



PENGARUH DOSIS PUPUK NPK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN KAILAN (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) PADA PERTANAMAN KEDUA

EFFECT OF NPK FERTILIZER DOSES ON GROWTH AND PRODUCTION OF KAILAN (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) ON THE SECOND PLANTATION

Aisyah Nur Fadila¹, Rugayah², Setyo Widagdo¹, Kus Hendarto¹

¹Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

²Jurusan Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

*Email: syfadilaanf@gmail.com

* Corresponding Author, Diterima: 13 Apr. 2021, Direvisi: 22 Juni 2021, Disetujui: 29 Juli 2021

ABSTRACT

*The availability of nutrients is very necessary in the cultivation of kailan (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*), especially N which can be obtained by applying NPK fertilizer. This study aimed to determine the effect of the dose of NPK fertilizer on the growth and yield of kailan plants and to determine the best dose of NPK fertilizer for the growth and yield of kailan. The research was carried out in October-December 2018 in the greenhouse of the Horticulture Building and Integrated Field Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Lampung. This study used a completely randomized block design (RAKL) with 5 treatments which were repeated 4 times. The treatments were doses of NPK fertilizer, namely control; 1.5 g/plant; 3.0 g/plant; 4.5 g/plant, and 6.0 g/plant. The results of the observations were analyzed by means of variance, followed by the Orthogonal Polynomial test at the 5% level. The results showed that the application of NPK fertilizer dose up to 6.0 g/plant significantly increased the growth and yield of kailan plants on the variables of plant height, number of leaves, canopy width, leaf length, fresh weight, and root length. However, the treatment did not show any effect on the variables of leaf width, stem diameter, shoot dry weight, and root dry weight. The application of NPK fertilizer doses of 4.5 g/plant and 6.0 g/plant tended to be higher than other doses, especially on the variables of leaf number, crown width, fresh weight, and root length.*

Keywords: *Doses, kailan, NPK fertilizer, nutrients.*

ABSTRAK

Ketersediaan unsur hara sangat diperlukan dalam budidaya tanaman kailan (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*), khususnya N yang dapat diperoleh dengan pemberian pupuk NPK. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan dan mengetahui dosis terbaik pupuk NPK untuk pertumbuhan dan hasil tanaman kailan. Penelitian dilaksanakan pada Oktober-Desember 2018 di rumah kaca Gedung Hortikultura dan Laboratorium Lapangan Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan 5 perlakuan yang diulang sebanyak 4 kali. Perlakuan tersebut adalah dosis pupuk NPK, yaitu kontrol; 1,5 g/

tanaman; 3,0 g/tanaman; 4,5 g/tanaman, dan 6,0 g/tanaman. Hasil pengamatan dianalisis dengan sidik ragam, dilanjutkan dengan uji Polinomial Ortogonal pada taraf 5 %. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK hingga dosis 6,0 g/tanaman secara nyata meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kailan pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, lebar tajuk, panjang daun, bobot segar, dan panjang akar. Namun, perlakuan tersebut tidak menunjukkan adanya pengaruh pada variabel lebar daun, diameter batang, bobot kering tajuk, dan bobot kering akar. Pemberian pupuk NPK dosis 4,5 g/tanaman dan 6,0 g/tanaman cenderung lebih tinggi dari dosis lainnya, terutama pada variabel jumlah daun, lebar tajuk, bobot segar, dan panjang akar.

Kata kunci : Dosis, kailan, pupuk NPK, unsur hara.

PENDAHULUAN

Tanaman kailan (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*) merupakan salah satu jenis sayuran yang dipanen saat fase vegetatif dengan bentuk produk sayuran segar (*fresh vegetables*). Kailan termasuk tanaman semusim yang dibudidayakan dalam waktu relatif singkat. Tanaman kailan memiliki tekstur daun yang renyah, bernilai gizi tinggi, dan bermanfaat bagi tubuh karena mengandung vitamin A, C, E, K, protein, mineral Ca dan Fe, serta nutrisi lainnya. Kailan bermanfaat bagi kesehatan manusia karena sebagai sumber zat besi dan memiliki kandungan karotenoid yang dapat melawan kanker (Samadi, 2013).

Tanaman kailan membutuhkan unsur hara dalam jumlah yang cukup dan tersedia untuk mendukung pertumbuhan dan hasilnya. Unsur yang banyak dibutuhkan ialah nitrogen yang berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif, sehingga daun tanaman menjadi lebih lebar, berwarna lebih hijau, dan lebih baik kualitasnya (Wahyudi, 2010). Pemberian nitrogen dengan dosis yang tepat sangat menentukan kualitas pertumbuhan dan hasil tanaman secara maksimal (Okazaki dkk., 2012). Sumber unsur nitrogen yang biasa diberikan pada tanaman adalah pupuk urea. Namun, keberadaannya dalam tanah sangat

mudah hilang melalui pencucian maupun penguapan.

Kondisi tersebut membuat kualitas tanaman menjadi menurun karena hasil panen cepat layu, sehingga untuk mendapat kualitas yang baik maka perlu adanya pemberian pupuk selain N, yaitu P dan K. Adanya sifat nitrogen yang mudah menguap dan tercuci keluar dari zona akar, sehingga diperlukan pemupukan untuk mendapatkan hasil yang lebih tinggi (Marschner, 1995). Pemberian pupuk N perlu ditambahkan dengan P dan K. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Lauren, 2019) tentang penggunaan urea yang dibarengi dengan pemberian pupuk dasar P dan K mampu meningkatkan hasil tanaman. Fosfor berperan penting dalam transfer energi di dalam sel tanaman, struktur membran sel, meningkatkan efisiensi fungsi dan penggunaan nitrogen (Kurniati dan Sudartini, 2015). Kalium dapat meningkatkan daya tahan tanaman terhadap kekurangan air serta penyakit dan meningkatkan kualitas hasil panen (Tucker, 1999). Pada penelitian ini akan dicoba penggunaan pupuk majemuk yang mengandung N, P, dan K. Pupuk majemuk yang digunakan adalah NPK Mutiara dengan komposisi kandungan N 16 %, P_2O_5 16 %, K_2O 16% dan diaplikasikan melalui akar yaitu dengan menaburnya di sekitar batang tanaman (Hasibuan dkk., 2017).

Pemberian dosis pupuk NPK sebanyak 300 g/petak (250 kg/ha) mampu meningkatkan produksi tanaman caysin (Saribun, 2008). Penelitian Haryadi dkk. (2015) menunjukkan bahwa pupuk NPK 250 kg/ha memberikan pengaruh nyata dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kailan. Hasil penelitian Nawawi dkk. (2016) pada sawi manis yang dipupuk N, P, dan K menunjukkan bahwa tinggi tanaman, jumlah daun, lingkaran batang, dan diameter tajuk lebih besar dibandingkan dengan tanpa pemupukan. Pemberian pupuk N, P, dan K dosis 4,03 g/tanaman diperoleh bobot brangkasan basah yang tertinggi. Bobot brangkasan basah pada dosis 4,03 g/tanaman sebesar 68,1 g (setara 6,81 ton/ha). Namun, belum terdapat informasi yang menunjukkan dosis pupuk NPK yang terbaik untuk tanaman kailan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis pupuk NPK, serta mengetahui dosis terbaik pupuk NPK untuk pertumbuhan dan hasil tanaman kailan.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada Oktober sampai dengan Desember 2018. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca Gedung Hortikultura dan Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung. Bahan-bahan yang digunakan adalah pupuk majemuk NPK Mutiara (16:16:16), benih kailan, tanah, pupuk kompos, fungisida berbahan aktif *Mankozeb* 80%, pestisida nabati, dan insektisida berbahan aktif *Sipermetrin* 50g/l.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok lengkap (RAKL) dengan 4 kelompok

merangkap sebagai ulangan. Perlakuan disusun dengan rancangan faktor tunggal terstruktur dengan 5 dosis pupuk NPK, yaitu kontrol; 1,5 g/tanaman; 3,0 g/tanaman; 4,5 g/tanaman, dan 6,0 g/tanaman.

Tahapan penelitian dimulai dengan benih ditimbang sebanyak 4 g, kemudian diinkubasi dalam suhu ruangan selama 2 x 24 jam hingga berkecambah. Benih yang telah berkecambah dipindahkan ke dalam *tray* dengan media semai berupa tanah dan pupuk kompos dengan perbandingan 1:1. Pemandirian tanam (*transplanting*) ke lahan dilakukan setelah 3 minggu penyemaian. Tanaman kailan ditanam pada guludan berukuran 2 x 1 m² dengan jarak tanaman 30 x 25 cm. Pupuk NPK Mutiara (16:16:16) diaplikasikan seminggu setelah pindah tanam. Perlakuan pemberian pupuk dengan 4 dosis yang berbeda, yaitu 1,5 g/tanaman (setara 150 kg/ha); 3,0 g/tanaman (setara 300 kg/ha); 4,5 g/tanaman (setara 450 kg/ha); 6,0 g/tanaman (setara 600 kg/ha), dan tanpa pemupukan (kontrol). Pemupukan dengan cara ditugal sedalam 3 cm dengan jarak 5 cm pada sisi kanan dan kiri tanaman kailan

Pengamatan dilakukan mulai 1 hingga 4 minggu setelah pindah tanam. Variabel pengamatan meliputi, tinggi tanaman, jumlah daun, lebar tajuk, panjang daun, lebar daun, panjang akar, diameter batang, bobot segar, bobot kering tajuk, dan bobot kering akar.

Data yang diperoleh pada setiap percobaan dilakukan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji Polinomial Ortogonal untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk NPK terhadap semua perlakuan yang diterapkan. Semua pengujian dilakukan pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

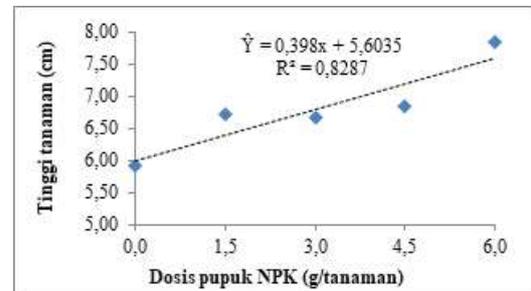
Hasil Penelitian

Tinggi tanaman kailan meningkat secara nyata karena dipengaruhi oleh pupuk NPK hingga dosis 6,0 g/tanaman. Setiap peningkatan satu satuan dosis pupuk NPK akan meningkatkan tinggi tanaman sebesar 0,39 cm (Gambar 1). Jumlah daun tanaman kailan yang meningkat secara nyata dipengaruhi oleh dosis pupuk NPK. Setiap peningkatan satu satuan dosis pupuk NPK akan meningkatkan jumlah daun sebesar 0,20 helai (Gambar 2).

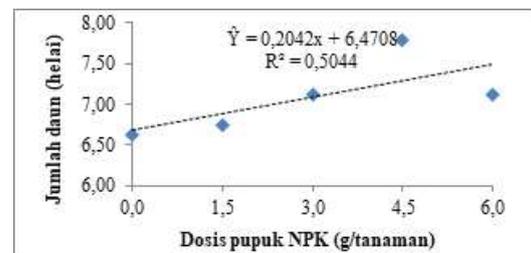
Peningkatan lebar tajuk secara nyata dipengaruhi oleh dosis pupuk NPK yang diberikan pada tanaman kailan. Setiap peningkatan satu satuan dosis pupuk NPK akan meningkatkan lebar tajuk sebesar 0,61 cm (Gambar 3). Panjang daun secara nyata meningkat akibat dipengaruhi oleh dosis pupuk NPK. Setiap peningkatan satu satuan dosis pupuk NPK akan meningkatkan panjang daun sebesar 0,46 cm (Gambar 4). Dosis pupuk NPK yang diberikan tidak berpengaruh terhadap lebar daun tanaman kailan (Tabel 1). Rata-rata lebar daun pada semua perlakuan adalah 11,09 cm, nilai tertinggi dicapai pada dosis 6,0 g/tanaman (m_4), yaitu 11,82 cm. Bobot segar tanaman kailan secara nyata meningkat karena dipengaruhi oleh dosis pupuk NPK. Setiap peningkatan satu satuan dosis pupuk NPK akan meningkatkan bobot basah sebesar 4,04 g (Gambar 5). Pengaruh dosis pupuk NPK secara nyata meningkatkan panjang akar tanaman kailan. Setiap peningkatan satu satuan dosis pupuk NPK akan meningkatkan panjang akar sekitar 0,83 cm (Gambar 6).

Dosis pupuk NPK tidak berpengaruh terhadap diameter batang tanaman kailan (Tabel 1). Rata-rata

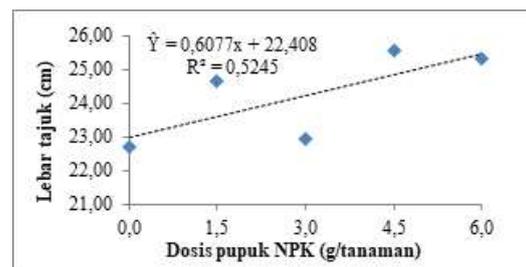
diameter batang pada semua perlakuan adalah 1,55 cm, nilai tertinggi dicapai pada dosis 6,0 g/tanaman (m_4), yaitu 1,68 cm. Pemberian dosis pupuk NPK tidak



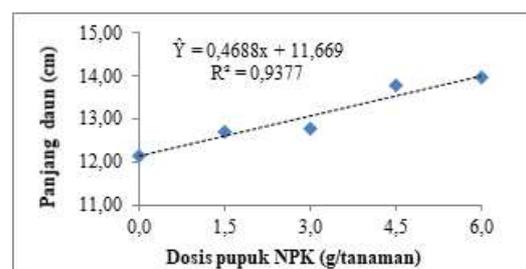
Gambar 1. Pengaruh pemberian dosis pupuk NPK terhadap tinggi tanaman kailan.



Gambar 2. Pengaruh pemberian dosis pupuk NPK terhadap jumlah daun tanaman kailan.



Gambar 3. Pengaruh pemberian dosis pupuk NPK terhadap lebar tajuk tanaman kailan.

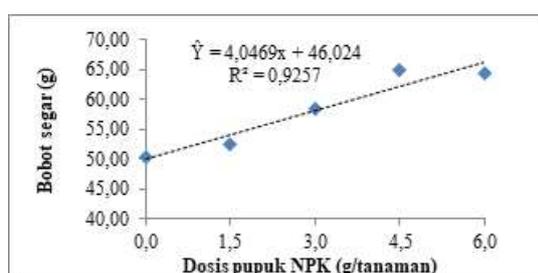


Gambar 4. Pengaruh pemberian dosis pupuk NPK terhadap panjang daun tanaman kailan.

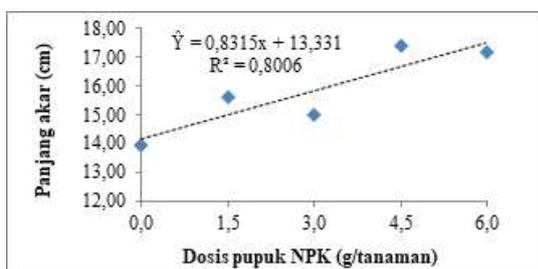
Tabel 1. Rekapitulasi hasil uji polinomial ortogonal pengaruh pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan.

Perbandingan	F hit									
	JD	TT	PD	LD	LT	DB	PA	BS	BKT	BKA
P1: Linier	6,07*	8,28*	9,74*	7,30*	2,05 ^{tn}	6,65*	7,17*	4,42 ^{tn}	4,15 ^{tn}	2,13 ^{tn}
P2: Kuadratik	0,10 ^{tn}	2,37 ^{tn}	0,00 ^{tn}	0,01 ^{tn}	0,41 ^{tn}	0,05 ^{tn}	0,04 ^{tn}	1,01 ^{tn}	0,46 ^{tn}	1,86 ^{tn}

Keterangan: Nilai F-tabel = 4.75 pada taraf nyata α 5%; ^{tn} = tidak nyata pada taraf α 5%; * = nyata pada taraf α 5%; JD = Jumlah Daun; TT = Tinggi Tanaman; PD = Panjang Daun; LD = Lebar Daun; LT = Lebar Tajuk; PA = Panjang Akar; DB = Diameter Batang; BS = Bobot Segar tanaman; BKT = Bobot Kering Tajuk; BKA = Bobot Kering Akar.



Gambar 5. Pengaruh pemberian dosis pupuk NPK terhadap bobot segar tanaman kailan.



Gambar 6. Pengaruh pemberian dosis pupuk NPK terhadap panjang akar tanaman kailan.

berpengaruh terhadap bobot kering tajuk (Tabel 1). Rata-rata bobot kering tajuk pada semua perlakuan adalah 4,16 g, nilai tertinggi dicapai pada dosis 4,5 g/tanaman (m_3), yaitu 4,55 g. Dosis pupuk NPK yang diberikan tidak berpengaruh terhadap bobot kering (Tabel 1). Rata-rata bobot kering akar adalah 0,29 g, nilai tertinggi dicapai pada dosis 4,5 g/tanaman (m_3), yaitu 0,33 g.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK sampai dosis 6,0 g/tanaman berpengaruh

secara nyata dalam meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar tajuk, dan bobot segar tanaman kailan. Pemberian pupuk NPK diduga menambah ketersediaan unsur N bagi tanaman. Nitrogen yang tersedia berperan penting dalam penyusunan klorofil. Klorofil merupakan komponen utama dalam proses fotosintesis. Hasil fotosintesis akan digunakan untuk pertumbuhan organ-organ tanaman (Pramitasari dkk., 2016).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK sampai dosis 6,0 g/tanaman meningkatkan pertumbuhan panjang akar. Pembentukan panjang akar diduga bahwa pemberian pupuk NPK mengakibatkan ketersediaan unsur P yang dapat merangsang pertumbuhan akar tanaman kailan. Menurut Mutiah dkk. (2017), pertumbuhan akar akan meningkatkan jumlah unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman dan digunakan untuk proses metabolisme. Selanjutnya, unsur P berperan sebagai bahan dasar pembentukan ATP dan ADP dalam membentuk asam amino, tepung, lemak, dan senyawa organik lainnya (Kurniawati dkk., 2015).

Pemberian pupuk NPK berpengaruh pada pertumbuhan tanaman kailan, diduga selain mengakibatkan ketersediaan unsur N dan P, juga menyebabkan unsur K tersedia dalam tanah. Menurut

Inam dkk. (2011), unsur kalium dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan terlibat dalam proses translokasi makanan, ekstensi sel, dan pembentukan protein. Unsur kalium juga sebagai aktivator dari berbagai enzim yang penting dalam reaksi fotosintesis dan respirasi (Wahyuningsih dkk., 2016). Selain itu, kalium berperan dalam mengatur regulasi stomata, pertumbuhan sel, penyesuaian osmotik, sistem air tanaman, keseimbangan anion-kation, dan menyertai kation dalam transfer nitrogen (Motaghi, 2014).

Pemberian pupuk NPK sampai dosis 6,0 g/tanaman meningkatkan komposisi hasil berupa tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, bobot segar, dan panjang akar. Lebar tajuk yang merupakan konfigurasi sudut daun juga meningkat dan sangat berpengaruh pada penerimaan cahaya matahari untuk fotosintesis, sehingga secara tidak langsung menjadi komponen hasil. Hasil tersebut diduga bahwa unsur N, P, dan K yang diberikan melalui pemupukan saling berkontribusi dalam mendukung pertumbuhan tanaman kailan.

Hasil penelitian ini diperoleh rata-rata bobot segar tanaman kailan pada perlakuan 6,0 g/tanaman (setara 0,96 g nitrogen per tanaman) sebesar 64,51 g (setara 6,45 ton/ha). Hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian sebelumnya oleh Filadola (2019) yang ditanam pada lahan yang sama. Hasil penelitian Filadola (2019) dengan perlakuan pupuk Urea konvensional 2,14 g/tanaman (setara 0,98 g nitrogen per tanaman) diperoleh rata-rata bobot segar sebesar 37,66 g (setara 3,76 ton/ha). Hasil yang diperoleh pada penelitian ini lebih baik karena unsur

hara menjadi lebih tersedia dengan adanya penambahan unsur N, P, dan K. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian penggunaan pupuk dasar P dan K pada kailan yang telah dilakukan oleh Lauren (2019), menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan hanya memberikan pupuk sumber N.

Hasil penelitian ini dengan pemberian pupuk NPK dosis 4,5 g/tanaman cenderung menunjukkan nilai yang lebih tinggi dari dosis 6,0 g/tanaman yang meliputi jumlah daun, lebar tajuk, bobot segar, dan panjang akar. Meskipun demikian, pemberian pupuk NPK sampai dengan dosis 6,0 g/tanaman masih menunjukkan peningkatan hasil, sehingga untuk memperoleh hasil yang optimal diperlukan rasio unsur N, P, dan K yang tepat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa, pemberian pupuk NPK hingga dosis 6,0 g/tanaman secara nyata meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kailan pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, lebar tajuk, panjang daun, bobot segar, dan panjang akar. Namun, perlakuan yang diberikan tidak menunjukkan adanya pengaruh pada variabel lebar daun, diameter batang, bobot kering tajuk, dan bobot kering akar. Pemberian pupuk NPK dosis 4,5 g/tanaman dan dosis 6,0 g/tanaman cenderung lebih tinggi dibandingkan dosis lainnya terutama pada variabel jumlah daun, lebar tajuk, bobot segar, dan panjang akar. Selisih dosis pupuk NPK 6,0 g/tanaman dibandingkan dengan tanpa pemupukan (kontrol) pada bobot segar sebesar 14,04 g (setara 1,40 ton/ha).

DAFTAR PUSTAKA

- Filadola, E. 2019. Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Sumber Nitrogen Lepas Lambat pada Pertumbuhan Tanaman Kailan (*Brassica alboglabra* L). (Skripsi). Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Haryadi, D., Yetti, H., dan Yoseva, S. 2015. Pengaruh pemberian beberapa jenis pupuk terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kailan (*Brassica alboglabra* L.). *Jom Faperta* 2(2): 1–10.
- Hasibuan, S., Batubara, L.R., dan Sunardi, I. 2017. Pengaruh pemberian pupuk majemuk intan super dan pupuk NPK Mutiara terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Penelitian Pertanian BERNAS* 13(1): 43–49.
- Inam, A., Sahay, S., and Mohammad, F. 2011. Studies on potassium content in two root crops under nitrogen fertilization. *International Journal of Environmental Sciences* 2(2): 1030–1038.
- Kurniati, F., dan Sudartini, T. 2015. Pengaruh kombinasi pupuk majemuk NPK dan pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil pakchoy (*Brassica rapa* L.) pada penanaman model vertikultur. *Jurnal Siliwangi* 1(1): 41–50.
- Kurniawati, H.Y., Agus, K., dan Rugayah. 2015. Pengaruh pemberian pupuk organik cair dan dosis pupuk NPK (15:15:15) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Agrotek Tropika* 3(1): 30–35.
- Lauren, L. 2019. Pengaruh Beberapa Jenis Pupuk Sumber Nitrogen Lepas Lambat pada Pertumbuhan Tanaman Kailan (*Brassica alboglabra* L.) dengan Pemberian Pupuk Dasar P dan K. (Skripsi). Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Marschner, H. 1995. *Mineral Nutrition of Higher Plants*. Second Ed. Academic Press. London. 889 p.
- Motaghi, S., and Nejad, T. S. 2014. The effect of different levels of humic acid and potassium fertilizer on physiological indices of growth. *Biosciences* 5(2): 99%105.
- Mutiah, F., Daningsih, E., dan Yokhebed. 2017. Pengaruh perbedaan konsentrasi fosfor terhadap pertumbuhan *Brassica rapa* var. *parachinensis* pada hidroponik super mini. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa* 6(5): 1%10.
- Nawawi, A.H.S., Rahayu, A., dan Mulyaningsih, Y. 2016. Pertumbuhan produksi dan kualitas sawi manis (*Brassica juncea* L.) pada berbagai konsentrasi urin sapi dan dosis pupuk N, P, dan K. *Jurnal Agronida* 2(1): 10%19.
- Okazaki, K., Shinano, T., Oka, N., and Takebe, M. 2012. Metabolite profiling of Komatsuna (*Brassica rapa* L.) field-grown under different soil organic amendment and fertilization regimes. *Soil Science and Plant Nutrition* 58(3): 696%706.
- Pramitasari, H.E., Wardiyati, T., dan Nawawi, M. 2016. Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan tingkat kepadatan tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* 4(1): 49%56.
- Samadi, B. 2013. *Budidaya Intensif Kailan Secara Organik dan Anorganik*. Pustaka Mina. Jakarta. 107 hlm.

- Saribun, D.S. 2008. Pengaruh Pupuk Majemuk NPK pada Berbagai Dosis terhadap pH, P-Potensial dan P-Tersedia serta Hasil Caysin (*Brassica juncea*) pada Fluventic Eutrudepts Jatinangor. (Laporan Akhir). Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran Jatinangor. 54 hlm.
- Tucker, M.R. 1999. *Essential Plant Nutrients*. Electronic Text, Dept. of Agriculture and Consumer Service, Agronomic Division. North Carolina. 9 p.
- Wahyudi. 2010. *Petunjuk Praktis Bertanam Sayuran*. AgroMedia. Jakarta. 184 hlm.
- Wahyuningsih, A., Fajriani, S., dan Aini, N. 2016. Komposisi nutrisi dan media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) sistem hidroponik. *Jurnal Produksi Tanaman* 4(8): 595-601.