

ANALISIS KEBERLANJUTAN USAHATANI HIDROPONIK DI KOTA KENDARI

Nurhayu Malik¹, Salahuddin^{2*}

¹ Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Halu Oleo, Kendari, Sulawesi Tenggara, Indonesia.

² Jurusan Penyuluhan Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Halu Oleo, Kendari, Sulawesi Tenggara, Indonesia.

* **Corresponding Author** : salahuddin_faperta@uho.ac.id

Malik, M., & Salahudin, S. (2025). Analisis Keberlanjutan Usahatani Hidroponik di Kota Kendari. *JIIKPP (Jurnal Ilmiah Inovasi dan Komunikasi Pembangunan Pertanian)*, 4 (3), 9 – 14.
<http://dx.doi.org/10.37149/inovap.v4i3.103>

Received: 21 Maret 2025; **Accepted:** 3 Juli 2025; **Published:** 30 Juli 2025

ABSTRACT

The objective of this study is to analyze the sustainability of hydroponic farming in Kendari City. The research sample consists of the entire population of hydroponic farmers in Kendari City, Southeast Sulawesi Province, Indonesia, totaling 30 people (sampling method: census). The data analysis in this study utilizes descriptive statistics. Descriptive statistics are employed to delineate and characterize the state of the research variables. The results of the study indicate that the sustainability of hydroponic farming in Kendari City is in the moderate category. Hydroponic farming in Kendari has demonstrated its capacity for sustainability from economic, social, and ecological perspectives. Nevertheless, there is room for enhancement in terms of sustainability from economic and ecological standpoints. From economic and ecological standpoints, sustainability is classified as moderate. Concurrently, sustainability from a social perspective is classified as high priority.

Keywords : *Hydroponic Farming, Hydroponic Farmers, Farming Sustainability.*

PENDAHULUAN

Pengembangan pertanian di perkotaan dapat diwujudkan dengan pertanian hidroponik. Pertanian atau usahatani hidroponik merupakan salah satu inovasi teknologi pertanian yang dapat menjawab tantangan pembangunan pertanian perkotaan. Duakaju et al (2025); Velazquez-Gonzalez et al (2022), bahwa hidroponik merupakan teknologi tinggi dalam memproduksi sayuran sehingga biaya yang dibutuhkan juga tinggi. Hidroponik membutuhkan modal yang besar atau investasi yang dibutuhkan untuk penyelenggaraan sistemnya. Penggunaan *greenhouse*, sarana irigasi, dan peralatan menjadi modal utama untuk dapat menjalankan teknologi hidroponik. Terlebih lagi apabila dilakukannya peningkatan kualitas sistem yang lebih canggih seperti penggunaan aplikasi komputer yang otomatis maka biaya investasi yang dibutuhkan akan semakin besar.

Kota Kendari merupakan salah satu lokasi sebaran sentra pengembangan komoditas tanaman hortikultura dengan sistem hidroponik yang sementara ini diprogramkan dan disosialisasikan oleh pemerintah daerah Sulawesi Tenggara, Indonesia. Hal ini berarti bahwa pengembangan tanaman hortikultura melalui sistem hidroponik berupa sayuran daun dan buah di Sulawesi Tenggara pada masa yang akan datang cukup baik karena didukung sumberdaya alam serta dukungan dalam program terwujudnya *green city* dari pemerintah daerah Kota Kendari. Dewanggi et al (2022); Maulana et al (2022), yang menyatakan bahwa salah satu yang mendukung pengembangan agribisnis tanaman di perkotaan adalah agroekosistem yang cocok untuk mengembangkan tanaman pertanian perkotaan. Suryani et al (2024), bahwa kegiatan pertanian perkotaan memiliki peran yang sangat penting karena dibutuhkan dalam kemampuan untuk mengakses pangan, maka posisi petani dalam kegiatan pertanian perkotaan memiliki potensi strategis untuk mendukung ketahanan pangan.

Keblanjutan usahatani hidroponik khususnya dalam wilayah perkotaan sangat dibutuhkan. Hal ini karena usahatani hidroponik merupakan model pertanian alternatif yang cocok dikembangkan dalam wilayah perkotaan. Pengembangan usahatani hidroponik di wilayah perkotaan memiliki berbagai manfaat strategis,

diantaranya menunjang ketersediaan pangan dan mendukung ekologi perkotaan yang sehat. Marwati & Hanum (2023); Listiyowati et al (2023); Verma et al (2024), bahwa beberapa teknik pertanian perkotaan yang begitu familiar adalah *verticultur*, *hanging garden*, *green screen*, *roof garden*, dan hidroponik. Hidroponik merupakan solusi di bidang pertanian dengan menggunakan teknologi sederhana untuk memudahkan masyarakat dalam bercocok tanam. Ayipio et al (2023); Dutta et al (2023), bahwa hidroponik mampu menghasilkan produksi tanaman yang lebih terjamin kebebasannya dari hama penyakit yang berasal dari tanah, dapat dijadikan profesi baru sebagai mata pencaharian bagi petani dan masyarakat yang tidak memiliki pekerjaan, meningkatkan pemenuhan sumber gizi keluarga dan masyarakat, dan apabila diusahakan dalam skala besar dapat meningkatkan ekspor produksi hortikultura segar dan berkualitas tinggi sehingga dapat menambah devisa negara.

Pengembangan hidroponik sebagai pertanian perkotaan memiliki berbagai hambatan, salah satu hambatan pertanian hidroponik adalah keberlanjutan usahatani. Aspek regenerasi petani dalam usahatani tanaman hidroponik merupakan salah satu hambatan dalam mendukung keberlanjutan usahatani hidroponik. Petani hidroponik di Kota Kendari cenderung jumlahnya tidak meningkat dalam beberapa tahun terakhir ini. Adanya regenerasi petani hidroponik merupakan faktor penting dalam mendukung keberlanjutan usahatani hidroponik. Fitmawati et al (2018), bahwa petani hidroponik adalah seseorang yang bergerak dibidang pertanian berbasis hidroponik yang mana tanaman di tanam dalam larutan kaya nutrisi berbasis air. Konsep hidroponik merupakan budidaya tanaman yang menekankan pada pemenuhan kebutuhan nutrisi dengan memanfaatkan air dan larutan bernutrisi tanpa menggunakan tanah.

Upaya mengembangkan dan mendukung keberlanjutan usahatani hidroponik di Kota Kendari dipengaruhi berbagai faktor. Diperlukan upaya untuk menganalisis berbagai faktor yang mempengaruhi keberlanjutan usahatani hidroponik. Adanya keberlanjutan usahatani hidroponik sebagai model usahatani pertanian alternatif di Kota Kendari akan mendukung ketersediaan pangan di Kota Kendari. Disamping keberlanjutan usahatani hidroponik di Kota Kendari akan mendukung kebijakan pembangunan Kota Kendari yang hijau dan sehat. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk menganalisis tingkat keberlanjutan usahatani hidroponik di Kota Kendari, dari aspek ekonomi, sosial, dan ekologi.

METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilaksanakan di Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara, pada Juli – September 2024. Populasi atau unit analisis yang digunakan dalam penelitian adalah semua petani hidroponik di Kota Kendari sebanyak 30 orang. Sugiyono (2017), bahwa populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian akan ditarik kesimpulannya. Singarimbun & Effendi (2008), juga mengemukakan bahwa populasi adalah jumlah keseluruhan unit analisis yang ciri-cirinya akan diduga. Sampel penelitian dalam penelitian ini ditentukan secara sensus, yaitu semua populasi diambil sebagai sampel dalam penelitian ini, yaitu 30 petani hidroponik di Kota Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara. Riduwan (2010), mengemukakan bahwa sampel sensus dikatakan juga sebagai sampel jenuh. Sampel jenuh adalah teknik pengambilan sampel apabila semua populasi diinginkan sebagai sampel dan dikenal sebagai istilah sensus.

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari, sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2017). Variabel penelitian penelitian ini keberlanjutan usahatani hidroponik meliputi dimensi keberlanjutan ekonomi, keberlanjutan sosial dan keberlanjutan ekologi. Instrumen variabel dalam penelitian ini diukur dengan menggunakan skala likert. Di mana jawaban pada setiap item instrumen mempunyai bobot dan nilai, yaitu : sangat setuju (5), setuju (4), ragu-ragu (3), tidak setuju (2), dan sangat tidak setuju (1). Sugiyono (2017), bahwa skala likert yaitu skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial.

Analisa data penelitian ini menggunakan statistik deskriptif. Statistik deskriptif berfungsi untuk menggambarkan atau mendeskripsikan keadaan variabel keberlanjutan usahatani hidroponik. Sugiyono (2017), bahwa statistik deskriptif adalah statistik yang berfungsi untuk mendeskripsikan atau memberi gambaran terhadap obyek yang diteliti melalui data sampel atau populasi sebagaimana adanya, tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum. Pendekatan penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, sehingga analisis data hasil penelitian juga menggunakan analisis kuantitatif. Analisis kuantitatif dalam penelitian ini menggunakan statistik deskriptif. Untuk statistik deskriptif dalam penelitian ini, peneliti menggunakan rumus interval kelas untuk menggambarkan atau mendeskripsikan keadaan keberlanjutan usahatani hidroponik di daerah penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

$$I = J/K, \dots\dots\dots(\text{Sudjana, 2016})$$

Dimana :

- I : Interval kelas
J : Nilai tertinggi – Nilai terendah
K : Jumlah kelas

Keadaan keberlanjutan usahatani hidroponik di daerah penelitian digambarkan atau dideskripsikan dalam tiga kategori kelas, yaitu : kategori rendah/kurang (dengan nilai 1 – 2,3), kategori sedang/cukup (dengan nilai 2,4 – 3,6), dan kategori tinggi/baik (dengan nilai 3,7 – 5). Pengkategorian ini ditujukan agar mempermudah dalam mengukur tingkat keberlanjutan usahatani hidroponik di Kota Kendari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keberlanjutan Usahatani Hidroponik

Keberlanjutan usaha merupakan suatu konsistensi usaha yang memiliki sistem keberlangsungan melibatkan pendekatan, penambahan dan kelanjutan untuk melindungi usaha yang tengah berjalan dan pengembangan usaha (Nosratabadi et al., 2024). Keberlanjutan usahatani dalam penelitian ini meliputi : keberlanjutan ekonomi, keberlanjutan sosial, dan keberlanjutan ekologi. Hasil penelitian tentang keberlanjutan usahatani hidroponik, disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Keadaan Keberlanjutan Usahatani Hidroponik di Kota Kendari

No.	Indikator	Nilai Rata-Rata	Kategori
1	Keberlanjutan Ekonomi	3,45	Sedang
2	Keberlanjutan Sosial	3,77	Tinggi
3	Keberlanjutan ekologi	3,46	Sedang
Rata-Rata		3,56	Sedang

Sumber : Data Primer yang Diolah, 2024.

Tabel 1 menunjukkan bahwa keberlanjutan usahatani hidroponik di Kota Kendari dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan keberlanjutan usahatani hidroponik di Kota Kendari umumnya telah berlanjut dengan baik tetapi masih perlu ditingkatkan lagi. Keberlanjutan usahatani sangat penting dalam mendukung pengembangan usahatani hidroponik di Kota Kendari. Fauzan et al (2021); Rusyida (2022), bahwa keberlanjutan sendiri diartikan usaha yang dijalankan akan terus beroperasi atau berkembang untuk jangka panjang. Beberapa usaha dapat ditemui memiliki keberlanjutan usaha sampai turun temurun. Kepemimpinan yang diturunkan oleh pemilik pertama kepada turunannya, membuat keberlanjutan usaha akan tetap berjalan.

Keberlanjutan USahatani Hidroponik Berdasarkan Dimensi Ekonomi

Keberlanjutan ekonomi adalah kemampuan untuk menjaga profitabilitas dan pertumbuhan bisnis dalam jangka panjang. Ini melibatkan pengelolaan keuangan yang efisien, strategi pemasaran yang tepat, serta adaptasi terhadap perubahan pasar (Ubaidillah & Putriningtyas, 2024). Keberlanjutan usahatani hidroponik dari dimensi ekonomi dalam penelitian ini meliputi : (1) pendapatan usahatani, (2) pemasaran hasil usahatani, (3) pangsa pasar hasil usahatan, (4) kestabilan harga hasil usahatani, dan (5) pengelolaan hasil usahatani hidroponik. Hasil penelitian tentang keberlanjutan usahatani hidroponik dari aspek ekonomi, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Keadaan Keberlanjutan Usahatani Hidroponik dari Aspek Ekonomi

No.	Indikator	Nilai Rata-Rata	Kategori
1.	Pendapatan usahatani	3,43	Sedang
2.	Pemasaran hasil usahatani	3,85	Tinggi
3.	Pangsa pasar hasil usahatan	3,32	Sedang
4.	Kestabilan harga hasil usahatani	3,31	Sedang
5.	Pengelolaan hasil usahatani	3,34	Sedang
Rata-Rata		4,45	Sedang

Sumber : Data Primer yang Diolah, 2024.

Tabel 2 menunjukkan bahwa keberlanjutan ekonomi usahatani hidroponik di Kota Kendari dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan keberlanjutan ekonomi usahatani hidroponik di Kota Kendari umumnya telah berlanjut yang baik tetapi masih perlu ditingkatkan lagi. Keberlanjutan ekonomi usahatani hidroponik memiliki peran penting dalam mendukung keberlanjutan usahatani hidroponik. Kuei & Lu (2018), bahwa bisnis yang memiliki kualitas yang baik akan membuat keberlanjutan usahanya aman dan menjadikan usahanya berhasil di pasar global.

Keberlanjutan Usahatani Hidroponik Berdasarkan Dimensi Sosial

Keberlanjutan sosial adalah kemampuan untuk menjaga hubungan yang baik dengan masyarakat sekitar dan memberikan dampak positif bagi mereka. Keberlanjutan sosial menekankan pada peningkatan kualitas dari pada kuantitas. Partisipasi masyarakat menjadi salah satu kunci keberlanjutan sistem sosial ini (Missimer & Mesquita, 2022). Keberlanjutan usahatani hidroponik dari dimensi sosial dalam penelitian ini meliputi : (1) regenerasi petani, (2) komunikasi petani, (3) eksistensi rumah tangga petani, (4) eksistensi layanan pemerintah, dan (5) dampak pertanian hidroponik terhadap masyarakat. Hasil penelitian tentang keberlanjutan usahatani hidroponik dari aspek sosial, disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Keadaan Keberlanjutan Usahatani Hidroponik dari Aspek Sosial

No.	Indikator	Nilai Rata-Rata	Kategori
1.	Regenerasi petani Hidroponik	3,34	Sedang
2.	Komunikasi petani Hidroponik	3,98	Tinggi
3.	Eksistensi rumah tangga petani	4,11	Tinggi
4.	Eksistensi layanan pemerintah terhadap usahatani Hidroponik	4,01	Tinggi
5.	Dampak pertanian hidroponik terhadap masyarakat	3,42	Sedang
Rata-Rata		3,77	Tinggi

Sumber : Data Primer yang Diolah, 2024.

Tabel 3 menunjukkan bahwa keberlanjutan sosial usahatani hidroponik di Kota Kendari dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan keberlanjutan sosial usahatani hidroponik di Kota Kendari umumnya telah memiliki keberlanjutan dari aspek sosial dengan sangat baik. Keberlanjutan sosial usahatani hidroponik memiliki peran penting dalam mendukung keberlanjutan usahatani hidroponik. Khair et al (2020); Qin et al (2020), bahwa keberlanjutan sosial mencakup aspek-aspek seperti partisipasi aktif dalam komunitas, pemberdayaan lokal, dan tanggung jawab sosial. Menurut aspek ini bahwa sumber daya alam harus dimanfaatkan dengan memerhatikan aspek pemerataan dan keadilan sosial bagi para pemangku kepentingan.

Keberlanjutan Usahatani Hidroponik Berdasarkan Dimensi Ekologi

Keberlanjutan lingkungan adalah kemampuan untuk menjaga keseimbangan ekosistem dalam meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan. Keberlanjutan lingkungan dapat diartikan sebagai sistem berkelanjutan secara lingkungan yang harus mampu memelihara sumber daya yang stabil, menghindari eksploitasi sumber daya alam dan fungsi penyerapan lingkungan (Jiang et al., 2024). Keberlanjutan usahatani hidroponik dari dimensi ekologi dalam penelitian ini meliputi : (1) kesesuaian agroklimat, (2) pemanfaatan lahan, (3) pengelolaan lahan, (4) kualitas tanaman hidroponik, dan (5) produktivitas tanaman hidroponik. Hasil penelitian tentang keberlanjutan usahatani hidroponik dari aspek ekologi, disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Keadaan Keberlanjutan Usahatani Hidroponik di Kota Kendari.

No.	Indikator	Nilai Rata-Rata	Kategori
1.	Kesesuaian agroklimat	3,24	Sedang
2.	Pemanfaatan lahan pertanian	3,72	Tinggi
3.	Pengelolaan lahan untuk hidroponik	3,74	Tinggi
4.	Kualitas tanaman hidroponik	3,26	Sedang
5.	Produktivitas tanaman hidroponik.	3,36	Sedang
Rata-Rata		3,46	Sedang

Sumber : Data Primer yang Diolah, 2024.

Tabel 4 menunjukkan bahwa keberlanjutan ekologi usahatani hidroponik di Kota Kendari dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan keberlanjutan ekologi usahatani hidroponik di Kota Kendari umumnya telah berlanjut yang baik tetapi masih perlu ditingkatkan lagi. Keberlanjutan ekologi usahatani hidroponik memiliki peran penting dalam mendukung keberlanjutan usahatani hidroponik Batary et al (2020); Secretan et al (2022), bahwa keberlanjutan usaha tani adalah usaha tani yang mempraktikkan inovasi ramah lingkungan secara terus menerus dan berkembang dengan memberikan keuntungan maksimal dengan cara yang tidak merusak lingkungan.

KESIMPULAN

Keberlanjutan usahatani hidroponik di Kota Kendari dalam kategori sedang. Usahatani hidroponik di Kendari telah memenuhi keberlanjutan dari aspek ekonomi, sosial dan ekologi tetapi keberlanjutan dari aspek ekonomi dan keberlanjutan dari aspek ekologi perlu ditingkatkan. Keberlanjutan dari aspek sosial telah dalam kategori tinggi. Adapun keberlanjutan dari aspek ekonomi dan keberlanjutan dari aspek ekologi dalam kategori sedang.

REFERENCES

- Ayipio, L., Kabeli, A., & Babaleye, T. (2023). A meta-analysis: Food production and vegetable crop yields of hydroponics. *Agricultural Systems*, 204(C), 103–115.
- Batáry, P., Dicks, L. V., Kleijn, D., & Sutherland, W. J. (2020). The role of agri-environment schemes in promoting sustainable farming. *Science*, 367(6478), 506–509. <https://doi.org/10.1126/science.aaz2463>
- Dewanggi, R. P., Irham, & Perwitasari, H. (2022). The sustainability of vegetable urban farming in Yogyakarta City. *Journal of Agribusiness Management and Development*, 3(1), 1–7. <https://doi.org/10.22146/jamadev.v3i1.974>
- Duakaju, N. N., Wati, E. W., & Juraemi. (2025). Financial feasibility analysis of hydroponic vegetable farming in Sambutan District, Samarinda City, Indonesia. *Asian Journal of Advances in Agricultural Research*, 25(5), 60–71. <https://doi.org/10.9734/ajaar/2025/v25i5616>
- Dutta, S., Mukherjee, B., & Sawarkar, A. (2023). *Enhanced agricultural productivity using hydroponics technique: A smart farming system*. Dalam Irrigation Systems and Applications. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.112780>
- Fauzan, I., Charina, A., Syamsiyah, N., Heryanto, M. A., & Saefudin, B. R. (2021). Tingkat keberlanjutan usaha berbasis pertanian dan faktor-faktor yang mempengaruhinya: Studi kasus UMKM keluarga di Kabupaten Sumedang. *AGRITEKH: Jurnal Agribisnis dan Teknologi Pangan*, 1(2), Article 26. <https://doi.org/10.32627/agritekh.v1i02.26>
- Fitmawati, F., Isnaini, I., Fatonah, S., Sofiyanti, N., & Roza, R. M. (2018). Penerapan teknologi hidroponik sistem deep flow technique sebagai usaha peningkatan pendapatan petani di Desa Sungai Bawang. *Riau Journal of Empowerment*, 1(1), 23-29.
- Jiang, S., Feng, F., Zhang, X., Xu, C., Jia, B., & Laforteza, R. (2024). Ecological transformation is the key to improve ecosystem health for resource-exhausted cities: A case study in China based on future development scenarios. *Science of the Total Environment*, 921, 171147. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.171147>
- Khair, M. N. M., Lee, K. E., & Mokhtar, M. (2020). Sustainable city and community empowerment through the implementation of community-based monitoring: A conceptual approach. *Sustainability*, 12(22), 9583. <https://doi.org/10.3390/su12229583>
- Kuei, C.-H., & Lu, M.-T. (2018). Contribution of quality management practices to sustainability performance of Vietnamese firms. *Sustainability*, 10(2), 375. <https://doi.org/10.3390/su10020375>
- Listyowati, E. A., Kamilah, A., & Budiono, H. (2023). Urban Farming Development Strategy of Hydroponic Vegetables in Bekasi City. *AGRITEPA: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*, 10(2), 100–115. <https://doi.org/10.37676/agritepa.v10i2.4932>
- Marwati, A., & Hanum, N. N. (2023). Vertical greening sebagai ruang urban farming hidroponik pada bangunan rumah tinggal. *RUSTIC: Jurnal Arsitektur*, 3(2), 45–60. <https://doi.org/10.32546/rustic.v3i2.2038>

- Maulana, R. A., Warsono, H., Astuti, R. S., & Afrizal, T. (2022). Urban farming: Program pemanfaatan lingkungan untuk pengembangan pertanian perkotaan di Kota Semarang. *PERSPEKTIF*, 11(4), 1329–1335. <https://doi.org/10.31289/perspektif.v11i4.6302>
- Missimer, M., & Mesquita, P. L. (2022). Social sustainability in business organizations: A research agenda. *Sustainability*, 14(5), 2608. <https://doi.org/10.3390/su14052608>
- Nosratabadi, S., Mosavi, A., Shamshirband, S., Zavadskas, E. K., Rakotonirainy, A., & Chau, K. W. (2024). Sustainable entrepreneurship: literature review. *Sustainability*, 14(9), 5556. <https://doi.org/10.3390/su14095556>
- Qin, H., Bass, M., Ulrich-Schad, J. D., Matarrita-Cascante, D., Sanders, C., & Bekee, B. (2020). Community, natural resources, and sustainability: Overview of an interdisciplinary and international literature. *Sustainability*, 12(3), 1061. <https://doi.org/10.3390/su12031061>
- Riduwan. (2010). *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. Bandung: Alfabeta.
- Rusyida, W. Y. (2022). Pengaruh kemampuan manajerial, literasi keuangan, dan mitigasi risiko terhadap keberlangsungan usaha UMKM. *Wawasan: Jurnal Ilmu Manajemen, Ekonomi dan Kewirausahaan*, 1(1), 1–19. <https://doi.org/10.58192/wawasan.v1i1.181>
- Singarimbun, M., & Effendi, S. (2008). *Metode Penelitian Survei*. LP3ES.
- Secretan, Y., Sabatier, R., Prost, L., & Teisserenc de Bort, B. (2022). Profitability of conservation agriculture in smallholder systems: evidence from East Africa. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 331, 107920. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2022.107920>
- Sudjana, N. (2016). *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono, P. D. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Suryani, S., Nurjasmi, R., & Fitri, R. (2024). Pemanfaatan lahan sempit perkotaan untuk kemandirian pangan keluarga. *Jurnal Ilmiah Respati: Pertanian*, 11(2), 15–24. <https://doi.org/10.52643/jir.v11i2.1102>
- Ubaidillah, M., & Putriningtyas, A. F. (2024). Peran green innovation pada pengaruh profitabilitas dan pertumbuhan terhadap nilai perusahaan. *Akuntabilitas: Jurnal Akuntansi, Bisnis & Keuangan*, 17(2), 75–88. <https://doi.org/10.15408/akt.v17i2.43911>
- Velazquez-Gonzalez, R. S., Garcia-Garcia, A. L., Ventura-Zapata, E., Barceinas-Sanchez, J. D. O., & Sosa-Savedra, J. C. (2022). A review on hydroponics and the technologies associated for medium- and small-scale operations. *Agriculture*, 12(5), 646. <https://doi.org/10.3390/agriculture12050646>
- Verma, S., Kumar, A., & Saurabh, A. (2024). A review on hydroponics and vertical farming for vegetable cultivation: Innovations and challenges. *Journal of Experimental Agriculture International*, 46(12), 801–821. <https://doi.org/10.9734/jeai/2024/v46i123190>