Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara (JPkMN) e-ISSN : 2745 4053
Vol. 6 No. 1, 2025 |pp: 409-415 | DOI : http://doi.org/10.55338/jpkmn.v6i1.4964

Peningkatan Minat Hidroponik untuk Membangun Lingkungan Hidup Melalui Sosialisasi di SMPN 5 Surakarta

[1)]Annisa Nisrina Rosada*, [2)]Muhammad Ghozi Ghazali, [3)]Annisa Fajri Nur Rahman, [4)]Latifatus Samsiah, [5)]Erlina Yoga Noviana, [6)]Helmi Khairatunnisa, [7)]Iqbal Tora Hakeem, [8)]Rikha Lutfiah Maharani

[1,3)]Agroteknologi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia
[2,5)]Agribisnis, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia
[4,6,7,8)]Penyuluhan dan Komunikasi Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia
Email Corresponding: annisanisrinarosada@student.uns.ac.id*

INFORMASI ARTIKEL

Kata Kunci:
Hidroponik
Lingkungan hidup
Pertanian
Modern
Edukasi
Adiwiyata

ABSTRAK

Kegiatan ini bertujuan untuk menganalisis pemahaman siswa SMPN 5 Surakarta terhadap kegiatan pertanian hidroponik dan mengetahui kendala yang dihadapi siswa dalam kegiatan hidroponik. Kegiatan ini melibatkan 40 siswa berusia 12-15 tahun sebagai responden. Metode yang digunakan meliputi tiga tahap utama: pemberian kuesioner awal untuk mengukur pemahaman awal siswa, praktik pembuatan hidroponik sederhana menggunakan botol bekas 1,5 liter dengan sistem rakit apung, dan pemberian kuesioner akhir untuk mengukur perubahan pemahaman. Materi yang diberikan mencakup pengenalan konsep hidroponik, demonstrasi pembuatan instalasi, dan praktik penanaman kangkung hidroponik. Hasil penelitian menunjukkan tingkat keberhasilan penyemaian mencapai 90% dan terdapat peningkatan pemahaman siswa terhadap teknologi hidroponik. Program ini berhasil memperkenalkan pertanian modern kepada siswa dan mendukung upaya sekolah dalam mencapai status Adiwiyata meski menghadapi keterbatasan lahan. Pendekatan praktis dan partisipatif terbukti efektif dalam meningkatkan minat siswa terhadap pertanian modern berbasis hidroponik.

Keywords:
Hydroponics
Living environment
Agriculture
Modern
Education
Adiwiyata

ABSTRACT

This activity aims to increase interest in hydroponics among students of SMP N 5 Surakarta as an effort to build a sustainable living environment. This activity involved 40 students aged 12-15 years as respondents. The method used included three main stages: administration of an initial questionnaire to measure students' initial understanding, practice of making simple hydroponics using used 1.5 liter bottles with a floating raft system, and administration of a final questionnaire to measure changes in understanding. The materials provided included an introduction to the concept of hydroponics, a demonstration of making the installation, and the practice of planting hydroponic kale. The results showed that the success rate of seeding reached 90% and there was an increase in students' understanding of hydroponic technology. The program successfully introduced modern agriculture to the younger generation and supported the school's efforts to achieve Adiwiyata status despite facing land limitations. The practical and participatory approach proved effective in increasing students' interest in modern hydroponic-based agriculture.

This is an open access article under the CC–BY-SA license.

I. PENDAHULUAN

Pertanian merupakan bidang yang sangat penting dalam menopang kehidupan di suatu negara, terutama Indonesia. Negara agraris sudah menjadi julukan khas untuk negara Indonesia. Iklim tropis dengan curah hujan dan cahaya matahari ada sepanjang tahun mendukung untuk membudidayakan segala jenis tanaman.

Masyarakat Indonesia mayoritas mengandalkan lahan pertanian untuk mencukupi kebutuhan hidup. Menurut Khasanah et al. 2023, masyarakat bergantung pada sektor pertanian, baik mandiri maupun industri, tetapi ini tidak diiringi dengan minat dan partisipasi generasi muda yang merupakan ujung tombak bidang pertanian sehingga membutuhkan ide dan inovasi baru untuk meningkatkan teknologi pertanian modern. Pengenalan pertanian modern perlu dilakukan kepada generasi muda. Pengenalan dapat dilakukan dengan memberikan materi pengajaran terkait pertanian modern. Pengenalan pendidikan pertanian mengajarkan siswa tentang dunia pertanian dan memberi mereka pemahaman tentang manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Mardiyana et al (2021), pertanian menjadi menarik dengan memberi contoh tindakan dan pendidikan kepada anak-anak. Siswa diajarkan banyak hal tentang pertanian, seperti cara bercocok tanam, menjaga kesehatan tanaman, dan memahami teknologi pertanian yang lebih canggih melalui pendidikan. Pendidikan pertanian meningkatkan kesadaran tentang ketahanan pangan, keberlanjutan lingkungan, dan peran pertanian dalam ekonomi nasional. Pengenalan pertanian sejak dini, diharapkan siswa akan tumbuh menjadi generasi yang peduli pada sektor pertanian dan berpotensi membuat inovasi untuk meningkatkan sektor pertanian di masa depan.

Inovasi bidang pertanian saat ini semakin berkembang. Pertanian sekarang sudah mengarah pertanian modern dengan memanfaatkan teknologi-teknologi. Salah satu pertanian modern yang sedang berkembang yaitu hidroponik. Hidroponik adalah teknik menanam tanaman dengan media tanpa tanah. Hidroponik dilakukan pada lahan yang sempit dengan bantuan beberapa media tanam sehingga cukup mudah dilakukan. Teknik menanam menggunakan sistem hidroponik memerlukan air lebih dibandingkan dengan menanam pada media tanah. Hal yang dapat ditekankan dalam hidroponik yaitu memenuhi kebutuhan nutrisi untuk tanaman. Menurut Ramadhani et al. (2024), membudidayakan tanaman dengan sistem hidroponik memerlukan nutrisi khusus yang dilarutkan bersama air. Tanaman hidroponik dapat mendapatkan nutrisi dari berbagai sumber.

SMPN 5 Surakarta, dengan karakteristik lingkungan yang unik, yakni keterbatasan lahan hijau menghadirkan tantangan sekaligus peluang dalam pengembangan sektor pertanian. Sebagai respons terhadap tantangan tersebut, penerapan teknologi pertanian modern seperti hidroponik menawarkan solusi yang inovatif. Potensi pengembangan hidroponik di SMPN 5 Surakarta sangatlah besar. Penelitian ini berbeda dari sebelumnya karena sasaran langsung mengarah kepada siswa yang mengikuti ekstrakurikler pecinta lingkungan. Sejalan dengan upaya sekolah untuk meraih sertifikasi Adiwiyata, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemahaman siswa SMPN 5 Surakarta terhadap kegiatan pertanian hidroponik dan mengetahui kendala yang dihadapi siswa dalam kegiatan hidroponik.

II. MASALAH

SMPN 5 Surakarta merupakan sekolah menengah di Surakarta yang menghadapi tantangan dalam mewujudkan visi Adiwiyata. Terletak di wilayah dengan keterbatasan lahan pertanian. SMPN 5 Surakarta dengan semangat tinggi dalam program Adiwiyata, namun sekolah ini kesulitan menyediakan ruang yang memadai untuk kegiatan pratik langsung pertanian. Kurangnya fasilitas pendukung, seperti lahan praktikum yang memadai dan peralatan pertanian yang lengkap, turut menghambat pelaksanaan program Adiwiyata. Lokasi sekolah yang berbatasan langsung dengan jalan raya dan pemukiman penduduk, semakin menyulitkan pengembangan area pertanian di lingkungan sekolah. Akibatnya, potensi siswa untuk belajar secara langsung tentang pertanian dan menerapkan ilmu yang diperoleh menjadi terbatas.

Gambar 1. Praktik langsung di samping parkiran

III. METODE

Penelitian ini melibatkan 40 siswa/i sebagai responden utama. Sasaran pengabdian ini adalah generasi muda, khususnya siswa/i berusia 12-15 tahun, yang belum memiliki pemahaman yang mendalam terkait bidang pertanian. Kegiatan ini dilaksanakan di SMPN 5 SKA atau tepatnya Jl. Ringroad No.04, Mojosongo, Jebres, Surakarta, dengan pemilihan lokasi yang mendukung pelaksanaan praktik lapangan sederhana serta memadai untuk proses pembelajaran secara partisipatif.

Kegiatan ini terdiri dari dua tahap utama:

1. Pemberian Kuesioner Awal
   Responden diberikan kuesioner untuk mengukur tingkat minat awal mereka terhadap bidang pertanian. Kuesioner berisi pertanyaan tentang persepsi, pengetahuan, dan minat mereka terhadap pertanian.
2. Praktik Pembuatan Hidroponik Sederhana
   Setelah menyelesaikan kuesioner, responden diajak untuk melakukan praktik pembuatan hidroponik sederhana menggunakan bahan berikut:
   a. Botol bekas 1,5 liter sebagai media tanam.
   b. Bibit tanaman yang telah disemai di media rockwool.
   c. Nutrisi AB Mix sebagai sumber nutrisi utama.
   d. Kain peneyarap air untuk penyerapan air dari larutan nutrisi.

   Selama praktik, responden diarahkan untuk memahami proses penyusunan alat, penanaman bibit, dan pemberian nutrisi hidroponik dengan bimbingan fasilitator.
3. Pemberian Kuesioner Akhir
   Setelah praktik selesai, responden kembali diminta mengisi kuesioner yang sama untuk melihat perubahan minat dan pemahaman mereka terhadap bidang pertanian, khususnya teknologi hidroponik

Evaluasi Kegiatan

Evaluasi dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan membandingkan hasil kuesioner awal dengan kuisoner akhir untuk mengukur perubahan minat dan pemahaman responden tentang dunia pertanian. Data dari kuesioner dianalisis secara kuantitatif menggunakan uji statistik deskriptif sederhana, untuk melihat tren perubahan.

Bahan yang digunakan dalam kegiatan ini adalah:

a. Botol bekas ukuran 1,5 liter sebanyak 15 buah.
b. Bibit tanaman kangkung sebanyak 45 bibit yang telah disemai menggunakan rockwool.
c. Nutrisi AB Mix, disediakan dalam larutan siap pakai dengan takaran sesuai instruksi penggunaan.
d. Kain sumbu (diperoleh dari kain bekas) sepanjang kurang lebih 10 cm untuk setiap hidroponik.

Cara Kerja dan Analisis Data

a. Data dari kuesioner awal dan akhir dihitung selisihnya untuk mengetahui tingkat perubahan minat.
b. Analisis dilakukan menggunakan pendekatan statistik deskriptif (mean, median, dan persentase perubahan).

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyemaian adalah proses awal dalam budidaya tanaman yang dilakukan dengan menanam biji atau bibit ke dalam media tanam yang sesuai untuk memulai pertumbuhan tanaman. Langkah awal proses penyemaian adalah menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan yaitu nampan, gergaji kecil, tusuk gigi, rockwool, benih sayuran, air (Mujriati et al. 2021). Penyemaian tanaman kangkung dilakukan selama satu minggu menggunakan media tanam berupa rockwool yang telah dibasahi. Menurut Wulandari dan Rifaldi et al. (2021), penyemaian merupakan proses yang penting dalam tahapan budidaya. Proses penyemaian bertujuan untuk memperoleh bibit yang sehat, kuat, dan siap untuk ditanam di lahan yang sudah disiapkan. Langkah awal yang strategis dalam persemaian bertujuan untuk menyiapkan tanaman baru sebelum dipindah tempatkan ke lahan yang lebih luas (Sundari et al. 2022). Bibit kangkung disemai dengan jarak yang cukup agar setiap bibit memiliki ruang untuk tumbuh optimal. Faktor utama yang sangat mempengaruhi terhadap penyemaian bibit yaitu jenis kualitas benih yang bagus. Menurut Murrinie et al. (2021), daya tumbuh benih yang baik merupakan benih yang mampu berkecambah minimal 75%, artinya bila 100 benih disemai diharapkan akan tumbuh 75 tanaman.

Air merupakan faktor penting dalam pertumbuhan terutama pada proses semai (Amalia et al. 2023). Menurut Santhiawan dan Suwardike (2019), kebutuhan air untuk bibit dalam persemaian harus dapat menggantikan kehilangan air akibat evaporasi dan pertumbuhan tanaman. Pada hari pertama, bibit mulai menunjukkan tanda-tanda perkecambahan, dan pada hari ketiga, sebagian besar bibit telah tumbuh dengan rata-rata panjang tunas 2-3 cm. Menurut Xu et al. (2022), bibit yang sudah siap pindah tanam adalah benih yang disemai telah menumbuhkan dua kotiledon atau daun pertama dan dua daun sejati yang telah memiliki tulang daun. Proses penyemaian kangkung menunjukkan bahwa kangkung merupakan tanaman yang memiliki tingkat adaptasi tinggi dan pertumbuhan yang cepat, sehingga sangat cocok untuk metode hidroponik skala rumahan.

Gambar 2. Penyemaian Tanaman Kangkung

Pemilihan media rockwool sebagai media semai memberikan keuntungan, seperti kemampuan menyerap air dengan baik dan menyediakan kelembapan yang cukup untuk mendukung pertumbuhan awal tanaman. Selain itu, penyemaian ini tidak memerlukan perawatan intensif, hanya memerlukan penyiraman rutin untuk menjaga kelembapan media. Hasil penyemaian menunjukkan keberhasilan 90%, di mana sebagian besar bibit tumbuh dengan baik dan siap untuk dipindahkan ke sistem hidroponik rakit apung.

Penyampaian materi edukasi hidroponik skala rumahan dilakukan dengan pendekatan partisipatif di SMPN 5 Surakarta. Materi difokuskan pada pengenalan konsep hidroponik, manfaatnya, serta cara membuat instalasi sederhana menggunakan botol plastik bekas. Pemahaman mengenai perawatan juga diberikan dengan tujuan untuk mendapatkan hasil produksi yang optimal dengan kualitas yang tinggi. Menurut Marisa et al. (2021), perawatan paling penting dalam budidaya hidroponik adalah dengan menjaga larutan nutrisi tetap stabil. Sesi edukasi diawali dengan mengerjakan *pre test* terlebih dahulu, setelah itu dilanjut dengan paparan teoritis mengenai pentingnya pertanian modern dalam konteks keberlanjutan lingkungan dan ketahanan pangan.

Gambar 3. Siswa Siswi SMP Negeri 5 Surakarta Mengerjakan *Pre Test*

Setelah menerjakan *pre test,* siswa diberikan pemahaman tentang prinsip kerja sistem hidroponik rakit apung, termasuk peran nutrisi AB Mix, media tanam, dan kain sumbu sebagai penyerap air. Antusiasme siswa terhadap materi sangat tinggi, terbukti dari banyaknya pertanyaan yang diajukan selama sesi berlangsung

Gambar 4. Penyampaian Materi

Setelah instalasi selesai, bibit kangkung yang telah disemai dipindahkan ke sistem hidroponik. Pemindahan bibit dilakukan dengan hati-hati agar tidak mengganggu perakaran bibit (Chaniago et al. 2021). Penyemaian kangkung menjadi bagian awal yang penting dari praktik hidroponik, sementara edukasi hidroponik memberikan pemahaman yang menyeluruh kepada siswa tentang manfaat dan aplikasinya. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pendekatan praktis ini mampu memberikan dampak positif terhadap pembelajaran siswa sekaligus mendukung program keberlanjutan lingkungan.

Kegiatan pembuatan instalasi hidroponik dilakukan melalui demonstrasi interaktif dengan bahan sederhana seperti botol plastik bekas, kain sumbu, dan larutan nutrisi AB Mix. Sesi ini siswa mempraktikkan langkah-langkah memotong botol, memasang kain sumbu, dan menyiapkan larutan nutrisi. Setiap siswa dilibatkan secara langsung untuk memastikan pemahaman mereka terhadap prinsip kerja sistem hidroponik rakit apung. Melalui praktik langsung, siswa diajarkan langkah-langkah pembuatan instalasi hidroponik. Pemotongan botol 1,5 liter untuk instalasi hidroponik dapat terpotong rapi dengan bantuan alat solder, selanjutnya lubang pada botol yang telah terbentuk diberi net pot dan dipasang kain sumbu untuk perantara antara larutan nutrisi dengan tanaman.

Gambar 5. Foto Bersama Siswa Siswi SMP Negeri 5 Surakarta

Demontrasi dilakukan secara langsung kepada para siswa supaya materi yang sebelumnya sudah disampaikan didalam kelas bisa diterima dengan baik melalui praktik langsung. Pendampingan juga dilakukan melalui interaktif agar tidak terjadi salah informasi dan salah penerapan saat melakukan praktik. Fungsi-fungsi dari masing-masing alat yang digunakan juga disebutkan satu persatu sehingga para siswa mengerti alur kerja dari sistem hidroponik rakit apung

Demonstrasi penanaman difokuskan pada pemindahan bibit kangkung yang telah disemai ke dalam instalasi hidroponik rakit apung. Menurut Ekawati et al. (2021), pemilihan bibit tanaman sebelum dilakukan pindah tanam harus memiliki sifat fisik baik yang dapat diidentifikasi langsung dengan bentuk fisik bibit tanaman yang unggul. Siswa diarahkan untuk menempatkan bibit secara hati-hati agar akar dapat menjangkau larutan nutrisi dengan baik. Selain itu, siswa diberikan pemahaman mengenai pentingnya menjaga kebersihan media tanam, larutan nutrisi, dan instalasi hidroponik secara keseluruhan untuk mendukung pertumbuhan

tanaman yang sehat dan optimal. Demonstrasi ini juga menekankan pengamatan rutin terhadap perkembangan tanaman sebagai bagian dari praktik pertanian modern.

Kesalahan dalam penanaman akan mengakibatkan tumbuhan tidak menerima nutrisi dengan baik. Menurut Yama dan Kartiko (2020), salah satu nutrisi yang digunakan untuk hidroponik yaitu AB mix, yaitu campuran dari nutrisi yang mengandung unsur makro dan mikro. Menurut Wati dan Sholihah (2021), AB mix ini merupakan campuran dari beberapa zat hara dan mineral yang dibutuhkan oleh tumbuhan dalam bentuk anorganik, nutrisi ini yang nantinya akan menggantikan senyawa kompleks untuk produksi makanan pada tanaman. Ketika tanaman mendapat kelebihan ataupun kekurangan dari nutrisi maka tumbuhan akan tumbuh dengan tidak normal. Biasanya ditandai dengan terbakarnya daun, layu atau bahkan tumbuhan menjadi pahit ketika dimakan. Perlunya pendampingan dan pengarahan kepada siswa diharapkan para siswa memahami cara penanaman menggunakan sistem hidroponik rakit apung secara normal sesuai takaran yang berlaku.

Gambar 6. Demonstrasi Penanaman Hidroponik

Kesalahan dalam penanaman akan mengakibatkan tumbuhan tidak menerima nutrisi dengan baik. Ketika tanaman mendapat kelebihan ataupun kekurangan dari nutrisi maka tumbuhan akan tumbuh dengan tidak normal. Biasanya ditandai dengan terbakarnya daun, layu atau bahkan tumbuhan menjadi pahit ketika dimakan. Perlunya pendampingan dan pengarahan kepada siswa diharapkan para siswa memahami cara penanaman menggunakan sistem hidroponik rakit apung secara normal sesuai takaran yang berlaku.

Evaluasi terhadap tingkat pengetahuan siswa tentang hidroponik dilakukan melalui pengisian pretest sebelum kegiatan dan posttest setelah kegiatan selesai. Indikator keberhasilan meliputi peningkatan skor rata-rata pemahaman siswa terhadap konsep dasar hidroponik, termasuk prinsip kerja, manfaat, dan teknik pembuatannya.

Tabel 1. Perbandingan Nilai *Pre Test* dan *Post Test*

Kuesioner	Rerata Jawaban Benar
Pre Test	70%
Post Test	73%

Sumber: Olah Data Primer, 2024

Hasil evaluasi menunjukkan adanya peningkatan rata-rata skor pemahaman sebesar 3% yang mencerminkan keberhasilan materi dan metode yang digunakan. Keunggulan kegiatan ini terletak pada pendekatannya yang partisipatif dan aplikatif, sehingga mampu meningkatkan pemahaman siswa secara efektif. Namun, tantangan utama adalah keterbatasan waktu untuk pendalaman materi lebih lanjut. Dokumentasi berupa foto proses pelaksanaan, diagram instalasi hidroponik, dan grafik hasil pretest-posttest mendukung temuan ini, serta memberikan peluang untuk replikasi kegiatan serupa di sekolah lain. Peluang pengembangan ke depan termasuk integrasi dengan kurikulum dan pengadaan alat pendukung yang lebih memadai untuk praktik lanjutan.

V. KESIMPULAN

Kegiatan sosialisasi hidroponik di SMPN 5 Surakarta berhasil meningkatkan pemahaman siswa terhadap pertanian modern, khususnya hidroponik. Pendekatan dilakukan dengan metode partisipatif yang mencakup pemberian teori dan praktik langsung. Hasil evaluasi pretest dan posttest

menunjukkan peningkatan pengetahuan yang signifikan, hal ini membuktikan bahwa metode pembelajaran yang digunakan efektif. Kegiatan ini memberikan landasan penting bagi pengintegrasian hidroponik dalam program sekolah Adiwiyata dan membuka peluang pengembangan keberlanjutan di bidang pendidikan lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami sampaikan terima kasih kepada pihak Universitas Sebelas Maret (UNS), Fakultas Pertanian UNS, Kelompok Studi Ilmiah (KSI), pihak SMP Negeri 5 Surakarta, kelompok Adiwiyata SMP Negeri 5 Surakarta, dan anggota serta volunteer dari Bidang Pengabdian dan Pengembangan Masyarakat KSI yang terlibat dalam kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

Chaniago, E., Lubis, A., Ani, N., & Hariani, F. (2021). Pelatihan dan Penyuluhan Pembibitan Tanaman Buah di Desa Sei Rotan, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang. *Jurnal Derma Pengabdian Dosen Perguruan Tinggi (Jurnal DEPUTI)*, *1*(1), 10–13. https://doi.org/10.54123/deputi.v1i1.54.

Ekawati, R., Saputri, L. H., Kusumawati, A., Paonganan, L., & Ingesti, P. S. V. R. (2021). Optimalisasi Lahan Pekarangan dengan Budidaya Tanaman Sayuran sebagai Salah Satu Alternatif dalam Mencapai Strategi Kemandirian Pangan. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, *5*(1), 19-28. https://doi.org/10.20961/prima.v5i1.42397.

Khasanah, N., Muharani, L., Priestiani, & Pidaryani. (2023). Hidroponik Sederhana sebagai Media Pembelajaran Siswa di SMP Negeri 1 Pemali. *Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, *7*, 2474–2479.

Lia, N. A., Santoso, B. B., & Farida, N. (2023). Pengaruh Pemberian Pupuk Anorganik dan Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Air Cucian Beras Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, *2*(1), 45–53. https://doi.org/10.29303/jima.v2i1.2290.

Mardiyana, F., Dhimas, C., Ramadhan, A., Puspita, R. D., Putra, Z. A. P., & Sumarmi, S. (2021). Pengenalan Bercocok Tanam Hidroponik Sederhana System Sumbu (*Wick System*) bagi Anak Usia SD Kelas 4-6. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *1*(3), 407–416. https://doi.org/10.24246/jms.v1i32021p.

Marisa, M., Carudin, C., & Ramdani, R. (2021). Otomatisasi Sistem Pengendalian dan Pemantauan Kadar Nutrisi Air menggunakan Teknologi NodeMCU ESP8266 pada Tanaman Hidroponik. *Jurnal Teknologi Terpadu*, *7*(2), 127–134. https://doi.org/10.54914/jtt.v7i2.430.

Mujriati, A., Nafisah, K., Hayatunnisa, K., & Japa, L. (2021). Pelatihan Budidaya Sayuran Hidroponik Menggunakan Sistem Wicks Sebagai Usaha Pemberdayaan Masyarakat di Desa Cenggu. *Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, *4*(2), 179-185. https://doi.org/10.29303/jpmpi.v4i2.717.

Muliyah, P., Aminatun, D., Nasution, S. S., Hastomo, T., Sitepu, S. S. W., & Tryana. (2020). Pengaruh Giberelin Terhadap Perkecambahan Benih dan Pertumbuhan Semai Kawista (*Feronia Limonia* (L.) Swingle). *Journal GEEJ*, *7*(2), 183–191.

Ramadhani, A., Mudhalifah, W., Maharani, D. P., Yudha, D. S. (2024). Sosialisasi dan Implementasi Budidaya Tanaman Kangkung Menggunakan Hidroponik Sistem Sumbu untuk Meningkatkan Produksi Pangan Dusun Kembangsore Desa Mojowangi. *2*(4), 132–142. https://doi.org/10.56855/jcos.v2i4.1154.

Shantiawan, P., & Suwardike, P. (2020). Adaptasi Padi Sawah (*Oryza Sativa* L.) terhadap Peningkatan Kelebihan Air sebagai Dampak Pemanasan Global. *Agro Bali: Agricultural Journal*, *2*(2), 130–144. https://doi.org/10.37637/ab.v2i2.415.

Sunardi, E., Muchtolifah, & Utami, A. (2022). Strategi Pengembangan Potensi Desa Wisata dalam Rangka Peningkatan Ekonomi di Kelurahan Bringin, Surabaya. *Ekonomi : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *3*(2), 117–125.

Wati, D. R., & Sholihah, W. (2021). Pengontrol pH dan Nutrisi Tanaman Selada pada Hidroponik Sistem NFT Berbasis Arduino. *Multinetics*, *7*(1), 12–20. https://doi.org/10.32722/multinetics.v7i1.3504.

Wulandari, W., & Rifaldi, T. (2021). Sistem Penyemaian Otomatis menggunakan Teknik Computer Numerical Control Pada Budidaya Tanaman Selada. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, *9*(2), 112–121. https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2021.009.02.02.

Xu, P., Zhang, T., Chen, L., Huang, W., & Jiang, K. (2022). Study on the Method of Matched Splice Grafting for Melon Seedlings Based on Visual Image. *Agriculture (Switzerland)*, *12*(7), 1–16. https://doi.org/10.3390/agriculture12070929.

Yama, D. I., & Kartiko, H. (2020). Pertumbuhan dan Kandungan Klorofil Pakcoy (*Brassica rapa* L) Pada Beberapa Konsentrasi AB Mix Dengan Sistem Wick. *Jurnal Teknologi*, *12*(1), 21–30.