

# Pengaruh Beberapa Campuran Kompos Cair Terhadap Pertumbuhan, Hasil Panen Dan Kandungan Vitamin C Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*)

## *Effect Of Mixed Liquid Compost on Growth, Yield, And Vitamin C Content Of Kale (Brassica oleracea var. acephala)*

Jose Natanael<sup>1\*</sup>, dan Dina Rotua Valentina Banjarnahor<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Bisnis, Universitas Kristen Satya Wacana

\*Email: [dina.banjarnahor@uksw.edu](mailto:dina.banjarnahor@uksw.edu)

### ABSTRACT

*Minang Bangkit Merbabu farmers apply organic agriculture in form of administrating liquid compost with main materials that consist of rabbit urine, fresh cow milk, and chicken eggs as nutrient provider. This research's main purpose is to know the effect of liquid compost toward growth, yield, and vitamin C content of organic kale. This research took place in Salaran Experimental Field, Faculty of Agriculture and Business, Satya Wacana Christian University, between March to May 2020. There are one control and four treatment mixtures of several liquid compost materials with codes CBK1, CBK2, CBK3, CBK4 which will be repeated six times and multiplied by two to test the yield and vitamin C content to obtain 60 experimental units. This research used a randomized block design, with vitamin C levels as a quality parameter, yield parameters in the form of wet and dry root and canopy weight, and growth parameters in the form of number of leaves, stem diameter, and crown diameter. Data were analyzed using variance test with Tukey follow-up test with  $\alpha=5\%$ . Based on the results of the variance test, the mixture of several compost materials had a significantly different effect on all parameters. The CBK4 treatment showed the best growth and yields including 15.17 leaf number, 0.97 cm stem diameter, 52.42 cm crown diameter, 10.01 g root crop and 101.37 g crown. The vitamin C content in kale showed significantly different results to the control, but not significantly different in treatment (CBK1, CBK2, CBK3, and CBK4)*

*Keyword: Kale, liquid compost, fresh cow's milk, chicken egg, rabbit urine*

**Disubmit** : 21 April 2021, **Diterima**: 20 Mei 2021, **Disetujui** : 16 Agustus 2021

## PENDAHULUAN

Kelompok Tani Minang Bangkit Merbabu yang berlokasi di Dusun Seloduwur, Desa Batur, Kecamatan Getasan menerapkan sistem pertanian organik untuk produksi sayur. Salah satu tanaman sayur yang dibudidayakan adalah kale (*Brassica oleracea*). Kale memiliki kandungan vitamin C antara 77 dan 133 mg/100 g (Korus, 2011). Nilai ini lebih tinggi daripada kandungan vitamin C pada jeruk dan lemon (Najwa & Azlan, 2017).

Petani Minang Bangkit Merbabu menggunakan kompos cair berbahan urin kelinci, susu sapi, telur ayam kampung, gula aren, terasi udang, nanas, akar bambu, air kelapa dan jahe serta kunyit untuk menyediakan hara bagi semua tanaman termasuk kale. Bahan utama kompos cair tersebut adalah urin kelinci, susu sapi, dan telur



**Lisensi**

Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi-BerbagiSerupa 4.0 Internasional.

ayam kampung. Ketiga bahan tersebut mengandung unsur hara makro (Tabel 1.) yang dibutuhkan kale. Akan tetapi, selama ini petani hanya menggunakan komposisi bahan utama tersebut secara acak. Kualitas hasil komposnya tidak pernah dipelajari, dan pengaruhnya terhadap produktivitas dan kualitas kale juga tidak pernah diteliti.

Unsur hara pada bahan tersebut berpengaruh pada kuantitas dan kualitas tanaman. Pemberian pupuk N (nitrogen) berpengaruh terhadap berat segar per tanaman (Prमितasari et al., 2016). Unsur hara P (fosfor) memiliki peran penting dalam pembentukan, perkembangan akar dan berat berangkasan akar (Faizin et al., 2015; Sembiring et al., 2015; Wijaya, 2019). Selain itu, menurut Welch (2001), unsur hara N dan K memberi dampak sangat jelas terhadap kandungan vitamin C tanaman. Mengingat pemberian unsur hara yang berbeda ternyata berpengaruh terhadap kuantitas dan kualitas tanaman, maka perlu dilakukan suatu penelitian yang mengkaji tentang pengaruh kompos cair hasil pengomposan beberapa campuran bahan organik terhadap kuantitas dan kualitas kale.

Tabel 1. Perbandingan kandungan unsur hara pada beberapa bahan

Unsur Hara	Protein (%)	N (%)	P2O5 (%)	K2O (%)	C-organik (%)	Sumber
Urin Kelinci	-	2,11 (N-total)	1,1	0,5	0,62	(Rosniawaty et al., 2015)
Susu Sapi Segar	2,8	0,53 (N-total)	0,09	0,1	-	(Watson et al., 2010)
Telur Ayam Kampung	11,9	1,9 (Kjeldahl)	0,164	0,131	-	(Matt et al., 2009)

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Salaran, Fakultas Pertanian dan Bisnis, Universitas Kristen Satya Wacana (7°22'30.3"S 110°25'33.4"E) dari bulan Januari hingga Mei 2020. Penelitian dilaksanakan pada lahan terbuka yang diberi sungkup dan menggunakan polibag. Kondisi lingkungan (Tabel 2.) disesuaikan dengan syarat tumbuh kale.

Tabel 2. Tabel rata-rata suhu, kelembaban dan intensitas cahaya harian

Rata-Rata Pukul 12 siang	Suhu & Kelembaban			Rata-Rata Harian	Intensitas Cahaya Pukul 12 Siang
	Minimal Harian	Maksimal Harian			
25 °C	17.5 °C	29.8 °C	23.6 °C	21898 lux	
49.1 %	28 %	93 %	61%		

Percobaan ini terdiri dari dua tahap yaitu pembuatan kompos cair dengan komposisi berbeda dan aplikasi kompos cair di tanaman kale (Tabel 3). Kompos cair dibuat dengan empat komposisi yang berbeda: CBK1 (urin kelinci dan telur ayam kampung), CBK2 (urin kelinci dan susu sapi), CBK3 (susu sapi dan telur ayam kampung) dan CBK4 (urin kelinci, susu sapi, dan telur ayam kampung). Percobaan aplikasi kompos cair di tanaman kale disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak 6 kali. Perhitungan dosis kompos cair di setiap perlakuan didasarkan pada kebutuhan N (nitrogen) tanaman kale yang direkomendasikan Qureshi (2012), yaitu 1,08 g N per tanaman. Nilai kebutuhan N ini ditambah dengan rekomendasi Wijaya (2019), yaitu sebesar 10% N dari yang direkomendasikan demi meningkatkan kandungan vitamin C kale. Dengan demikian, kebutuhan total N per tanaman menjadi 1,188 g. Dari kebutuhan N tersebut, dosis kompos cair dihitung dengan persamaan pada kolom ke-8 pada Tabel 3.

Tabel 3. Rincian perlakuan, kandungan hara pada kompos cair (Tahap 1), dan dosis aplikasi kompos cair di setiap perlakuan (Tahap 2).

Perlakuan	Rincian	Tahap 1 (pembuatan kompos cair)					Tahap 2 (aplikasi di kale)			
		N-Total (%) <sup>*</sup>	P2O5 (%)	K2O (%)	C-Organik (%)	C/N rasio	Perhitungan kompos cair	dosis	Aplikasi	
								7 HST	21 HST	Total
Kontrol	Tanpa pemberian kompos cair	-	-	-	-	-	-	0	0	0
CBK1	Campuran urin kelinci (1 liter) dan telur ayam kampung (10 butir)	0.12	0.04	0.25	2.12	17.69		495 ml	495 ml	990 ml
CBK2	Campuran urin kelinci (1 liter) dan susu sapi segar (2 liter)	0.12	0.04	0.20	2.12	18.04		495 ml	495 ml	990 ml
CBK3	Campuran susu sapi segar (2 liter) dan telur ayam kampung (10 butir)	0.11	0.05	0.16	2.14	19.13		540 ml	540 ml	1080 ml
CBK4	Campuran urin kelinci (1 liter), susu sapi segar (2 liter) dan telur ayam kampung (10 butir)	0.21	0.05	0.26	3.81	18.46		282.8 ml	282.8 ml	565.71 ml

Keterangan:

\* = Nilai N-total dijadikan dasar perhitungan dosis kompos cair berdasarkan kebutuhan N pada tanaman kale

HST = Hari Setelah Tanam

Tabel 4. Dosis unsur hara masing-masing perlakuan

Perlakuan	Dosis unsur hara (ml)		
	N-Total	P2O5	K2O
Kontrol	-	-	-
CBK1	1.188	0.906	5.66
CBK2	1.188	0.906	4.53
CBK3	1.188	1.23	3.95
CBK4	1.188	0.64	3.36

Parameter pertumbuhan kale meliputi jumlah daun, diameter tajuk dan diameter batang. Parameter tersebut diukur setiap 3 hari. Kale dipanen pada usia 45 HST. Kuantitas kale meliputi berat berangkasan basah dan kering tanaman. Berangkasan basah akar dan daun ditimbang setelah akar tidak basah. Setelah itu berangkasan dikeringkan di dalam oven selama 3 hari pada suhu 75°C lalu berat keringnya ditimbang. Kualitas kale ditentukan dari kandungan vitamin C dan diukur dengan metode titrasi I2. Data kuantitas dan kualitas kale dianalisis dengan metode sidik ragam (ANOVA) dan uji lanjut BNJ dengan taraf nyata 5% menggunakan SAS (Statistical Analysis System).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

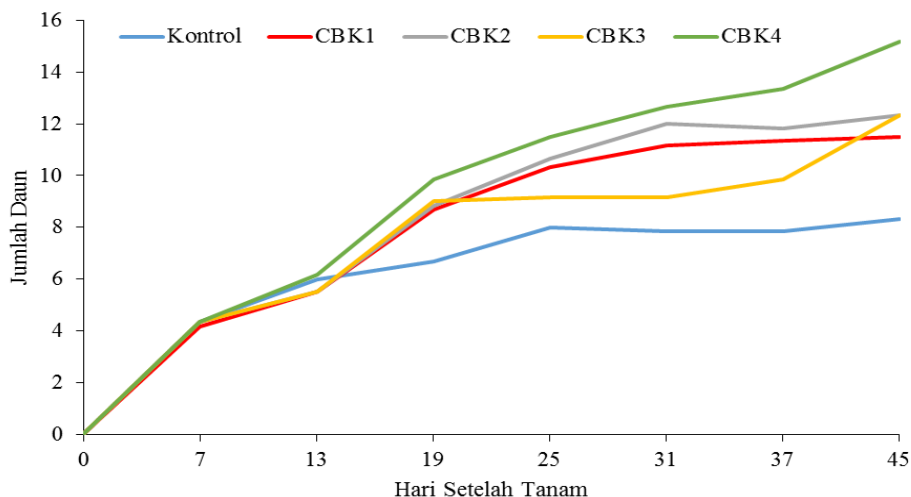
**Uji Sidik Ragam.** Berdasarkan hasil uji sidik ragam, campuran beberapa bahan kompos memiliki pengaruh yang berbeda terhadap jumlah daun, diameter batang, diameter tajuk, berat berangkasan basah akar & tajuk, berat berangkasan kering akar & tajuk dan vitamin C tanaman kale di akhir masa tanam (Tabel 5).

Tabel 5. Tabel rekapitulasi hasil uji sidik ragam

Parameter	Satuan	F Hitung	KV %	F Tabel	
				5%	1%
Jumlah Daun	helai	45.81**	7.4%	2.87	4.43
Diameter Batang	cm	14.76**	13.4%	2.87	4.43
Diameter Tajuk	cm	16.30**	11.7%	2.87	4.43
Berat Berangkasan Basah Akar	g	15.73**	16.9%	2.87	4.43
Berat Berangkasan Basah Tajuk	g	27.56**	19.6%	2.87	4.43
Berat Berangkasan Kering Akar	g	8.54**	43.7%	2.87	4.43
Berat Berangkasan Kering Tajuk	g	10.36**	25.8%	2.87	4.43
Vitamin C Daun	mg/g	64.79**	11.5%	2.87	4.43

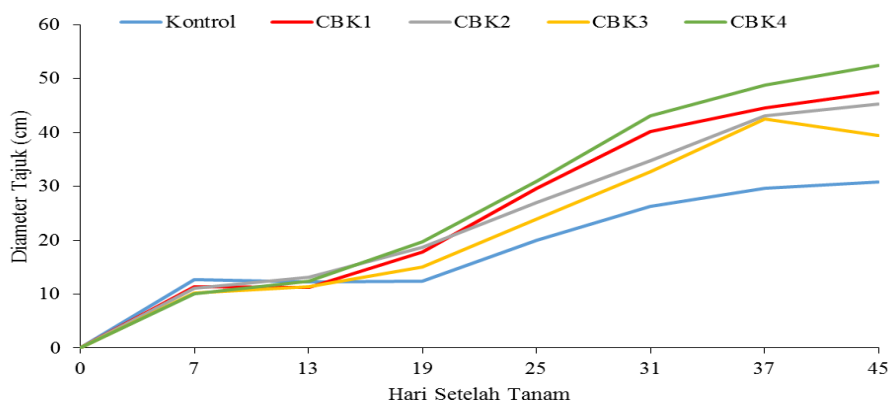
Keterangan \*\* = Berpengaruh sangat nyata (Taraf nyata 1%)

**Jumlah Daun, Diameter Batang, Diameter Tajuk, Berat Berangkasan Basah, dan Berat Berangkasan Kering.** Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3 menunjukkan pertambahan jumlah daun, diameter tajuk, dan diameter batang tanaman kale selama 45 hari setelah tanam. Jumlah daun, diameter tajuk, dan diameter batang tanaman kale di semua perlakuan mengalami kenaikan setiap harinya. Sejak hari ke-9, perlakuan CBK4 menghasilkan pertambahan jumlah daun, diameter tajuk, dan diameter batang yang lebih tinggi daripada perlakuan lainnya. Di akhir masa panen, perlakuan ini juga menghasilkan berat berangkasan basah dan berat berangkasan kering, baik akar maupun tajuknya yang secara nyata lebih tinggi daripada perlakuan lainnya. Sementara itu, tanaman kale yang tidak diberikan kompos cair menghasilkan jumlah daun, diameter tajuk, berat berangkasan basah dan berat berangkasan kering yang secara nyata lebih rendah daripada perlakuan lainnya. Jumlah daun, diameter tajuk, berat berangkasan basah dan berat berangkasan kering tanaman kale pada perlakuan CBK1, CBK2, dan CBK3 tidak berbeda nyata.



Gambar 1. Pertambahan jumlah daun pada semua perlakuan sampai hari panen

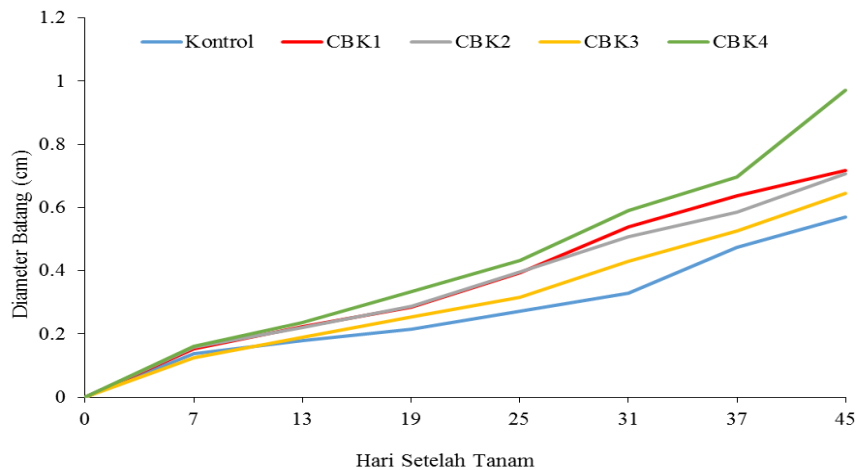
Meskipun dosis N yang diberikan sama pada masing-masing perlakuan, tetapi dosis P dan K nya berbeda-beda. Dari data tersebut, dosis P dan K perlakuan CBK4 memiliki dosis yang paling kecil diantara perlakuan lainnya, tetapi menghasilkan parameter pertumbuhan dan hasil panen yang lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Hal ini dimungkinkan bahwa campuran bahan kompos cair dari perlakuan CBK 4 terdekomposisi dengan baik sehingga memiliki unsur hara (terutama nitrogen) yang cepat tersedia bagi kale. Menurut Sholikhah et al. (2018), selain dapat memperbaiki struktur tanah, pupuk organik cair urin kelinci bermanfaat juga untuk pertumbuhan tanaman karena memiliki kandungan unsur hara yang lengkap, termasuk nitrogen. Sedangkan susu sapi dan telur ayam kampung memiliki kandungan protein yang tinggi, dimana protein tersebut akan dirombak menjadi N tersedia melalui proses mineralisasi (Hardjowigeno, 2007). Dekomposisi bahan-bahan organik tersebut juga dapat meningkatkan nilai C organik serta KTK tanah yang penting dalam pengikatan hara agar dapat diserap oleh tanaman (Sembiring et al., 2015).



Gambar 2. Pertambahan diameter tajuk kale pada semua perlakuan sampai hari panen

Parameter kuantitas panen kale adalah berat berangkasan basah dan berat berangkasan kering tajuk dan akar tanaman (Tabel 6). Pertumbuhan dan kuantitas hasil panen kale tentunya saling berkaitan. Untuk mengetahui kedekatan hubungan antara parameter pertumbuhan dan kuantitas yang diuji, maka dilakukan uji korelasi antara masing-masing parameter (Tabel 7). Uji korelasi menunjukkan bahwa nilai korelasi hampir

semua parameter mendekati 1 (satu) yang menunjukkan bahwa terdapat korelasi yang erat antara parameter pertumbuhan dengan kuantitas kale. Artinya dengan bertambahnya jumlah daun, diameter tajuk dan diameter batang maka berat berangkasan basah tajuk tanaman juga akan bertambah.



Gambar 3. Pertambahan diameter batang kale pada semua perlakuan sampai hari panen

Selain uji korelasi, juga dilakukan uji regresi linier berganda antara semua parameter pertumbuhan yang diamati dan berat basah tajuk tanaman. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa semua parameter pertumbuhan yang diamati secara bersama-sama atau sendiri-sendiri berpengaruh signifikan terhadap berat basah tajuk. Pertumbuhannya sendiri mempengaruhi 89% berat tajuk, dan sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Hasil uji regresi linier berganda juga menunjukkan bahwa penambahan 1 jumlah daun, penambahan diameter tajuk sebesar 1 cm, dan penambahan diameter tajuk batang sebesar 1 cm dapat meningkatkan berat basah tajuk sebesar 3,922 g, 1,208 g, dan 49,717 g. Hasil tersebut dapat diringkas sebagai persamaan berikut:

$$Y = -71,606 + (3,922 \times X_1) + (1,208 \times X_2) + (49,717 \times X_3)$$

Keterangan :

- Y = Berat berangkasan basah tajuk
- X<sub>1</sub> = Jumlah Daun
- X<sub>2</sub> = Diameter Tajuk
- X<sub>3</sub> = Diameter batang

Pada perlakuan yang dilakukan menggunakan kompos cair, hasil berat berangkasan akar serta tajuk menunjukkan hasil yang berbeda nyata dari kontrol, dikarenakan kompos cair yang digunakan mengandung unsur hara yang dibutuhkan untuk tanaman kale. Menurut Setiawan (2007), unsur hara seperti nitrogen (N) digunakan untuk pertumbuhan tunas batang dan daun dan fosfor (P) digunakan untuk merangsang pertumbuhan akar. Dengan peningkatan pertumbuhan akar dan tajuk tanaman, terdapat pula peningkatan kuantitas panen tanaman berupa berat berangkasan, hal ini sesuai dengan uji korelasi dan regresi yang telah dilakukan. Sama seperti hasil pertumbuhan kale, berat berangkasan akar dan tajuk kale perlakuan CBK4 menunjukkan hasil yang lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena walaupun memiliki jumlah unsur hara N sama, pemberian dosis kompos cair masing-masing perlakuan berbeda (tabel 3), dimungkinkan karena pemberian dosis yang besar pada perlakuan CBK1, CBK2, dan CBK3 menyebabkan tanaman cekaman kelebihan air sehingga pertumbuhan tanaman terhambat. Sedangkan, pada perlakuan CBK4 mendapatkan dosis yang tepat sehingga berat berangkasan akar dan tajuk kale pada perlakuan tersebut

menunjukkan hasil yang lebih tinggi. Hal ini didukung oleh Suwandi & Nurtika (1987), yang menyatakan bahwa pemberian pupuk cair dengan dosis yang berlebihan justru akan mengakibatkan timbulnya gejala kelayuan pada tanaman. Susilawati *et al.* (2012) menambahkan bahwa, daun pada tanaman cabai yang cekaman kelebihan air mengalami kelayuan akibat akar membusuk, kondisi tersebut mengakibatkan serapan unsur hara N tidak mampu terserap sehingga kebutuhan air dan N tajuk tidak terpenuhi.

Tabel 6. Tabel berat berangkasan basah hasil panen kale

No.	Perlakuan	Parameter			
		Berat Berangkasan Basah (g)		Berat Berangkasan Kering (g)	
		Akar	Tajuk	Akar	Tajuk
1.	Kontrol	4.606 (c)	26.457 (c)	0.436 (c)	4.618 (c)
2.	CBK1	8.461 (ab)	64.215 (b)	1.998 (a)	9.182 (ab)
3.	CBK2	8.108 (ab)	59.515 (b)	1.715 (ab)	7.240 (bc)
4.	CBK3	6.461 (bc)	64.157 (b)	0.838 (bc)	8.187 (bc)
5.	CBK4	10.01 (a)	101.37 (a)	2.098 (a)	12.353 (a)

Keterangan: Nilai dengan notasi huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan nyata pada taraf nyata alfa 5 %

Tanaman kale varietas nero tidak biasa dijual dalam bentuk tajuk segar. Akan tetapi, jika didasarkan pada standart berat tajuk segar tanaman kale keriting dari perusahaan pertanian Amazing Farm, PT Momenta Agrikultura, Tangerang. Kale keriting yang termasuk kategori layak jual adalah sayur kale yang memiliki berat tajuk tanaman minimal sekitar 100 - 150 gram. Hal ini menunjukkan bahwa berdasarkan berat tajuknya, hanya tanaman kale pada perlakuan CBK4 yang termasuk dalam kategori layak jual. Sedangkan tanaman kale pada perlakuan lain memiliki berat tajuk lebih kecil yang termasuk kategori sayur kale tidak layak jual.

Tabel 7. Korelasi pertumbuhan kale dengan kuantitas panen kale

Pertumbuhan kale	Koefisien Korelasi (r)			
	Berat Berangkasan Basah		Berat Berangkasan Kering	
	Tajuk	Akar	Tajuk	Akar
Jumlah Daun	0.949275	0.683407	0.829435	0.346314
Diameter Tajuk	0.757772	0.997156	0.791977	0.934802
Diameter Batang	0.960988	0.911432	0.923234	0.680406

Keterangan: Nilai korelasi mendekati angka 1 menunjukkan nilai korelasi yang kuat antara dua Parameter

**Vitamin C.** Kandungan vitamin C yang tinggi merupakan salah satu keunggulan tanaman kale dibanding tanaman sayur lain. Kandungan vitamin C yang tinggi dapat menunjukkan kualitas dari tanaman kale. Pengujian kandungan vitamin C tanaman kale pada keempat perlakuan dengan kontrol menunjukkan hasil yang berbeda nyata tetapi dari keempat perlakuan tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata (Tabel 7). Terkait kecukupan zat hara, menurut Welch (2001) zat hara makro yang berpengaruh terhadap kandungan vitamin C tanaman adalah N dan K. Kelebihan N dapat menurunkan kandungan vitamin C pada sayuran dan buah-buahan, sedangkan semakin tinggi K dapat meningkatkan kandungan vitamin C. Perlakuan kontrol tidak mendapatkan tambahan zat hara yang menyebabkan kekurangan zat hara N dan K sehingga memiliki kandungan vitamin C yang terendah jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Dosis N yang dibutuhkan tanaman pada perlakuan CBK1, CBK2, CBK3 dan CBK4 sudah tercukupi dan tidak terjadi kelebihan dosis N. Kandungan vitamin C kale di perlakuan CBK1, CBK2, CBK3, dan CBK4 tergolong tinggi jika dibandingkan penelitian kandungan vitamin C tanaman kale lain. Rata-rata kandungan vitamin C tanaman kale adalah 1–1,2

mg per gram (Acikgoz, 2011; Korus, 2011), sedangkan pada penelitian ini rata-rata kandungan vitamin C tanaman kale adalah 2 mg per gram daun. Hasil tersebut belum mampu menyamai kale pada penelitian Wijaya (2019), yang memiliki rata-rata kandungan vitamin C tanaman kale sebesar 3,5–4 mg per gram daun. Hal ini kemungkinan dikarenakan pada penelitian Wijaya (2019), dosis zat hara K yang diberikan lebih tinggi dan juga ada faktor lain selain unsur hara yaitu stress yang diterima oleh tanaman berupa intensitas cahaya yang tinggi dapat menyebabkan meningkatnya kandungan vitamin C secara signifikan (Smirnoff & Critchley, 2000). Pada penelitian Wijaya (2019), intensitas cahaya pukul 12 siang yaitu 32257 lux, sedangkan pada penelitian ini hanya 21898 lux. Jika kandungan unsur hara K pada penelitian ini dapat ditambahkan dengan bahan organik lain yang kaya akan unsur K seperti sabut kelapa dan kulit pisang, peningkatan kandungan vitamin C kemungkinan masih bisa terjadi (Nasution *et al.*, 2014; Wijaya *et al.*, 2017).

Tabel 8. Tabel kandungan vitamin C pada kale

No.	Perlakuan	Vitamin C (mg Vit C / g daun)
1.	Kontrol	0.572 (b)
2.	CBK1	2.024 (a)
3.	CBK2	2.053 (a)
4.	CBK3	2.009 (a)
5.	CBK4	2.097 (a)

## KESIMPULAN

Kompos cair campuran berbahan dasar telur ayam kampung, susu sapi dan urin kelinci dengan kecukupan N yang sama memberikan hasil tanaman yang berbeda nyata. Kompos cair urin kelinci, susu sapi segar dan urin kelinci (CBK4) menghasilkan tanaman kale dengan pertumbuhan dan hasil panen tertinggi dari kontrol dan perlakuan lainnya, akan tetapi dari segi kualitas tanaman, tidak terjadi beda nyata pada kandungan vitamin C daun antar perlakuan tetapi berbeda nyata dengan kontrol. Perlakuan kontrol menunjukkan pertumbuhan, hasil panen, dan kandungan vitamin C yang terendah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Acikgoz, F. E. 2011. Mineral, vitamin C and crude protein contents in kale (*Brassica oleraceae* var. *acephala*) at different harvesting stages. *African Journal of Biotechnology*, 10 (75): 17170–17174.
- Faizin, N., Mardhiansyah, M., & Yoza, D. 2015. Respon pemberian beberapa dosis pupuk fosfor terhadap pertumbuhan semai akasia (*Acacia mangium* Willd.) dan ketersediaan fosfor di tanah. *JOM Faperta*, 2(2).
- Hardjowigeno. 2007. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Korus, A. 2011. Level of vitamin C, polyphenols, and antioxidant and enzymatic activity in three varieties of kale (*Brassica oleracea* L. var. *Acephala*) at different stages of maturity. *International Journal of Food Properties*, 14: 1069–1080.
- Matt, D., Veromann, E., & Luik, A. 2009. Effect of housing systems on biochemical composition of chicken eggs. *Agronomy Research*, 7 (2): 662–667.
- Najwa, F. R., & Azlan, A. 2017. Comparison of vitamin C content in citrus fruits by titration and high performance liquid chromatography (HPLC) methods. *International Food Research Journal*, 24 (2): 726–733.
- Nasution, F. J., Mawarni, L., & Meiriani. 2014. Aplikasi pupuk organik padat dan cair dari kulit pisang kepok untuk pertumbuhan dan produksi sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2 (3): 1029–1037.



- Pramitasari, H. E., Wardiyati, T., & Nawawi, M. 2016. Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan tingkat kepadatan tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleracea* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4 (1): 49–56.
- Qureshi, F. 2012. Response of Kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*) to Different Levels of Farm Yard Manure and Inorganic Nitrogen on Yield, Quality and Nitrate Accumulation under Eutrochrepts (Thesis). University of Agricultural Sciences & Technology of Kashmir.
- Rosniawaty, S., Sudirja, R., & Afrianto, H. 2015. Pemanfaatan urin kelinci dan urin sapi sebagai alternatif pupuk organik cair pada pembibitan kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Kultivasi*, 14 (1): 32–36.
- Sembiring, I. S., Wawan, & Khoiri, M. A. 2015. Sifat kimia tanah dystrochrepts dan pertumbuhan akar tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) yang diaplikasikan mulsa organik *Mucuna bracteata*. *JOM Faperta*, 2 (2).
- Setiawan, A. I. 2007. *Memfaatkan Kotoran Ternak*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sholikhah, U., Magfirah, I. S., & Fanata, W. I. D. 2018. Pemanfaatan limbah urine kelinci menjadi pupuk organik cair (POC). *AJIE-Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 3 (2): 204–208.
- Smirnoff, N., & Critchley, C. 2000. Ascorbate biosynthesis and function in photoprotection. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 355 (1402): 1455–1464.
- Susilawati, Suwignyo, R. A., Munandar, & Hasmeda, M. 2012. Karakter agronomi dan toleransi varietas cabai merah akibat genangan pada fase generatif. *Jurnal Lahan Suboptimal*, 1(1): 22–30.
- Suwandi, N., & Nurtika. 1987. Pengaruh pupuk biokimia sari humus pada tanaman kubis. *Buletin Penelitian Hortikultura*, 15 (20): 213–218.
- Watson, C., Topp, K., & Stockdale, L. 2010. *A Guide to Nutrient Budgeting on Organic Farms*. Result of Organic Research: Technical Leaflet.
- Welch, R. M. 2001. Micronutrients, agriculture and nutrition: linkages for improved health and well being. *Ithaca: USDA-ARS, U. S. Plant, Soil and Nutrition Laboratory*.
- Wijaya, R., Damanik, M. M. B., & Fauzi. 2017. Aplikasi pupuk organik cair dari sabut kelapa dan pupuk kandang ayam terhadap ketersediaan dan serapan kalium serta pertumbuhan tanaman jagung pada tanah inceptisol kwala bekala. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 5 (2): 249–255.
- Wijaya, W. I. 2019. *Perbandingan Pertumbuhan, Kuantitas Dan Kualitas Kale (Brassica oleracea var. acephala) Pada Beberapa Alternatif Sistem Budidaya Organik dan Konvensional* (Skripsi). Jurusan Agroteknologi. UKSW. Salatiga