

Analisis Usahatani Budidaya Pakcoy Secara Hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*) Pada Lahan Sempit

Lilian Safitri^{1*}, Sophia Angelina Pakpahan², Yunindah Lestari Lapihu²

¹Widyaiswara Balai Pelatihan Pertanian Jambi, Provinsi Jambi

²Widyaiswara Balai Besar Pelatihan Peternakan Kupang

*Email : liliansafitri2019@gmail.com

Submit : 18-06-2024

Revisi : 28-10-2024

Diterima : 10-11-2024

ABSTRACT

*Agriculture using hydroponic systems was widely used by the community, especially in narrow land such as in residential areas, one of which is the NFT (*Nutrient Film Technique*) system. Pak Choi is one type of vegetable that is in demand by the public. Pak Choi can be cultivated with NFT hydroponic systems with the aim of producing maximum production because of the guaranteed amount of nutrients from the nutrients provided. This research has been conducted from March to April 2021 in a narrow area of residential area with a land area of 500 m². This research was conducted by collecting primary data (from farmers) and secondary data (from literature and relevant research results). The results showed that Pakcoy cultivation farming using the NFT hydroponic system is feasible to be applied with a B/C value of > ratio of 1, which is 6.20. The cost required in the manufacture of installation is Rp. 24,130,000 and can be utilized for 4 years with the total cost required of Rp. 967,604/harvest; the profit obtained is Rp. 660,000/45 days.*

Keywords: Farming, Hydroponic, NFT, Pakcoy, Narrow land

ABSTRAK

Pertanian menggunakan sistem hidroponik banyak dimanfaatkan oleh masyarakat terutama pada lahan sempit seperti di kawasan perumahan, salah satunya sistem NFT (*Nutrient Film Technique*). Pakcoy merupakan salah satu jenis sayuran yang diminati oleh masyarakat luas. Pakcoy bisa dibudidayakan dengan sistem hidroponik NFT dengan tujuan agar menghasilkan produksi maksimal karena terjaminnya jumlah hara dari nutrisi yang diberikan. Penelitian ini telah dilakukan selama Bulan Maret s.d April 2021 di lahan sempit kawasan perumahan dengan luasan lahan 500 m². Penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data primer (dari petani milenial) dan data sekunder (dari literatur dan hasil penelitian yang relevan). Hasilnya menunjukkan bahwa usahatani pakcoy selama 40-45 hari dengan menggunakan sistem hidroponik NFT layak diaplikasikan dengan nilai B/C rasio > 1 yaitu sebesar 6,20. Adapun biaya yang dibutuhkan dalam pembuatan instalasi sebesar Rp. 24.130.000 dan dapat dimanfaatkan selama 4 tahun dengan biaya total yang dibutuhkan sebesar Rp. 967.604/panen, keuntungan yang diperoleh sebesar Rp. 660.000/panen.

Kata kunci: Usahatani, Hidroponik, NFT, Pakcoy, Lahan sempit

1 Pendahuluan

Di Indonesia, terjadinya peningkatan jumlah penduduk yang mengakibatkan terjadinya peningkatan konsumsi pangan. Alih fungsi lahan sawah juga terjadi untuk pembangunan infrastruktur, perumahan, jalan, sarana umum dan fasilitas lainnya seperti di Sumatera Barat. Luas lahan persawahan pada tahun 2018 mengalami penurunan yang

signifikan dari tahun sebelumnya yaitu 222 ribu ha menjadi 197 ribu dan tahun 2019 194 ribu (Kementrian Pertanian, 2020; Mulyani et al., 2020). Utami et al., (2019), menambahkan konversi lahan berdampak terhadap petani terutama penurunan pendapatan, perubahan pola konsumsi dan juga masalah-masalah dalam usaha tani.

Pemenuhan kebutuhan pangan tidak hanya dari pola konvensional yang membutuhkan lahan yang luas tetapi dapat juga dilakukan secara adaptif oleh masyarakat perkotaan yang memiliki lahan sempit yaitu dengan bercocok tanam secara hidroponik, akuaponik dan *polybag* (Kurniawati et al., 2020). Sistem pertanian hidroponik merupakan sistem budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam. Biasanya yang digunakan adalah pot yang diisi dengan *rockwool*, kerikil, sabut kelapa, maupun pasir. Dalam hidroponik terdapat unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman yang diperoleh melalui penambahan nutrisi (Aini & Azizah, 2018).

Menurut Herwibowo & Budiana, (2014) bertanam secara hidroponik dapat dilakukan di pekarangan sebagai hobi ataupun untuk meningkatkan pendapatan keluarga. Kelebihan dari penggunaan sistem hidroponik adalah memiliki perawatan yang lebih praktis, pemakaian pupuk lebih hemat, hasil dapat dipanen secara kontiniu, serta beberapa jenis dan varietas tanaman dapat dibudidayakan tanpa menentukan musim tanam. Aini & Azizah, (2018), mengemukakan budidaya dengan hidroponik cenderung tidak ada gulma dan transplanting mudah. Tanaman yang dapat dibudidayakan dengan sistem hidroponik umumnya merupakan sayuran yang memiliki bobot berat ringan, salah satunya pakcoy serta jenis sawi lainnya.

Pakcoy merupakan jenis yang banyak dibudidayakan saat ini. Batang dan daunnya yang lebih lebar dari pada sawi hijau biasa, membuat sawi jenis pakcoy lebih sering digunakan masyarakat dalam berbagai menu masakan. Hal ini tentu memberikan prospek bisnis yang cukup cerah bagi para petani sawi pakcoy, karena permintaan pasarnya cukup tinggi (Wibowo & Asriyanti S, 2013). Santoso, (2016), menambahkan pakcoy memiliki kandungan mineral yang tinggi dimana hasil penelitian menunjukkan setiap 100 g berat segar produksi pakcoy mengandung 102 mg magnesium (Mg); 279 mg kalium (K); 22 mg natrium (Na); 46 mg fosfor (P); 3,1 g karbohidrat; 0,2 g lemak; serta 1,7 g protein; dan jenis mineral lainnya yang baik untuk kesehatan.

Sistem hidroponik yang dapat diaplikasikan pada lahan sempit, diantaranya sistem sumbu (*wick*), sistem kultur air (*water kultur*), sistem pasang surut (*flood and Drain*), irigasi tetes, dan NFT (*Nutrient Film Technique*) (Qurrohman, 2019). Hendra & Andoko, (2014) mengatakan disebut sebagai NFT (*Nutrient Film Technique*) karena pada saat pengaplikasian nutrisi ke tanaman seperti membentuk selaput setinggi 3 mm di perakaran tanaman. Hal ini berpengaruh terhadap jumlah oksigen yang akan diambil oleh tanaman.

Belakangan ini, pakcoy banyak dibudidayakan pada sistem hidroponik, hal ini karena lebih terjaga kebersihannya (akar terhindar dari tanah) sehingga lebih memiliki harga jual yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan cara konvensional. Tanaman yang dibudidayakan dalam sistem NFT memiliki kebutuhan nutrisi yang lebih rendah untuk mencapai pertumbuhan maksimal (Oliveira et al., 2024). Dalam budidayanya, pakcoy membutuhkan unsur hara dalam jumlah yang cukup agar dapat berproduksi tinggi. Dengan dibudidayakan pada sistem hidroponik, ketersediaan hara dapat dicukupi terutama dengan menambahkan pupuk khusus untuk hidroponik seperti nutrisi AB Mix (Ramadhan & Abror, 2022).

Permasalahan dari budidaya tanaman pakcoy pada sistem hidroponik adalah membutuhkan modal yang besar, terutama dalam pembuatan instalasi, rak hidroponik, serta pengadaan nutrisi bagi tanaman sehingga kebanyakan petani tidak berminat untuk menerapkan sistem hidroponik NFT ini untuk jangka panjang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kelayakan usahatani budidaya Pakcoy dengan sistem hidroponik NFT pada lahan sempit seperti di kawasan perumahan.

2 Metodologi Penelitian

Waktu dan Lokasi

Penelitian dilaksanakan selama bulan Maret s.d April 2021 yang bertempat di kawasan perumahan oleh salah satu petani milenial khusus hidroponik tanaman sayuran dengan sistem hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*) dengan luasan lahan 500 m². Sayuran yang ditanam merupakan jenis sawi-sawian, salah satunya pakcoy. Berdasarkan letak geografis kawasan ini, daerah ini mendapatkan cahaya matahari yang cukup untuk budidaya pakcoy dimana tidak terjadi perbedaan kecepatan angin antara siang dan malam. Suhu rata-rata lokasi penelitian antara 26 – 33°C.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini terdiri atas dua metode yaitu pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer diambil dengan cara mewawancarai petani milenial khusus tanaman sayuran dengan sistem hidroponik sedangkan untuk data sekunder diperoleh dari penelitian-penelitian sebelumnya (studi literatur).

Metode Analisis Data

Data dianalisa dengan tujuan untuk menghitung biaya produksi, besaran pendapatan, dan penerimaan yang diperoleh oleh petani milenial khusus tanaman sayuran dengan sistem hidroponik, adapun persamaan yang digunakan sebagai berikut:

$$\text{Total Biaya Produksi (TC)} = \text{TFC} + \text{TVC} \dots (1)$$

Dimana: $TC = Total Cost$

$TFC = Total Fixed Cost$

$TVC = Total Variable Cost$

$$Pendapatan (I) = TR - TC \dots\dots\dots(2)$$

Dimana: $I = Income$

$TR = Total revenue$

$TC = Total Cost$

$$Penerimaan (TR) = P.Q \dots\dots\dots (3)$$

Dimana: $TR = Total revenue$

$P = Price$

$Q = Quantity$

Menurut Suratiyah (2009) bahwa analisa kelayakan dalam usaha merupakan penilaian sejauh mana manfaat yang diperoleh dari usaha tersebut, salah satunya menghitung B/C rasio. B/C rasio merupakan ukuran perbandingan antara pendapatan dengan total biaya produksi yang dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$B/C = TR/TC \dots\dots\dots (4)$$

Dimana:

- a. Jika $B/C > 1$ maka kesimpulannya usaha tersebut layak dilakukan (untung)
 - b. Jika $B/C = 1$ maka usaha tersebut dalam break even point (impas)
- Jika $B/C < 1$ maka usaha tersebut tidak layak dilakukan (rugi)

3 Hasil dan Pembahasan

Budidaya Pakcoy Dengan Sistem Hidroponik

Sayuran ini merupakan jenis sayuran yang tergolong mudah untuk dibudidayakan terutama dengan sistem hidroponik. Ada beberapa langkah yang dilakukan dalam budidayanya, diantaranya mulai dari penyiapan benih hingga siap untuk dipanen. Pakcoy termasuk dalam salah satu jenis sayuran yang cukup banyak dibudidayakan. Menurut (Sarido. & Junia, 2017), bahwa pakcoy dapat tumbuh baik di daerah dataran tinggi maupun dataran rendah. Pakcoy merupakan tanaman berumur pendek, dimana dapat dipanen pada saat 45 hari setelah tanam (Pribadi et al., 2014).

Budidaya pakcoy dengan sistem hidroponik NFT lebih cepat panen dibandingkan dengan cara konvensional. Hal ini disebabkan karena sistem hidroponik NFT dengan menggunakan media *rockwool* jauh lebih mampu menyediakan hara dalam jumlah yang banyak karena aerasi air yang baik dan terjaga. Menurut Perwitasari et al., (2012), nutrisi yang dibutuhkan dalam sistem hidroponik dapat berupa hara makro dan mikro.

Hasil wawancara dengan petani milenial menginformasikan bahwa ada beberapa langkah yang dilakukan dalam budidaya pakcoy yang telah diterapkan pada sistem hidroponik NFT. Langkah pertama, pakcoy disemaikan di dalam wadah persemaian sekitar 9-10 hari pada *rockwool* yang telah disiapkan (*rockwool* dibasahi terlebih dahulu) dan telah diketahui kecukupan air untuk pembibitan. *Rockwool* tersebut dilubangi (dapat menggunakan tusuk gigi) sedalam 2-3 mm. Setelah benih dimasukkan ke dalam lubang pada *rockwool*, nampan tersebut ditutup dengan menggunakan kain/plastik gelap selama 1-2 hari. Kemudian kain/plastik gelap tersebut dibuka dan tanaman dibiarkan hingga umur 9 hari dengan tetap menjaga kelembaban dan ketersediaan air dari *rockwool*. Pakcoy siap dipindahkan ke media hidroponik setelah berdaun 3-4 helai.

Dalam pemeliharaannya, ketersediaan air yang lebih diutamakan, petani milenial ini juga melakukan pengendalian hama dan penyakit jika diperlukan (misalnya terlihat serangan ulat daun). Panen dilakukan pada saat tanaman sudah berumur 40-45 hari. Hasil panen ditimbang dan dimasukkan ke dalam packing dengan berat beragam dan siap untuk dipasarkan serta dikonsumsi masyarakat. Pada lahan dengan luasan 500 m², petani milenial menanam sebanyak 5000 rumpun. Hasil produksinya mencapai 500 kg/panen.

Analisa usahatani sistem hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*)

Sistem hidroponik dengan NFT merupakan sistem hidroponik dimana nutrisi (baik air maupun nutrisi) dialirkan ke pangkal tanaman dengan menggunakan pompa dengan tebal arus sekitar 2-3 mm secara kontiniu selama 24 jam pada talang dengan kemiringan 5%. Puspitahati et al., (2022), menambahkan kebutuhan air untuk pertumbuhan tanaman berbeda-beda yaitu pada periode awal pertumbuhan adalah 2,43 mm/hari, periode pertengahan pertumbuhan adalah 3,42 mm/hari, dan periode akhir pertumbuhan adalah 4,95 mm/hari. Besarnya biaya yang dibutuhkan dalam membuat hidroponik dengan sistem NFT ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rincian biaya pembuatan NFT serta biaya penyusutan pada luasan lahan 500 m² untuk lahan sempit

No	Alat dan Bahan	Jumlah (unit)	Umur Ekonomis (bln)	Harga Satuan (Rp.)	Harga Awal (Rp)	Perkiraan Harga jika dijual (Rp.)	Biaya Penyusutan (Rp.)
1. Instalasi pembesaran							
1	Paralon 2 inch	160 btg	48	60.000	9.600.000	0	200.000
2	Lem pvc paralon	4 klg	48	60.000	960.000	0	20.000
3	Kayu 5x7	32 btg	48	35.000	1.120.000	0	23.333
4	karet ban mobil	80 m	48	1.000	80.000	0	1.667
5	Paku Drum	5 kg	48	20.000	100.000	0	2.083
6	Drum plastik 200 l	4 bh	48	250.000	1.000.000	0	20.833

No	Alat dan Bahan	Jumlah (unit)	Umur Ekonomis (bln)	Harga Satuan (Rp.)	Harga Awal (Rp)	Perkiraan Harga jika dijual (Rp.)	Biaya Penyusutan (Rp.)
7	Pompa aquarium	4 bh	48	350.000	1.400.000	75.000	27.604
8	Paralon 3/4 inch	8 btg	48	30.000	240.000	0	5.000
9	T 3/4 inch	4 bh	48	3.000	12.000	0	250
10	Elbow 2 inch	48 bh	48	5.000	240.000	0	5.000
11	Paralon air balik	8 btg	48	40.000	320.000	0	6.667
12	Talang air pvc	4 btg	48	80.000	320.000	0	6.667
13	Stop Kran 1 inch	4 bh	48	10.000	40.000	0	833
14	Upah	1 kali	-	7.276.000	7.276.000	0	0
Jumlah					22.708.000		319.938
2. Instalasi persemaian							
1	Talang air segi 4	4 btg	48	50.000	200.000	0	4.167
2	Paralon 3/4 inch	1 btg	48	20.000	20.000	0	417
3	T 3/4 inch	1 bh	48	4.000	4.000	0	83
4	Tutup 3/4inch	2 bh	48	2.000	4.000	0	83
5	Pompa hidroponik	1 unit	48	350.000	350.000	100.000	5.208
6	Kayu 5x7	8 btg	48	35.000	280.000	0	5.833
7	Paku	0,5 kg	48	20.000	10.000	0	208
8	Atap plastik UV	1 kg	48	80.000	80.000	0	1.667
9	Upah	1 kali	-	474.000	474.000	0	0
Jumlah					1.422.000		17.667
Total					24.130.000		337.604

Dalam pembuatan konstruksi sistem hidroponik NFT, alat yang telah disiapkan (seperti Tabel 1) terlebih dahulu disiapkan rancang bangun agar semua instalasi berfungsi dengan baik. Pengerjaannya dimulai dari pembuatan pondasi dan menyusun talang air dengan kemiringan yang telah dipastikan memudahkan mendistribusikan nutrisi hara. Selain itu juga disiapkan paralon sebagai tempat media tanam pakcoy. Selain itu, juga perlu diperhatikan posisi penempatan ember sebagai wadah untuk nutrisi tanaman. Ember diletakkan seimbang sehingga air masuk dan keluar dapat berjalan dengan lancar. Setelah itu dapat disiapkan aliran listrik agar nutrisi dapat mengalir dengan baik. Perlu perhatian terhadap aliran listrik yang digunakan agar tidak terjadi gangguan aliran listrik pada saat sistem hidroponik telah digunakan untuk budidaya pakcoy.

Tabel 1 menunjukkan besarnya biaya yang dibutuhkan untuk membuat sistem hidroponik NFT ini mencapai Rp. 24.130.000 dimana dapat digunakan dalam jangka waktu 4 tahun (48 bulan). Selain itu dari Tabel 1 juga terlihat bahwa biaya penyusutan yang diperoleh dalam jangka waktu 48 bulan sebesar Rp. 337.604/bulan. Biaya tersebut terdiri

dari pembangunan instalasi pembesaran (terdiri atas 4 unit) dan instalasi persemaian. Besarnya biaya ini juga termasuk upah yang diberikan kepada tukang sebesar Rp. 7.750.000. Menurut Zaslavskaya, (2022), biaya penyusutan merupakan biaya yang dikeluarkan dari suatu asset selama usia ekonomisnya. Biaya penyusutan ini dipengaruhi oleh lamanya penggunaan dari suatu barang. Biaya penyusutan ini diperoleh dari harga beli dengan nilai ekonomis (tahun penggunaan).

Untuk biaya variabel dalam membudidayakan Pakcoy dengan sistem hidroponik NFT ini terdiri dari benih, nutrisi, *rockwool* dan listrik yang digunakan selama budidaya Pakcoy. Tabel 2 menunjukkan lebih rinci besaran biaya variabel yang diperlukan.

Tabel 2. Biaya variabel budidaya Pakcoy dengan sistem hidroponik NFT pada luasan lahan 500 cm² di lahan sempit

No	Jenis	Jumlah	Harga satuan (Rp.)	Biaya Variabel (Rp.)
1	Bibit	4 bungkus	20.000	80.000
2	Nutrisi	4 kg	50.000	200.000
3	Rockwool	3 batang	100.000	300.000
4	Listrik 9 Jam Per Hari	30 hari	2.000	50.000
Total				630.000

Biaya variabel merupakan perubahan biaya total yang dihubungkan dengan output, misalnya biaya bahan baku ataupun upah tenaga kerja (Polutnik, 2015). Tabel 2 menunjukkan biaya variabel mencapai Rp. 630.000,- untuk satu kali panen pada luasan lahan 500 m². Besaran biaya total yang dibutuhkan dalam budidaya pakcoy dengan sistem hidroponik NFT sebesar Rp. 967.604,-. Dengan luasan lahan 500 m², petani milenial sistem hidroponik dengan NFT ini mampu menghasilkan produksi hingga 500 kg dengan harga jual Rp. 6.000 – 10.000/kg. Jika dikalikan dengan harga jual terendah, maka pendapatan yang diperoleh adalah sebanyak Rp. 3.000.000,- /panen. Hal ini dapat meningkatkan pendapatan petani pakcoy dengan sistem hidroponik NFT.

Pendapatan usahatani dapat dihitung dari selisih total produksi dan jumlah penerimaan dalam berusahatani. Penerimaan berupaka jumlah produksi dikalikan dengan biaya produksi. Jumlah produksi setiap petani berbeda-beda karena adanya perbedaan input yang digunakan seperti kenis benih, jenis pupuk/nutris, tenaga kerja, transportasi, maupun biaya penyusutan lainnya (Sirait et al., 2021; Zaini et al., 2018).

Analisa usahatani merupakan salah satu cara untuk melihat sejauh mana suatu kegiatan pertanian layak untuk dikembangkan. Budidaya pakcoy pada lahan sempit bisa diterapkan jika mampu memberikan keuntungan jangka panjang mengingat biaya produksi untuk pembuatan instalasi juga besar. Analisa B/C rasio (penerimaan atas biaya) dapat

dihitung dengan membandingkan antara penerimaan dengan biaya. Berdasarkan hasil dari analisa B/C rasio bahwa nilai yang diperoleh dengan budidaya pakcoy dengan sistem hidroponik NFT layak untuk dilakukan dengan nilai $B/C > 1$ yaitu sebesar 6.20.

Pendapatan dengan bercocok tanam sayuran secara hidroponik menghasilkan pendapatan tambahan bagi keluarga. Produksi sayuran melebihi kebutuhan keluarga sehingga dapat dijual ke pasar, pedagang kebab dan burger. Keuntungan usahatani sebesar Rp 538.703 per 40 hari panen atau Rp4.309.624 untuk 8 kali panen dalam setahun. Pak choy menghasilkan Rp 38.660.002,53 pada musim tanam pertama dan Rp 463.920.030,36 per tahun atau setara dengan Rp 5.799,00 m^{-2} tahun⁻¹. Sementara itu, selada menghasilkan Rp16.183.000,83 pada musim tanam pertama dan Rp194.196.007,59 per tahun atau setara dengan Rp809,15 juta⁻² tahun⁻¹ (Edi, 2021; Pryatnasari & Mursidah, 2024). Hal ini menunjukkan bahwa pekarangan dapat dijadikan sebagai lahan untuk usahatani yang efektif dalam meningkatkan ketahanan pangan keluarga.

4 Kesimpulan

Budidaya pakcoy dengan sistem hidroponik NFT pada lahan sempit dengan luasan lahan 500 m^2 membutuhkan biaya sebesar Rp. 24.130.000 dimana dapat digunakan selama 4 tahun dengan biaya total yang dibutuhkan untuk satu kali panen sebesar Rp. 967.604. Berdasarkan B/C rasio, budidaya pakcoy dengan sistem hidroponik NFT ini dinyatakan layak untuk dengan memanfaatkan lahan sempit dengan nilai $B/C > 1$ yaitu 6.20.

Daftar Pustaka

- Aini, N., & Azizah, N. (2018). *Teknologi Budidaya Tanaman Sayuran Secara Hidroponik*. UB Press.
- Edi, S. (2021). Utilization of the yard to support family food security in the pandemic time of Covid-19. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 782(4), 042023. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/782/4/042023>
- Hendra, H. A., & Andoko, A. (2014). *Bertanam Sayuran Hidroponik Ala Paktani Hydrofarm*. AgroMedia Pustaka.
- Herwibowo, K., & Budiana, N. S. (2014). *Hidroponik Sayuran untuk Hobi dan Bisnis*. Penebar Swadaya.
- Kementrian Pertanian. (2020). *Statistik Lahan Pertanian 2015-2019*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. https://satudata.pertanian.go.id/assets/docs/publikasi/Statistik_Lahan_Pertanian_Tahun_2015-2019.pdf

- Kurniawati, W., Erviana, L., & Dessty, A. (2020). Solusi Ketahanan Pangan Rumah Tangga Perkotaan Saat Pandemi Covid-19. *Malay Local Wisdom in The Period and after the Plague*, 95–100.
- Mulyani, S., Fathani, A. T., & Purnomo, E. P. (2020). Perlindungan Lahan Sawah Dalam Pencapaian Ketahanan Pangan Nasional. *Rona Teknik Pertanian*, 13(2), 29–41. <https://doi.org/10.17969/rtp.v13i2.17173>
- Oliveira, F. de A. de, Costa, M. J. V., Oliveira, M. do C. de, Oliveira, M. K. T. de, Silva, R. T. da, Góis, H. M. de M. N., & Ribeiro Filho, J. C. (2024). Production and quality of pak choi grown in different hydroponic systems and electrical conductivities. *Revista Caatinga*, 37. <https://doi.org/10.1590/1983-21252024v37i2436rc>
- Perwitasari, B., Tripatmasari, M., & Wasonowati, C. (2012). Pengaruh media tanam dan nutrisi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakchoi (*Brassica juncea* L.) dengan sistem hidroponik. *Agrovigor: Jurnal Agroteknologi*, 5(1), 14–22. <https://doi.org/https://doi.org/10.21107/agrovigor.v5i1.304>
- Polutnik, L. (2015). Total Variable Cost. In *Wiley Encyclopedia of Management* (pp. 1–1). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781118785317.weom080081>
- Pribadi, G. Y., Roviq, M., & Wardiyati, T. (2014). Pertumbuhan dan produktivitas sawi pak choy (*Brassica rapa* L.) pada umur transplanting dan pemberian mulsa organik. *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(1), 41–49.
- Pryatnasari, U., & Mursidah. (2024). Comparative Analysis of Hydroponic Farming Income between Pak Choy (*Brassica chinensis* L.) and Lettuce (*Lactuca sativa* L.). *Journal of Agriculture and Ecology Research International*, 25(3), 93–98. <https://doi.org/10.9734/jaeri/2024/v25i3596>
- Puspitahati, Trianita, M., & Purnomo, R. H. (2022). An NFT (Nutrient Film Technique) Hydroponic Irrigation System design Using Various Gutter Slopes On Pakcoy Plants (*Brassica rapa* L.). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 995(1), 012059. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/995/1/012059>
- Qurrohman, B. F. T. (2019). *Bertanam Selada Hidroponik Konsep dan Aplikasi*. Pusat Penelitian dan Penerbitan UIN SGD Bandung.
- Ramadhan, J., & Abror, M. (2022). The Effect of Concentration and Organic Fertilizer on Pakcoy Plant Growth and Yield with Wick Hydroponic System. *Procedia of Engineering and Life Science*, 2(2). <https://doi.org/10.21070/pels.v2i2.1271>
- Santoso, H. B. (2016). *Halaman Organik Minimalis-Sehat dengan Menyulap Taman Sempit Rumah Jadi Taman Sayuran Organik*. Lily Publisher.
- Sarido., L., & Junia. (2017). Uji Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Pada System Hidroponik. *AgriFor: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Kehutanan*, 16(1), 65–74. <https://doi.org/10.31293/af.v16i1.2591>
- Sirait, L., Nurmalia, A., & Yumiati, Y. (2021). Profit Analysis and B/C Ratio Hydroponic Vegetable Farming At PT. Central Bengkulu City. *Baselang*, 1(2), 85–91. <https://doi.org/10.36355/bsl.v1i2.18>

- Utami, A. F., Candra Ayu, C. A., & Anwar, A. (2019). DAMPAK KONVERSI LAHAN PERTANIAN TERHADAP POLA PRODUKSI DAN POLA KONSUMSI RUMAHTANGGA PETANI DI KOTA MATARAM. *JURNAL AGRIMANSION*, 20(1), 10–18. <https://doi.org/10.29303/agrimansion.v20i1.257>
- Wibowo, S., & Asriyanti S, A. (2013). Aplikasi Hidroponik NFT pada Budidaya Pakcoy (*Brassica rapa chinensis*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 13(3), 159–167. <https://doi.org/https://doi.org/10.25181/jppt.v13i3.180>
- Zaini, A., Maqshuddi, I., & . J. (2018). The Income Analysis Of Vegetables Farming With Hydroponic System In Samarinda City, Indonesia. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 5(3). <https://doi.org/10.14738/assrj.53.4270>
- Zaslavskaya, I. (2022). Treatment of the elements of depreciation of fixed assets in the Accounting Policy. *E3S Web of Conferences*, 363, 01017. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202236301017>