



Respon Pertumbuhan Beberapa Varietas Selada (*Lactuca Sativa L.*) Terhadap Perbedaan Konsentrasi Nutrisi Dengan Penyinaran Grow Light Pada Sistem Aeroponik Vertikultur

*The Growth Response of Several Lactuca Varieties (*Lactuca Sativa L.*) to Differences In Nutrition Concentration With Grow Light Irradiation In Verticalultural Aeroponic Systems*

Gifta Nova Ginting*, Fitri Yulianti, Ady Daryanto

Program Studi Agroteknologi, Universitas Gunadarma, Indonesia

INFORMASI

Riwayat naskah:

Accepted: 25 - 12 - 2024

Published: 31 - 12 - 2024

Keyword:

Budidaya sayuran

Konsentrasi nutrisi

Varietas selada

Corresponding Author:

Gifta Nova Ginting

Universitas Gunadarma

*email:

giftanovaginting17@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian dilakukan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan hasil beberapa varietas selada dengan sistem aeroponik otomatis dengan pemberian beberapa konsentrasi nutrisi. Penelitian ini dilaksanakan di Green House Smartfarming milik UG Technopark, Kabupaten Cianjur pada bulan Mei sampai Juli 2023. Objek yang diteliti yaitu tentang respon pertumbuhan beberapa varietas tanaman dan pemberian konsentrasi nutrisi yang berbeda. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Tersarang (Nested). Faktor pertama yaitu perbedaan konsentrasi nutrisi 1000 ppm dan 1500 ppm. Faktor kedua yaitu varietas tanaman selada yang terdiri dari 3 varietas yaitu Romaine, Arista, dan Grandrapids. Hasil dari penelitian ini yaitu perbedaan konsentrasi nutrisi berpengaruh nyata pada parameter bobot basah total tanaman dengan konsentrasi 1000 ppm. Perbedaan varietas selada berpengaruh nyata pada parameter warna daun, bobot basah akar, dan bobot basah total tanaman

ABSTRACT

The research aimed to determine the growth response and yield of several varieties of lettuce with an automatic aeroponic system by giving several concentrations of nutrients. This research was conducted in the Smartfarming Green House of UG Technopark, Cianjur Regency from May to July 2023. The object studied was the growth response of several plant varieties and the provision of different nutrient concentrations. The design used is a nested design. The first factor is the difference in nutrient concentrations of 1000 ppm and 1500 ppm. The second factor is lettuce plant varieties consisting of 3 varieties namely Romaine, Arista, and Grandrapids. The results of this study are the differences in nutrient concentrations significantly effect on the parameters of total plant wet weight with a concentration of 1000 ppm. Differences in lettuce varieties have a significant effect on leaf color parameters, root wet weight, and total plant wet weight.

PENDAHULUAN

Selada memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan banyak digemari oleh masyarakat di Indonesia sebab selada mengandung banyak gizi seperti protein, karbohidrat, kalsium (Ca), fosfor (P), zat besi (Fe), vitamin A, vitamin B, dan vitamin C (Wasonowati et al., 2013). Selada memiliki berbagai varietas dengan kemampuan adaptasinya yang berbeda terhadap lingkungan tempat tumbuhnya. Beberapa varietas mungkin dapat lebih toleran terhadap kondisi tertentu seperti perbedaan terhadap tingkat toleran pada konsentrasi nutrisi yang diberikan. Perbedaan sifat genetik ini menyebabkan terjadinya perbedaan reaksi pada setiap varietas tersebut terhadap berbagai kondisi lingkungan, sehingga aktivitas pertumbuhan yang ditunjukkan berbeda (Marliah et al., 2012).

Konsentrasi nutrisi dalam larutan sangat mempengaruhi pertumbuhan pada tanaman. Nutrisi merupakan komponen penting bagi pertumbuhan tanaman, nutrisi yang cukup akan mendukung pertumbuhan, perkembangan, kualitas hasil dan tingkat toleran tanaman terhadap stress. Namun jika konsentrasi terlalu tinggi ataupun rendah, dapat menyebabkan keracunan atau kekurangan nutrisi yang menghambat pertumbuhan tanaman. Factor yang mempengaruhi kebutuhan nutrisi pada tanaman yaitu seperti jenis nutrisi yang digunakan, tahap pertumbuhan karena seiring dengan pertumbuhan tanaman maka kebutuhan nutrisi pun dapat berbeda, kemudian kondisi lingkungan (Suwardi et al., 2022)

Pertumbuhan dan hasil selada juga dipengaruhi oleh teknik budidaya. Berbagai teknik sering dijumpai pada budidaya tanaman selada, seperti budidaya secara konvensional dan hidroponik salah satunya yaitu aeroponic. Prinsip budidaya tanaman secara aeroponik yaitu tanaman digantung dan larutan nutrisi disemprotkan secara berkala. Metode ini memungkinkan untuk akar tanaman menyerap nutrisi secara optimal sehingga adanya pertumbuhan yang lebih cepat. Sistem aeroponik ini dapat menjadi solusi bagi masyarakat yang mempunyai lahan terbatas, sehingga dapat dijadikan sebagai sumber penghasilan yang memadai. Manfaat bercocok tanam dengan sistem ini adalah hasil dan kualitas tanaman lebih tinggi, minimnya hama dan penyakit, penggunaan air dan pupuk lebih hemat, juga dapat untuk mengatasi masalah keterbatasan lahan (Mulyaningsih et al., 2019).

Pertumbuhan tanaman selada dalam sistem aeroponik merupakan hasil interaksi antara berbagai faktor seperti konsentrasi nutrisi, intensitas cahaya, suhu kelembaban, dan genetik tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan memahami setiap interaksi antara faktor pada pertumbuhan dan hasil budidaya dari varietas selada dengan sistem aeroponik terhadap pemberian beberapa konsentrasi nutrisi untuk menghasilkan selada yang berkualitas meskipun dilakukan pada luas lahan yang terbatas.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di *Green House Smartfarming* milik UG Technopark, Kabupaten Cianjur pada bulan Mei sampai Juli 2023. Objek yang diteliti yaitu tentang respon pertumbuhan beberapa varietas tanaman. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Tersarang (Nested). Faktor pertama yaitu perbedaan konsentrasi nutrisi 1000 ppm dan 1500 ppm. Faktor kedua yaitu varietas tanaman selada yang terdiri dari 3 varietas yaitu *Romaine*, *Arista*, dan *Grandrapids*. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sistem aeroponik cerdas (Rak, box, bak nutrisi, sistem monitoring, jaringan perpipaan, selang, sensor, set nozzle, set lampu *grow light full spectrum*) yang siap digunakan, TDS EC meter, pH meter, alat tulis, kamera, penggaris, meteran, netpot, dan timbangan analitik. Bahan yang digunakan yaitu terdiri dari benih selada varietas *Romaine*, *Arista*, dan *Grandrapids* dan larutan AB mix.

Pelaksanaan penelitian dimulai dari pembuatan larutan AB Mix kedalam dua bak penampung dan kemudian diukur konsentrasi nutrisi sebesar 1000 ppm dan 1500 ppm, penyemaian

benih selama 10-14 hari sampai daun muda berjumlah 4 helai, kemudian dipindah tanam lalu dilakukan perawatan dan penyiraman secara otomatis setiap 1jam sekali dengan lama penyemprotan 7 menit. Parameter yang diamati meliputi pengukuran tinggi tanaman (cm) dengan menggunakan penggaris, jumlah daun dihitung per helai, luas daun (cm) diukur dengan meteran warna daun diukur dengan skala bagan warna daun, bobot basah total tanaman (g), bobot basah tajuk (g), bobot basah akar (g), bobot kering total tanaman,(g), bobot kering tajuk (g), dan bobot kering akar (g) diukur dengan timbangan digital. Data yang diperoleh dengan menggunakan *Analisis of Varians*, (ANOVA), dan dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan taraf 5%. Analisis menggunakan program SAS 9.4.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam pada uji lanjut menunjukkan bahwa pemberian nutrisi dengan konsentrasi 1000 ppm dan 1500 ppm tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman. Sedangkan terhadap perbedaan varietas yaitu antara varietas arista dengan romaine dan grandrapids berbeda nyata terhadap pertumbuhan tinggi selada di setiap minggunya.

Tabel 1. Pengaruh perbedaan konsentrasi nutrisi dan varietas terhadap tinggi tanaman umur 5 mst

Perlakuan	Umur Tanaman (MST)				
	1	2	3	4	5
	Tinggi Tanaman (cm)				
	Konsentrasi Nutrisi				
1000 ppm	7,79b	13,32a	18,26a	26,31a	33,08a
1500 ppm	13,15a	13,23a	16,92a	24,74a	31,66a
	Perbedaan Varietas				
Romaine	11,70a	14,65a	18,54a	25,87b	33,31b
Arista	7,75b	10,11b	13,98b	20,21c	26,00c
Grandrapids	11,94a	15,08a	20,25a	30,50a	37,80a

Keterangan : Angka angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji lanjut taraf 5%.

Berdasarkan hasil analisis diatas dapat dilihat bahwa tinggi tanaman tertinggi pada konsentrasi nutrisi AB Mix 1000 ppm. Hal ini didukung oleh pendapat (Romalasari & Sobari, 2019) bahwa pemberian unsur hara dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan optimal, akan tetapi jika unsur hara terlalu berlebihan dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi terhambat. Unsur – unsur hara yang terdapat pada nutrisi hidroponik merupakan unsur esensial yang diperlukan tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangannya. Apabila ketersediaan unsur hara makro dan mikro tidak lengkap, maka dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan dari tanaman. Menurut Penelitian (Rosita et al., 2021) juga memperkuat bahwa untuk pertumbuhan tanaman sayur yaitu sawi diperlukan pemberian nutrisi yang tepat sehingga dapat menyediakan unsur hara yang tepat karena apabila konsentrasi nutrisi yang diberikan terlalu tinggi dapat menyebabkan berkurangnya perkembangan vegetatif tanaman.

Perekembangan dari tanaman ini juga disebabkan adanya perbedaan genetik pada setiap varietas yang menyebabkan penyerapan nutrisi pada tanaman berbeda. Beberapa faktor yang dipengaruhi oleh perbedaan genetik tersebut yaitu seperti struktur akar yang mempengaruhi kemampuan serap nutrisi, kebutuhan nutrisi optimal, hingga efisiensi fotosintesis pada daun dapat mempengaruhi kebutuhan

Commented [rv1]: Belum ada notasi??

Commented [rv2]: Dapatkah anda jelaskan lebih lanjut mengenai pernyataan ini, perbedaan genetik?

nutrisi tanaman. Selada grandrapids memiliki tinggi tanaman tertinggi yaitu 37.80, selada romaine 33.31 dan selada arista memiliki ukuran tinggi 26.00. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Hakim et al., 2019 yang berpendapat bahwa adanya potensi dan sifat genetik yang berbeda dari setiap varietas sehingga akan menunjukkan hasil yang berbeda meskipun ditanam di lingkungan yang sama. Fitriyah et al., 2012 juga menguatkan bahwa tiap varietas tanaman memiliki ciri fisiologis yang berbeda seperti perbedaan bentuk daun berbeda yang menyebabkan adanya perbedaan tinggi dari masing-masing tanaman dan dipengaruhi pula terhadap proses metabolisme tiap varietas. Perbedaan metabolisme tanaman selain dipengaruhi oleh varietas juga dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara memiliki hasil yang berbeda ditambah dengan penelitian Septi (2020) perbedaan genotip yang ada pada tanaman berbeda dengan tanaman lainnya meskipun dalam satu varietas menghasilkan pertumbuhan yang berbeda dapat disebabkan oleh faktor genetik dan adaptasinya.

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam pada uji lanjut menunjukkan perlakuan perbedaan varietas berbeda nyata di tiap minggunya antara varietas Romaine (V1) dengan Arista (V2) maupun Grandrapids (V3). Selada varietas romaine memiliki rata-rata jumlah daun terbanyak. Sedangkan perlakuan perbedaan konsentrasi nutrisi tidak berbeda nyata terhadap jumlah daun

Tabel 2. Pengaruh perbedaan konsentrasi nutrisi dan varietas terhadap jumlah daun

Perlakuan	Umur Tanaman (MST)				
	1	2	3	4	5
Jumlah daun (helai)					
Konsentrasi Nutrisi					
1000 ppm	3,53b	5,46a	7,50a	9,45a	12,62a
1500 ppm	3,74a	5,40a	7,14a	9,04a	12,35a
Perbedaan Varietas					
Romaine	3,81a	6,19a	8,81a	11,17a	14,60a
Arista	3,56b	4,94b	6,23b	8,02b	10,69b
Grandrapids	3,52b	5,17b	6,92b	8,56b	12,17b

Keterangan : Angka angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji lanjut taraf 5%.

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa perlakuan perlakuan varietas berbeda nyata sesuai dengan uji lanjut ditunjukkan bahwa Jumlah daun terbanyak pada varietas romaine yaitu 14,60, grandrapids 12,17 dan arista 10,69. Penelitian ini didukung dari hasil temuan yang berbeda nyata yaitu adanya perbedaan respon pada masing-masing varietas selada terhadap faktor pengaruh dari pertumbuhan dan hasil tanaman selada (Rahmawati & Tyasmoro, 2018).

Jumlah daun bertambah dikarenakan adanya kandungan unsur hara makro didalam nutrisi dengan keadaan seimbang sehingga menghasilkan pertumbuhan dan perkembangan jaringan vegetative tanaman yang baik. Kandungan hara yang terdapat dalam larutan nutrisi akan menyebabkan terpacunya sel pada organ tanaman untuk segera mengadakan pembelahan sel dan perbesaran sel terutama di daerah meristematis sehingga mempercepat proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman selada. Tanaman yang sudah mendapatkan nutrisi yang sesuai kebutuhannya, maka tanaman tersebut akan tumbuh dengan baik (Tiljuir et al., 2023).

Warna Daun dan Luas Daun

Commented [rv3]: Notasi?

Hasil analisis ragam pada uji lanjut dari parameter warna daun menunjukkan berbeda nyata pada konsentrasi nutrisi dengan nilai tertinggi 27,65a, dan luas daun menunjukkan berbeda nyata pada perbedaan varietas dengan nilai tertinggi 29,36a. Warna daun memiliki nilai warna tertinggi terhadap konsentrasi nutrisi 1000 ppm, sedangkan luas daun memiliki nilai tertinggi pada selada varietas grandrapids

Tabel 3. Pengaruh perbedaan konsentrasi nutrisi dan varietas terhadap warna dan luas daun

Perlakuan	Warna Daun	Luas Daun (cm)
Perlakuan Konsentrasi Nutrisi		
1000 ppm	3,75b	27,65a
1500 ppm	4,66a	26,57a
Perbedaan Varietas		
Romaine	4,33a	29,27a
Arista	4,17a	22,71b
Grandrapids	4,12a	29,36a

Keterangan : Angka angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji lanjut taraf 5%.

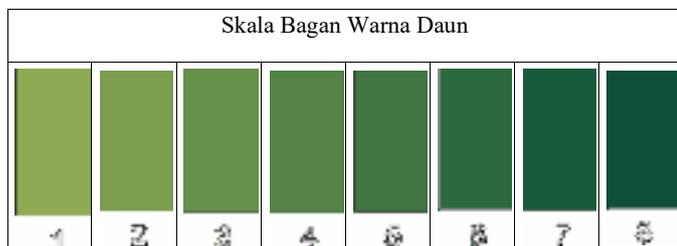
Hasil luas daun yang baik didukung oleh beberapa faktor diantaranya yaitu ketersediaan unsur hara dari AB Mix dan juga intensitas cahaya yang diterima untuk digunakan dalam proses fotosintesis, semakin lebar dan luas permukaan daun, maka akan semakin banyak kloroplas pada tanaman dan juga semakin mempengaruhi banyaknya cahaya yang ditangkap dan diserap oleh daun. Tahap respirasi dan fotosintesis diproses pada bagian organ daun. Semakin besar atau tinggi rata-rata luas daun tanaman, sehingga hasilnya berbanding lurus dengan terbentuknya fotosintat dalam tanaman. Hasil fotosintat kemudian akan disebarkan ke bagian tanaman sebagai indikator tumbuhnya Tanaman (Muharram et al., 2020).

Kandungan klorofil pada setiap daun dapat berbeda-beda berdasarkan genetik tiap varietas dan serapan konsentrasi unsur hara yang didapat (Dharmadewi, 2020). Diketahui bahwa kemampuan dalam menangkap energi radiasi cahaya efisien pada daun varietas romaine dan grandrapids lebih baik daripada varietas arista. Perbedaan kandungan klorofil pada tanaman ini disebabkan karena adanya perbedaan genetik yang dominan dan diikuti oleh adanya faktor adaptasi pada suatu tumbuhan. Hal ini dapat dilihat pada luas daun varietas grandrapids paling tinggi.



Gambar 1. Perbandingan Luas dan Warna Daun:

Tabel 1. Skala warna daun berdasarkan Bagan Warna Daun



Pada warna daun berdasarkan analisis juga tidak berbeda nyata terhadap perubahan warna daun selada. Pada varietas romaine dan grandrapids memiliki warna daun hijau tua, sedangkan pada varietas arista kurang adanya warna merah pada daun sehingga memiliki warna dominan hijau. Warna hijau pada daun selada hijau disebabkan adanya kandungan klorofil yang tinggi sedangkan warna merah pada daun selada merah disebabkan adanya senyawa antosianin.

Pada daun selada varietas arista warna merah yang muncul hanya pada terdapat dibagian tepi daun saja. Hal ini diduga intensitas cahaya matahari langsung yang kurang, suhu lingkungan yang terlalu tinggi, dan juga pH larutan yang bersifat netral. Berdasarkan analisis dari Syafputri dan Aini (2018) bahwa faktor seperti intensitas cahaya yang tinggi, suhu lingkungan yang rendah, dan pH larutan nutrisi yang rendah dapat meningkatkan adanya kandungan antosianin pada daun selada merah.

Bobot Basah Tajuk dan Total Tanaman

Hasil analisis ragam pada uji lanjut menunjukkan bawa konsentrasi nutrisi dan perbedaan varietas berbeda nyata pada parameter bobot basah total dan tajuk tanaman. Nilai bobot basah total dan terbesar pada konsentrasi 1000 ppm yaitu 35,24 dan 26,00 sedangkan pada perlakuan perbedaan varietas yaitu Romaine sebesar 39,35 dan 30,37.

Tabel 4. Pengaruh perbedaan konsentrasi nutrisi dan varietas terhadap bobot basah tajuk dan total

Perlakuan	Bobot Basah Total	Bobot basah Tajuk
Pelakuan Konsentrasi Nutrisi	ppm/g	
1000 ppm	35,24a	26,00
1500 ppm	29,09b	24,07
Perbedaan Varietas	helai	
Romaine	39,35a	30,37a
Arista	22,18b	15,85b
Grandrapids	36,17a	28,05a

Keterangan : Angka angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji lanjut taraf 5%.

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa perlakuan konsentrasi nutrisi dan perbedaan varietas berbeda nyata. Hal ini didasarkan adanya perbedaan genetik untuk membentuk organ-organ vegetatif disertai dengan kebutuhan unsur hara nitrogen yang sesuai sehingga hasil fotosintat tanaman dapat meningkat. Setiap varietas selada menghasilkan respon berbeda pada faktor pertumbuhan dan produk tanaman, ini disebabkan karena adanya pengaruh genetik yang berbeda pada masing-masing varietas seperti karakteristik warna, bentuk, fisik serta ukuran yang berbeda (Sari et al., 2020)

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa pemberian konsentrasi 1000 ppm menghasilkan bobot basah total dan tajuk lebih tinggi, dikarenakan bila konsentrasi terlalu tinggi maka tanaman tidak dapat menyerap nutrisi secara optimal sehingga menyebabkan terhambatnya perkembangan vegetatif tanaman (Rosita et al., 2021), sejalan dengan hasil dari analisis (Suwardi et al., 2022) bahwa hasil tanaman selada pada 1000 ppm yaitu 42,20 sedikit lebih tinggi dibandingkan yang hanya sebesar 1300

ppm yaitu 41,20. Konsentrasi yang tinggi mempengaruhi metabolisme dan kecepatan fotosintesis dan penyerapan ion oleh akar, terganggunya serapan air dan nutrisi dikarenakan tingginya kandungan garam dilarutan yang menyebabkan konsentrasi larutan semakin tinggi.

Bobot Basah dan Panjang Akar

Hasil analisis ragam pada uji lanjut dari parameter panjang dan bobot basah akar menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap perlakuan konsentrasi nutrisi dan perbedaan varietas. Tetapi diketahui rerata panjang akar yang tepanjang yaitu pada varietas grandrapids dengan rerata panjangnya 12,83 cm dan yang terendah yaitu varietas arista dengan rerata panjangnya 10,19 cm. Kemudian bobot basah akar tertinggi pada varietas romaine dengan berat 9,17 gram dan yang terendah pada varietas arista yaitu 8,42 gram.

Tabel 5. Pengaruh perbedaan konsentrasi nutrisi dan varietas terhadap bobot basah tajuk dan total

Perlakuan	Bobot Basah Akar	Panjang Akar
Pelakuan Konsentrasi Nutrisi	----- ppm/g	-----
1000 ppm	35,24a	26,00a
1500 ppm	29,09b	24,07a
Perbedaan Varietas	----- helai	-----
Romaine	39,35a	30,37a
Arista	22,18b	15,85b
Grandrapids	36,17a	28,05a

Keterangan : Angka angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata menurut uji lanjut taraf 5%.

Perakaran memiliki fungsi untuk menyerap air, nutrisi bahan organik dari media untuk memicu pertumbuhan dan perkembangan tanaman, akar yang telah memenuhi media tanam lebih cepat dan banyak, akan menyediakan suplai nutrisi lebih awal sehingga pertumbuhan akar mampu menunjang bobot segar pada Tanaman (Suwardi et al., 2022). Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan akar diketahui berdasarkan penelitian Gardner et al., (1991) genotype, persaingan tanaman, pH media tumbuh, temperature media tumbuh, kesuburan media tumbuh, air, dan unsur hara. Menurut Li et al., (2018) dikatakan bahwa adanya faktor internal yang mempengaruhi seperti karakteristik genotipe pada akar, selain itu sistem aeroponik sendiri memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan akar, dimana larutan nutrisi yang disemprotkan pada system aeroponik dalam bentuk halus dengan interval tertentu dapat meningkatkan pertumbuhan akar.

KESIMPULAN

1. Pada umumnya, disimpulkan bahwa varietas selada hijau (romaine, grandrapids) dan selada merah (arista) memiliki respon yang berbeda terhadap perbedaan konsentrasi nutrisi yang diberikan.
2. Perbedaan konsentrasi nutrisi berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada pada parameter bobot basah total tanaman sebab diketahui unsur hara yang tersedia sudah cukup baik bagi pertumbuhan selada yaitu dengan konsentrasi 1000 ppm.
3. Perbedaan varietas selada berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pada parameter warna daun, bobot basah akar, dan bobot basah total tanaman. Varietas Romaine (V1) menunjukkan respon pertumbuhan yang baik kemudian diikuti dengan varietas grandrapids (V3) dan juga arista (V2)

Commented [rv4]: Berikan saran terkait penelitian anda

4. Penggunaan varietas tanaman dan pemberian nutrisi yang sesuai dengan kebutuhannya perlu lebih diperhatikan dan disesuaikan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang lebih efisien
5. Perlu memperhatikan dan memahami interaksi setiap faktor (letak tanaman, nutrisi, suhu kelembaban, cahaya, dll) yang mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga dapat mengembangkan strategi budidaya yang berkelanjutan

DAFTAR PUSTAKA

- Dharmadewi, I. M. (2020). Analisis Kandungan Klorofil Pada Beberapa Jenis Sayuran Hijau Sebagai Alternatif Bahan Dasar Food Supplement. *Jurnal Emasains*, 9(2), 171–177.
- Dwi Rosita, W., Putri Rahayu, A., Tatik Wardiyati Jurusan Budidaya Pertanian, D., Pertanian, F., Brawijaya Jl Veteran, U., & Timur, J. (2021). Pengaruh Konsentrasi Nutrisi Hidroponik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 9(2), 145–150. <http://protan.studentjournal.ub.ac.id/index.php/protan/article/view/1517>
- Dyah Rahmawati, A., & Tyasmoro, S. Y. (2018). Respon Pertumbuhan Tiga Varietas Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L) Terhadap Berbagai Jenis Nutrisi Pada Sistem Hidroponik NFT Growth Response Of Three Varieties Of Lettuce (*Lactuca sativa* L) To Different Types Of Nutrition In Hydroponics NFT System. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(10), 2491–2500.
- Fitrihanah, L., Fatimah, S., & Hidayati, Y. (2012). PENGARUH KOMPOSISI MEDIA TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KANDUNGAN SAPONIN PADA DUA VARIETAS TANAMAN GENDOLA (*Basella* sp). *Agrovigor*, 5(1), 34–46.
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., & Mitchell, R. L. (1991). *Fisiologi Tanaman Budidaya* (p. 428). UI- Press. [uri: https://lib.ui.ac.id/detail.jsp?id=10275#parentHorizontalTab1](https://lib.ui.ac.id/detail.jsp?id=10275#parentHorizontalTab1)
- Hakim, M. A. R., Sumarsono, S., & Sutarno, S. (2019). Pertumbuhan dan produksi dua varietas selada (*Lactuca sativa* L.) pada berbagai tingkat naungan dengan metode hidroponik. *Journal of Agro Complex*, 3(1), 15. <https://doi.org/10.14710/joac.3.1.15-23>
- Li, Q., Li, X., Tang, B., & Gu, M. (2018). Growth responses and root characteristics of lettuce grown in Aeroponics, Hydroponics, and Substrate Culture. *Horticulturae*, 4(4). <https://doi.org/10.3390/horticulturae4040035>
- Muharram, M., Junaidi, J., & Saptorini, S. (2020). Pengaruh Umur Pindah Tanam Bibit Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Labu Parang (*Cucurbita moschata* Durh). *Jurnal Agrinika : Jurnal Agroteknologi Dan Agribisnis*, 4(1), 69–78. <https://doi.org/10.30737/agrinika.v4i1.799>
- Mulyaningsih, Y., Mukmin, M., & Brawijaya, A. (2019). Hydroponics Skerwoll and House Yard Optimization for Agriculture By Applying Comfortable and Affordable. *Jurnal Qardhul Hasan*, 5(2), 107–114.
- Romalasari, A., & Sobari, E. (2019). Produksi Selada (*Lactuca sativa* L.) Menggunakan Sistem Hidroponik Dengan Perbedaan Sumber Nutrisi. *Agriprima : Journal of Applied Agricultural Sciences*, 3(1), 36–41. <https://doi.org/10.25047/agriprima.v3i1.158>
- Sari, S. R., Umarie, I., & Wijaya, I. (2020). TERHADAP KONSENTRASI POC NASA PADA SISTEM BUDIDAYA HIDROPONIK NFT RESPONSE OF SOME VARIETIES OF Lettuce (*Lactuca sativa* L) TO NASA POC CONCENTRATION IN NFT HYDROPONIC CULTIVATION SYSTEM. *Universitas Muhammadiyah Jember*, 2(July), 16.
- Suwardi, S., Sinaga, C. N., & Srilestari, R. (2022). RESPON PEMBERIAN AB MIX DAN MACAM MEDIA TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL SELADA MERAH (*Lactuca*

sativa L.) SECARA HIDROPONIK. *Agrivet*, 28(2), 96.
<https://doi.org/10.31315/agrivet.v28i2.8376>

- Syafputri, D. W., & Aini, N. (2018). Pengaruh Naungan dan Konsentrasi Nutrisi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada Merah (*Lactuca sativa* L.) pada Sistem Hidroponik Substrat The Effect of Shading and Nutrient Concentration on Growth and Yield Of Red Lettuce (*Lactuca sativa* L.) on Substrate H. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(10), 2588–2594.
- Tiljuir, J. N. D., Gafur, M. A. A., & Rosalina, F. (2023). Pengaruh Perbedaan Dosis Nutrisi AB Mix Sistem Hidroponik Rakit Apung Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca Sativa* L.). *Agriva Journal (Journal of Agriculture and Sylva)*, 1(1), 26–33.
- Wasonowati, C., Sinar, S., & Rahmawati, A. (2013). Respon Dua Varietas Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) Terhadap Macam Nutrisi Pada Sistem Hidroponik. *Jurnal AGROVIGOR*, 6(1), 50–56.