

**Seminar Nasional Pengabdian dan CSR Ke-4
Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret, Surakarta
Tahun 2024**

“Sinergi Pengembangan Partisipasi Masyarakat dan Hilirisasi Pertanian dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan dan Pelestarian Lingkungan”

Pengembangan Eduwisata Desa Karang melalui Inovasi Taman Edukasi Hidroponik di Watu Gambir

Enhancing Karang Village Edu-tourism with Hydroponic Education Park Innovation in Watu Gambir

Annisa Miraj Wardani¹, Denisa Oktavia Panjaitan², Kusumaningdyah Nurul Handayani³*

¹ Mahasiswa Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta, Indonesia

² Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta, Indonesia

³ Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret Surakarta, Indonesia

**Corresponding Author* : kusumaningdyah_nh@staff.uns.ac.id

Abstrak

Desa Karang di Kecamatan Karangpandan, Kabupaten Karanganyar, memiliki potensi besar dalam bidang pertanian dan pariwisata atau eduwisata. Program Kuliah Kerja Nyata (KKN) mengembangkan inovasi Taman Edukasi Hidroponik di Watu Gambir sebagai upaya untuk meningkatkan daya tarik wisata serta pengetahuan masyarakat tentang metode pertanian modern berkelanjutan, terutama hidroponik. Program ini melibatkan sosialisasi pengenalan hidroponik dan pembangunan taman hidroponik dengan berbagai sistem, termasuk aquaponik, sumbu, *Deep Film Technique* (DFT), vertikultur pipa, dan rakit apung. Sosialisasi hidroponik dilakukan untuk memperkenalkan metode ini kepada masyarakat Desa Karang. Program ini berhasil meningkatkan pengetahuan dan motivasi masyarakat terhadap budidaya hidroponik, sekaligus menambah daya tarik wisata di Desa Karang. Taman Edukasi Hidroponik diharapkan dapat menjadi objek edukasi dan destinasi wisata yang berkelanjutan di daerah tersebut.

Kata kunci: **eduwisata, hidroponik, watu gambir**

Pendahuluan

Desa Karang berada di Kecamatan Karangpandan, Kabupaten Karanganyar. Desa Karang memiliki topografi berupa dataran tinggi yang memiliki tempat wisata yaitu Watu Gambir yang berada di Dusun Telap tepatnya di Dukuh Brojol. Watu Gambir berdiri pada tahun 2023 yang sekarang dikelola oleh BUMDES (Badan Usaha Milik Desa). Watu Gambir memiliki luas kurang lebih 5 ha dengan fasilitas wisata berupa danau, *camping*, penginapan, *tubing*, dan kolam renang. Desa ini memiliki potensi yang baik untuk bidang pertanian karena sebagian besar penduduknya merupakan petani. Permasalahan yang ditemukan saat peninjauan ke lapangan yaitu sebagian besar masyarakat masih menggunakan sistem pertanian konvensional dan belum terdapat edukasi wisata berbasis pertanian modern.

Seminar Nasional Pengabdian dan CSR Ke-4
Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret, Surakarta
Tahun 2024

“Sinergi Pengembangan Partisipasi Masyarakat dan Hilirisasi Pertanian dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan dan Pelestarian Lingkungan”

Potensi pertanian sangat besar dan memiliki objek eduwisata, inovasi taman edukasi hidroponik di Watu Gambir dapat menjadi sarana edukasi masyarakat dan meningkatkan minat pariwisata ke Desa Karang. Taman Edukasi Hidroponik dibangun sebagai objek edukasi pertanian bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan masyarakat dan memotivasi wisatawan dalam budidaya tanaman hidroponik. Taman hidroponik sudah menjadi alternatif yang menarik dan banyak dilakukan di rumah-rumah daerah perkotaan (Amiany et al., 2023). Hidroponik merupakan metode budidaya tanaman secara *soilless* atau tanpa menggunakan tanah sebagai medianya (Siregar & Novita, 2021). Hidroponik merupakan teknik bercocok tanam yang tidak memerlukan tanah sehingga dapat memanfaatkan lahan yang sempit seperti pekarangan rumah maupun lahan yang mengalami degradasi (Yulina, 2019). Kelebihan sistem hidroponik adalah dapat dibudidayakan sepanjang tahun dan tidak bergantung pada musim, serta pemeliharaan yang lebih mudah dikarenakan tempat budidanya bersih, terhindar dari hujan dan cuaca ekstrim serta produktivitas hasil yang lebih tinggi (Huda et al., 2023).

Budidaya tanaman dengan metode hidroponik menjawab permasalahan lahan sempit dan degradasi lahan yang banyak terjadi. (Kusnawan et al., 2023) melakukan kegiatan pengabdian berupa inisiasi pembentukan eduwisata melalui pelatihan hidroponik dan pengelolaan sampah di Sanggraloka Sekar Wilis Ponorogo. Inisiasi pembentukan eduwisata dilakukan dengan kegiatan pelatihan berupa pemaparan sistem tanaman hidroponik dan mekanisme pengelolaan sampah. Kegiatan tersebut merupakan tahap awal pembentukan Sanggraloka Sekar Wilis sebagai objek wisata edukasi yang berbasis lingkungan. (Nebore et al., 2021) melakukan kegiatan pengabdian berupa edukasi pemanfaatan lahan terbatas melalui budidaya ikan dalam ember dan hidroponik. Pembangunan taman edukasi hidroponik di Watu Gambir bertujuan untuk menambah objek edukasi wisata di Desa Karang, meningkatkan daya tarik wisatawan untuk berkunjung, meningkatkan pengetahuan masyarakat akan kelebihan budidaya hidroponik, serta meningkatkan motivasi masyarakat dan wisatawan untuk bercocok tanam menggunakan metode hidroponik.

Metode

Pembangunan Taman Edukasi Hidroponik sebagai bagian dari program kerja KKN dilaksanakan di Watu Gambir yang berada di Desa Karang, Kecamatan Karangpandan, Kabupaten Karanganyar, Provinsi Jawa Tengah. Pembuatan taman edukasi hidroponik dilakukan pada bulan Juli-Agustus 2024. Kegiatan yang mendukung program kerja pembuatan Taman Edukasi Hidroponik meliputi penyusunan program melalui identifikasi masalah, sosialisasi pengenalan hidroponik, dan pembuatan taman edukasi hidroponik.

Penyusunan program dilakukan setelah melakukan survey ke desa bersama kepala desa pada tanggal 05 Juli 2024. Penyusunan program kerja disusun berdasarkan hasil identifikasi potensi eduwisata yang bisa dikembangkan di Desa Karang. Potensi desa di bidang pertanian menjadi penunjang program pembangunan wahana edukasi berbasis pertanian modern berkelanjutan yang sasarannya adalah masyarakat dan wisatawan.

Sosialisasi pengenalan hidroponik dilakukan karena sebagian besar masyarakat belum paham metode pertanian hidroponik. Materi yang disampaikan berupa manfaat hidroponik,

Seminar Nasional Pengabdian dan CSR Ke-4
Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret, Surakarta
Tahun 2024

“Sinergi Pengembangan Partisipasi Masyarakat dan Hilirisasi Pertanian dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan dan Pelestarian Lingkungan”

macam instalasi hidroponik dari yang paling sederhana hingga paling kompleks, pengenalan macam media tanam selain tanah, keunggulan, cara perawatan, serta memperlihatkan praktek hidroponik sederhana. Setelah materi pengenalan hidroponik dilakukan pengisian kuisisioner untuk mengetahui peningkatan pengetahuan masyarakat dan ketertarikan terhadap metode hidroponik.

Pembangunan Taman Edukasi Hidroponik dilakukan pada tanggal 30 Juli-03 Agustus 2024. Pembangunan taman ini didasari oleh masyarakat yang ingin lebih mempelajari dan mempraktekkan budidaya hidroponik yang menjadi satu kesatuan dalam pengembangan edukasi berbasis pertanian Watu Gambir. Instalasi hidroponik yang dipasang pada taman berjumlah 5, diantaranya sistem aquaponik, sumbu, DFT (*Deep Film Technique*), vertikultur pipa, dan rakit apung. Pemilihan bermacam instalasi ini untuk mempermudah masyarakat dan wisatawan dalam belajar dan mempraktikkannya.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil diskusi bersama perangkat desa, maka dilakukan identifikasi pengetahuan masyarakat tentang pertanian modern dan didapatkan hasil sebagai berikut.



Gambar 1. Diagram Kuisisioner

Berdasarkan data, 68% dari 50 orang masyarakat sudah pernah mendengar tentang metode bercocok tanam hidroponik. Budidaya secara hidroponik merupakan inovasi pertanian yang memanfaatkan lahan sempit dengan hasil setara dengan budidaya konvensional yang membutuhkan lahan luas. Menurut Syahidah et al., (2024), penggunaan sistem hidroponik tidak mengenal musim dan tidak memerlukan lahan yang luas dibandingkan dengan kultur tanah untuk menghasilkan satuan produktivitas yang sama. Berdasarkan data, 26% dari 50 orang masyarakat mengetahui bahwa hasil panen hidroponik memiliki kualitas gizi yang sama baiknya dengan hasil panen dari tanah, namun 22% dari 50 orang masyarakat belum pernah mencoba menanam tanaman dengan metode ini.

Kegiatan sosialisasi pengenalan hidroponik bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan memotivasi masyarakat melakukan budidaya hidroponik, sekaligus memperkenalkan dan mengukur daya tarik masyarakat terhadap wisata edukasi hidroponik. Sosialisasi dilaksanakan pada tanggal 04 Agustus 2024 di Gedung Serbaguna Dukuh Brojol. Materi disampaikan oleh penyuluh pertanian dari Balai Penyuluhan Pertanian Kecamatan Karangpandan, Bapak Taryono. Materi yang disampaikan berupa manfaat hidroponik, macam instalasi hidroponik dari yang paling sederhana hingga paling kompleks, pengenalan macam media tanam selain tanah, keunggulan, cara perawatan, serta memperlihatkan praktek hidroponik sederhana. Kegiatan

Seminar Nasional Pengabdian dan CSR Ke-4
Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret, Surakarta
Tahun 2024

“Sinergi Pengembangan Partisipasi Masyarakat dan Hilirisasi Pertanian dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan dan Pelestarian Lingkungan”

bukan hanya menyampaikan materi semata, namun juga memperlihatkan praktek hidroponik sederhana yang diakhiri dengan evaluasi melalui Kuisisioner. Hasil rekapitulasi kuisisioner dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Rekapitulasi Kuisisioner Hidroponik

Pertanyaan	Persentase	
	Ya	Tidak
Apakah pengetahuan Anda tentang hidroponik bertambah setelah Sosialisasi Pengenalan Hidroponik ini?	100%	0%
Apakah Anda tertarik menanam tanaman menggunakan metode hidroponik?	100%	0%
Apakah Anda tertarik untuk belajar lebih lanjut tentang hidroponik?	98%	2%
Apakah Anda termotivasi belajar budidaya hidroponik melalui Taman Edukasi Hidroponik yang dibangun di Watu Gambir?	98%	2%
Menurut anda, apakah dengan adanya Taman Edukasi Hidroponik di Watu Gambir akan menambah daya tarik wisatawan untuk berkunjung?	100%	0%

Berdasarkan tabel 3.1, dari Total 50 masyarakat yang mengikuti sosialisasi, semua mengaku pengetahuan mereka tentang metode hidroponik bertambah setelah dilakukannya sosialisasi, dan semua masyarakat tertarik untuk menanam tanaman menggunakan metode hidroponik. Respon positif dari seluruh peserta sosialisasi yang 98% diantaranya tertarik untuk belajar lebih lanjut tentang hidroponik, dan melalui taman edukasi hidroponik yang dibangun di Watu Gambir meningkatkan motivasi masyarakat untuk belajar budidaya hidroponik. Tidak kalah, seluruh peserta merasa dengan adanya Taman Edukasi Hidroponik di Watu Gambir akan menambah daya tarik wisatawan untuk berkunjung.

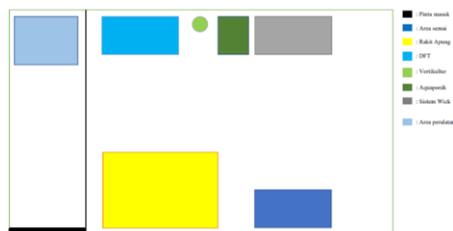
Lokasi taman edukasi hidroponik terletak di sebelah utara Watur Gambir, tepatnya di sebelah pos jaga. Pemilihan Lokasi taman disesuaikan pada tempat yang dekat dengan instalasi listrik dan mudah dipantau untuk perawatan. Tahap awal pembuatan taman edukasi hidroponik yaitu dengan membangun *greenhouse* berukuran 5x3m². Menurut Karman et al. (2022), *greenhouse* dimanfaatkan pada tanaman hortikultura yang berfungsi memanipulasi kondisi lingkungan agar tanaman di dalamnya dapat tumbuh optimal. Pertumbuhan tanaman hidroponik sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim mikro di dalam *greenhouse*. Menurut Nugroho dan Jumakir (2020), komponen iklim mikro yaitu suhu, kelembaban udara, curah hujan, dan intensitas penyinaran. Pengendalian iklim mikro dilakukan dengan memasang

Seminar Nasional Pengabdian dan CSR Ke-4
Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret, Surakarta
Tahun 2024

“Sinergi Pengembangan Partisipasi Masyarakat dan Hilirisasi Pertanian dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan dan Pelestarian Lingkungan”

plastik UV dan paranet pada atap dan sekeliling *greenhouse*. Iklim mikro yang sesuai akan mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

TAMAN (3x5) EDUKASI HIDROPONIK



(a)



(b)

Gambar 3.2 (a) Denah Instalasi Hidroponik dan (b) Taman Edukasi Hidroponik

Instalasi hidroponik dipasang sebanyak 5 sistem, diantaranya rakit apung, DFT, vertikultur pipa, aquaponik, dan sumbu (*wick*). Menurut Wahyudi et al. (2021), aquaponik merupakan gabungan antara sistem akuakultur dan budidaya tanaman hidroponik, dimana ikan dan tanaman dalam sistem ini akan tumbuh terintegrasi dan menciptakan hubungan simbiosis yang baik antar keduanya. Sistem aquaponik menggunakan alat berupa ember dan netpot, dengan bahan yang digunakan yaitu ikan lele, bibit tanaman kangkung, air, dan larutan nutrisi AB Mix. Menurut Hamdani et al. (2022), sistem aquaponik dapat dilakukan pada lahan yang terbatas, hemat penggunaan air, tidak membutuhkan pupuk, serta jika ditata dengan baik dapat menjadi nilai tambah estetika pada lahan marjinal. Kekurangan dari sistem ini yaitu membutuhkan perhatian khusus untuk memastikan ikan tetap sehat dan tanaman tumbuh optimal. Menurut Assaffah dan Primaditya (2020), sistem aquaponik bergantung pada pompa air dan udara. Sistem aquaponik membutuhkan perawatan yang ekstra serta butuh ketelatenan dalam menjalankan sistem aquaponik agar dapat menghasilkan produksi tanaman dan ikan dalam jumlah yang optimum dan berkualitas bagus.

Sistem sumbu (*wick*) merupakan metode bercocok tanam sampai tanaman mendapatkan nutrisi melalui sumbu yang menghubungkan larutan nutrisi dengan media tanam. Menurut Rulyansah (2019), cara kerja sistem sumbu hanya membutuhkan sumbu sebagai pengantar nutrisi dalam menggabungkan larutan nutrisi menuju tanaman. Sistem sumbu membutuhkan alat berupa bak kecil, *impraboard*, netpot, dan kain flannel, serta membutuhkan bahan berupa bibit tanaman selada, air dan larutan nutrisi AB Mix. Kelebihan sistem ini yaitu biaya instalasi murah, perawatan yang mudah, dapat dilakukan di skala ruangan kecil, cocok untuk pemula, dan tidak memerlukan listrik. Kekurangan dari sistem sumbu yaitu keterbatasan jenis tanaman karena sistem ini cocok untuk tanaman dengan kebutuhan air rendah dan memerlukan perhatian khusus sebab efisiensi sistem sumbu bisa menurun jika sumbu tidak berfungsi dengan baik atau jika media tanam terlalu kering.

Sistem hidroponik DFT (*Deep Film Technique*) merupakan metode bercocok tanam tanpa tanah dengan tanaman ditanam dalam aliran air yang mengandung larutan nutrisi. Menurut Wibowo (2022), DFT merupakan suatu metode hidroponik dimana akar tanaman

Seminar Nasional Pengabdian dan CSR Ke-4
Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret, Surakarta
Tahun 2024

“Sinergi Pengembangan Partisipasi Masyarakat dan Hilirisasi Pertanian dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan dan Pelestarian Lingkungan”

tergenang oleh larutan nutrisi dengan ketinggian 3-4 cm yang bersirkulasi secara kontinyu selama 24 jam. Sistem DFT menggunakan alat pipa ½ inch 30 cm untuk *output* pengairan, selang PE 12mm, pompa air, pipa PVC 2/2,5 inch, baja ringan, tutup pipa, pipa ½ inch 9cm, dan ember. Bahan yang dibutuhkan yaitu bibit tanaman selada, air, dan larutan nutrisi AB Mix. Kelebihan sistem DFT yaitu tanaman lebih tahan terhadap fluktuasi nutrisi dan oksigen dibandingkan dengan sistem hidroponik lainnya yang menggunakan aliran air yang lebih dangkal, efisien dalam penggunaan air dan nutrisi karena air yang tidak diserap tanaman dapat didaur ulang kembali ke sistem, dan dapat menampung lebih banyak akar, yang memungkinkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dan lebih stabil. Kekurangan dari sistem ini yaitu instalasi dan perawatan yang rumit, serta memerlukan kontrol air dan suhu.

Sistem hidroponik vertikutur pipa adalah metode menanam menggunakan larutan nutrisi yang dialirkan secara vertikal dan tanaman tumbuh dalam lubang-lubang yang dibuat sepanjang pipa. Pipa dipasang secara vertikal atau diagonal, dengan lubang-lubang yang dipotong untuk menempatkan tanaman. Pipa dilengkapi dengan sistem irigasi otomatis untuk memastikan tanaman mendapatkan air dan nutrisi yang dibutuhkan. Sistem ini menggunakan alat berupa pipa PVC 4 inch x 100 cm, ember, pompa air, netpot, kain flannel, tutup pipa 4 inch, dan selang air bening. Bahan yang dibutuhkan yaitu bibit tanaman selada, air, dan larutan nutrisi AB Mix. Menurut Pujiati et al. (2021), kelebihan utama dari sistem vertikutur adalah menghemat lahan karena sistem penanaman dilakukan secara bertingkat. Kekurangan sistem ini yaitu biaya pemasangan relatif mahal, memerlukan perawatan lebih lanjut, dan sistem yang kompleks.

Sistem hidroponik rakit apung adalah metode bercocok tanam dengan tanaman ditanam di atas media yang mengapung seperti *styrofoam* di permukaan air yang mengandung larutan nutrisi. Menurut Putriani et al. (2022), hidroponik rakit apung merupakan teknik menanam tanaman pada suatu rakit berupa panel tanam *styrofoam* yang dapat mengapung di atas permukaan larutan nutrisi dengan akar menjuntai ke dalam air. Sistem ini menggunakan alat berupa kolam atau bak, *styrofoam*, netpot, kain flannel, dan pompa venturi. Bahan yang digunakan yaitu bibit tanaman kangkung, air dan larutan nutrisi AB Mix. Media tanam yang digunakan pada instalasi hidroponik yaitu *rockwool*. Kelebihan sistem ini yaitu instalasi yang murah dan mudah dibuat, pertumbuhan cepat, dan hasil melimpah. Kekurangan sistem ini yaitu resiko kekurangan oksigen jika air tidak teroksigenasi dengan baik, rentan pada perubahan suhu air, dan memerlukan kontrol nutrisi.

Taman edukasi hidroponik yang dibangun di Watu Gambir memiliki fasilitas infografis agar pengunjung dapat memahami 5 sistem hidroponik yang berada di dalamnya. Menurut Romdhoni et al. (2023), Infografis merupakan informasi grafis yang menyajikan representasi visual dari suatu informasi, data, serta desain. Infografis yang ada di dalam taman berisi informasi terkait instalasi sistem hidroponik seperti pengertian, kelebihan dan kekurangan sistem, alat dan bahan pembuatan, cara kerja, serta cara memasang instalasinya. Infografis taman edukasi hidroponik telah dilengkapi dengan *barcode* yang dapat *discan* oleh

Seminar Nasional Pengabdian dan CSR Ke-4
Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret, Surakarta
Tahun 2024

“Sinergi Pengembangan Partisipasi Masyarakat dan Hilirisasi Pertanian dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan dan Pelestarian Lingkungan”

pengunjung ataupun dapat diakses melalui website jelajahkarang.com/hidroponik untuk mengetahui lebih banyak informasi terkait taman edukasi hidroponik secara digital.

Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan diatas, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Melalui program KKN, Taman Edukasi Hidroponik berhasil dibangun dengan 5 instalasi hidroponik berbeda, yaitu aquaponik, sumbu (*wick*), DFT (*Deep Film Technique*), vertikultur pipa, dan rakit apung.
2. Proyek pembangunan Taman Edukasi Hidroponik menunjukkan hasil yang positif dalam menjadi alternatif edukasi yang efektif bagi masyarakat dan wisatawan dikarenakan lokasinya strategis yang menjadi satu dengan edu-wisata Watu Gambir.
3. Adanya edukasi berbasis pertanian modern dapat meningkatkan daya tarik wisata serta edukasi masyarakat mengenai metode bercocok tanam hidroponik yang modern berkelanjutan.

Daftar pustaka

- Amiany, Widati, T., & Harysakti, A. (2023). Desain Taman Hidroponik Perkotaan Berbasis Edukasi dan Rekreasi di Kota Palangka Raya. *Jurnal Teknik: Jurnal Teoritis Dan Terapan Bidang Keteknikan*, 6(2), 42–50.
- Assaffah, T. S., & Primaditya. (2020). Media Tanam Akuaponik dalam Ruang. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 9(1), 19–25.
- Hamdani, H., Suryadi, I. B. B., Zahidah, Z., Andriani, Y., Dewanti, L. P., & Sugandhy, R. (2022). Manajemen Kualitas Air dalam Budidaya Akuaponik Sistem Pasang Surut. *Jurnal Berdaya*, 2(1), 1–7. <https://doi.org/10.24198/job.v2i1.35554>.
- Huda, S. M., Suheri, H., & Hidayatun Nufus, N. (2023). Pengaruh Perbedaan pH Larutan Hara terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy dalam Sistem Hidroponik Nutrient Film Technique (NFT). *Agroteksos*, 33(1), 108–116.
- Karman, N., Sabahannur, S., & Azrarul Amri, A. (2022). Peningkatan Kualitas dan Kuantitas Produksi Sayur Hidroponik Menggunakan Greenhouse. *RESONA: Jurnal Ilmiah Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 221–228.
- Kusnawan, W., Widaningrum, I., Nur Azizah, H., Roziqin, B., Fauziyah Jamil, S., Ayu Lestari, R., & Arifin, R. (2023). Inisiasi Pembentukan Eduwisata Melalui Pelatihan Hidroponik dan Pengelolaan Sampah di Sangraloka Sekar Wilis Ponorogo. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 7(4), 2894–2898.
- Nebore, I. D., Damopolii, I., Jeni, J., Sirait, S. H. K., & Wambrauw, H. L. (2021). Edukasi pemanfaatan lahan terbatas: budikdamber dan hidroponik sebagai upaya pemenuhan kebutuhan pangan keluarga selama pandemi Covid-19. *Proceeding Biology Education Conference*, 18(1), 95–100.
- Nugroho, H., & Jumakir. (2020). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai Terhadap Iklim Mikro. *Prosiding Webinar Nasional Series: Sistem Pertanian Terpadu Dalam Pemberdayaan Petani Di Era New Normal*, 265–274.

Seminar Nasional Pengabdian dan CSR Ke-4
Fakultas Pertanian
Universitas Sebelas Maret, Surakarta
Tahun 2024

“Sinergi Pengembangan Partisipasi Masyarakat dan Hilirisasi Pertanian dalam Mewujudkan Ketahanan Pangan dan Pelestarian Lingkungan”

- Pujiati, P., Sari, D. R., Primiani, C. N., & Setiawan, M. A. (2021). Pelatihan budidaya sistem vertikultur pada petani bawang merah di Desa Buluharjo Kabupaten Magetan. *PAMBUDI*, 5(02), 65–71. <https://doi.org/10.33503/pambudi.v5i02.1374>.
- Putriani, J., Karmi, N., Sari, V. N., Fortuna, P. A., Puspitasari, I., Adiguna, D., Riau, U., & Kunci, K. (2022). Budidaya Kangkung (*Ipomea aquatica*) dengan Metode Hidroponik Rakit Apung di Desa Sungai Tarap, Kecamatan Kampa, Kabupaten Kampar. *Journal of Comprehensive Science*, 1(2), 181–184.
- Romdhoni, M., Luthfie, M., Alamsyah Kusumadinata, A., Amaliah, G., & Kusumadinata, A. A. (2023). Desain Infografis Media Promosi Dalam Penerimaan Peserta Didik Baru. *Karimah Tauhid*, 2(5), 1807–1818.
- Rulyansah, A. (2019). Model Penanaman Hidroponik Sawi Daging Sistem Wick Sederhana untuk Pemenuhan Gizi Pencegah Stunting. *Jurnal Abdi Panca Marga*, 1(1), 1–5. <https://ejournal.upm.ac.id/index.php/abdipancamarga>.
- Siregar, M. H. F. F., & Novita, A. (2021). Sosialisasi Budidaya Sistem Tanam Hidroponik dan Vertikultur. *Ihsan: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 113–117.
- Syahidah, F. S., Irianti, R. A., Prastyo, A. Y. S. H., Rivansyah, J. A. H. R., Marella, S. D., Nursafitri, A., Maharani, H. J. A., Saputri, E., Firdausiyah, A. R., & Budiwitjaksono, G. S. (2024). Pengenalan Hidroponik Budidaya Tanaman Pakcoy untuk Meningkatkan Pengetahuan Di Kelurahan Klampis Ngasem. *Media Pengabdian Kepada Masyarakat (MPKM)*, 3(1), 247–252.
- Wahyudi, D. A., Wibowo, S. A., & Primaswara, R. P. (2021). Rancang Bangun Sistem Padi Aquaponic berbasis IoT(Internet of Things). *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, 5(1), 108.
- Wibowo, S. W. (2022). Pelatihan Pembuatan Hidroponik DFT Model Meja Kepada Siswa SMAN 1 Batur Banjarnegara. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 163–170. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v6i1.9314>.
- Yulina, H. (2019). Penyuluhan Budidaya Tanaman Hidroponik di Desa Kalensari Kecamatan Widasari Kabupaten Indramayu. *Abdi Wiralodra: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 112–124.