

## **Pengaruh Konsentrasi Kalsium Nitrat dan Varietas Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi (*Brassica juncea* L.) Pada Hidroponik Sistem Sumbu**

### **The effect of Calcium Nitrate Concentration and Variety on The Growth and Yield of Calmard (*Brassica juncea* L.) in The Hydroponic Wick System**

Kevin Arsyia Daniswara\*) dan Yogi Sugito

Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya  
 Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur  
 \*)Email : alifalmer24@gmail.com

#### **ABSTRAK**

Pertanian konvensional berbasis tanah menghadapi kendala yang cukup berat khususnya di Indonesia. Hal tersebut disebabkan oleh produktivitas tanah yang mulai berkurang yang disebabkan oleh kesuburan tanah yang kurang baik, salah satu faktor menurunnya kualitas tanah yaitu penanaman yang dilakukan secara terus menerus selama bertahun-tahun dan yang terpenting penurunan ketersediaan lahan per kapita yang disebabkan oleh pembangunan yang signifikan. Hidroponik dianggap salah satu teknik budidaya tanpa menggunakan tanah yang dapat meningkatkan hasil kualitas produk pertanian. Hidroponik merupakan sistem budidaya tanaman dengan menggunakan air sebagai media tanamnya yang terkandung nutrisi dan oksigen untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Budidaya sawi hidroponik memiliki banyak keunggulan, selain lebih bersih dari pada teknologi konvensional (menggunakan media tanah). Tujuan dari percobaan ini yaitu mempelajari interaksi antara konsentrasi kalsium nitrat dan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi. Hipotesis dari percobaan ini yaitu terdapat interaksi yang nyata antara konsentrasi kalsium nitrat dan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi. Percobaan ini dilaksanakan di *Greenhouse* Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur. *Greenhouse* Fakultas Pertanian terletak

pada ketinggian tempat 440-667 mdpl dengan kisaran suhu harian 22,7°C-25,1°C. Percobaan ini dilaksanakan pada Februari 2022 sampai dengan Maret 2022. Percobaan ini merupakan percobaan faktorial dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF). Faktor pertama adalah konsentrasi kalsium nitrat yang terdiri dari atas 4 taraf, yaitu 0 gram Kalsium Nitrat/1 liter AB Mix, 30 gram Kalsium Nitrat/1 liter AB Mix, 60 gram Kalsium Nitrat/1 liter AB Mix, dan 90 gram Kalsium Nitrat/1 liter AB Mix. Sedangkan faktor kedua adalah varietas yang terdiri dari Varietas Tosakan dan Varietas Shinta. Kesimpulan yang didapatkan berdasarkan percobaan yang telah dilakukan adalah tidak terdapat interaksi nyata antara pemberian konsentrasi kalsium nitrat dan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Sawi. Terdapat hasil berbeda nyata pada perlakuan kalsium nitrat dengan konsentrasi 30g/L pada parameter bobot konsumsi dan bobot kering.

Kata Kunci: Hidroponik, Konsentrasi Kalsium Nitrat, Sawi, Sumbu, Varietas

#### **ABSTRACT**

Conventional soil-based agriculture faces significant challenges, particularly in Indonesia. This is due to decreasing soil productivity caused by poor soil fertility. One of the factors contributing to the decline in soil quality is continuous cultivation over the years, and importantly, the decrease in land

availability per capita due to significant development. Hydroponics is considered one of the soilless cultivation techniques that can improve the quality and yield of agricultural products. Hydroponics is a plant cultivation system that uses water as the growing medium, which contains nutrients and oxygen to meet the plants' needs. Hydroponic cultivation of mustard greens has many advantages, including being cleaner compared to conventional technology that uses soil as the medium. This experiment was conducted in the Greenhouse of the Faculty of Agriculture at Brawijaya University, Malang, East Java. The Greenhouse of the Faculty of Agriculture is located at an elevation of 440-667 meters above sea level, with a daily temperature range of 22.7°C to 25.1°C. The experiment was conducted from February 2022 to March 2022. It was a factorial experiment using a Randomized Complete Block Design (RCBD). The first factor was the concentration of calcium nitrate, consisting of four levels: 0 grams of Calcium Nitrate/1 liter AB Mix, 30 grams of Calcium Nitrate/1 liter AB Mix, 60 grams of Calcium Nitrate/1 liter AB Mix, and 90 grams of Calcium Nitrate/1 liter AB Mix. The second factor was the varieties, which included Tosakan and Shinta varieties. Based on the conducted experiment, there was a significant interaction between the concentration of calcium nitrate and varieties on the dry weight of mustard green plants at 35 days after planting. The application of 60 grams of calcium nitrate to the Tosakan variety resulted in the best plant dry weight.

Keyword: Hydroponic, Calcium Nitrate Concentration, Mustard Green, Variety, Wick

## PENDAHULUAN

Pertanian konvensional berbasis tanah menghadapi kendala yang cukup berat khususnya di Indonesia. Hal tersebut disebabkan oleh produktivitas tanah yang mulai berkurang yang disebabkan oleh kesuburan tanah yang kurang baik, salah satu faktor menurunnya kualitas tanah yaitu penanamann yang dilakukan secara

terus menerus selama bertahun-tahun dan yang terpenting penurunan ketersediaan lahan per kapita yang disebabkan oleh pembangunan yang signifikan (Lambin et al., 2015). Selain permasalahan mengenai tanah, perubahan iklim, pola cuaca yang tidak bisa diprediksi menjadi salah satu kendala yang cukup berat bagi pertanian konvensional. Kendala tersebut menjadi sebuah ancaman yang serius bagi pertanian konvensional. Oleh sebab itu, dibutuhkan pertanian yang lebih produktif dan berkelanjutan (Lambin dan Meyfroidt, 2011).

Hidroponik dianggap salah satu teknik budidaya tanpa menggunakan tanah yang dapat meningkatkan hasil kualitas produk pertanian. Hidroponik merupakan sistem budidaya tanaman dengan menggunakan air sebagai media tanamnya yang terkandung nutrisi dan oksigen untuk memenuhi kebutuhan tanaman. Budidaya sawi hidroponik memiliki banyak keunggulan, selain lebih bersih dari pada teknologi konvensional (menggunakan media tanah). Dengan penggunaan hidroponik maka unsur hara dapat bersirkulasi terus menerus sehingga tanaman dapat memenuhi kebutuhan unsur haranya. Menurut Herwibowo dan Budiana (2014), metode hidroponik dengan menggunakan metode ini memiliki keuntungan sebagai berikut: adanya sirkulasi larutan, oksigen dalam larutan menjadi melimpah

Budidaya tanaman menggunakan hidroponik tidak terlepas dari pengaruh unsur hara. Nutrisi yang banyak dipakai dalam budidaya menggunakan sistem hidroponik adalah AB mix. AB mix memiliki kandungan unsur hara Makro dan unsur hara Mikro yang terdiri dari Nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), cuprum (Cu), molibdin (Mo), zinkum (Zn) dan besi (Fe) Mangan (Mn), Cuprum (Cu), Molibdenum (Mo), Boron (B), Clorida (Cl), Zinkum (Zn) dan Besi (Fe). Penambahan unsur hara nitrogen pada hidroponik dapat dilakukan dengan menggunakan pupuk majemuk seperti kalsium nitrat ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ), sehingga penambahan satu jenis pupuk akan memberikan dua kandungan unsur hara sekaligus. Unsur hara kalsium merupakan

salah satu unsur hara yang memiliki kemampuan untuk meningkatkan penyerapan nitrogen dalam bentuk nitrat pada tanaman. Hasil penelitian Suryantini et al. (2020) memberikan hasil bahwa penambahan kalsium nitrat dengan taraf 90g/L pada nutrisi AB mix meningkatkan hasil pertumbuhan pada tanaman selada pada teknik hidroponik.

Selain unsur hara, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan hasil pertumbuhan suatu tanaman yakni dengan penggunaan varietas unggul, setiap varietas memberikan respon yang berbeda-beda terhadap suatu perlakuan, pada penelitian Marpaung et al. (2013) menunjukkan varietas Tosakan berbeda nyata pada pengamatan bobot tanaman dan tinggi tanaman. Setiap varietas sawi memiliki potensi respon yang berbeda terhadap penambahan nutrisi tertentu termasuk kalsium nitrat hal tersebut sesuai dengan penelitian Istiqomah et al. (2016) yang menunjukkan varietas Tosakan memberikan respon yang lebih baik dibandingkan varietas Shinta pada variabel pengamatan jumlah daun, berat basah, berat kering tajuk. Oleh karena itu, percobaan ini dilakukan dengan membandingkan respon dua varietas Sawi dengan harapan untuk tiap varietas diperoleh konsentrasi kalsium nitrat terbaik yang dapat diaplikasikan sehingga masing-masing mendapatkan hasil yang optimal.

## BAHAN DAN METODE

Percobaan ini dilaksanakan di Greenhouse Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Timur. Greenhouse Fakultas Pertanian terletak pada ketinggian tempat 440-667 mdpl dengan kisaran suhu harian 22,70C-25,10C. Percobaan ini dilaksanakan pada Februari 2022 sampai dengan Maret 2022. Alat dan bahan yang digunakan pada percobaan ini yaitu alat hidroponik sistem sumbu dengan 16 lubang tanam, tray semai, netpot dengan diameter 5 cm, gelas ukur, EC meter, pH meter, kamera, dan alat tulis. Bahan yang digunakan pada percobaan ini yaitu media tanam rockwool, benih sawi varietas Shinta,

benih sawi varietas Tosakan, nutrisi AB mix dengan merk Agrifarm, dan kalsium nitrat.

Pelaksanaan percobaan meliputi persemaian tanaman selada merah, perakitan hidroponik sistem sumbu, *transplanting* tanaman selada merah ke instalasi hidroponik sistem sumbu, pengukuran nilai ppm dan pH, pemeliharaan, serta pemanenan. Percobaan ini merupakan percobaan faktorial dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF). Faktor pertama adalah konsentrasi kalsium nitrat yang terdiri dari atas 4 taraf, yaitu 0 gram Kalsium Nitrat/1 liter AB Mix, 30 gram Kalsium Nitrat/1 liter AB Mix, 60 gram Kalsium Nitrat/1 liter AB Mix, dan 90 gram Kalsium Nitrat/1 liter AB Mix. Sedangkan faktor kedua adalah varietas yang terdiri dari Varietas Tosakan dan Varietas Shinta.

Pengamatan percobaan yang dilakukan meliputi diameter bonggol, luas daun, bobot segar konsumsi, bobot kering, dan RGR (*Relative Growth Rate*).

Analisis data terhadap data yang telah diperoleh dilakukan dengan menggunakan analisis ragam pada taraf 5%. Analisis data bertujuan untuk mengetahui apakah perlakuan yang diberikan pada percobaan kali ini memiliki pengaruh nyata atau tidak nyata. Nilai F yang dihitung apabila lebih besar dari F tabel 5%, maka akan dilakukan uji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan

Pengamatan pertumbuhan tanaman selada merah pada penelitian ini meliputi RGR dan Luas daun. Analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan konsentrasi kalsium nitrat dan varietas terhadap luas daun tanaman sawi pada 35 HST. Secara terpisah, perlakuan konsentrasi kalsium nitrat dan varietas tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap luas daun tanaman sawi pada 35 HST yang akan disajikan pada tabel 1. perlakuan konsentrasi kalsium nitrat dan varietas memberikan laju pertumbuhan relatif tanaman sawi varietas Tosakan yang berbeda. Laju pertumbuhan tanaman pada

sawi varietas Tosakan dengan pemberian konsentrasi 30 gram, 60 gram, dan 90 gram kalsium nitrat mengalami peningkatan pada pengamatan 24-29 HST menuju 29-34 HST. Sawi varietas Tosakan dengan pemberian 90 gram kalsium nitrat mengalami peningkatan yang cukup besar pada pengamatan 24-29 HST menuju 29-34 HST dibandingkan perlakuan yang lainnya.

Sementara itu, sawi varietas Tosakan dengan pemberian 0 gram kalsium nitrat memiliki laju pertumbuhan tanaman yang cenderung menurun pada interval pengamatan 24-29 HST menuju 29-34 HST. Sawi varietas Tosakan dengan pemberian konsentrasi 0 gram kalsium nitrat mengalami penurunan laju pertumbuhan tanaman yang paling besar dibandingkan perlakuan lainnya. perlakuan konsentrasi kalsium nitrat dan varietas memberikan laju pertumbuhan relatif tanaman sawi varietas

Shinta yang berbeda. Laju pertumbuhan tanaman pada sawi varietas Shinta dengan pemberian konsentrasi 30 gram, 60 gram, dan 90 gram kalsium nitrat mengalami peningkatan pada pengamatan 24-29 HST menuju 29-34 HST. Sawi varietas Shinta dengan pemberian 90 gram kalsium nitrat mengalami peningkatan yang cukup besar pada pengamatan 24-29 HST menuju 29-34 HST dibandingkan perlakuan yang lainnya.

Sementara itu, sawi varietas Shinta dengan pemberian 0 gram kalsium nitrat memiliki laju pertumbuhan tanaman yang meningkat juga pada interval pengamatan 24-29 HST menuju 29-34 HST. Namun, jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu dengan pemberian konsentrasi 30 gram, 60 gram, dan 90 gram peningkatan yang terjadi cenderung lebih rendah yang akan disajikan pada gambar 1 dan 2.

**Tabel 1.** Rerata Luas Daun Tanaman Sawi pada Perlakuan Konsentrasi Kalsium Nitrat dan Varietas

Perlakuan	Luas Daun (cm <sup>2</sup> .tan <sup>-1</sup> )
Konsentrasi Kalsium Nitrat (g/L)	
0	2608,33
30	2663,50
60	2506,33
90	2405,33
BNJ 5%	tn
KK (%)	12,60
Varietas	
Varietas Tosakan	2519,08
Varietas Shinta	2572,67
BNJ 5%	tn
KK (%)	12,60

Keterangan: Bilangan didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%; tn: tidak berbeda nyata; kk: koefisien keragaman.

### Hasil Panen

Dari pengamatan hasil panen yang telah dilakukan, diperoleh beberapa data yaitu bobot segar konsumsi, bobot kering, dan diameter bonggol

Analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan konsentrasi kalsium nitrat dan varietas terhadap diameter bonggol sawi pada 14 HST, 19 HST, 24 HST, 29 HST, dan 34 HST. Secara terpisah, perlakuan konsentrasi

kalsium nitrat dan varietas tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter bonggol sawi pada 14 HST, 19 HST, 24 HST, 29 HST, dan 34 HST yang disajikan pada tabel 2

Analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan konsentrasi kalsium nitrat dan varietas terhadap bobot segar konsumsi tanaman sawi. Secara terpisah, perlakuan konsentrasi kalsium nitrat berpengaruh

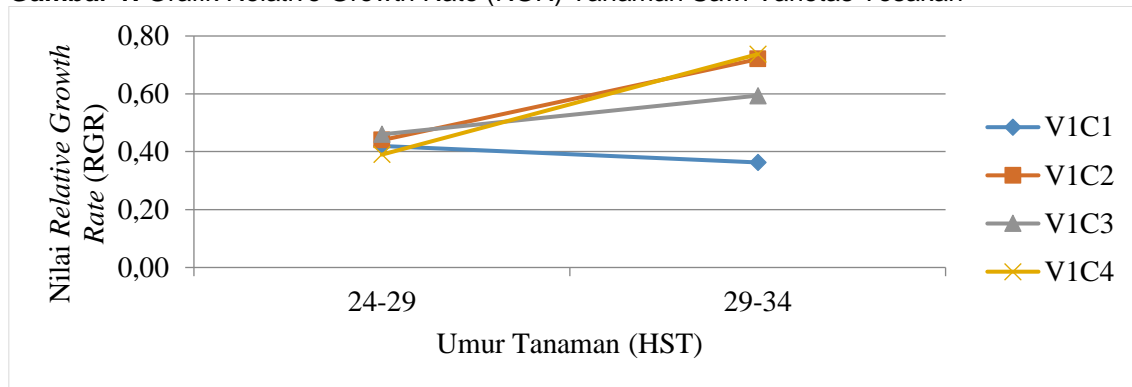
nyata terhadap bobot segar konsumsi tanaman sawi. Sementara itu, perlakuan varietas tidak memiliki pengaruh yang nyata terhadap bobot segar konsumsi tanaman sawi pada 35 HST. Pemberian 30 gram konsentrasi kalsium nitrat memberikan bobot segar konsumsi tanaman sawi lebih berat dibandingkan dengan pemberian 0 gram, 60 gram, dan 90 gram konsentrasi kalsium nitrat. Pemberian konsentrasi kalsium nitrat yang lebih tinggi yaitu 90 gram menunjukkan bobot segar konsumsi tanaman sawi yang paling rendah yang disajikan pada tabel 3. . Watane et al. (2022) menyebutkan bahwa pemberian pupuk daun kalsium nitrat dapat meningkatkan pemupukan pada tanaman sehingga menghasilkan panen yang tinggi dengan kualitas yang tinggi pula. Hasil penelitian yang sama juga didapatkan oleh Nizam et al. (2019) bahwa kalsium nitrat terbukti dapat meningkatkan produksi dan hasil panen pada tanaman tomat.

Analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi yang nyata terhadap bobot kering tanaman sawi pada 35 HST. Pemberian 30 gram konsentrasi kalsium nitrat memberikan bobot kering tanaman sawi yang lebih berat dibandingkan dengan pemberian 0 gram, 60 gram, dan 90 gram konsentrasi kalsium nitrat. Pemberian 30 gram konsentrasi kalsium nitrat tidak berbeda nyata atau memiliki pengaruh yang sama dengan pemberian 0 gram konsentrasi kalsium nitrat terhadap bobot kering tanaman sawi. Pemberian konsentrasi kalsium nitrat yang lebih tinggi yaitu 60 gram dan 90 gram memberikan bobot kering tanaman sawi yang paling rendah.

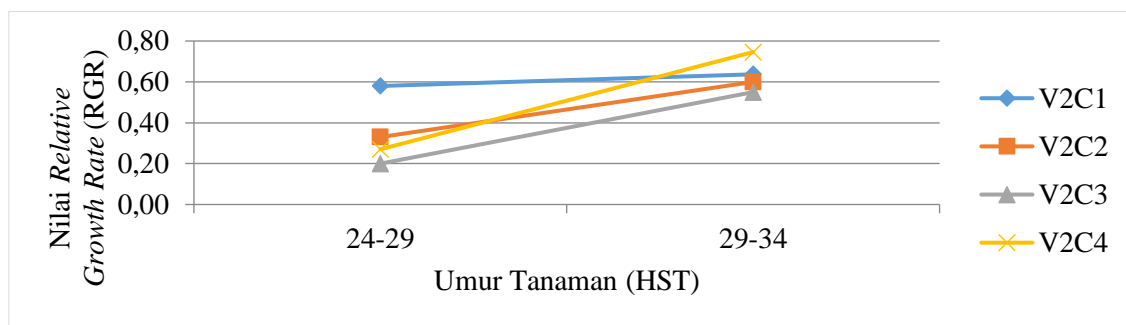
Perlakuan konsentrasi kalsium nitrat yang tidak berpengaruh nyata dikarenakan

tidak adanya pengaruh yang berarti oleh konsentrasi kalsium nitrat terhadap parameter luas daun tanaman sawi. Selain itu, diduga konsentrasi kalsium nitrat yang diberikan tidak seimbang dan melebihi kebutuhan tanaman sawi sehingga menghambat penyerapan unsur hara lainnya. Gorenjak and Cencic (2013) menambahkan bahwa penyerapan nitrogen yang berlebihan oleh tanaman disebabkan oleh jumlah kandungan nitrogen yang tinggi sehingga mengakibatkan ketidakseimbangan unsur hara. Bobot kering tanaman menunjukkan akumulasi senyawa organik yang dihasilkan oleh tanaman. Banyaknya unsur hara yang telah diserap akar tanaman akan berperan penting terhadap penambahan berat kering tanaman (Suryaningrum et al., 2016). Unsur hara yang diserap kemudian cukup bagi tanaman untuk melakukan proses fotosintesisnya, maka fotosintat yang dihasilkan akan banyak. Fotosintat yang dihasilkan berupa biomassa tanaman akan ditranslokasikan ke organ-organ tanaman untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Lebih lanjut lagi Prayudyaningsih dan Tikupadang (2008) menambahkan bahwa bobot kering merupakan indikasi keberhasilan pertumbuhan tanaman yang diperoleh dari hasil fotosintesis yang diendapkan setelah kadar airnya dikeringkan. Oleh karena itu, unsur hara erat kaitannya dalam pembentukan organ tanaman yang ditunjukkan pada hasil bobot kering tanaman. Bobot kering menunjukkan kemampuan tanaman dalam mengambil unsur hara yang diaplikasikan (Haura dan Sugito, 2020).

**Gambar 1.** Grafik Relative Growth Rate (RGR) Tanaman Sawi Varietas Tosakan



**Gambar 2.** Grafik Relative Growth Rate (RGR) pada Sawi Varietas Shinta



**Tabel 2.** Rerata Diameter Bonggol Tanaman Sawi pada Perlakuan Konsentrasi Kalsium Nitrat dan Varietas

Perlakuan	Diameter Bonggol (cm) pada (HST)				
	14	19	24	29	34
Konsentrasi Kalsium Nitrat (g/L)					
0	2,68	3,12	3,50	6,55	7,27
30	2,88	3,35	3,62	6,63	7,35
60	2,87	3,28	3,73	6,73	7,70
90	2,72	3,34	3,58	6,15	7,18
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)	47,12	12,66	11,48	11,05	12,63
Varietas					
Varietas Tosakan	3,31	3,25	3,73	6,62	7,40
Varietas Shinta	2,77	3,29	3,48	6,42	7,35
BNJ 5%	tn	tn	tn	tn	tn
KK (%)	47,12	12,66	11,48	11,05	12,63

Keterangan: Bilangan didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%; tn: tidak berbeda nyata; hst: hari setelah tanam; kk: koefisien keragaman.

**Tabel 3.** Rerata Bobot Segar Konsumsi dan Bobot Kering Tanaman Sawi pada Perlakuan Konsentrasi Kalsium Nitrat dan Varietas

Perlakuan	Bobot Segar Konsumsi (g.tan <sup>-1</sup> )	Bobot Kering (g.tan <sup>-1</sup> )
Konsentrasi Kalsium Nitrat (g/L)		
0	180,97 c	12,55 bc
30	192,28 d	12,88 c
60	168,93 b	10,97 a
90	162,07 a	10,87 a
BNJ 5%	5,67	0,50
Varietas		
Varietas Tosakan	169,63	11,83
Varietas Shinta	182,49	11,81
BNJ 5%	tn	tn
KK (%)	11,75	15,40

Keterangan: Bilangan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf 5%, tn = tidak nyata dan KK = Koefisien Keragaman

### KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan berdasarkan percobaan yang telah dilakukan adalah tidak terdapat interaksi nyata antara pemberian konsentrasi kalsium nitrat dan varietas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman Sawi. Konsentrasi optimum pada perlakuan konsentrasi kalsium nitrat yakni 30g/L Dengan kombinasi varietas Shinta. f

### DAFTAR PUSTAKA

- Al-Hamzawi, M. K. A. 2010.** Effect of Calcium Nitrate, Potassium Nitrate, and Anfaton on Growth and Storability of Plastic Houses Cucumber (*Cucumis sativus* L. cv. Al-Hytham). *Amer. J. Plant Physiol.* 5(5): 278-290..
- Arifin F., Yamsudin, S. N. H. Utama, dan B. Radjaguguk. 2010.** Pengaruh Interaksi Hara Nitrogen dan Fosfor terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) pada Tanah Regosol dan Latosol. *Biologi*
- Gorenjak, H. A. and A. Cencic. 2013.** Nitrate in Vegetables and Their Impact on Human Health. A Review. *Acta Alimentaria.* 42(2): 158-172.
- Haura, P. H. dan Y. Sugito. 2020.** Pengaruh Dosis Pupuk Cair Urin Kelinci pada Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *J. Prod. Tan.* 8(8): 807-815.
- Indrawan, R. M., Y. Yafizham, dan S. Sutarno. 2018.** Respon Tanaman Kedelai terhadap Pemupukan Kombinasi Bio-Slurry dengan Urea. *J. Agro Complex.* 2(1): 36-42
- Istiqamah, An., A. Rauf, dan Aiyen. 2016.** Respon Varietas Tanaman Sawi (*Brassicca juncea* L.) terhadap Larutan Hara (AB MIX) pada Hidroponik Sistem Sumbu. *Jurnal Agrotekbis.* 4(4): 374-383.
- Kamalia, S., Dewanti, P., dan Soedradjad, R. 2017.** Teknologi Hidroponik Sistem Sumbu pada Produksi Selada Lollo Rossa (*Lactuca sativa* L.) dengan Penambahan CaCl<sub>2</sub> sebagai Nutrisi Hidroponik. *JURNAL AGROTEKNOLOGI.*
- Lambin, E.F. 2012.** Global Land Availability: Malthus Versus Ricardo. *Glob. Food Secur.*
- Lambin, E.F. and P. Meyfroidt. 2011.** Global Land Use Change, Economic Globalization, and the Looming Land Scarcity. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* 108, 3465–3472.
- Liferdi, L. 2010.** Efek Pemberian Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Status Hara pada Bibit Manggis. *J. Hort.* 20 (1).

- Marpaung, P. G., M. K. Bangun, dan S. Ilyas. 2013** Respon Beberapa Varietas Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) dengan Pemberian Pupuk Organik. *J. Agroekoteknologi*. 2(1): 303-312.
- Nazarudin. 1993.** Sayuran Dataran Rendah, Budidaya, dan Pengaturan Panen. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Nizam, R., Md. T. Hosain, Md. E. Hossain, Md. M. Islam, and Md. Haque. 2019.** Salt Stress Mitigation by Calcium Nitrate in Tomato Plant. *Asian J. Med. Bio. Res.* 5(1): 87-93.
- Pangli, M. 2014.** Pengaruh Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *J. Agrominansia*. 11(1): 39-89.
- Poorter, H. and E. Garnier. 2007.** Ecological Significance of Inherent in Relative Growth Rate and Its Components. In *Functional Plant Ecology*. F. I. Pugnaire and F. Valladare (Eds.). CRC Press. New York.
- Prayudyarningsih, R. dan H. Tikupadang. 2008.** Percepatan Pertumbuhan Tanaman Bitti (*Vitex cofasuss reinw*) dengan Aplikasi Fungsi Mikorisa Arbuskula (FMII). Balai Penelitian Kehutanan. Makassar.
- Purwandari, A. W. 2006.** Budidaya Tanaman kangkung. Jakarta: Ganeca Exact.
- Rahayu, A. Y. dan T. Harjoso. 2011.** Aplikasi Abu Sekam pada Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) terhadap Kandungan Silikat dan Prolin Daun serta Amilosa dan Proten Biji. *J. Agrotek*. 16(1): 48-55.
- Roslani dan Sumarni. 2005.** Budidaya Tanaman Sayuran Dengan Sistem Hidroponik. Bandung: Balai Penelitian Tanaman Sayuran.
- Roslani, R. dan N. Sumarni. 2005.** Budidaya Tanaman Sayuran dengan Sistem Hidroponik. Balai Penelitian Tanaman Sayuran (BPTS), Bandung.
- Rouphael, Y., A. G. Coll, A. Battistelli, S. Moscatello, S. Proietti, and E. Rea. 2004.** Yield, Water Requirement, Nutrient Uptake and Fruit Quality of Zucchini Squash Grown in Soil and Closed Soilless Culture. *J. Hortic. Sci. Biotechnol.* 79, 423–430.
- Satoto dan B. Suprihatno. 2008.** Pengembangan Padi Hibrida di Indonesia. *lptek Tanaman Pangan*. 3(1): 27-40.
- Siswadi, 2006.** Budidaya Tanaman Secara Hidroponik. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sitompul, S. M. 2016.** Analisis Pertumbuhan Tanaman. UB Press. Malang.
- Suryaningrum, R., Purwanto, dan E. Sumiyati. 2016.** Analisis Pertumbuhan Beberapa Varietas Kedelai pada Perbedaan Intensitas Cekaman Kekeringan. *J. Agrosains*. 18(2): 33-37.
- Suryantini, N. N., G. Wijana, dan R. Dwiyani. 2020.** Pengaruh Penambahan  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  terhadap Hasil Tanaman Selada Keriting (*Lactuca sativa* L.) pada Sistem Hidroponik *Deep Flow Technique* (DFT). *AGROTOP*. 10(2): 190-200.
- Sutiyoso, Y. 2003.** Meramu Pupuk Hidroponik: tanaman sayuran, tanaman buah, tanaman bunga. Penebar Swadaya. Jakarta. 122 hal.
- Sutiyoso, Y. 2006.** Hidroponik Ala Yos. Penebar Swadaya. Jakarta. 96 hal.
- Watane, A. A., S. R. Dalal, A. Gaidhani, and N. S. Gupta. 2022.** Studies on Influence of Plant Density and Calcium Nitrate Spray on Growth, Flowering, and Yield of China Aster. *J. Pharm. Innov.* 11(6): 2300-2304.
- Widi dan Asianto. 2007.** Mari Menanam Berbagai Sayuran. Pontianak: Wanda Putra Persada.