk organik padat. Mikroorganisme yang terkandung dalam pupuk hayati, seperti bakteri penambat nitrogen dan pelarut fosfat, mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara di zona perakaran (rizosfer). Sementara itu, pupuk kascing sebagai bahan organik padat memberikan struktur tanah yang lebih baik serta pasokan nutrisi makro dan mikro yang konsisten. Proses mineralisasi bahan organik oleh mikroba mempercepat pelepasan unsur hara sehingga lebih mudah diserap tanaman. Hal ini memungkinkan jaringan meristem batang menerima pasokan nutrisi yang cukup untuk menunjang pertumbuhan sel dan pemanjangan batang.

Menurut Setiawati *et al.* (2018), penggunaan pupuk hayati khususnya bakteri penambat N dan pelarut P dapat meningkatkan efektivitas pupuk anorganik yang sangat penting bagi tanaman. Hidayatullah (2014) menegaskan bahwa pupuk hayati dapat meningkatkan kesuburan tanah, kesehatan tanah, dan efisiensi pemupukan. Lingkungan rizosfer mengandung bakteri yang dapat mempertahankan siklus hara makro N dan meningkatkan jumlah hara yang tersedia. Salah satu cara untuk meningkatkan jumlah bakteri penambat nitrogen di lingkungan rizosfer adalah dengan menginokulasi pupuk hayati dengan bakteri tersebut. Hal ini diantisipasi untuk meningkatkan unsur hara di dalam tanah. Aplikasi kascing sebagai pupuk organik berperan dalam memperbaiki struktur tanah serta menjaga kestabilan dan aerasi tanah. Selain mengandung unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg), dan kalsium (Ca), kascing juga kaya akan mikroorganisme seperti *Azotobacter* sp., yang berkontribusi terhadap peningkatan kesuburan tanah (Oka, 2012). Pemberian kascing mampu meningkatkan ketersediaan mineral dan populasi mikroba tanah yang mendukung kesuburan, serta memperkaya kandungan hara dan fitohormon, sehingga

berdampak positif terhadap pertumbuhan tanaman. Menurut Sutedjo (2010) menyatakan bahwa fitohormon giberelin, sitokinin, dan auksin yang terdapat pada kascing juga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan cara meningkatkan pembelahan sel dan pertumbuhan jaringan meristem pada bagian ujung batang.

### Jumlah Daun

Berdasarkan analisa sidik ragam terdapat interaksi antara dosis pupuk hayati cair dan jenis pupuk kotoran hewan padat. Hal ini dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun (helai) umur 7, 14 dan 28 hst

Perlakuan	Rata-rata jumlah daun (helai) umur		
	7 hst	14 hst	28 hst
D1K1 (PHC dosis 20 l/ha + Pupuk kotoran ayam)	5,53 d	8,53 d	14,53 cd
D2K2 (PHC dosis 20 l/ha + Pupuk kotoran kambing)	6,66 a	8,46 d	15,13 b
D1K3 (PHC dosis 20 l/ha + Pupuk kotoran kascing)	4,73 e	8,80 c	15,33 b
D2K1 (PHC dosis 30 l/ha + Pupuk kotoran ayam)	4,73 e	9,13 b	16,33 a
D2K2 (PHC dosis 30 l/ha + Pupuk kotoran kambing)	6,53 b	9,33 a	14,46 d
D2K3 (PHC dosis 30 l/ha + Pupuk kotoran kascing)	5,66 c	8,46 d	14,13 e
D3K1 (PHC dosis 40 l/ha + Pupuk kotoran ayam)	5,53 d	8,46 d	14,80 c
D3K2 (PHC dosis 40 l/ha + Pupuk kotoran kambing)	5,53 d	8,53 d	14,80 c
D3K3 (PHC dosis 40 l/ha + Pupuk kotoran kascing)	6,53 b	9,40 a	16,06 a
BNT 5%	0,26	0,16	0,27

Keterangan : tidak ada perbedaan yang signifikan antara nilai-nilai yang diberi huruf yang sama dalam kolom yang sama, berdasarkan uji BNT pada taraf signifikansi 5%

Tabel 2 menggambarkan bagaimana dosis pupuk hayati cair dan jenis pupuk kotoran hewan padat menunjukkan interaksi dengan parameter jumlah daun pada umur 7, 14 dan 28 hst. Perlakuan tertinggi adalah D2K2 dosis pupuk hayati cair 20 l/ha dan pupuk kotoran kambing dengan nilai 6,66 helai daun pada umur 7 hst, D3K3 dosis pupuk hayati cair 40 l/ha dan pupuk kotoran singkong dengan nilai 9,40 helai daun, dan D2K1 dosis pupuk hayati cair 30 l/ha dan pupuk kotoran ayam dengan nilai 16,33 helai daun pada umur 28 hst.

Salah satu metrik penting untuk mengevaluasi kesehatan dan pertumbuhan tanaman adalah jumlah daun yang mereka miliki. Kemampuan tanaman untuk menyerap sinar matahari untuk fotosintesis meningkat seiring dengan jumlah daun. Ketika tanaman memiliki cukup daun, ia dapat menghasilkan lebih banyak fotosintat, seperti glukosa, yang dibutuhkan untuk mendukung perkembangan, pembentukan bunga dan buah, dan penyimpanan makanan. Jumlah daun pada tanaman kangkung darat meningkat secara signifikan ketika pupuk hayati cair dan pupuk kandang padat digabungkan. Hal ini karena kedua jenis pupuk tersebut mengandung unsur-unsur penting seperti nitrogen (N), kalium (K) dan fosfor (P). Unsur-unsur hara ini membantu tanaman menghasilkan lebih banyak daun dengan mendorong pertumbuhan organ vegetatifnya, seperti daun.

Hal ini berkaitan dengan fungsi N sebagai komponen klorofil. Produksi klorofil pada daun berkaitan dengan peningkatan N di dalam tanah, yang mempercepat fotosintesis dan meningkatkan jumlah daun tanaman. Fosfor (P) diyakini mampu meningkatkan jumlah daun, karena unsur ini merupakan komponen utama dalam senyawa adenosin difosfat (ADP) dan adenosin trifosfat (ATP), yang berperan penting dalam proses fotosintesis serta dalam mekanisme penyerapan ion oleh

tanaman. Semakin panjang komponen tanaman, maka semakin besar peluang tanaman untuk berkembang lebih lama dan menghasilkan lebih banyak daun (Putra, 2019).

Marjenah (2001) menyatakan bahwa tanaman yang memiliki lebih banyak daun akan tumbuh lebih cepat. Faktor utama yang mempengaruhi laju pertumbuhan tanaman adalah jumlah daun. Tanaman akan tumbuh dengan baik karena hasil fotosintesis yang lebih besar dihasilkan dari jumlah daun yang lebih banyak. Temuan ini sejalan dengan pernyataan Nurhadijah (2018), yang menjelaskan bahwa ketersediaan unsur hara secara kuantitatif berdampak pada pertumbuhan dan hasil yang dihasilkan tanaman.

### Panjang Akar

Berdasarkan analisa sidik ragam terdapat interaksi antara dosis pupuk hayati cair dan jenis pupuk kotoran hewan padat. Hal ini dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata panjang akar (cm) umur 28 hst

Perlakuan	Rata-rata panjang akar (cm) umur
	28 hst
D1K1 (PHC dosis 20 l/ha + Pupuk kotoran ayam)	12,26 d
D2K2 (PHC dosis 20 l/ha + Pupuk kotoran kambing)	12,8 bc
D1K3 (PHC dosis 20 l/ha + Pupuk kotoran kascing)	12,53 cd
D2K1 (PHC dosis 30 l/ha + Pupuk kotoran ayam)	10 f
D2K2 (PHC dosis 30 l/ha + Pupuk kotoran kambing)	14,6 a
D2K3 (PHC dosis 30 l/ha + Pupuk kotoran kascing)	13,06 b
D3K1 (PHC dosis 40 l/ha + Pupuk kotoran ayam)	12,6 bcd
D3K2 (PHC dosis 40 l/ha + Pupuk kotoran kambing)	10,93 e
D3K3 (PHC dosis 40 l/ha + Pupuk kotoran kascing)	12,66 bcd
BNT 5%	0,49

Keterangan : tidak ada perbedaan yang signifikan antara nilai-nilai yang diberi huruf yang sama dalam kolom yang sama, berdasarkan uji BNT pada taraf signifikansi 5%

Tabel 3 menunjukkan bagaimana dosis pupuk hayati cair dan jenis pupuk kotoran hewan padat berinteraksi ketika panjang akar diukur pada 28 hst setelah tanam. Perlakuan D2K2 (dosis PHC 30 l/ha + pupuk kotoran kambing) menghasilkan rata-rata panjang akar tertinggi yaitu 14,6 cm, yang secara substansial berbeda nyata dengan sebagian besar perlakuan lainnya, berdasarkan hasil uji BNT 5%. Mikroorganisme yang terkandung dalam pupuk hayati cair berperan dalam produksi hormon pertumbuhan tanaman, seperti auksin, giberelin dan sitokinin diyakini bekerja sama dengan kotoran kambing untuk meningkatkan karakteristik fisika-kimia tanah, memperbaiki strukturnya, dan memasok nutrisi yang lebih mudah diserap, sehingga akarnya dapat tumbuh lebih panjang. Lingkungan rizosfer yang ideal untuk perkembangan akar vertikal dan lateral dihasilkan oleh kombinasi ini.

Pertumbuhan tanaman kangkung secara signifikan dipengaruhi oleh akar yang lebih panjang karena mereka mampu mengumpulkan air dan nutrisi dari tanah yang lebih besar dan lebih dalam. Selain memperkuat cengkeraman tanaman pada tanah, yang meningkatkan stabilitas dan efektivitas penyerapan nutrisi, hal ini sangat penting untuk mendorong proses fisiologis pada tanaman, seperti perkembangan jaringan daun dan batang.



Akar yang kuat akan memberikan dukungan terbaik untuk fotosintesis. Sementara kalium dan fosfor memfasilitasi aktivitas enzimatik dan pergerakan produk fotosintesis, nitrogen yang terserap dengan baik digunakan dalam produksi klorofil. Berat segar tanaman, luas daun, dan perkembangan vegetatif semuanya secara langsung dipengaruhi oleh proses ini.

Panjang dan volume akar memiliki pengaruh yang signifikan terhadap biomassa akar karena keduanya memengaruhi kemampuan menyerap nutrisi dan air, demikian menurut Suseno dan Widyawati, (2020). Oleh karena itu, memperpanjang panjang akar dapat meningkatkan kapasitas fotosintesis dan pada akhirnya meningkatkan biomassa tanaman secara keseluruhan, baik dalam hal berat basah maupun berat kering.

### **Bobot Segar Tanaman per Petak**

Analisis ragam mengindikasikan adanya interaksi yang signifikan antara dosis pupuk hayati cair dan jenis pupuk kotoran hewan padat terhadap bobot segar tanaman per petak. Data terkait dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata bobot segar tanaman per petak (g) umur 28 hst

Perlakuan	Rata-rata berat segar tanaman per petak (g) umur
	28 hst
D1K1 (PHC dosis 20 l/ha + Pupuk kotoran ayam)	56,6 b
D2K2 (PHC dosis 20 l/ha + Pupuk kotoran kambing)	45,2 c
D1K3 (PHC dosis 20 l/ha + Pupuk kotoran kascing)	46,53 c
D2K1 (PHC dosis 30 l/ha + Pupuk kotoran ayam)	32,53 de
D2K2 (PHC dosis 30 l/ha + Pupuk kotoran kambing)	32,73 de
D2K3 (PHC dosis 30 l/ha + Pupuk kotoran kascing)	69,26 a
D3K1 (PHC dosis 40 l/ha + Pupuk kotoran ayam)	42,33 cd
D3K2 (PHC dosis 40 l/ha + Pupuk kotoran kambing)	30,93 e
D3K3 (PHC dosis 40 l/ha + Pupuk kotoran kascing)	67,66 a
BNT 5%	9,94

Keterangan : tidak ada perbedaan yang signifikan antara nilai-nilai yang diberi huruf yang sama dalam kolom yang sama, berdasarkan uji BNT pada taraf signifikansi 5%

Tabel 4 menunjukkan bagaimana dosis pupuk hayati cair dan jenis pupuk kotoran hewan padat berinteraksi ketika bobot segar tanaman per petak pada umur 28 hst diamati. Perlakuan D3K3 (dosis PHC 40 l/ha + pupuk kotoran hewan padat) menghasilkan bobot segar rata-rata terbesar, 67,66 g, yang secara statistik tidak berbeda nyata dengan perlakuan D2K3 (69,26 g), berdasarkan hasil uji BNT 5%, yang ditunjukkan pada Tabel 4. Hal ini menunjukkan bagaimana jenis pupuk organik padat dan jumlah pupuk hayati cair berinteraksi untuk meningkatkan berat segar tanaman. Lingkungan tumbuh yang ideal diyakini tercipta ketika pupuk hayati cair dan kascing digabungkan. Hal ini disebabkan oleh kemampuan mikroorganisme dalam pupuk hayati untuk menghasilkan hormon pertumbuhan tanaman, seperti auksin, sementara kascing membantu memperbaiki struktur fisik-kimia tanah dan menyediakan unsur hara organik yang mudah diserap.

Efisiensi fotosintesis, yang sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi penting seperti kalium, fosfat, dan nitrogen, secara langsung berkaitan dengan peningkatan berat segar. Fosfor membantu metabolisme energi, Kalium berfungsi sebagai aktivator enzim yang terlibat dalam proses fotosintesis dan respirasi tanaman dan nitrogen sangat penting untuk sintesis klorofil. Ketika komponen-komponen



Article History  
Received : 03 December 2025  
Revised : 24 December 2025  
Accepted : 29 December 2025

AgroRadix is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. Copyright © by Author



ini tersedia, jaringan tanaman dapat tumbuh dan berfungsi dengan baik, menghasilkan banyak fotosintat.

Ainina (2017) menegaskan bahwa semakin banyak fotosintat yang digunakan untuk perkembangan organ dan jaringan tanaman, maka semakin tinggi pula berat segarnya. Kapasitas akar untuk menyerap air dan nutrisi dari media tanam juga berkorelasi kuat dengan berat segar tanaman. Lebih lanjut, karena komponen-komponen tersebut membantu penyimpanan air dalam jaringan tanaman, Putri, (2017) menegaskan bahwa tinggi, jumlah daun, dan lingkaran batang semuanya mempengaruhi berat basah tanaman kangkung. Berat segar tanaman meningkat seiring dengan perkembangan vegetatifnya yang semakin besar dan sehat karena dapat menyimpan lebih banyak air.

Peningkatan nutrisi seperti nitrogen, fosfor, dan kalium terkait erat dengan peningkatan berat segar. N memengaruhi perkembangan sel-sel baru, kalium mengaktifkan beberapa enzim krusial yang berperan dalam proses respirasi dan fotosintesis dan fosfor mendorong metabolisme yang sehat dan efisien (Adnan *et al.*, 2014). Peningkatan biomassa merupakan hasil dari tanaman yang menyerap lebih banyak air dan nutrisi pada dosis ini, yang meningkatkan aktivitas fotosintesis dan berkontribusi pada peningkatan berat basah dan kering tanaman (Rahmah *et al.*, 2014). Hal ini karena tanaman dapat menyerap nutrisi secara efektif ketika mereka memiliki jumlah kandungan dan konsentrasi nutrisi yang tepat (Ainina, 2017).

### Bobot Segar per Hektar

Analisis ragam menunjukkan adanya interaksi yang signifikan antara dosis pupuk hayati cair dan jenis pupuk kotoran hewan padat terhadap berat segar tanaman per petak. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata bobot segar per hektar (g) umur 28 hst

Perlakuan	Rata-rata bobot segar per hektar (g) umur 28 hst
	28 hst
D1K1 (PHC dosis 20 l/ha + Pupuk kotoran ayam)	2,45 b
D2K2 (PHC dosis 20 l/ha + Pupuk kotoran kambing)	2,35 c
D1K3 (PHC dosis 20 l/ha + Pupuk kotoran kascing)	3,38 a
D2K1 (PHC dosis 30 l/ha + Pupuk kotoran ayam)	1,62 e
D2K2 (PHC dosis 30 l/ha + Pupuk kotoran kambing)	1,63 e
D2K3 (PHC dosis 30 l/ha + Pupuk kotoran kascing)	3,46 a
D3K1 (PHC dosis 40 l/ha + Pupuk kotoran ayam)	2,11 d
D3K2 (PHC dosis 40 l/ha + Pupuk kotoran kambing)	1,54 e
D3K3 (PHC dosis 40 l/ha + Pupuk kotoran kascing)	3,38 a
BNT 5%	9,62

Keterangan : tidak ada perbedaan yang signifikan antara nilai-nilai yang diberi huruf yang sama dalam kolom yang sama, berdasarkan uji BNT pada taraf signifikansi 5%

Tabel 5 menunjukkan bagaimana dosis pupuk hayati cair dan jenis pupuk kotoran hewan padat berinteraksi ketika bobot segar per hektar diamati pada 28 hst setelah tanam. Jika dibandingkan dengan pupuk yang terbuat dari kotoran ayam dan kambing, kombinasi perlakuan yang menggunakan pupuk singkong secara konsisten memberikan hasil terbaik, sesuai dengan hasil uji BNT 5%. Rata-rata berat segar per hektar terbesar adalah 3,46 g untuk perlakuan D2K3 (dosis PHC 30 l/ha + pupuk kascing), yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan D1K3 (3,38 g) dan D3K3 (3,38 g), yang keduanya



Article History  
Received : 03 December 2025  
Revised : 24 December 2025  
Accepted : 29 December 2025

Agoradix is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. Copyright © by Author





menggunakan pupuk kascing. Temuan ini mengindikasikan bahwa pupuk organik padat yang paling efektif dalam meningkatkan produksi biomassa tanaman adalah kascing. Dibandingkan dengan kotoran ayam atau kambing, pupuk kascing lebih mudah didapat, memiliki aktivitas mikroba yang lebih tinggi, dan kandungan unsur hara yang lebih konsisten. Selain itu, tekstur kascing yang lebih halus dan lebih berputar meningkatkan aerasi dan kemampuan tanah untuk menahan kelembapan dan unsur hara tersebut berperan dalam merangsang pertumbuhan akar serta meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi oleh tanaman.

Melalui proses fiksasi nitrogen, pelarutan fosfat, dan pembentukan hormon pertumbuhan, populasi mikroorganisme di zona perakaran (rizosfer) diperkaya ketika vermikompos dan pupuk hayati cair (PHC) digabungkan. Hal ini dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi. Peningkatan fotosintesis didorong oleh aksi sinergis ini, menghasilkan sejumlah besar fotosintat yang kemudian digunakan untuk membuat jaringan tanaman dan meningkatkan berat segar. Di sisi lain, bobot segar umumnya lebih rendah pada perlakuan yang menggunakan kotoran kambing dan ayam, seperti D3K2 (1,54 g) dan D2K1 (1,62 g), terutama pada tingkat PHC dosis 30 dan 40 L/ha. Kandungan hara yang terdegradasi sebagian atau rasio C/N yang tidak sesuai dapat menjadi penyebabnya, sehingga penyediaan nutrisi menjadi kurang ideal untuk tanaman.

### KESIMPULAN

Hasil penelitian mengungkapkan bahwa kombinasi dosis pupuk hayati cair dengan jenis pupuk kotoran hewan padat memberikan pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kangkung, meliputi panjang tanaman, jumlah daun, panjang akar, bobot segar tanaman per petak dan bobot segar per hektar. Pupuk hayati cair dosis 30 l/ha dan pupuk kascing memberikan hasil yang unggul dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, A., Rasyad, A., & Armaini, A. (2014). *Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kangkung Darat (Ipomeareptans Poir) Diberi Trichokompos Jerami Padi*. Riau University.
- Ainina, A. N. (2017). *Konsentrasi Nutrisi AB MIX Dan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada Merah (Lactuca Sativa Var. Crispa) Dengan Sistem Hidroponik Substrat*. Universitas Brawijaya.
- Hartatik, W., & Suriadikarta, D. A. (2012). Pengaruh pupuk organik granul dan curah terhadap sifat kimia tanah, pertumbuhan, dan produksi padi sawah. *Prosiding Seminar Dan Kongres Nasional Himpunan Ilmu Tanah Indonesia X. Universitas Negeri Surakarta*.
- Hidayatullah, A. (2014). Pengaruh Kombinasi Pupuk Hayati Cair dengan Pupuk NPK terhadap Populasi Azotobacter sp. *Bakteri Pelarut Fosfat Dan Hasil Tanaman Caisim (Brassica Juncea, L.) Pada Inceptisol. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor*.
- Nurhadih, D. (2018). Pengaruh Pupuk Kandang Kotoran Ayam Dan NPK Mahkota Terhadap Pertumbuhan Serta Hasil Tanaman Bawang Daun (Allium fistulosum L.) Pada Tanah PMK. *PIPER*, 14(26).
- Oka, A. A. (2012). Pengaruh pemberian pupuk kascing terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat (Ipomea reptans poir). *Jurnal Sains MIPA Universitas Lampung*, 13(1).



#### Article History

Received : 03 December 2025

Revised : 24 December 2025

Accepted : 29 December 2025

Agoradix is licensed under  
a Creative Commons  
Attribution-NonCommercial  
4.0 International License.  
Copyright © by Author



- Putra, B. (2019). Peranan pupuk kotoran kambing terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, lebar dan luas daun total pennisitum purpureum cv. Mott. *Stock Peternakan*, 1(2).
- Putri, A. E. (2017). *Pengaruh Metode Elektrolisis Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Hidroponik Kangkung*. UIN Raden Intan Lampung.
- Rahmah, A., Izzati, M., & Parman, S. (2014). Pengaruh pupuk organik cair berbahan dasar limbah sawi putih (*Brassica Chinensis* L.) terhadap pertumbuhan tanaman jagung manis (*Zea Mays* L. Var. *Saccharata*). *Anatomi Fisiologi*, 22(1), 65–71.
- Setiawati, M. R., Sofyan, E. T., Nurbaity, A., Suryatmana, P., & Marihot, G. P. (2018). Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati, Vermikompos Dan Pupuk Anorganik Terhadap Kandungan N, Populasi *Azotobacter* sp. Dan Hasil Kedelai Edamame (*Glycine max* (L.) Merrill) Pada Inceptisols Jatinangor. *Agrologia*, 6(1), 288786.
- Suseno, S., & Widyawati, N. (2020). Pengaruh Nilai EC Berbagai Pupuk Cair Majemuk Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Kangkung Darat Pada Soilless Culture. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*, 22(1), 12–15.
- Sutedjo, M. (2010). *Pupuk Dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta. TR.
- Suwahyono, U. (2011). *Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif & Efisien*. Penebar Swadaya Grup.

**Article History**

Received : 03 December 2025

Revised : 24 December 2025

Accepted : 29 December 2025

Agoradix is licensed under  
a Creative Commons  
Attribution-NonCommercial  
4.0 International License.  
Copyright © by Author

