

Aplikasi Larutan Hara dan Zat Pengatur Tumbuh terhadap Pertumbuhan Tanaman Pakcoy dengan Sistem Hidroponik

Reflianta Br Sinaga^{1*}, Nelva Meyriani Ginting¹, Indra Budiman¹, Agustinus Lase¹

¹Universitas Mahkota Tricom Unggul, Medan, Indonesia

nelva.meyriani@gmail.com*

| Received: 05/12/2024 |

Revised: 28/12/2024 |

Accepted: 30/12/2024 |

Copyright©2024 by authors, all rights reserved. Authors agree that this article remains permanently open access under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 International License

Abstrak

Pakcoy merupakan jenis tanaman yang termasuk keluarga sawi dengan nama latin *Brassica rapa* L. Tanaman Pakcoy dapat dibudidayakan dengan teknik hidroponik, yaitu teknik budidaya tanaman tanpa media tanah. Hidroponik merupakan salah satu solusi dalam mengatasi keterbatasan lahan yang ada di perkotaan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh konsentrasi larutan hara dan pemberian zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman pakcoy menggunakan metode hidroponik. Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang melibatkan dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi larutan hara (N) dengan dua tingkatan: $N_1 = 700$ ppm, 900 ppm, dan $N_2 = 1.000$ ppm, 1.200 ppm. Faktor kedua adalah Zat Pengatur Tumbuh (H) yang terdiri dari lima tingkatan: $H_0 =$ Kontrol (tanpa hormon), $H_1 = 1$ ml/l air, $H_2 = 2$ ml/l air, $H_3 = 3$ ml/l air, dan $H_4 = 4$ ml/l air. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot basah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi larutan hara memberikan pengaruh signifikan terhadap jumlah daun dan bobot basah, tetapi tidak signifikan terhadap tinggi tanaman. Sementara itu, pemberian zat pengatur tumbuh juga berdampak signifikan pada jumlah daun dan bobot basah, namun tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pakcoy. Secara umum, peningkatan konsentrasi larutan hara dan dosis zat pengatur tumbuh meningkatkan pertumbuhan tanaman pakcoy.

Kata kunci: Hidroponik; larutan Hara; pakcoy; zat pengatur tumbuh

Abstract

Pakcoy is a type of plant that belongs to the mustard family with the Latin name Brassica rapa L. Pakcoy plants can be cultivated with hydroponic technique, which is a plant cultivation technique without soil media. Hydroponics is one of the solutions in overcoming the limited land in urban areas. This study aims to analyze the effect of nutrient solution concentration and the provision of growth regulators on the growth and production of pakcoy plants using the hydroponic method. The research was conducted in a completely randomized design (CRD) involving two

factors. The first factor was the concentration of nutrient solution (N) with two levels: $N_1 = 700$ ppm, 900 ppm, and $N_2 = 1,000$ ppm, 1,200 ppm. The second factor is growth regulator (H) consisting of five levels: $H_0 =$ Control (no hormone), $H_1 = 1$ ml/l water, $H_2 = 2$ ml/l water, $H_3 = 3$ ml/l water, and $H_4 = 4$ ml/l water. Parameters observed included plant height, number of leaves, and wet weight. The results showed that the concentration of nutrient solution had a significant effect on the number of leaves and wet weight, but not significant on plant height. Meanwhile, the application of growth regulators also had a significant impact on the number of leaves and wet weight, but had no significant effect on pakcoy plant height. In general, increasing the concentration of nutrient solution and dosage of growth regulators increased the growth of pakcoy plants.

Keywords: Hydroponics; nutrient solution; pakcoy; growth regulators

1. Pendahuluan

Tanaman pakcoy memiliki potensi pasar yang luas, terutama di Indonesia (Purwasih dkk., 2019). Pakcoy memiliki daun bertekstur halus tanpa bulu dan tidak membentuk krop. Tangkai daunnya lebar dan kuat, dengan bentuk daun dan tulang daun yang menyerupai sawi hijau, tetapi lebih tebal. (Mardilla & Pratiwi, 2021). Tanaman Pakcoy memiliki berbagai jenis diantaranya Pakcoy green, white, dan red (Sarido & Junia, 2017). Produksi pakcoy telah meningkat dalam tiga tahun terakhir, dari 667.473 ton pada tahun 2020 menjadi 727.467 ton pada tahun 2021, dan mencapai 760.608 ton pada tahun 2022. Peningkatan ini perlu diimbangi dengan ketersediaan lahan, karena lahan merupakan salah satu faktor penting dalam proses budidaya. Keterbatasan lahan pertanian dapat menjadi kendala dalam upaya meningkatkan produksi pakcoy (BPS, 2023).

Menurut (Rogayah & Alawiyah, 2021) Kegiatan budidaya pertanian menghadapi tantangan akibat berkurangnya lahan yang tersedia untuk aktivitas pertanian, yang berdampak pada penurunan produksi dalam memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Penyempitan lahan pertanian ini disebabkan oleh perkembangan industri, pembangunan permukiman, dan pengembangan tempat wisata. Salah satu solusi untuk mengatasi keterbatasan ini adalah menerapkan metode budidaya hidroponik (Roidah, 2014). Hidroponik hadir sebagai solusi alternatif pertanian pada lahan terbatas, khususnya di kawasan perkotaan. Metode ini memungkinkan penanaman sayuran di area yang kurang subur atau dengan ruang yang sempit (Amos Hosea P dkk., 2023).

Hidroponik juga dapat dilakukan sepanjang tahun tanpa terpengaruh musim, sehingga harga jual hasil panennya cenderung lebih stabil. Pemeliharaannya pun lebih mudah karena lahan budidaya bersih dan media tanam yang digunakan steril. Pengembangan hidroponik memiliki peluang besar, baik untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun pasar ekspor. Pakcoy, dengan permintaan pasar yang tinggi dan harga yang lebih unggul dibandingkan jenis sawi-sawian lainnya, memiliki potensi yang baik untuk dikembangkan secara hidroponik. Teknik budidaya pakcoy dengan metode hidroponik ini berbeda dari metode konvensional (Efriyadi, 2018).

Kebutuhan nutrisi menjadi faktor utama yang memengaruhi keberhasilan budidaya hidroponik. Dalam sistem hidroponik, penggunaan pupuk sebagai sumber nutrisi bagi tanaman

adalah hal yang mutlak. Nutrisi AB Mix merupakan standar yang umum digunakan dalam metode ini. Nutrisi berperan sebagai elemen penting untuk mendukung pertumbuhan dan fungsi tanaman. Manajemen tanaman yang baik menjadi kunci keberhasilan budidaya hidroponik, mencakup persiapan media tanam, pengelolaan larutan nutrisi, pemeliharaan, aplikasi nutrisi, proses panen, hingga penanganan pasca panen (Lukman Priyambodo dkk., 2022). Pupuk diberikan dalam bentuk larutan yang mengandung unsur hara makro dan mikro. Setiap jenis pupuk memiliki perbedaan dalam komposisi serta jumlah unsur hara yang terkandung di dalamnya, yang juga harus disesuaikan dengan jenis dan usia tanaman (Pudjiwati & Asmina, 2020).

Tanaman membutuhkan zat pengatur tumbuh (ZPT) seperti yang dikenal dengan hormon organik, dan juga semakin digalakkan penggunaannya untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman yang baik (Rafiqi dkk., 2024). Hormonik merupakan salah satu zat pengatur tumbuh yang umum dan banyak digunakan saat ini. Fungsi Hormonik berperan dalam pembesaran dan diferensiasi sel, memperlambat ketuaan tanaman, mendorong pertumbuhan atau pemanjangan tubuh tanaman (akar dan batang), merangsang pembungaan, menormalkan pertumbuhan tanaman kerdil. Hormon ini bekerja secara saling membantu dengan hormon lain seperti hormon auksin dan dapat juga memacu pertumbuhan tanaman yang terhambat karena serangan penyakit (Miftakhurrohmat dkk., 2023).

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Percobaan Jalan Melati Raya, Sempakata, Kec. Medan Selayang, Kota Medan, Sumatera Utara dengan ketinggian tempat ± 30 meter di atas permukaan laut (dpl). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: benih tanaman pakcoy, rockwool, larutan hara AB mix dan Hormonik NASA. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: meteran, gergaji, pisau, talang air sebagai media penelitian, bor mesin, cup/netpot, gelas takar, sprayer, pH meter, TDS meter, timbangan analitik, kalkulator dan alat-alat tulis lainnya sebagai pendukung penelitian ini.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi larutan hara (N) terdiri dari 2 taraf yaitu: $N_1 = 700$ ppm, $N_2 = 1.000$ ppm, 1.200 ppm. Faktor kedua adalah Zat Pengatur Tumbuh (H) dengan 5 taraf yaitu: $H_0 =$ Kontrol (Tanpa Hormonik), $H_1 = 1$ ml/l air, $H_2 = 2$ ml/l air, $H_3 = 3$ ml/l air dan $H_4 = 4$ ml/l air. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, dan setiap ulangan terdiri dari 5 sampel tanaman pakcoy.

Analisis data dilakukan dengan sidik ragam dengan model linier sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + k_k + \lambda_j + \beta_k + (\lambda \beta)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana:

Y_{ijk} = Hasil pengamatan dari larutan hara pada taraf ke-j dan zat pengatur tumbuh pada taraf ke- k dalam ulangan ke- i.

μ = Nilai tengah

k_i = Pengaruh ulangan ke-i

λ_j = Pengaruh larutan hara pada taraf ke-j.

β_k = Pengaruh zat pengatur tumbuh pada taraf ke-k.

$(\lambda \beta)_{jk}$ = Pengaruh interaksi antara larutan hara pada taraf ke-j dan zat pengatur tumbuh pada taraf ke-k

ϵ_{ijk} = Galat dari larutan hara pada taraf ke-j dan zat pengatur tumbuh pada taraf ke-k.

Jika perlakuan yang diperoleh menunjukkan pengaruh dan beda nyata melalui analisis sidik ragam, maka dilanjutkan dengan Duncan's Multiple Range Test pada taraf 5 %.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis sidik ragam tinggi tanaman pakcoy pada umur 6, 12, 18, 24, dan 30 Hari Setelah Pindah Tanam (HSPT) disajikan dalam Lampiran 1, 2, 3, 4 dan 5. Dari daftar sidik ragam menunjukkan bahwa larutan hara berbeda tidak nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 6, 12, 18, 24 dan 30 HSPT. Dari daftar sidik ragam menunjukkan bahwa zat pengatur tumbuh berbeda tidak nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 6, 12, 18, 24 dan 30 HSPT. Dari daftar sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara kedua perlakuan berbeda tidak nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 6, 12, 18, 24 dan 30 HSPT. Rataan tinggi tanaman pakcoy pada pengamatan umur 6, 12, 18, 24 dan 30 HST akibat pemberian larutan hara dan zat pengatur tumbuh dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Tinggi Tanaman Pakcoy (cm) akibat Perlakuan Larutan Hara dan Zat Pengatur Tumbuh pada Umur 6, 12, 18, 24, dan 30 HST

Tinggi Tanaman (cm)					
Perlakuan larutan hara	6 HSPT	12 HSPT	18 HSPT	24 HSPT	30 HSPT
N₁	7,87	13,92	19,93	22,82	24,83
N₂	8,04	14,04	20,24	23,10	25,10
ZPT					
H₀	8,08	13,99	20,22	22,92	24,12
H₁	7,78	13,96	20,14	22,81	24,72
H₂	7,91	13,92	19,77	22,73	25,23
H₃	7,96	14,27	20,67	23,48	25,43
H₄	8,05	13,77	19,63	22,89	25,32
Kombinasi					
N₁H₀	8,14	14,02	20,12	22,48	24,31
N₁H₁	7,62	13,69	19,56	22,66	24,57

N₁H₂	7,94	14,13	20,18	23,06	25,50
N₁H₃	7,88	14,04	20,62	23,46	25,48
N₁H₄	7,77	13,72	19,19	22,47	24,30
N₂H₁	7,94	14,22	20,73	22,96	24,87
N₂H₂	7,87	13,70	19,36	22,40	24,97
N₂H₃	8,04	14,49	20,71	23,50	25,39
N₂H₄	8,33	13,81	20,08	23,31	26,33

Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan larutan hara yang memberikan tanaman tertinggi adalah N₂ (25,10 cm) diikuti dengan N₁ (24,83 cm) berbeda tidak nyata pada semua umur tanaman. Pada perlakuan ZPT walaupun berbeda tidak nyata pada semua umur tanaman, yang memberikan tanaman tertinggi adalah pada H₃(25,43 cm), diikuti H₄ (25,32 cm), H₂ (25,23 cm), H₁ (24,72 cm) dan H₀ (24,12 cm). Interaksi antara kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata pada semua umur tanaman, tanaman tertinggi terdapat pada N₃H₄ (26,33 cm). Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan larutan hara N₂ memberikan pertumbuhan tinggi tanaman yang cenderung lebih baik dibandingkan N₁, meskipun perbedaannya tidak signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa komposisi nutrisi pada N₂ mampu memberikan dukungan yang optimal bagi pertumbuhan tinggi tanaman. Pada perlakuan ZPT, walaupun perbedaan antar perlakuan tidak nyata, H₃ menghasilkan tanaman tertinggi, yang menunjukkan efektivitas dosis atau jenis ZPT yang digunakan dalam mendorong pertumbuhan tanaman. Interaksi antara larutan hara dan ZPT yang tidak berpengaruh nyata pada semua umur tanaman mengindikasikan bahwa kedua perlakuan bekerja secara independen dalam memengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman. Kombinasi perlakuan terbaik, N₃H₄, dapat dijadikan rekomendasi untuk mendapatkan tanaman dengan tinggi optimal pada kondisi budidaya yang serupa.

Hal ini disebabkan karena perbedaan dosis dan kombinasi ZPT yang diberikan pada tanaman pakcoy sehingga mempengaruhi tinggi tanaman pakcoy, hal ini perlu menjadi perhatian khusus untuk dapat meningkatkan tinggi tanaman pakcoy agar dapat diproduksi dengan baik.

3.2 Jumlah Daun (Helai)

Hasil analisis sidik ragam tinggi tanaman pakcoy pada umur 6, 12, 18, 24, dan 30 hari setelah tanam (HSPT) disajikan dalam Lampiran 6,7,8,9 dan 10. Dari daftar sidik ragam menunjukkan bahwa larutan hara pada umur 30 HSPT berpengaruh nyata terhadap jumlah daun sedangkan pada umur 6,12,18 dan 224 HSPT tidak berpengaruh nyata. ZPT pada umur 30 HST berpengaruh nyata terhadap jumlah daun sedangkan pada umur 6,12,18 dan 24 HSPT berpengaruh tidak nyata dan interaksi antara kedua perlakuan berbeda tidak nyata terhadap tinggi tanaman pada semua umur pengamatan. Rataan jumlah daun tanaman pakcoy pada pengamatan umur 6, 12, 18, 24 dan 30 HSPT akibat pemberian larutan hara dan zat pengatur tumbuh dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji Beda Rataan jumlah daun Pakcoy (cm) akibat Perlakuan Larutan Hara dan Zat Pengatur Tumbuh pada Umur 6, 12, 18, 24, dan 30 HSPT.

Jumlah daun (helai)					
Perlakuan	6 HSPT	12 HSPT	18 HSPT	24 HSPT	30 HSPT
larutan hara					
N₁	3,91	6,07	10,02	14,64	17,44 b
N₂	3,84	6,42	11,00	16,16	19,96 a
ZPT					
H₀	3,94	6,28	10,22	14,83	17,83 b
H₁	3,72	6,33	10,50	15,33	18,39 b
H₂	3,83	6,22	10,67	15,06	18,17 b
H₃	4,00	6,17	10,67	15,72	18,94 b
H₄	3,89	6,22	10,50	16,06	20,17 a
Kombinasi					
N₁H₀	4,00	6,33	9,89	14,11	17,00
N₁H₁	3,78	6,11	9,89	14,33	17,00
N₁H₂	3,89	6,11	10,33	15,11	17,33
N₁H₃	4,00	5,89	10,22	14,44	17,22
N₁H₄	3,89	5,89	9,78	15,22	18,67
N₂H₀	3,89	6,22	10,56	15,56	18,67
N₂H₁	3,67	6,56	11,11	16,33	19,78
N₂H₂	3,78	6,33	11,00	15,00	19,00
N₂H₃	4,00	6,44	11,11	17,00	20,67
N₂H₄	3,89	6,56	11,22	16,89	21,67

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbedatidak nyata pada taraf $\alpha = 0.05$ berdasarkan uji jarak Duncan.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan larutan hara yang memberikan jumlah daun terbanyak adalah N₂ (19,96 helai) diikuti dengan N₁ (17,44 helai) berbeda nyata pada umur 30 HSPT tetapi berbeda tidak nyata pada umur 6, 12,18, dan 24 HSPT. Pada perlakuan ZPT berbeda nyata pada umur 30 HSPT, jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan H₄ (20,17 helai) berbeda tidak nyata dengan H₃ (18,94) tetapi berbeda nyata dengan H₀ (17,83 helai), H₁ (18,39 helai), H₂ (18,17 helai) pada taraf $\alpha = 0.01$. interaksi antara kedua perlakuan berbeda tidak nyata

pada semua umur tanaman, jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan N₂H₄ (21,67 helai). Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan larutan hara memiliki pengaruh yang signifikan terhadap jumlah daun pada umur tertentu, terutama pada perlakuan N₂ yang konsisten menghasilkan jumlah daun lebih banyak dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa komposisi nutrisi pada larutan hara N₂ lebih efektif dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman. Selain itu, penggunaan ZPT, terutama pada perlakuan H₄, menunjukkan bahwa aplikasi ZPT dengan konsentrasi tertentu dapat meningkatkan jumlah daun secara signifikan dibandingkan kontrol (H₀). Interaksi antara perlakuan larutan hara dan ZPT yang berbeda tidak nyata pada semua umur tanaman menandakan bahwa masing-masing faktor memiliki pengaruh mandiri yang kuat terhadap pertumbuhan daun. Perlakuan kombinasi terbaik, N₂H₄, memberikan hasil optimal dengan jumlah daun tertinggi, yang dapat menjadi rekomendasi untuk praktik budidaya yang lebih produktif.

3.3 Bobot Basah (gr)

Hasil uji sidik ragam bobot basah akibat perlakuan larutan hara dan hormonik disajikan pada lampiran 12. Dari daftar sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan ZPT dan larutan hara berpengaruh nyata terhadap bobot basah pada tanaman Pakcoy, sedangkan interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata. Rataan bobot basah tanaman Pakcoy akibat perlakuan larutan hara dan ZPT dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Beda Rataan Bobot Basah Tanaman Pakcoy akibat Perlakuan Larutan Hara dan Zat Pengatur Tumbuh

Bobot basah (g)			
Perlakuan	Larutan Hara		
ZPT	N₁	N₂	Rataan
H₀	94,13	126,24	110,18 c
H₁	103,44	127,84	115,64 bc
H₂	105,01	137,66	121,33 b
H₃	115,27	158,18	136,72 a
H₄	116,51	154,82	135,66 a
Rataan	106,87 b	140,94 a	

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf $\alpha = 0.05$ berdasarkan uji jarak Duncan.

Dari tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan larutan hara yang memberikan bobot basah terberat adalah N₂ (140,94 gram) berbeda nyata dengan N₁ (106,87 gram). Pada perlakuan ZPT bobot basah terberat terdapat pada H₃ (136,72 gram) berbeda tidak nyata dengan H₄ (135,66 gram), tetapi berbeda nyata dengan H₀ (110,18 gram), H₁ (115,64 gram), H₂ (121,33 gram). Hasil dari Tabel 4 mengindikasikan bahwa perlakuan larutan hara N₂ secara konsisten memberikan bobot basah tanaman yang lebih tinggi dibandingkan N₁, menunjukkan efektivitas formulasi nutrisi pada N₂ dalam mendukung pertumbuhan biomassa tanaman. Hal ini memperlihatkan

bahwa pemenuhan kebutuhan hara yang optimal sangat berpengaruh terhadap peningkatan hasil tanaman. Sementara itu, pada perlakuan ZPT, aplikasi H3 menghasilkan bobot basah yang hampir setara dengan H4, menandakan bahwa kedua perlakuan tersebut memiliki kemampuan yang baik dalam merangsang akumulasi biomassa tanaman. Perbedaan nyata dengan perlakuan H0, H1, dan H2 menunjukkan bahwa dosis atau jenis ZPT yang digunakan pada H3 dan H4 lebih sesuai untuk mendukung pertumbuhan. Kombinasi perlakuan larutan hara dan ZPT yang tepat dapat memberikan dampak sinergis terhadap peningkatan bobot basah tanaman. Dengan demikian, perlakuan ini dapat dijadikan acuan dalam pengelolaan nutrisi dan hormon pertumbuhan untuk mencapai hasil tanaman yang maksimal.

4. Kesimpulan

Perlakuan konsentrasi larutan hara berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan bobot basah, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman. Perlakuan ZPT berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan bobot basah, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman pakcoy. Semakin tinggi konsentrasi larutan hara dan zat pengatur tumbuh yang di berikan maka pertumbuhan tanaman pakcoy juga semakin meningkat.

Daftar Pustaka

- Amos Hosea P, Dioz Ananditya P, Ernik Ernawati, Nungki Regata A, & Salma Dwi Z. (2023). Budidaya Hidroponik Pakcoy (Brassica Rapa L) dan Ikan Nila dengan Sistem Aquaponik (Studi Kasus Desa Losari Nganjuk). *NUSANTARA Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(3), 148–154. <https://doi.org/10.55606/nusantara.v3i3.1468>
- Efriyadi, O. (2018). *The 7 th University Research Colloquium 2018 STIKES PKU Muhammadiyah Surakarta*.
- Lukman Priyambodo, Hanin Latif Fuadi, Naura Nazhifah, Ibrohim Huzaimi, Angga Bagus Prawira, Tasya Enjelika Saputri, Mas Aly Afandi, Eka Setia Nugraha, Agung Wicaksono, & Petrus Kerowe Goran. (2022). Klasifikasi Kematangan Tanaman Hidroponik Pakcoy Menggunakan Metode SVM. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 6(1), 153–160. <https://doi.org/10.29207/resti.v6i1.3828>
- Mardilla, M., & Pratiwi, A. (2021). Budidaya Tanaman Pakcoy (Brassica Rapa Subsp. Chinensis) Dengan Teknik Vertikultur Pada Lahan Sempit Di Kelurahan Penaraga Kecamatan Raba Kota Bima. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 4(1). <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v3i2.537>
- Miftakhurrohmat, A., Abror, M., & Roudhotul Jannah, A. F. (2023). Peningkatan Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy dengan AB Mix dan Zat Pengatur Tumbuh pada Hidroponik Sistem Sumbu. *Savana Cendana*, 8(01), 12–17. <https://doi.org/10.32938/sc.v8i01.1791>
- Pudjiwati, E. H., & Asmina, D. D. (2020). Pengaruh Model Styrofoam Dan Sistem Hidroponik Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L.). *J-PEN Borneo : Jurnal Ilmu Pertanian*, 2(1). <https://doi.org/10.35334/jpen.v2i2.1512>
- Purwasih, R., Agustina, F., Sapta, Y., & Program, P. (2019). Pemanfaatan Lahan Pekarangan

untuk Budi Daya Sayuran Secara Hidroponik di Kecamatan Sungailiat, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Agrokreatif*, 5(3).

Rafiqi, A., Fevria, R., Handayani, D., Arjulis, W., Biologi, D., & Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, F. (2024). *Perbandingan Pertumbuhan Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L.) di dalam dan di Luar Greenhouse Yang Dibudidayakan Secara Hidroponik (Studi Kasus We Farm Hidroponik)* (Vol. 8).

Rogayah, R., & Alawiyah, W. (2021). Hubungan Persepsi Dengan Sikap Petani Sayur Hidroponik Terhadap System Pemasaran Online Di Kota Jambi. *Jurnal MeA (Media Agribisnis)*, 6(2), 96. <https://doi.org/10.33087/mea.v6i2.99>

Roidah, I. S. (2014). Pemanfaatan Lahan Dengan Menggunakan Sistem Hidroponik. Dalam *Jurnal Universitas Tulungagung BONOROWO* (Vol. 1, Nomor 2).

Sarido, L., & Junia. (2017). *Uji Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (Brassica Rapa L.) Dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Pada System Hidroponik. 1.*