



**PELATIHAN SISTEM TEKNOLOGI CERDAS KETERSEDIAAN NUTRISI HIDROPONIK  
DAN TEKNIK BRANDING PRODUK PADA PEMBUDIDAYA HIDROPONIK  
KABUPATEN MAJENE**

*Training on Intelligent Technology Systems for Nutrient Availability in Hydroponics and Product  
Branding Techniques for Hydroponic Farmers in Majene Regency*

**Ummu Kalsum<sup>1</sup>, Muhammad Fahyu Sanjaya<sup>2\*</sup>, Andi Rosman<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Sulawesi Barat, <sup>2</sup>Program Studi  
Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian dan Kehutanan, Universitas Sulawesi Barat

*Jl. Prof. Dr. Baharuddin Lopa, Majene, Sulawesi Barat, Indonesia*

\*Alamat Korespondensi: [muh.fahyusanjaya@unsulbar.ac.id](mailto:muh.fahyusanjaya@unsulbar.ac.id)

*(Tanggal Submission: 25 Oktober 2024, Tanggal Accepted : 19 Januari 2025)*



**Kata Kunci :**    **Abstrak :**

*Branding;  
Hidroponik;  
Teknologi  
Cerdas*

Kabupaten Majene merupakan kabupaten yang memiliki kondisi lahan yang cenderung marginal, karena didominasi oleh bebatuan sehingga produksi tanaman dengan menggunakan media tanah kurang maksimal untuk meningkatkan ketersediaan sayuran. Budidaya tanaman dengan menggunakan media hidroponik adalah salah satu solusi dalam mengatasi ketersediaan sayuran bagi masyarakat. Namun yang selalu menjadi masalah dalam usaha tanaman hidroponik ialah tidak konsistennya dalam mempertahankan kualitas dan produksi tanamannya, selain itu dalam menjalankan usaha hidroponik peran kemasan sebagai branding tidak dimanfaatkan sebaik mungkin sehingga menurunkan daya tarik produk yang dihasilkan oleh sistem hidroponik. Tujuan pelatihan ini ialah untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta mitra unsulbar farming club (UFC) terhadap penggunaan sistem teknologi cerdas dan teknik branding produk sehingga kualitas produk hasil tanaman budidaya dengan sistem hidroponik dapat terjaga. Metode yang digunakan dalam pelatihan ini yaitu berupa metode ceramah, demonstrasi, diskusi dan evaluasi kegiatan yang diikuti oleh 9 peserta mitra UFC. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan mitra unsulbar farming Club (UFC) terhadap teknologi cerdas dan teknik branding produk dalam meningkatkan skala penjualan pada tanaman hidroponik.

**Key word :**    **Abstract :**

*Branding;  
Hydroponics;*

C Majene Regency is characterized by marginal land conditions, predominantly composed of rocky terrain, which limits the effectiveness of soil-based crop production in increasing vegetable availability. Hydroponic cultivation is one



### *Intelligent Technology*

solution to address the availability of vegetables for the community. However, a consistent challenge in hydroponic farming is maintaining the quality and productivity of the plants. Additionally, the role of packaging as a branding tool in hydroponic businesses is often underutilized, reducing the appeal of the products generated by the hydroponic system. This training aims to enhance the knowledge and skills of the Unsulbar Farming Club (UFC) partners in using intelligent technology systems and product branding techniques to ensure the quality of crops produced through hydroponic systems. The methods employed in this training include lectures, demonstrations, discussions, and activity evaluations, involving 9 UFC partner participants. The activity results indicated an improvement in the knowledge and skills of Unsulbar Farming Club (UFC) partners regarding intelligent technology and product branding techniques, leading to an increase in sales scale for hydroponically grown plants.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7<sup>th</sup> edition) :

Kalsum, U., Sanjaya, M. F., & Rosman, A. (2025). Pelatihan Sistem Teknologi Cerdas Ketersediaan Nutrisi Hidroponik dan Teknik Branding Produk pada Pembudidaya Hidroponik Kabupaten Majene. *Jurnal Abdi Insani*, 12(1), 178-185. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i1.2172>

## PENDAHULUAN

Kabupaten Majene merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sulawesi Barat yang memiliki keunikan wilayah. Mayoritas masyarakatnya berprofesi sebagai petani dan nelayan. Sebagian besar lahan di kabupaten Majene didominasi dengan bukit dengan tanah cenderung lebih banyak bebatuan (Yuchen *et al.*, 2022). Untuk memenuhi kebutuhan sayuran, kabupaten Majene lebih banyak disuplai dari hasil pertanian yang ada di kabupaten polewali dan provinsi sulawesi selatan. Prospek budidaya dengan sistem hidroponik cukup menjanjikan apabila dilihat dari berbagai kondisi pertanian di kabupaten Majene.

Hidroponik merupakan system budidaya tanaman tanpa menggunakan media tanah. Pada mulanya hidroponik diterapkan sebagai solusi pertanian di perkotaan yang memiliki lahan yang terbatas dan minim media tanah. Namun saat ini sistem hidroponik digunakan oleh hampir semua lapisan masyarakat yang hendak memenuhi kebutuhan sayurannya. Keunggulan budidaya tanaman dengan sistem hidroponik dibanding menggunakan media tanah ialah 1) Produksi cepat; 2) Ketersediaan nutrisi yang dapat dikontrol; 3) Bebas dari pestisida; 4) Ramah lingkungan 5) Produk yang dihasilkan higienis; 6) Harga jual yang lebih tinggi; 7) bebas dari resiko banjir, erosi, dan bencana lainnya; 8) kualitas produk yang terjaga (Eduard, 2024; Goutham *et al.*, 2024; Nurhasanah *et al.*, 2024; Rai *et al.*, 2024).

Dalam menjaga kualitas produk yang dihasilkan, sistem hidroponik telah mengalami perkembangan. Salah satu perkembangannya ialah penggunaan sistem teknologi cerdas. Sistem teknologi cerdas membantu men-sederhanakan sistem budidaya hidroponik dengan memanfaatkan teknologi informasi seperti android, internet dan alat-alat lainnya (Mansor *et al.*, 2023). Penggunaan teknologi cerdas pada sistem hidroponik biasanya dilakukan untuk mengetahui kandungan nutrisi dalam bak/wadah penampungan secara otomatis. Secara manual pengontrolan nutrisi dalam wadah hidroponik dilakukan dengan mencelup alat TDS kedalam larutan wadah, sehingga kepekatan nutrisi dalam larutan dapat diketahui. Kandungan yang sering menjadi indikator pengukurannya ialah pH larutan, Nitrogen, Posfor, Kalium dan Kejenuhan. Namun cara ini dinilai kurang efektif karena terkadang petani hidroponik melakukan pengecekan nutrisi dengan melihat efek yang telah terjadi pada tanaman seperti kekeringan atau kekuningan, sehingga tanaman menjadi stres. Kondisi ini dapat berefek pada penurunan kualitas tanaman hidroponik yang hingga saat ini masih terjadi pada usaha budidaya tanaman hidroponik di Kabupaten Majene.

Teknologi cerdas bekerja dengan bantuan IoT (Internet of Things), memberikan notifikasi pada handphone pengguna (yang terhubung perangkat sensorik) terhadap kondisi bak/wadah yang telah dipasang alat sensorik. Alat sensorik yang dipasang berupa alat sensorik yang disesuaikan dengan parameter yang diukur dalam nutrisi hidroponik yaitu pH larutan, kejenuhan nutrisi (N, P dan K). Notifikasi dari sensorik akan langsung terbaca secara otomatis dan aktual pada handphone pengguna sebelum terlihat efeknya terhadap tanaman (Kumar *et al.*, 2023). Saat ini penggunaan teknologi cerdas pada sistem instalasi hidroponik di kabupaten Majene masih belum dilakukan, padahal selain harga yang tidak begitu mahal, sarana dan prasarana sistem teknologi cerdas sangat membantu dalam meningkatkan kualitas produk yang dihasilkan pada sistem hidroponik (Megantoro *et al.*, 2023).

Mayoritas usaha pembudidaya tanaman dengan sistem hidroponik di Kabupaten Majene masih menggunakan cara manual, baik dari fase pembibitan, pertumbuhan hingga produksi. Pada fase produksinya pun yakni pasca panen masih menggunakan teknik sederhana seperti pengemasan yang terlihat seadanya sehingga kurang berkualitas dari segi penyimpanan dan higienitas. Bentuk pengemasan yang selama ini dilakukan kurang menarik konsumen. Pengemasan berperan penting dalam melindungi produk setelah masa panen agar terjaga dari kontaminasi bahan-bahan berbahaya dan juga meningkatkan daya simpan yang lebih lama (Garba, 2023). Selain itu juga kemasan yang baik juga dapat menarik konsumen untuk membeli karena pada kemasan umumnya berisi informasi produk yang juga merupakan keunggulan dari pada produk tersebut (Sunil *et al.*, 2024). Pengemasan juga dapat menjadi penguat dalam hal branding sehingga dapat meningkatkan perspektif konsumen terhadap produk yang dihasilkan (Srivastava *et al.*, 2022).

Oleh karena penjelasan diatas maka dilaksanakan pelatihan sistem teknologi cerdas dan teknik branding produk budidaya hidroponik dengan tujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta mitra terhadap penggunaan sistem teknologi cerdas dan teknik branding produk sehingga kualitas produk hasil tanaman budidaya dengan sistem hidroponik di kabupaten Majene dapat terjaga.

## METODE KEGIATAN

Kegiatan pengabdian kepada Masyarakat dilaksanakan di Unsulbar Farming Club (UFC) Kabupaten Majene Provinsi Sulawesi Barat. UFC merupakan komunitas usaha yang bergerak dibidang budidaya hidroponik.

### Persiapan kegiatan

Tahap ini diawali dengan survei lokasi kegiatan dan komunikasi dengan pengurus UFC. Selanjutnya pengurusan surat tugas dari LPPM Universitas Sulawesi Barat, pembagian tugas tim pelaksana, dan membuat jadwal pertemuan dengan kelompok mitra Unsulbar Farming Club.

### Pelaksanaan kegiatan

Pelaksanaan kegiatan pelatihan sistem teknologi cerdas ketersediaan nutrisi hidroponik dan teknik branding produk pada tanaman hidroponik dilaksanakan dengan beberapa metode sebagai berikut:

#### a. Ceramah

Metode ini dilakukan melalui penyampaian materi secara langsung kepada mitra yaitu Unsulbar Farming Club tentang pemanfaatan teknologi cerdas dan juga teknik branding pada pengemasan produk tanaman hidroponik. Secara umum materi terkait teknologi cerdas dan teknik branding disajikan pada tabel 1.

#### b. Demonstrasi

Pada tahap ini, anggota Unsulbar Farming Club dilatih untuk menerapkan teknologi cerdas dan teknik pengemasan pada hasil tanaman hidroponik. Edukasi penerapan teknologi cerdas dan teknik pengemasan dilakukan untuk memberikan pengetahuan tentang cara teknologi cerdas dan teknik pengemasan pada produk hasil tanaman hidroponik, selanjutnya akan

diberikan demonstrasi cara penggunaan teknologi cerdas pada wadah penampungan nutrisi dan teknik pengemasan pada produk hasil tanaman hidroponik.

c. Diskusi

Pada tahap ini, dilakukan diskusi kelompok agar masyarakat mitra lebih interaktif dengan melakukan tanya jawab pada pemateri sehingga tercipta komunikasi dua arah pada setiap anggota kelompok.

Tabel 1. Materi pelatihan teknologi cerdas dan teknik branding produk hidroponik

No	Materi Sosialisasi	Tujuan
1.	Pengenalan teknologi cerdas yakni alat monitoring ketinggian larutan dan kontrol otomatis dengan Internet of Things (IoT).	Memberikan pengetahuan pada mitra tentang alat monitoring ketinggian larutan dan kontrol otomatis dengan bantuan Internet of Things (IoT).
2.	7 Strategi peningkatan skala penjualan tanaman hidroponik	Meningkatkan kesadaran dan pengetahuan mitra terhadap strategi yang dapat digunakan untuk meningkatkan skala penjualan tanaman hidroponik.
3.	Teknik Branding Produk Hidroponik	Menedukasi mitra tentang strategi pengemasan guna meningkatkan branding produk hidroponik.

Evaluasi

Evaluasi dilakukan mengetahui efektivitas kegiatan pengabdian yang telah dilaksanakan terhadap pengetahuan mitra dalam menerapkan teknologi cerdas dan teknik branding dengan pengemasan. Hasil evaluasi ini diharapkan dapat memberikan masukan untuk perbaikan pada kegiatan pengabdian berikutnya. Bentuk evaluasi berupa *pre-test* dan *post-test* kepada peserta mitra dengan beberapa parameter seperti peningkatan, pengetahuan, kemampuan, kesadaran, dan ketrampilan peserta dalam menerapkan teknologi cerdas dan teknik pengemasan tanaman hasil hidroponik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sosialisasi pemanfaatan teknologi cerdas dan teknik branding produk tanaman hidroponik

Pelatihan yang diawali dengan pemberian materi atau ceramah dilakukan pada masyarakat mitra yakni Unsulbar Farming Club. Tahap pemberian materi ini berlangsung dalam satu hari yakni pada tanggal 12 Agustus 2024 berlokasi di Laboratorium Terpadu Universitas Sulawesi Barat. Sosialisasi ini dilaksanakan dengan metode ceramah dan pemaparan materi terkait definisi, manfaat dan cara penggunaan teknologi cerdas dan teknik branding produk tanaman hidroponik (Gambar 1).



Gambar 1. Sosialisasi kegiatan

Sosialisasi ini dilakukan untuk memberikan edukasi terhadap teknologi cerdas dalam budidaya tanaman dalam sistem hidroponik serta teknik-teknik branding untuk meningkatkan penjualan produk tanaman hidroponik, salah satunya dengan pengembangan kemasan produk tanaman hidroponik.

Dalam kegiatan ini juga dijelaskan kiat-kiat atau strategi meningkatkan skala penjualan hasil produk hidroponik. Terdapat 7 strategi peningkatan penjualan tanaman hidroponik: 1) Pemanfaatan platform digital (Riswandi *et al.*, 2024), 2) Penerapan teknologi canggih (Maldonado *et al.*, 2020), 3) Diversifikasi produk (Batubara & Saputri, 2023), 4) Pemasaran berdasar nilai (Yuliarini *et al.*, 2020), 5) Kolaborasi kemitraan (Lo & Herawati, 2019), 6) Layanan pengiriman cepat (Cointet *et al.*, 2019), dan 7) Analisis data dan penargetan pasar (Wibowo *et al.*, 2023). Selain itu teknik branding dengan pengembangan kemasan dari segi informasi dan estetik serta bersih disampaikan dalam kegiatan ini. Informasi yang lebih detail dengan kemasan yang lebih baik dari kemasan sebelumnya membuat suatu produk dapat lebih memiliki nilai lebih, sehingga daya tarik produk lebih tinggi (Rajkumar & Jain, 2021). Peserta terlihat aktif dalam kegiatan sosialisasi ini, dilihat dengan adanya diskusi dan tanya jawab pada saat proses penyampaian materi.

### **Demonstrasi penggunaan teknologi cerdas dan teknik branding dengan peningkatan kemasan produk tanaman hidroponik**

Demonstrasi kegiatan penggunaan teknologi cerdas dan teknik branding dilaksanakan di lokasi usaha mitra (unsulbar farming club). Dihadiri oleh anggota UFC, kegiatan demonstrasi dilakukan dengan memperkenalkan dan memperagakan penggunaan alat teknologi cerdas yaitu alat sensorik pada wadah atau penampung air pada sistem instalasi hidroponik (Gambar 2). Dalam kegiatan ini juga diperagakan alat sensorik yang terhubung ke smartphone peserta sehingga dapat dikontrol dengan jarak jauh menggunakan android. Selain itu demonstrasi pembuatan kemasan untuk produk hidroponik juga dilakukan. Bentuk kemasan yang dibuat disertai dengan informasi yang lebih detail terhadap produk hidroponik seperti higienis, tanpa pestisida dan sehat (Gambar 3).



Gambar 2. Demonstrasi penggunaan teknologi cerdas pada Instalasi Hidroponik



Gambar 3. Bentuk branding kemasan produk tanaman hidroponik

Teknologi cerdas dalam dunia pertanian telah banyak dilakukan, baik pada sistem budidaya yang menggunakan media tanah maupun tanpa menggunakan media tanah seperti hidroponik. IoT Hidroponik adalah sebuah sistem pertanian modern yang menggunakan teknologi Internet of Things (IoT) untuk memonitoring lingkungan tumbuhan hidroponik (Nurfatin *et al.*, 2024). Penggunaan teknologi cerdas dapat memudahkan proses budidaya menjadi lebih efektif dan mengurangi beban kerja petani (Chaya & Salman, 2023). Manfaat lainnya ialah dengan bantuan teknologi cerdas produksi tanaman menjadi mudah, cepat dan kualitas terjaga (Sithole *et al.*, 2024).

Selanjutnya teknik branding yang dapat meningkatkan skala penjualan ialah dengan meningkatkan bentuk kemasan. Kemasan merupakan salah satu daya tarik penjual kepada konsumen. Produk yang memiliki kemasan yang baik dapat membuat kualitas produk lebih terjaga dan dapat menjadi sumber informasi mengenai produk yang dijual sehingga konsumen dapat langsung memilih produk sesuai dengan kebutuhannya. Menurut penelitian Shah, (2023) peran kemasan dimata konsumen mampu meningkatkan atau menurunkan penjualan suatu produk, karena tampilan kemasan yang menarik akan memberi kesan tersendiri bagi para konsumen dalam menentukan keputusannya untuk membeli atau tidak membeli suatu produk yang pada akhirnya tampilan kemasan yang sangat menarik bagi konsumen akan meningkatkan penjualan produk. Melalui pelatihan sistem teknologi cerdas ketersediaan nutrisi hidroponik dan teknik branding produk pada pembudidaya hidroponik ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta mitra terhadap penggunaan sistem teknologi cerdas dengan IoT dan teknik branding produk sehingga produk hasil tanaman budidaya dengan sistem hidroponik dapat terjaga kualitasnya.

### Evaluasi hasil kegiatan

Evaluasi hasil kegiatan pelatihan dilakukan dengan cara memberikan kuisisioner test kepada peserta mitra sebelum pelaksanaan kegiatan (pre-test) dan sesudah pelaksanaan kegiatan (post-test). Total peserta yang mengisi kuisisioner ialah 8 orang dan hasil kuisisioner dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis kuisisioner pre-test dan post-test kegiatan pelatihan teknologi IoT dan teknik pengemasan pada hasil tanaman hidroponik

No.	Pertanyaan Test	Pre-Test (%)	Post-Test (%)
1	Apakah Anda mengetahui mengenai penggunaan teknologi IoT dalam pengelolaan hidroponik	28,13	87,50
2	Apakah anda terampil/bisa menggunakan alat IoT dalam memantau ketinggian nutrisi tanaman pada instalasi hidroponik	25,00	75
3	Apakah anda terampil/bisa mengontrol nyala pompa air menggunakan alat IoT di smartphone pada instalasi hidroponik	25,00	100
4	Apakah anda telah mengetahui strategi meningkatkan skala penjualan sayuran hidroponik	68,89	93,34
5	Apakah anda telah memiliki pemahaman tentang cara branding produk hidroponik	62,22	91,11

Berdasarkan hasil kuisisioner terlihat adanya perbedaan yang jauh antara sebelum dilakukan pelatihan (pre-test) dan setelah dilakukannya pelatihan (post-test). Terlihat adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan dari peserta mitra. Pengetahuan mitra mengenai penggunaan teknologi IoT dalam pengelolaan hidroponik meningkat dari 28,13% menjadi 87,50%. Selanjutnya keterampilan mitra dalam menggunakan alat IoT dalam memantau ketinggian nutrisi tanaman pada instalasi hidroponik naik dari sebelumnya (pre-test) 25 % menjadi 75 % setelah dilakukannya pelatihan (post-test). Peningkatan juga terlihat pada keterampilan peserta mitra dalam mengontrol nyala pompa air menggunakan alat IoT di smartphone pada instalasi hidroponik dari nilai presentase 25% ke 100%. Sedangkan pada pengetahuan peserta tentang strategi meningkatkan skala penjualan

sayuran hidroponik juga meningkat yang awalnya 68,89% menjadi 93,34%. Selanjutnya pemahaman peserta mengenai cara branding produk hidroponik juga meningkat ke angka 91,11% yang awalnya 62,22%. Peningkatan ini merupakan keberhasilan mengingat tujuan dari pada pelatihan ini untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta mitra dalam menggunakan teknologi cerdas (IoT) dan teknik branding produk tanaman hidroponik.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Pelatihan sistem teknologi cerdas ketersediaan nutrisi hidroponik dan teknik branding produk pada pembudidaya hidroponik yang dilakukan pada mitra mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta mitra. Terbukti dari hasil evaluasi yang terlihat adanya peningkatan dari semua aspek, baik dari pelatihan teknologi cerdas dengan IoT maupun teknik branding pada produk hidroponik. Dari hasil ini diharapkan peserta mitra dapat dimudahkan dalam meningkatkan skala penjualan dengan cara meningkatkan kualitas produk dengan bantuan teknologi cerdas serta teknik branding menggunakan kemasan yang menarik.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada pihak DRTPM Kemdikbudristek melalui adanya program hibah PMP ini. Selain itu terima kasih juga kepada pihak Universitas Sulawesi Barat yang mendukung pelaksanaan kegiatan ini sehingga kegiatan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) dengan mitra Unsulbar Farming Club (UFC) ini dapat berjalan dengan lancar hingga kegiatan selesai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Batubara, M., & Saputri, Y. (2023). Proyeksi Minat Beli Konsumen Hidroponik. *Jurnal Ilmiah Bisnis Dan Ekonomi Asia*, 17 (1), 1–19. <https://doi.org/10.32815/jibeka.v17i1.369>
- Cointet, F., Garnier, M., & Sollet, F. (2019). *Field Actions Science Reports Promoting access to produce sourced from urban agriculture: the case of Metro and Infarm Electronic reference*. 20, 116–119.
- Eduard, I. (2024). Economic Benefits Of Using An Industrial Hydroponic Multi-Tier System. *The American Journal of Agriculture and Biomedical Engineering*, 6(6), 31–37. <https://doi.org/10.37547/tajabe/Volume06Issue06-07>
- Goutham, V., Gowda B. N., Gowda K. B., R., U. K., S., M., Y., & D. L., L. (2024). Indoor Farming: Hydroponic Plant Growth Chamber. *Interantional Journal Of Scientific Research In Engineering And Management*, 08(07), 1–13. <https://doi.org/10.55041/IJSREM36317>
- Garba, I. A. (2023). Food Preservation Packaging. In *Food Processing and Packaging Technologies - Recent Advances*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.110043>
- Maldonado, A. I. L., Reyes, M. M. J., Breceda, F. H., Fuentes, R. H., Contreras, A. V. J., & Maldonado, L. U. (2020). Automation and Robotics Used in Hydroponic System. In *Urban Horticulture - Necessity of the Future*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.90438>
- Kumar, N., Maity, S., Karmakar, R., Verma, P., & Swayamsiddha, S. (2023). Indoor Plant Health Monitoring and Tracking System. *2022 OPJU International Technology Conference on Emerging Technologies for Sustainable Development (OTCON)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/OTCON56053.2023.10113964>
- Lo, S. J., & Herawati, A. (2019). Hydroponics For Economic Community Development. *ICCD*, 2(1), 577–581. <https://doi.org/10.33068/iccd.Vol2.Iss1.273>
- Mansor, M. N., Hasan, M. Z., Kader, M. M. M. A., Mustafa, W. A., Saidi, S. A., Jamlos, M. A., & Talib, N. A. A. (2023). Aquaponic Ecosystem Monitoring with IOT Application. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 31(3), 345–357. <https://doi.org/10.37934/araset.31.3.345357>
- Megantoro, P., Syahbani, M. A., Kusuma, H. F. A., Perkasa, S. D., Alif, D. S., Abror, A., & Prastio, R. P. (2023). Modernization Of Hydroponic Farmers Through The Application Of Internet Of Things-Based Automation Systems To Improve The Quality Of Crop Products. *Jurnal Layanan*

- Masyarakat (Journal of Public Services)*, 7(2), 190–196.  
<https://doi.org/10.20473/jlm.v7i2.2023.190-196>
- Nurfatin, A., Hatipi, M., Sarnin, S. S., Nor, M., Dohad, M. R., Nik, F., Kamaruzaman, E. N., Naim, N. F., & Idris, A. (2024). IoT-Based Smart Vertical Hydroponic System for Chili Plant. *Journal of Advanced Research in Applied Sciences and Engineering Technology*, 43(2), 124–133.  
<https://doi.org/10.37934/araset.43.2.124133>
- Nurhasanah, N., Yuniar, D., Anggraini, I., Dewi, R. F., Gunawan, M. T., & Suprpto, S. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Desa Bunyu Kalimantan Utara melalui Pelatihan Budidaya Hidroponik. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(4), 703–712.  
<https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v9i4.6982>
- Chaya, R., & Salman, S. A. (2023). Glimpse of Artificial Intelligence in the Field of Agriculture. *International Journal of Agriculture and Animal Production*, 41, 1–9.  
<https://doi.org/10.55529/ijaap.41.1.9>
- Rai, A., . S., . S., & Kaushal, S. (2024). Utilising crop residues as hydroponic media for sustainable food production system. *International Journal of Research in Agronomy*, 7(4), 73–78.  
<https://doi.org/10.33545/2618060X.2024.v7.i4b.528>
- Rajkumar, A., & Jain, V. (2021). A Literature Study on the Product Packaging Influences on the Customers Behavior. *Journal of Contemporary Issues in Business and Government*, 27(3).  
<https://doi.org/10.47750/cibg.2021.27.03.109>
- Riswandi, D. I., Krisprimandoyo, D. A., Sufa, S. A., Afniar, R. A., & Murtadlo, A. (2024). Digital Marketing Transformation Optimization: Building Superior Brand Awareness for Hydroponic Products. *Sinergi : Jurnal Ilmiah Ilmu Manajemen*, 14(1), 8–19. <https://doi.org/10.25139/sng.v14i1.7991>
- Shah, K. (2023). Impact Of Packaging On Consumer Buying Behaviour. *Interantional Journal Of Scientific Research In Engineering And Management*, 07(03).  
<https://doi.org/10.55041/IJSREM17886>
- Sithole, M., Agholor, I., Msweli, N., & Morepje, M. (2024). *Towards Sustainable Agriculture: The Opportunities and Challenges of Artificial Intelligence in Agricultural Advisory Services*. 1--12.  
<https://doi.org/10.29007/lg38>
- Srivastava, P., Ramakanth, D., Akhila, K., & Gaikwad, K. K. (2022). Package design as a branding tool in the cosmetic industry: consumers' perception vs. reality. *SN Business & Economics*, 2(6), 58.  
<https://doi.org/10.1007/s43546-022-00222-5>
- Sunil, Kumar, & Yadav. (2024). The Influence Of Packaging On Consumer Perception. *Interantional Journal Of Scientific Research In Engineering And Management*, 08(04), 1–5.  
<https://doi.org/10.55041/IJSREM32315>
- Wibowo, N. S., Ubud, S., & Purnamasari, M. (2023). The Analysis of Consumers' Product Knowledge and Marketing Strategies for Organic and Hydroponic Vegetables: A Case Study of "Say, Yours-From Farm to Table Concept." *E3S Web of Conferences*, 388, 03004.  
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202338803004>
- Yuchen, W., Mei-Fang, Z., Changda., Zhu., Xiuling., Zhang., & Jianjun, P. (2022). Predicting soil property in hilly regions by using landscape and multiscale micro-landform features. *Chinese Journal of Applied Ecology*.
- Yuliarini, T., Soeharsono, S., Lamid, M., Al Arif, M. A., Sarmanu, S., & Hidanah, S. (2020). Analysis of Marketing Opportunity Increase based on Consumer Criteria for Hydroponic Vegetable Producers in Surabaya. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 35(2), 278.  
<https://doi.org/10.20961/carakatani.v35i2.29622>