

EFEKTIVITAS KNO₃ TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN VITAMIN C KALE

The Effectiveness of KNO₃ Application on Growth and Vitamin C Content of Kale

Heny Agustin* dan Annisa Nur Ichniarsyah

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Bioindustri, Universitas Trilogi Jalan Taman Makam Pahlawan, Kalibata No1, 12760, Jakarta

*Alamat Korespondensi: henyagustin@trilogi.ac.id

ABSTRAK

Kandungan vitamin C yang tinggi pada kale membuat sayuran ini menjadi primadona. Berbagai upaya pada teknik budidaya dengan penambahan pupuk kalium dalam bentuk KNO₃ dilakukan dengan harapan dapat meningkatkan pertumbuhan dan kandungan vitamin C nya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas KNO₃ pada berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan dan kandungan vitamin C pada kale. Penelitian dilaksanakan dari Januari hingga Oktober 2017 dengan menggunakan dua jenis kale yaitu *Nero Toscana* (kultivar daun hijau) dan *Curly Scarlet* (kultivar daun ungu) tanpa dimaksudkan untuk membandingkan keduanya. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor yaitu konsentrasi KNO₃ yang terdiri atas 5 taraf: tanpa KNO₃ (kontrol), 2 g/L, 4 g/L, 6 g/L, 8 g/L. Karakter pertumbuhan, hasil panen dan kandungan vitamin C diamati pada penelitian ini. Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian KNO₃ secara umum tidak memberikan dampak nyata terhadap pertumbuhan dan hasil panen kale hijau. Namun aplikasi KNO₃ dengan konsentrasi 8 g/L berhasil meningkatkan kandungan vitamin C dibandingkan seluruh perlakuan dengan rata-rata 120.29 mg/100 g dari lima kali panen. Puncak vitamin C sebesar 152.18 mg/100 g terjadi saat kale hijau dipanen pada usia 175 hari setelah tanam (HST). Sementara pada kale ungu pemupukan KNO₃ dengan konsentrasi 8 g/L mampu meningkatkan tinggi tanaman lebih besar 6.18 cm dan luas daun lebih besar 14.19 cm² dibandingkan kontrol tetapi tetap tidak berdampak pada hasil panennya. Kandungan vitamin C pada kale ungu berhasil ditingkatkan dengan perlakuan KNO₃ 8 g/L dengan rata-rata 141.13 mg/100 g dari lima kali panen. Puncak vitamin C sebesar 182.3 mg/100 g terjadi saat kale ungu dipanen pada usia 85 HST.

Kata kunci: kale *Nero Toscana*, kale *Curly Scarlet*, pupuk kalium, waktu panen

ABSTRACT

Kale contains high vitamin C and makes it become a vegetables that are in great demand. One of various efforts on cultivation techniques such as the application of potassium fertilizer was done to improve growth and increase vitamin C content. This research aimed to observe the effectiveness of KNO₃ in various concentrations on growth and vitamin C content. The research was done from January-July 2017, using two varieties of kale; Nero Toscana (green-leaf cultivar) and Curly Scarlet (purple-leaf cultivar) without intending to compare both varieties. Research design used was 1-factor randomized group design (KNO₃ concentration) consists of 5 levels: without KNO₃ (control), 2 g/L, 4 g/L, 6 g/L, and 8 g/L. Characteristics of growth, yields and vitamin C content were observed in this study. From the results, it can be seen that the application of KNO₃ generally did not give significant effect on growth and yield. However, the application of 8 g/L KNO₃ concentration successfully increased the vitamin C content compared to other treatments with average of 120.29 mg/100 g of five harvests. The highest vitamin C content was 152.18 mg/100 g obtained at 175 days after planting. The application of KNO₃ on purple kale at 8 g/L KNO₃ concentration was able to increase its height about 6.18 cm and leaf area meter at 14.19 cm² compared to control. However, the application did not give significant effect on its yield. The vitamin C content of purple kale could be increased with KNO₃ application at 8 g/L with average of 141.13 mg/100 g of five harvests. The highest vitamin C content (182.63 mg/100 g) obtained at 85 Days After Planting.

Key words: *Nero Toscana*, *Curly Scarlet*, potassium fertilizer, growth and yield

PENDAHULUAN

Tanaman kale saat ini sedang menjadi primadona komoditi hortikultura yang

banyak diminati masyarakat. Kale adalah jenis sayuran dengan daun berwarna hijau atau ungu kebiruan (bergantung pada

kultivar) yang daun sejatinya tidak membentuk kepala seperti layaknya kubis, brokoli atau kembang kol, *collard*, *brussels sprout*, *kohlrabi*, atau sayuran-sayuran jenis keluarga kubis (*Brassicaoleracea*) pada umumnya. Kelebihan kale terletak pada kandungan vitamin C nya yang tinggi hingga mencapai 109.43 mg/100 g (Acikgoz 2011). Kale juga diketahui mengandung zat anti kanker (*sulphoraphane*) yang muncul ketika sayuran dipotong (Korus, 2011). Kandungan karbohidrat kale dianggap sebagai makanan kesehatan yang mengenyangkan karena diperkaya oleh prebiotik dan serat makanan yang berpotensi mengurangi risiko penyakit seperti obesitas, kanker, jantung, dan diabetes (Migliozzi et al., 2015).

Berbagai kelebihan kale membuat permintaan akan sayuran ini meningkat, sehingga perlu upaya untuk meningkatkan produksi dan kualitasnya dengan perlakuan pemupukan khususnya pemberian kalium dalam bentuk KNO_3 . Pemberian KNO_3 sebesar 4 g/L dilaporkan berpengaruh nyata terhadap umur panen kailan, berat segar per tanaman dan berat tanaman yang layak dikonsumsi (Zuhry, 2010). Aplikasi KNO_3 pada kailan sebesar 250 kg/ha melalui pemupukan di tanah mampu meningkatkan tingkat kehijauan daun hingga 6,10% dan indeks luas daun sebesar 18,57% (Ramadiana, 2011). Pemberian KNO_3 juga dilaporkan mampu meningkatkan panjang

petiol hingga 74.91 cm pada tanaman iles-iles (Khalimah, 2011), mampu meningkatkan berat buah per petak dan panjang buah mentimun sampai panen umur 49 HST (Purnomo, 2013), meningkatkan bobot kering daun pada tembakau sebesar 52.33 g (Hutapea dkk., 2014) serta mampu meningkatkan tinggi tanaman bawang merah pada usia 5-7 MST (Koheri dkk., 2015).

Pemberian pupuk kalium dalam bentuk KNO_3 diharapkan dapat meningkatkan kuantitas yang tercermin pada hasil panen dan kualitas khususnya kandungan vitamin C pada kale. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas aplikasi KNO_3 pada berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan dan kandungan vitamin C kale.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Oktober 2017. Penyemaian dan penanaman kale dilakukan di Kebun Percobaan Agroekoteknologi dan pengujian kandungan vitamin C dilakukan di Laboratorium Terpadu Agroekoteknologi, Universitas Trilogi, Jakarta. Bahan yang digunakan adalah benih kale kultivar berdaun hijau *Nero Toscana* dan berdaun ungu *Curly Scarlet*, KNO_3 , iodine, KI, amilum, kompos, sekam bakar, kertas

saring, label, plastik, aquades dan ATK. Alat yang digunakan antara lain: erlenmayer, pipet mohr 5 ml, pipet mohr 10 ml, labu ukur 100 ml, buret, statif, klem, spatula, mortar berdiameter 16 cm, corong, timbangan analitik 0,01 g dan 0,1 g, polibag ukuran 40cm x 40cm, tray 50 lubang, *sprayer*, jangka sorong digital dan meteran. Percobaan ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) satu faktor yaitu konsentrasi KNO₃ yang terdiri atas 5 taraf: tanpa KNO₃ (kontrol), 2 g/L, 4 g/L, 6 g/L serta 8 g/L. Percobaan ini dilakukan pada dua jenis kultivar kale yang tidak dimaksudkan untuk membandingkan keduanya. Setiap perlakuan akan diulang sebanyak empat kali sehingga diperoleh 20 unit percobaan per kultivar. Setiap unit percobaan terdiri atas 10 tanaman contoh sehingga terdapat 200 satuan tanaman percobaan setiap kultivarnya. Analisis ragam akan dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap tolak ukur yang diamati. Apabila dalam analisis ragam terdapat perbedaan nyata pada taraf $\alpha = 5\%$ maka dilakukan uji nilai tengah dengan prosedur Duncan (Gomez and Gomez, 1995).

Penyemaian kale melalui benih dilakukan dalam *net house* dengan menggunakan tray 50 lubang yang berisi campuran media tanam kompos dan sekam bakar. Kale yang telah tumbuh dengan usia 10 hari setelah tanam (HST) atau telah

memiliki 3-4 daun sejati kemudian dipindah tanam ke dalam polibag dengan ukuran 40cm x 40cm. Pemupukan KNO₃ dilakukan satu minggu setelah pindah tanam dan dilakukan dengan interval seminggu sekali secara berkala hingga pemanenan kelima atau pada usia 175 hari setelah tanam (HST). Pemupukan dilakukan dengan menggunakan *hand sprayer* yang disemprotkan ke seluruh bagian tubuh tumbuhan dengan beberapa konsentrasi yang telah ditentukan. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan gulma, dan pengendalian hama penyakit.

Pemanenan dilakukan dengan memotong bagian daun (tanpa mencabut tanaman) dan menyisakan 5 daun termuda dibagian atas untuk kale hijau serta 3 daun termuda dibagian atas untuk kale ungu. Pemanenan pertama dilakukan pada usia 55 HST dan selanjutnya setiap 30 hari setelahnya dilakukan pemanenan tahap kedua hingga kelima. Pengamatan respon pertumbuhan tanaman dilakukan setiap kali panen, diantaranya: tinggi tanaman (cm) dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman dari batang diatas permukaan tanah sampai ujung tanaman dengan menggunakan penggaris/meteran; diameter batang (cm) dilakukan dengan mengukur diameter pada bagian pangkal, tengah maupun pucuk batang dengan menggunakan jangka sorong digital; jumlah daun (helai) dilakukan dengan menghitung jumlah daun yang

tumbuh setiap kali panen; luas daun (cm²) dilakukan dengan menghitung panjang dan lebar daun yang dipanen dengan metode millimeter blok, bobot daun layak konsumsi (gram) dilakukan dengan memilah daun yang telah dipanen dengan standar layak konsumsi (daun kale segar, utuh, tidak terkena hama maupun penyakit).

Analisis kandungan vitamin C dilakukan dengan metode titrasi iodometri. Daun kale yang telah dipanen kemudian ditimbang sebanyak 10 gram dan dihaluskan dengan menggunakan mortar. Daun kale yang sudah dihaluskan kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur dan ditambahkan akuades ke dalamnya sampai mencapai batas tera 100 mL kemudian disaring. Hasil saringan (filtrat) diambil sebanyak 25 mL dan dimasukkan ke dalam tiga gelas *erlenmeyer* yang kemudian ditambahkan 3 tetes larutan amilum ke masing-masing *erlenmayer*. Filtrat kale yang telah diberikan amilum kemudian dititrasi dengan larutan iodin standar 0,01 N yang dibuat dari bahan KI

dan iodine sampai larutan berwarna biru. Kandungan vitamin C dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Vit. C (mg/100 g)} = \text{Vi. Fp. } 0,88.100 \text{ mg}$$

Keterangan:

Vit. C = Vitamin C

Vi = volume iodine

fp = faktor pengencer

mg = berat sampel

HASIL DAN PEMBAHASAN

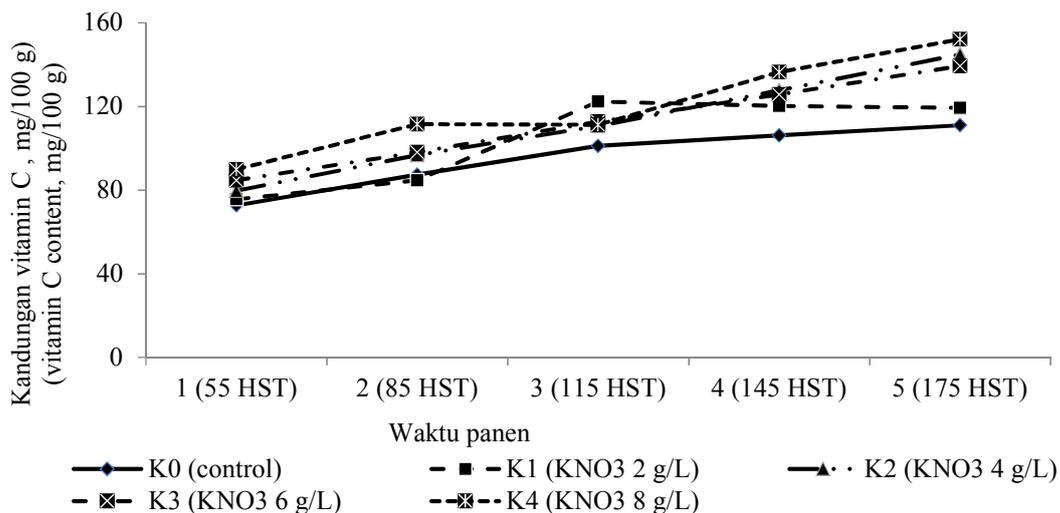
Pengaruh aplikasi KNO₃ terhadap pertumbuhan dan hasil kale hijau

Pemberian pupuk KNO₃ secara umum tidak memberikan dampak terhadap pertumbuhan dan hasil panen kale hijau (Tabel 1). Pemberian pupuk KNO₃ dengan konsentrasi 6 g/L sebetulnya mampu memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman sebesar 5,21 cm dibandingkan dengan kontrol (Tabel 1). Namun respon tersebut sayangnya tidak diikuti oleh peubah lainnya, termasuk hasil panen yang ditunjukkan pada peubah bobot daun layak konsumsi yang menghasilkan besaran yang sama dengan kontrol (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh perlakuan konsentrasi KNO₃ terhadap pertumbuhan kale hijau

Perlakuan	Rerata lima kali panen				
	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Lebar daun (cm ²)	Diameter batang (cm)	Bobot daun layak konsumsi (g)
Kontrol	33,74 b	23,80 ab	78,23 a	10,01 a	49,16 a
KNO ₃ 2 g/L	31,82 bc	21,87 b	66,68 a	9,21 b	41,07 a
KNO ₃ 4 g/L	29,29 c	24,68 a	66,31 a	9,18 b	39,77 a
KNO ₃ 6 g/L	38,95 a	23,39 ab	66,20 a	8,95 b	38,81 a
KNO ₃ 8 g/L	32,00 bc	22,24 b	77,36 a	10,02 a	45,95 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom tidak berbeda nyata dengan DMRT pada $\alpha = 5\%$



Gambar 1. Kandungan vitamin C kale hijau dengan berbagai perlakuan KNO₃ di beberapa waktu panen.

Pemberikan pupuk KNO₃ dengan konsentrasi 2 g/L – 8 g/L diduga belum mampu meningkatkan produksi kale hijau dalam lima kali pemanenan yang dilakukan. Tidak adanya respon peningkatan produksi tanaman pada kale hijau dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti konsentrasi KNO₃ yang belum optimal, tidak efisiennya pemberian KNO₃ dengan interval satu minggu sekali atau kurang efektifnya pemberian KNO₃ dengan cara penyemprotan melalui daun. Menurut Khalimah (2011) pengaplikasian KNO₃ dengan cara disiram memberikan hasil terbaik terhadap komponen vegetatif tanaman ilis-iles karena tidak menimbulkan kerusakan pada daun, selain itu juga pupuk yang diberikan di sekitar akar langsung diserap oleh tanaman dan minimnya hara yang hilang melalui proses pencucian.

Perlakuan pemberian KNO₃ dengan cara penyemprotan ke daun sebetulnya

mengarah pada sistem kerja kalium yang berperan dalam membuka dan menutupnya stomata (jika daun mempunyai kandungan air yang cukup dan suhunya tidak ekstrim). Mekanisme kerja kalium dalam membuka dan menutup stomata ini dipengaruhi oleh cahaya yang ketika daun terpapar cahaya maka terjadi peningkatan dosis K yang akan menstimulasi osmosis air dari sel epidermis ke dalam sel penjaga yang cukup untuk meningkatkan tekanan turgor yang diperlukan dalam pembukaan stomata. Hal ini akan memudahkan CO₂ berdifusi secara cepat ke dalam daun. Akibatnya, laju fotosintesis meningkat dan banyak karbohidrat yang tersedia untuk perkembangan dan pertumbuhan tanaman (Salisbury and Ross 1995). Pemberian KNO₃ diharapkan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman yang ditunjukkan dengan bobot daun tinggi sehingga layak dikonsumsi.

Tidak adanya respon terhadap pertumbuhan kale hijau setelah pemberian KNO_3 tidak serta merta membuat kualitas panen kale hijau berakhir pada hasil yang sama. Pemberian KNO_3 pada kale hijau nyatanya mampu meningkatkan kualitas panennya yang ditunjukkan pada kandungan vitamin C yang dihasilkan (Gambar 1). Kandungan vitamin C pada kale hijau meningkat seiring dengan waktu panen (Gambar 1).

Pada beberapa perlakuan di waktu panen yang berbeda, kandungan vitamin C sempat mengalami penurunan kemudian meningkat kembali (Gambar 1). Secara umum dapat terlihat bahwa kandungan vitamin C kale hijau yang dipanen pada tahap kelima meningkat dibandingkan saat panen pertama. Hal ini senada dengan penelitian Acikgoz (2011) yang menyatakan bahwa kandungan vitamin C pada kale meningkat seiring umur tanamannya. Kale yang dipanen pada tahap ketiga atau saat berbunga diusia 22 minggu setelah transplanting (MST) mengandung vitamin C lebih tinggi yaitu sebesar 109,43 mg/100g dibandingkan yang dipanen pada tahap kedua (21 MST) sebesar 105,21 mg/100g, dan tahap pertama saat fase roset atau 18 MST sebesar 98,30 mg/100g. Meskipun pemanenan kale hijau pada tahap kelima masih dalam fase vegetatif namun kandungan vitamin C tetap meningkat seiring dengan kematangan daun dan usia

tanaman.

Kandungan vitamin C tinggi terjadi pada panen kelima atau umur tanaman 175 HST pada seluruh perlakuan yang diberikan. Kandungan vitamin C yang dihasilkan oleh kale hijau tercatat paling tinggi sebesar 152,18 mg/100 g dengan perlakuan pemberian 8 g/L KNO_3 . Berdasarkan rata-rata kandungan vitamin C yang dihasilkan oleh kale hijau, perlakuan KNO_3 dengan konsentrasi 8 g/L memberikan dampak terbaik dengan jumlah rata-rata 120,29 mg/100 g dibandingkan seluruh perlakuan yang diberikan. Perbedaan hasil antara kualitas dan kuantitas kale hijau dengan perlakuan pemberian KNO_3 konsentrasi 8 g/L mampu meningkatkan kandungan vitamin C yang dihasilkan.

Pengaruh aplikasi KNO_3 terhadap pertumbuhan dan hasil kale ungu

Perlakuan pemberian KNO_3 sebagai pupuk tambahan nyatanya hanya berdampak pada peubah tinggi tanaman dan luas daun kale ungu (Tabel 2). Pemberian aplikasi KNO_3 dengan konsentrasi 8 g/L mampu meningkatkan 6,18 cm tinggi tanaman dan 14.19 cm^2 luas daun kale ungu dibandingkan kontrol (Tabel 2).

Tidak adanya respons terhadap pertumbuhan kale ungu yang juga dialami oleh kale hijau, makin menguatkan dugaan bahwa penambahan KNO_3 dengan cara penyemprotan dinilai tidak cukup efektif

diberikan. Meskipun demikian pemberian KNO_3 tetap mampu meningkatkan peubah tinggi tanaman yang menghasilkan perbedaan dibandingkan kontrol. Hal ini pernah diungkapkan oleh Koheri dkk. (2015) yang menyatakan bahwa pemberian KNO_3 pada tanaman bawang merah dengan waktu peangplikasian dan konsentrasi pupuk yang lebih banyak berpengaruh pada tinggi tanaman karena unsur kalium berperan penting dalam pertumbuhan dan pembentukan karbohidrat untuk pertumbuhan. Namun peubah tinggi tanaman tidak cukup mampu meningkatkan

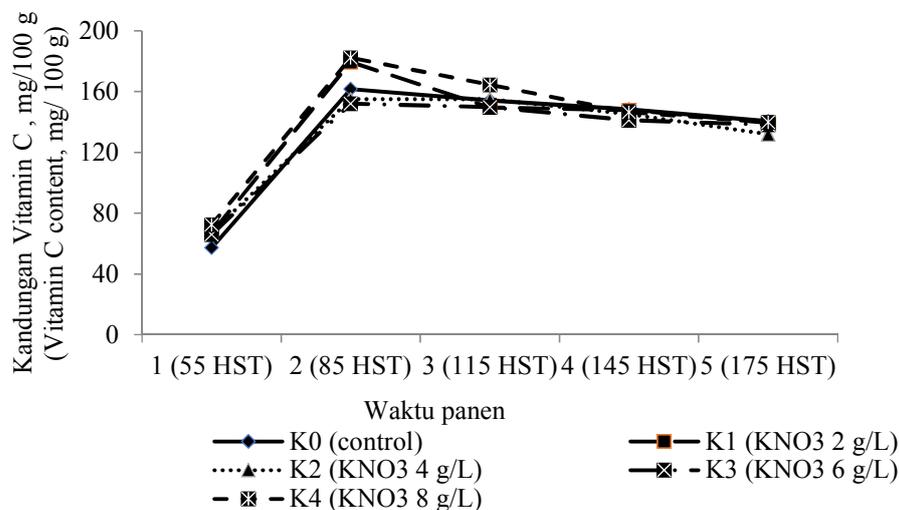
hasil panen kale ungu dibandingkankontrol.

Kandungan vitamin C yang dihasilkan oleh kale ungu dengan pemberian KNO_3 pada beberapa konsentrasi mengalami fluktuasi (Gambar 2).Kandungan vitamin C pada kale ungu mulai meningkat tajam saat panen kedua diusia 85 HST yang kemudian terus menurun hingga waktu panen kelima (Gambar 2). Meskipun demikian, secara keseluruhan kandungan vitamin C pada kale ungu mengalami peningkatan dibandingkan saat panen pertama kali.

Tabel 2. Pengaruh perlakuan konsentrasi KNO_3 terhadap pertumbuhan kale ungu

Perlakuan	Rerata lima kali panen				
	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah daun (helai)	Lebar daun (cm ²)	Diameter batang (cm)	Bobot daun layak konsumsi (g)
Kontrol	33,04 c	10,74 a	87,62 b	9,29 a	28,34 a
KNO_3 2 g/L	35,94 abc	10,66 a	96,33 ab	9,68 a	32,61 a
KNO_3 4 g/L	34,67 bc	10,66 a	92,04 ab	9,01 a	30,65 a
KNO_3 6 g/L	36,68 ab	11,50 a	93,64 ab	9,49 a	32,37 a
KNO_3 8 g/L	39,22 a	10,70 a	101,81 a	9,47 a	36,16 a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom tidak berbeda nyata denganDMRT pada $\alpha= 5\%$.



Gambar 2. Kandungan vitamin C kale ungu dengan berbagai perlakuan KNO_3 di beberapa waktu panen.

Kadar vitamin C tinggi pada kale ungu terjadi saat waktu panen kedua atau memasuki usia 85 hari setelah tanam (HST). Pada usia tanam tersebut seluruh perlakuan menunjukkan hasil kandungan vitamin C tertinggi. Dari seluruh perlakuan, pemberian KNO_3 8 g/L memberikan hasil terbaik dengan jumlah vitamin C sebesar 182.3 mg/100 g. Kandungan ini sangat tinggi dibandingkan kontrol yang hanya menghasilkan 161.66 mg/100 g vitamin C. Meskipun sempat menurun pada waktu panen setelahnya, namun rata-rata kandungan vitamin C yang diperoleh dari perlakuan KNO_3 8 g/L mampu menghasilkan kandungan vitamin C sebesar 141.13 mg/100 g lebih tinggi dibandingkan seluruh perlakuan yang diberikan. Jumlah kandungan vitamin C kale ungu yang ditanam di lingkungan tropis dinilai cukup tinggi meskipun tidak ditanam pada habitat aslinya. Berdasarkan data, rata-rata kandungan vitamin C kale yang ditanam di lingkungan subtropis menghasilkan: 102 mg/100 g (Korus, 2011), 109,43 mg/100 g (Acikgoz, 2011) dan 52,25 – 77,91 mg/100 g (Sikora and Bodziar, 2012). Salah satu faktor yang mampu mempengaruhi kadar vitamin C adalah lamanya intensitas cahaya matahari (Ligor and Buszewski, 2012).

Menurut Mozafar (2008), pupuk nitrogen dosis tinggi cenderung menyebabkan penurunan kandungan vitamin C pada banyak buah dan sayuran.

Mozafar (2008) menambahkan bahwa pupuk yang mengandung nitrogen dalam jumlah yang tinggi dapat menurunkan konsentrasi vitamin C pada berbagai buah dan sayuran, misalnya kentang, tomat, dan jeruk. Namun pemberian KNO_3 8 g/L pada kale ungu berdampak sebaliknya, hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi nitrogen pada KNO_3 8 g/L dalam jumlah yang tepat dan efektif untuk diberikan.

KESIMPULAN

1. Aplikasi pemupukan KNO_3 pada konsentrasi berbeda belum mampu meningkatkan kuantitas hasil panen pada kale hijau dan kale ungu yang diuji.
2. Aplikasi KNO_3 pada konsentrasi 8 g/L mampu meningkatkan kualitas kale khususnya kandungan vitamin C kale hijau yang lebih tinggi dibandingkan kontrol. Rata-rata kandungan vitamin C pada kale hijau dengan pemberian KNO_3 8 g/L menghasilkan 120.29 mg/100 g dari lima kali panen yang dilakukan dengan puncak vitamin C sebesar 152.18 mg/100 g yang terjadi saat kale hijau dipanen pada usia 175 hari setelah tanam (HST).
3. Aplikasi KNO_3 pada konsentrasi 8 g/L mampu meningkatkan kualitas kale khususnya kandungan vitamin C nya kale ungu lebih tinggi dibandingkan kontrol. Rata-rata kandungan vitamin C

pada kale ungu dengan pemberian KNO₃ 8 g/L menghasilkan 141.13 mg/100 g dari lima kali panen yang dilakukan dengan puncak vitamin C sebesar 182.3 mg/100 g yang terjadi saat kale hijau dipanen pada usia 85 HST.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Kementerian Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas hibah yang diterima pada skim Penelitian Dosen Pemula tahun 2017.

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.
- Gomez, K. A. dan A. A. Gomez. 1995. Prosedur statistik untuk penelitian pertanian. Diterjemahkan oleh E. Syamsuddin dan S. B. Justika. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Hutapea, A. S., T. Hadiastono, and M. Martosudiro. 2014. Pengaruh pemberian pupuk kalium (KNO₃) terhadap ineksi tobacco mosaik virus (TMV) pada beberapa varietas tembakau virginia (*Nicotiana tabacum* L.). *Jurnal HPT*, 2(1): 102 – 109.
- Khalimah, S. 2011. Pengaruh pemberian KNO₃ terhadap pertumbuhan tanaman iles-iles (*Amorphophallus Muelleri Blume*). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- 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(5): 1069 – 1080.
- Koheri, A., Mariati, dan T. Simanungkalit. 2015. Tanggap pertumbuhan dan produksi bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) terhadap waktu aplikasi dan konsentrasi pupuk KNO₃. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3(1): 206 – 213.
- Ligor, M., and B. Buszewski. 2012. Effect of kale cultivation conditions on biosynthesis of xanthophylls. *Journal of Food Research*, 1(4): 74 – 84.
- Migliozzi, M., D. Thavarajah, P. Thavarajah, P. Smith. 2015. Lentil and kale: complementary nutrient – rich whole food sources to combat micronutrient and calorie malnutrition. *Nutrients*, 7(11): 9285 – 9298.
- Mozafar, A. 2008. Nitrogen fertilizers and the amount of vitamins in plants: A review. *Journal of Plant Nutrition*, 16(12): 2479 – 2506.
- Purnomo, Y. 2013. Pengaruh dosis pupuk KNO₃ dan petroganik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) Varietas Harmony. *Skripsi*. Universitas Islam Kediri, Kediri.
- Ramadiana, S. 2011. The application of rice hull mulch and potassium nitrate on growth and yield of kailan (*Brassica oleraceae* var. Long Leaf). *J. Trop Soil*, 16(2): 145 – 150.
- Salisbury, F. B., dan C. W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan Jilid I, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Sikora, E., and I. Bodziarczyk. 2012. Composition and antioxidant activity of kale (*Brassica oleracea* l. var. *acephala*) raw and cooked. *Acta Sci. Pol.*, 11(3): 239 – 248.

Zuhry, E. 2010. Aplikasi KNO_3 terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman

kailan (*Brassica alboglabra* L.).
Sagu, 9(2): 7 – 11.