

## ANALISIS PENYERAPAN LARUTAN HARA TANAMAN PAKCHOY DAN SELADA ROMAINE PADA SISTEM HIDROPONIK NUTRIENT FILM TECHNIQUE

*(Nutrient Solution Absorption Analysis of Pakchoy and Romaine Lettuce Plants in Nutrient Film Technique Hydroponic System)*

Yohanes bayu Suharto<sup>1\*)</sup>, dan intan Kusuma Wardani<sup>1)</sup>

<sup>1\*)</sup> Program Studi Teknologi Mekanisasi Pertanian, Politeknik Pembangunan Pertanian Bogor, Bogor, Jawa Barat

<sup>\*)</sup> email korespondensi: [yohanesbayusuharto@gmail.com](mailto:yohanesbayusuharto@gmail.com)

### ABSTRACT

Leafy vegetables such as pakchoy and romaine lettuce have high economic value and are widely cultivated using hydroponic systems, particularly the Nutrient Film Technique (NFT). The success of this system depends on appropriate nutrient solution concentrations tailored to plant needs. This study aimed to analyze nutrient solution absorption in pakchoy and romaine lettuce grown under NFT conditions. Each crop consisted of 78 plants subjected to five ABmix nutrient treatments: control, 0%, 50%, 150%, and 200% concentrations. Observed parameters included Total Dissolved Solids (TDS), pH, nutrient absorption volume, and fresh weight growth rate. Results indicated that higher nutrient concentrations increased TDS values, while pH remained within the optimal range (6.2–7.6). Nutrient absorption rose significantly after 21 days, marking active growth. The control treatment yielded optimal absorption and plant growth performance.

**Keywords:** hydroponic, NFT system, nutrient solution, pakchoy, romaine lettuce.

### ABSTRAK

Tanaman sayuran daun seperti pakcoy dan selada romaine memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dibudidayakan menggunakan sistem hidroponik, khususnya Nutrient Film Technique (NFT). Keberhasilan sistem ini sangat dipengaruhi oleh konsentrasi larutan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan menganalisis penyerapan larutan nutrisi pada pakcoy dan selada romaine dalam sistem NFT. Tanaman yang digunakan masing-masing berjumlah 78 dengan lima perlakuan konsentrasi nutrisi ABmix: kontrol, 0%, 50%, 150%, dan 200%. Parameter yang diamati meliputi Total Dissolved Solids (TDS), pH, volume serapan nutrisi, dan laju pertumbuhan berat segar tanaman. Hasil menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi nutrisi meningkatkan nilai TDS, sementara pH tetap optimal (6,2–7,6). Penyerapan nutrisi meningkat signifikan setelah 21 hari. Perlakuan kontrol memberikan hasil terbaik terhadap penyerapan nutrisi dan pertumbuhan tanaman.

**Kata Kunci:** hidroponik, sistem NFT, larutan nutrisi, pakchoy, selada romaine.

### PENDAHULUAN

Tanaman sayuran daun menjadi salah satu komoditas hortikultura yang memiliki peran

penting bagi perekonomian Indonesia (Suharto et al., 2024). Pakchoy (*Brassica rapa* var. *chinensis*) dan selada romaine (*Lactuca sativa*

var. romana) merupakan tanaman sayuran daun yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan biasa dibudidayakan secara hidroponik dengan sistem Nutrient Film Technique (NFT) karena efisiensi lahan dan pengelolaan nutrisinya. Produktivitas tanaman pakchoy dan selada romaine dapat ditingkatkan dengan menggunakan sistem hidroponik baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya (Lenni et al., 2020; Messaline, 2024). Budidaya tanaman dengan sistem hidroponik memungkinkan ketersediaan hara yang dapat diserap secara langsung oleh tanaman serta pertumbuhan tanaman yang cepat, bebas pestisida, dan hasil yang tinggi (Fatiha et al., 2022).

Tanaman sayuran daun membutuhkan unsur hara yang cukup untuk dapat tumbuh dengan baik (Veazie et al., 2022). Larutan hara menjadi salah satu faktor yang paling penting dan menjadi satu-satunya sumber hara bagi tanaman yang dibudidayakan secara hidroponik (Megasari et al., 2023; Suharto et al., 2024). Oleh karena itu, larutan hara harus selalu diperhatikan agar dapat memenuhi kebutuhan hara tanaman.

NFT merupakan salah satu sistem hidroponik yang bekerja dengan mengalirkan aliran tipis larutan hara pada bagian perakaran tanaman. Larutan hara tersebut terus mengalir dan tersirkulasi sehingga dapat diserap oleh tanaman (Wibowo & Asriyanti, 2013; Suharjo & Suaib, 2022). Namun, keberhasilan sistem ini sangat bergantung pada konsentrasi larutan hara yang tepat sesuai kebutuhan tanaman. Konsentrasi larutan hara yang diberikan akan berpengaruh pada pertumbuhan dan hasil tanaman. Tanaman yang kekurangan unsur hara akan terhambat pertumbuhannya dan tanaman yang kelebihan unsur hara dapat mengalami keracunan dan tidak efisien dalam

penggunaan hara (Suharto et al., 2024). Oleh karena itu, tanaman yang dibudidayakan secara hidroponik perlu diberikan larutan hara dengan konsentrasi yang optimal sesuai dengan kebutuhan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penyerapan larutan hara tanaman pakchoy dan selada romaine pada sistem hidroponik NFT.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat instalasi hidroponik NFT, mistar, timbangan digital, gelas ukur, EC/TDS meter dan pH meter.

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tanaman pakchoy dan selada romaine, nutrisi ABmix, air, dan rockwool.

### Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari–Maret 2024 di greenhouse dengan sistem hidroponik NFT (Gambar 1). Tanaman sayuran daun yang dibudidayakan adalah sawi pakchoy (*Brassica rapa* var. *chinensis*) dan selada romaine (*Lactuca sativa* var. *romana*) sebanyak masing-masing 78 tanaman dalam satu instalasi sistem NFT untuk setiap perlakuan. Larutan hara yang digunakan adalah nutrisi ABmix yang diracik sendiri menjadi 5 perlakuan dengan konsentrasi hara yang berbeda (Tabel 1). Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah kondisi larutan hara dan laju pertumbuhan bobot segar tanaman.



Gambar 1. Sistem hidroponik NFT untuk budidaya tanaman pakchoy dan selada romaine

Tabel 1. Perlakuan konsentrasi hara

Perlakuan	Konsentrasi Unsur Hara Makro (mg/L)					
	N	P	K	Ca	S	Mg
P1 (kontrol)	150.00	20.00	296.00	75.00	40.00	25.00
P2 (0% kontrol)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
P3 (50% kontrol)	75.00	10.00	148.00	37.50	20.00	12.50
P4 (150% kontrol)	225.00	30.00	444.00	112.50	60.00	37.50
P5 (200% kontrol)	300.00	40.00	592.00	150.00	80.00	50.00
Semua Perlakuan	Konsentrasi Unsur Hara Mikro (mg/L)					
	Fe	Mn	Cu	Zn	B	Mo
	4.02	0.99	0.48	0.49	0.30	0.07

### Kondisi Larutan Hara

Pengamatan dan pengukuran kondisi larutan hara dilakukan setiap hari mulai dari tanaman berumur 1–30 hari setelah tanam (hst). Kondisi larutan hara yang diukur adalah nilai *Total Dissolved Solids* (TDS), derajat keasaman (pH), dan volume larutan hara yang diserap tanaman. Nilai TDS dan pH larutan hara diukur menggunakan TDS dan pH meter. Sementara itu, volume larutan hara yang diserap tanaman diperoleh dengan mengukur banyaknya larutan hara yang berkurang pada tangki nutrisi setiap harinya.

### Laju Pertumbuhan Bobot Segar Tanaman

Pengukuran bobot segar tanaman dilakukan dengan menggunakan timbangan digital pada masing-masing 30 sampel tanaman pakchoy dan selada romaine setiap tiga hari sekali mulai umur 3–30 hst. Selanjutnya, laju pertumbuhan bobot segar tanaman diperoleh dengan mengitung penambahan bobot segar tanaman setiap harinya. Laju pertumbuhan bobot segar tanaman dihitung menggunakan Persamaan 1 sebagai berikut:

$$LP = \frac{(W_{h+3} - W_h)}{T} \quad (1)$$

dimana  $LP$  adalah laju pertumbuhan bobot segar tanaman ( $g/hari$ ),  $W_h$  adalah bobot segar tanaman pada hari  $h$  ( $g$ ),  $W_{h+3}$  adalah bobot segar tanaman pada hari  $h+3$  ( $g$ ), dan  $T$  adalah jarak hari antara kedua pengukuran ( $3 hari$ ).

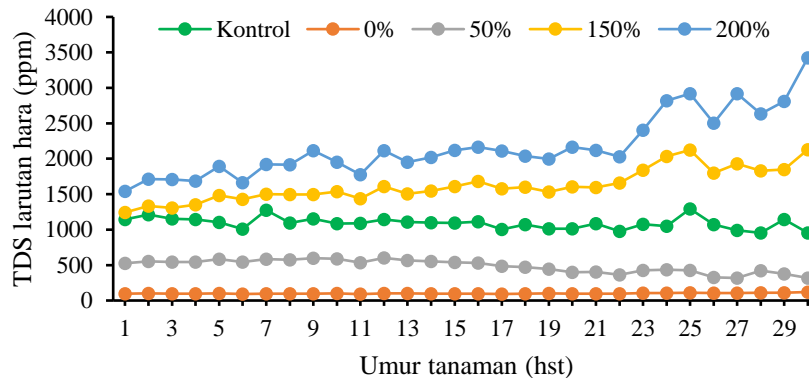
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi dan Penyerapan Larutan Hara

Kondisi larutan hara selama periode budidaya tanaman (30 hst) dinyatakan oleh parameter nilai TDS dan pH larutan hara. Gambar 2 menyajikan kondisi nilai TDS larutan hara yang diukur setiap hari pada umur tanaman 1–30 hst. TDS mencerminkan jumlah ion atau zat terlarut dalam larutan hara, seperti nitrogen, fosfor, kalium, dan unsur-unsur lainnya. Nilai TDS larutan hara meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi hara pada perlakuan. Perlakuan konsentrasi 200% (P5) menunjukkan nilai TDS tertinggi dan terus meningkat dengan rentang 1540–3425 part per million (ppm), terutama setelah tanaman berumur 22 hst. Perlakuan konsentrasi 150% (P4) menunjukkan nilai TDS yang cukup tinggi pada rentang 1242–2130 ppm serta relatif stabil dan meningkat pada akhir periode pertumbuhan tanaman. Perlakuan kontrol (P1) menunjukkan kondisi TDS yang ideal dan stabil pada rentang nilai 954–1275 ppm selama periode budidaya tanaman. Perlakuan konsentrasi 50% (P3) menunjukkan kondisi TDS yang cukup rendah namun tetap stabil pada rentang 318–601 ppm. Sementara perlakuan konsentrasi 0% (P2) menunjukkan kondisi TDS terendah (<120 ppm) karena tidak ada penambahan unsur hara. Nilai TDS larutan hara yang terlalu rendah seperti pada perlakuan konsentrasi 0% (P2)

menyebabkan defisiensi hara yang menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman pakchoy dan selada romaine. Sementara itu, nilai TDS yang terlalu tinggi seperti pada perlakuan konsentrasi 200% (P5)

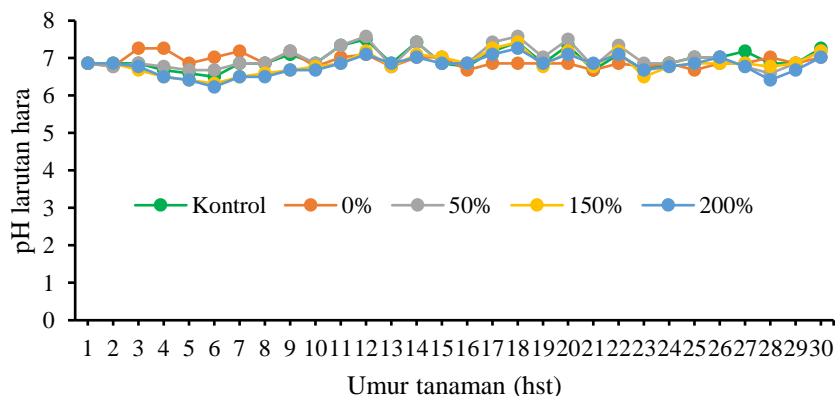
dapat menyebabkan tekanan osmotik tinggi yang dapat menghambat penyerapan larutan hara oleh akar tanaman (Mazarei et al., 2021)



Gambar 2. Kondisi TDS larutan hara setiap perlakuan selama budidaya tanaman.

Gambar 3 menyajikan kondisi pH larutan hara yang diukur setiap hari pada umur tanaman 1–30 hst. Terlihat bahwa semua perlakuan menunjukkan pH yang stabil pada rentang nilai 6.2–7.6 yang merupakan kisaran optimal untuk penyerapan unsur hara oleh tanaman hortikultura seperti pakchoy dan selada romaine (Resh, 2022). Nilai pH larutan

hara pada rentang 5.5–7.5 memungkinkan unsur hara tetap terlarut dan tersedia bagi tanaman. Sementara itu, nilai pH yang terlalu rendah (<5.5) atau terlalu tinggi (>7.5) dapat menyebabkan endapan hara dan defisiensi unsur hara esensial (Huda et al., 2023).



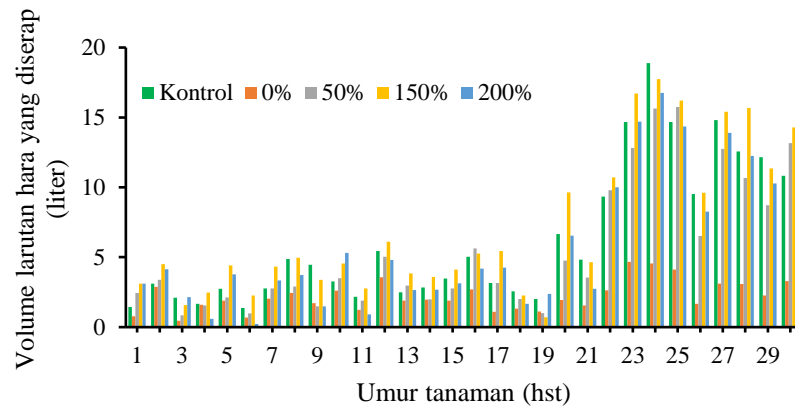
Gambar 3. Kondisi pH larutan hara setiap perlakuan selama budidaya tanaman

Gambar 4 menyajikan kondisi volume larutan hara yang diserap oleh tanaman pada tangki nutrisi yang diukur setiap hari pada umur tanaman 1–30 hst. Parameter ini menggambarkan tingkat penyerapan larutan hara oleh tanaman pakchoy dan selada romaine yang dibudidayakan secara hidroponik dengan

sistem NFT. Penyerapan larutan hara meningkat tajam setelah tanaman berumur 21 hst, yang menandai fase pertumbuhan aktif tanaman pakchoy dan selada romaine. Perlakuan kontrol (P1) menunjukkan volume penyerapan larutan hara tertinggi yang menunjukkan tanaman sehat dan tumbuh

dengan baik. Perlakuan konsentrasi 0% (P2) menunjukkan penyerapan larutan hara terendah yang menandakan tanaman tidak aktif menyerap larutan hara karena kekurangan nutrisi. Sementara itu, perlakuan konsentrasi 200% (P5) menunjukkan penurunan penyerapan larutan hara yang disebabkan oleh

cekaman osmotik akibat nilai TDS yang tinggi sehingga menghambat penyerapan larutan hara. Penyerapan larutan hara yang rendah dapat disebabkan oleh kondisi larutan hara yang tidak optimal, baik karena defisiensi maupun kelebihan hara (Savvas & Gruda, 2018).

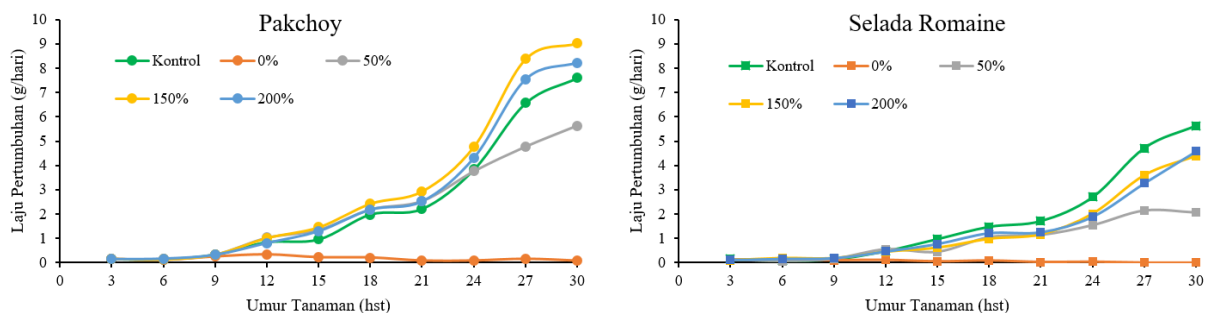


Gambar 4. Volume larutan hara yang diserap oleh tanaman pada setiap perlakuan.

#### Laju Pertumbuhan Bobot Segar Tanaman

Laju pertumbuhan bobot segar tanaman pakchoy dan selada romaine dapat dijadikan sebagai indikator penyerapan larutan hara oleh tanaman. Gambar 5 menyajikan grafik laju pertumbuhan bobot segar tanaman pakchoy dan selada romaine. Semua perlakuan menunjukkan laju pertumbuhan yang sangat rendah pada fase awal pertumbuhan tanaman pada umur 0–12 hst, baik pada tanaman pakchoy maupun selada romaine. Hal ini mencerminkan fase adaptasi tanaman, dimana

tanaman masih membentuk akar dan jaringan dasar sebelum memasuki fase pertumbuhan aktif. Selanjutnya, laju pertumbuhan bobot segar tanaman mulai meningkat setelah tanaman berumur 12 hst dan meningkat tajam setelah 21 hst yang menandakan tanaman memasuki fase pertumbuhan aktif dalam membentuk biomassa sehingga terjadi penyerapan larutan hara yang maksimal oleh tanaman.



Gambar 5. Laju pertumbuhan bobot segar tanaman pakchoy dan selada romaine

Perlakuan konsentrasi larutan hara mempengaruhi penyerapan larutan hara dan laju pertumbuhan bobot segar tanaman pakchoy dan selada romaine. Pada perlakuan

konsentrasi 0% (P2), tanaman tidak dapat tumbuh dengan baik karena mengalami defisiensi hara yang ditandai dengan laju pertumbuhan bobot segar tanaman yang sangat

rendah. Sementara itu, pemberian konsentrasi larutan hara yang berlebih seperti pada perlakuan konsentrasi 150% (P4) dan 200% (P5) tidak selalu memberikan laju pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol. Perlakuan konsentrasi 50% (P3) menunjukkan konsentrasi larutan hara yang optimal bagi tanaman pakchoy dan selada romaine pada fase awal pertumbuhan yang ditandai dengan penyerapan larutan hara dan laju pertumbuhan bobot segar tanaman yang tidak berbeda jauh dengan perlakuan konsentrasi yang lebih tinggi. Sementara itu, perlakuan kontrol (P1) menunjukkan konsentrasi hara yang optimal bagi tanaman pakchoy dan selada romaine pada fase pertumbuhan aktif tanaman, yaitu setelah tanaman berumur 21 hst hingga panen. Sejalan dengan hasil penelitian Hermanto et al., (2021) yang menyatakan konsentrasi larutan hara untuk tanaman pakchoy yang dibudidayakan secara hidroponik diberikan secara bertahap dan terus meningkat selama periode pertumbuhannya, yaitu 600 ppm pada minggu pertama, 800 ppm pada minggu kedua, 1000 ppm pada minggu ketiga, dan 1200 ppm pada minggu keempat. Pemberian larutan hara dengan peningkatan konsentrasi secara bertahap akan mengoptimalkan penyerapan larutan hara oleh tanaman dan juga lebih efisien dalam pemberian hara bagi tanaman. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dalam memberikan rekomendasi konsentrasi larutan hara yang optimal sesuai dengan kebutuhan dan penyerapan hara tanaman pakchoy dan selada romaine yang dibudidayakan secara hidroponik dengan sistem NFT.

### KESIMPULAN

Konsentrasi larutan hara mempengaruhi penyerapan larutan hara dan laju pertumbuhan bobot segar tanaman pakchoy dan selada romaine. Volume penyerapan larutan hara meningkat setelah tanaman berumur 21 hst. Perlakuan konsentrasi 50% dan kontrol menjadi perlakuan konsentrasi larutan hara yang optimal bagi pertumbuhan tanaman pakchoy dan selada romaine dari fase awal pertumbuhan tanaman hingga panen.

### DAFTAR PUSTAKA

- Fatiha, A. S., Walsen, A., & Rehatta, H. (2022). Aplikasi Tiga Jenis Pupuk dengan Konsentrasi Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L*) pada Sistem Hidroponik. *Agrologia*, *11*(1), 1–11.
- Hermanto, B., Habibie, D., Lubis, A. F., & Syahputra, R. A. (2021). Analysis of Pakcoy Mustard (*Brassica rapa* ) Growth using Hydroponic System with AB Mix Nutrition. *Journal of Physics: Conference Series*, *1819*(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1819/1/012059>
- Huda, M. S., Suheri, H., & Nufus, N. H. (2023). PENGARUH PERBEDAAN pH LARUTAN HARA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN PAKCOY DALAM SISTEM HIDROPONIK Nutrient Film Technique (NFT): *Agroteksos*, *33*(1), 108. <https://doi.org/10.29303/agroteksos.v33i1.802>
- Lenni, Suhardiyanto, H., Seminar, K. B., & Setiawan, R. P. A. (2020). Photosynthetic rate of lettuce cultivated on floating raft hydroponic with controlled nutrient solution. *HAYATI Journal of Biosciences*, *27*(1), 31–36. <https://doi.org/10.4308/hjb.27.1.31>
- Mazarei, R., Soltani Mohammadi, A., Ebrahimian, H., & Naseri, A. A. (2021). Temporal variability of infiltration and roughness coefficients and furrow irrigation performance under different inflow rates. *Agricultural Water Management*, *245*, 106465. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106465>
- Megasari, R., Fatmawati, F., & Darmawanto, D. (2023). Optimasi Konsentrasi Larutan Hara Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) pada Hidroponik Sistem Wick. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, *11*(3), 336–342. <https://doi.org/10.30605/perbal.v11i3.2982>
- Messaline, T. (2024). *Prediksi Kandungan*

*Klorofil Daun Tanaman Selada Romaine (Lactuca sativa L.) Menggunakan Artificial Neural Network. Skripsi. IPB University.*

- Resh, H. M. (2022). *Hydroponic Food Production: A Definitive Guidebook for the Advanced Home Gardener and the Commercial Hydroponic Grower*. Florida, FL: CRC Press.
- Savvas, D., & Gruda, N. (2018). Application of soilless culture technologies in the modern greenhouse industry - A review. *European Journal of Horticultural Science*, 83(5), 280–293. <https://doi.org/10.17660/eJHS.2018/83.5.2>
- Suharjo, & Suaib. (2022). Growth Analysis of Lettuce (*Lactuca Sativa L.*) Using Nutrient Film Technique (NFT) in Hydroponic Systems. *Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science*, 45(3), 805–813. <https://doi.org/10.47836/pjtas.45.3.16>
- Suharto, Y. B., Suhardiyanto, H., Susila, A. D., & Supriyanto. (2024). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sayuran Daun yang Dibudidayakan secara Hidroponik dengan Cekaman Hara Makro. *Prosiding Seminar Nasional PERHORTI 2024, 17-18 September (p. 91-97)*.
- Veazie, P., Pandey, P., Young, S., Ballance, M. S., Hicks, K., & Whipker, B. (2022). Impact of Macronutrient Fertility on Mineral Uptake and Growth of *Lactuca sativa* ‘Salanova Green’ in a Hydroponic System. *Horticulturae*, 8(11), 1–13. <https://doi.org/10.3390/horticulturae8111075>
- Wibowo, S., & Asriyanti, A. (2013). Aplikasi Hidroponik NFT pada Budidaya Pakcoy (*Brassica rapa chinensis*) Application of NFT Hydroponic on Cultivation of Pakcoy (*Brassica rapa chinensis*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 13(3), 159–167.