



DOI: <https://doi.org/10.38035/jpmp.v4i1>
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Implementasi Metode Hidroponik dalam Kemandirian Pangan dan Pertumbuhan Ekonomi (Studi Indonesia - Malaysia)

Rico Wijaya¹, Ilham Wahyudi², Enggar Diah Puspa Arum³, Wiralestari⁴, Aulia Beatrice Brilliant⁵

¹Universitas Jambi, Jambi, Indonesia, ricowijaya@unja.ac.id

²Universitas Jambi, Jambi, Indonesia, ilham_wahyudi@unja.ac.id

³Universitas Jambi, Jambi, Indonesia, enggar_diah@unja.ac.id

⁴Universitas Jambi, Jambi, Indonesia, wiralestari11@unja.ac.id

⁵Universitas Jambi, Jambi, Indonesia, auliabeatrice@unja.ac.id

Corresponding Author: ricowijaya@unja.ac.id¹

Abstract: *The Terengganu region in Malaysia is located on the east coast of the Malaysian Peninsula. This coastal area is difficult to cultivate using traditional farming methods, not only because of the harsh environmental conditions but also because the soil quality is not fertile enough to grow crops such as vegetables. The geographical conditions of Kuala Terengganu mean that most of its residents work as fishermen. The Kuala Terengganu region also prioritizes the tourism sector as a driver of the country's economy. As a result, few residents of Kuala Terengganu understand how to farm. This certainly makes it difficult to meet the demand for vegetables and other foodstuffs sourced from farming. Therefore, hydroponic-based plant cultivation is urgently needed to improve residents' knowledge and skills in overcoming the difficulties of farming in coastal areas, which will have an impact on the availability of food resources, especially vegetables, and create new job opportunities. To achieve this, it is necessary to provide education and assistance on hydroponic planting methods, business management, and marketing of cultivated vegetables, and of course, support from the local government is needed to expand the development of hydroponic methods that will have an impact on improving the economy of the community around Kuala Terengganu.*

Keyword: *Hydroponics, Food Independence, Economic Growth.*

Abstrak: Wilayah Terengganu di Malaysia terletak di Pantai Timur Semenanjung Malaysia. Daerah pesisir ini sulit untuk bercocok tanam dengan metode penanaman tradisional, tidak hanya karena kondisi lingkungan yang keras tetapi juga karena kualitas tanah yang kurang subur untuk menanam tanaman seperti sayuran. Kondisi geografis Kuala Terengganu yang demikian membuat sebagian besar penduduknya berprofesi sebagai nelayan. Wilayah Kuala Terengganu juga mengedepankan sektor pariwisata sebagai penggerak perekonomian negara. Sehingga sedikit penduduk Kuala Terengganu yang mengerti tentang cara bercocok tanam. Hal ini tentu membuat kebutuhan akan sayuran dan bahan pangan lainnya yang bersumber

dari bercocok tanam sulit terpenuhi. Oleh karena itu, budidaya tanaman berbasis Hidroponik sangat dibutuhkan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan warga dalam mengatasi kesulitan bercocok tanam di daerah pesisir, sehingga akan berdampak pada ketersediaan sumber daya pangan khususnya sayuran dan mampu menciptakan lapangan kerja baru. Untuk mencapai hal tersebut perlu dilakukan penyuluhan dan pendampingan mengenai metode penanaman berbasis hidroponik, manajemen usaha dan pemasaran sayuran yang dibudidayakan pada saat sudah berjalan dan tentunya perlu dukungan dari Pemerintah Daerah agar dapat memperluas pengembangan metode Hidroponik yang berdampak pada peningkatan perekonomian masyarakat di sekitar Kuala Terengganu.

Kata Kunci: Hidroponik, Kemandirian Pangan, Pertumbuhan Ekonomi.

PENDAHULUAN

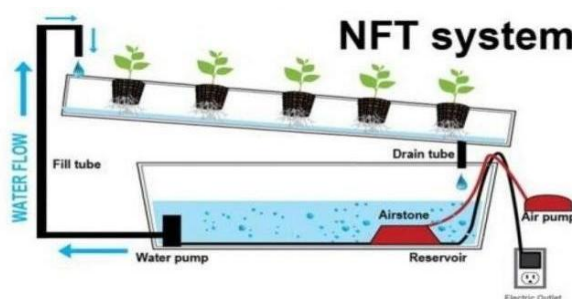
Kuala Terengganu terletak di semenanjung timur laut (Barat) Malaysia, di muara Sungai Terengganu, di Laut Cina Selatan. Kuala Terengganu meliputi area seluas sekitar 60.528,1 hektare. Koordinat geografis Kuala Terengganu adalah 5,330° lintang selatan, 103,141° bujur timur, dan ketinggian 15 meter. Topografi dalam jarak 3 kilometer dari Kuala Terengganu memiliki variasi ketinggian yang signifikan, dengan perubahan ketinggian maksimum 152 meter dan ketinggian rata-rata 6 meter di atas permukaan laut. Dalam jarak 16 kilometer, variasi ketinggian yang signifikan (350 meter) tercakup, dan dalam jarak 80 kilometer, variasi ketinggian (1.557 meter) tercakup. Area dalam jarak 3 kilometer dari Kuala Terengganu ditutupi oleh air (53%), permukaan buatan (26%), dan lahan pertanian (19%), dalam jarak 16 kilometer oleh air (54%) dan lahan pertanian (27%), dan dalam jarak 80 kilometer oleh air (61%) dan hutan (26%) (1). Karena lokasinya yang berada di pesisir, Kuala Terengganu menekankan sektor pariwisata sebagai pendorong ekonomi negara bagian (Amaliyah, 2023).

Letak geografis Kuala Terengganu menyebabkan sebagian besar penduduknya adalah nelayan, karena sebagian besar wilayahnya adalah perairan. Terbatasnya lahan pertanian disebabkan karena Kuala Terengganu berada di pesisir pantai, di mana kualitas tanahnya tidak cocok untuk kegiatan pertanian tradisional. Kondisi ini mengakibatkan budidaya pertanian menjadi minim di daerah tersebut (Indrayani, 2023). Selain itu, pengetahuan masyarakat tentang pertanian, khususnya sayuran, juga relatif rendah. Hal ini sangat disayangkan mengingat lahan pekarangan rumah cukup memadai untuk kegiatan hortikultura seperti pertanian sayuran. Oleh karena itu, untuk mengoptimalkan pemanfaatan lahan pekarangan dengan kondisi lahan yang kurang memadai, diperlukan metode alternatif untuk meningkatkan ketersediaan pangan di lahan yang terbatas, salah satu solusinya adalah dengan mengoptimalkan sistem hidroponik (Amri et al., 2020). Hidroponik merupakan metode bercocok tanam tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam (Andayani & Hidayat, 2021). Dalam sistem hidroponik, akar tanaman diberi nutrisi yang diperlukan melalui larutan nutrisi yang terkontrol. Metode ini memungkinkan penggunaan lahan yang terbatas secara efisien dan menghasilkan panen yang lebih tinggi dibandingkan dengan pertanian konvensional. Pentingnya pasokan pangan yang berkelanjutan di tengah tantangan seperti perubahan iklim, keterbatasan lahan pertanian, dan peningkatan populasi membuat hidroponik menjadi solusi yang efektif untuk produksi pangan yang berkelanjutan (Nakuloadi, 2019). Dalam hal ini, hidroponik membutuhkan lebih sedikit ruang dan memiliki kemampuan untuk mengurangi penggunaan pestisida dan pupuk, sehingga menguntungkan (Kusrini et al., 2017).

Keterbatasan pemahaman masyarakat pesisir tentang pertanian hidroponik menjadikannya penting untuk memberikan edukasi dan sosialisasi tentang sistem hidroponik

sebagai metode penanaman alternatif untuk memanfaatkan lahan di daerah yang sulit ditanami secara konvensional. Dalam hal ini, PPM bekerja sama dengan Universiti Malaysia Terengganu (UMT) untuk membantu mensosialisasikan metode pertanian hidroponik kepada masyarakat sehingga pada akhirnya mereka dapat mempraktikkan hidroponik secara mandiri. Membudidayakan tanaman dengan metode hidroponik sangat penting untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan warga, sehingga dapat meningkatkan pendapatan keluarga (Makhsonah et al., 2024).

Metode hidroponik memiliki beberapa sistem penanaman, dan dalam hal ini tim pengabdian akan menggunakan Nutrient Film Technique (NFT) dalam bercocok tanam secara hidroponik. NFT adalah sistem yang menggunakan film larutan nutrisi (Safitri & Rasyidah, 2022). Film yang dimaksud adalah lapisan tipis larutan nutrisi. Pada sistem ini, nutrisi disalurkan ke akar tanaman dalam bentuk lapisan tipis larutan nutrisi yang mengalir melalui saluran yang dangkal (Lailiyah et al., 2024). Teknik NFT merupakan salah satu sistem hidroponik yang paling populer dan terkenal karena efisiensi penggunaan air dan nutrisi. NFT sering digunakan untuk menanam sayuran hijau dan tanaman kecil dalam budidaya hidroponik (Yanfika et al., 2023).



Gambar 1. Ilustrasi Metode Pertanian Hidroponik Sistem NFT

Metode ini akan menggunakan pipa-pipa sebagai media tanam yang disusun sedemikian rupa sehingga dapat memanfaatkan lahan yang minim untuk menanam. Metode NFT juga menggunakan nutrisi tanaman berupa AB Mix yang dilarutkan dalam air dan dialirkan melalui pipa-pipa yang telah disusun. Tanaman akan menyerap nutrisi yang dialirkan melalui akar (Syaifudin et al., 2024). Metode ini juga menghemat air dan nutrisi, sehingga menjadi metode yang efisien dan ekonomis (Alam & Nasuha, 2020).

Berdasarkan analisis situasi dan kondisi, metode hidroponik dengan sistem NFT akan menjadi metode unggulan yang diterapkan di Kuala Terengganu. Keterbatasan pengetahuan masyarakat umum tentang hidroponik, khususnya sistem NFT, mengharuskan adanya pelatihan dan simulasi pembuatan prototipe penanaman hidroponik dengan sistem NFT. Dalam hal ini, masyarakat Kuala Terengganu akan menjadi target edukasi agar nantinya dapat menyebarkan ilmu yang didapat kepada masyarakat luas, menjadi pionir dalam menerapkan hidroponik untuk mencapai swasembada pangan dan menstimulasi perkembangan ekonomi di wilayah Kuala Terengganu.

METODE

Kegiatan program pengabdian kepada masyarakat (PPM) ini akan dilaksanakan pada tanggal 25 – 26 Oktober 2024 di Trengganu Malaysia. Adapun tahapan-tahapannya meliputi:

- a) Persiapan: melakukan observasi geografis dan mata pencaharian masyarakat Kuala Terengganu Malaysia.
- b) Pelaksanaan: pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini akan dilakukan dengan melibatkan masyarakat dan pemerintah di Kuala Terengganu dan pelatihan yang akan diberikan adalah membuat prototipe hidroponik, menata dan mengelola produk

hidroponik mulai dari proses input, produksi, dan output (baik dari segi pencatatan, pembagian keuntungan, pemeliharaan, dan pemasaran produk).

- c) Evaluasi dan tindak lanjut: Evaluasi akan dilakukan untuk melihat peningkatan dan perkembangan sebelum dan sesudah pendampingan dan pelatihan.

Partisipasi Mitra dalam hal ini adalah masyarakat Kuala Terengganu. Dimana mereka mengikuti pelatihan dan pendampingan metode penanaman hidroponik dengan sistem NFT dan mengimplementasikannya bersama dengan tim Pengabdian Masyarakat Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jambi. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan oleh tim yang memiliki kemampuan untuk mengarahkan tata kelola koperasi yang baik, khususnya administrasi dan keuangan. Tim pengabdian kepada masyarakat ini terdiri dari lima orang dosen Jurusan Akuntansi Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Jambi yang akan melakukan pengabdian masyarakat tentang penerapan hidroponik. Tugasnya adalah memberikan penyuluhan tentang hidroponik dari segi nilai ekonomis. Tim pengabdian terdiri dari ketua: Dr. Rico Wijaya, SE, MM, M.Si yang memiliki keahlian di bidang akuntansi, keuangan dan pemerintahan. Sedangkan anggota terdiri dari: Dr. Ilham Wahyudi, SE, M.Si yang memiliki keahlian di bidang akuntansi dan perpajakan; Dr. Enggar Diah Puspa Arum, SE, M.Si, Ak, CA yang memiliki keahlian di bidang akuntansi, keuangan, dan audit; Dr. Wirawisata, SE, M.Si yang memiliki keahlian di bidang akuntansi, keuangan, dan UMKM; dan Aulia Beatrice Brilliant, SE, M.Si yang memiliki keahlian di bidang akuntansi dan keuangan. Mahasiswa yang terlibat dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini merupakan mahasiswa program studi akuntansi yang memiliki pengetahuan tentang akuntansi dan keuangan, sehingga dapat membantu dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat. Kegiatan pengabdian masyarakat ini juga memberikan tambahan wawasan dan pengetahuan bagi mahasiswa dalam bidang hidroponik dan ekonomi kerakyatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persiapan Pengabdian

Pengabdian ini dimulai dengan identifikasi masalah ketergantungan pangan dan potensi hidroponik sebagai solusi inovatif untuk meningkatkan kemandirian pangan (Siregar et al., 2022). Letak geografis Kuala Terengganu menyebabkan sebagian besar penduduknya adalah nelayan, karena sebagian besar wilayahnya adalah perairan. Terbatasnya lahan pertanian disebabkan karena Kuala Terengganu berada di pesisir pantai, di mana kualitas tanahnya tidak cocok untuk kegiatan pertanian tradisional. Kondisi ini mengakibatkan budidaya pertanian menjadi minim di daerah tersebut. Selain itu, pengetahuan masyarakat tentang pertanian, khususnya sayuran, juga relatif rendah. Tujuan pengabdian ini adalah menganalisis implementasi metode hidroponik sebagai alternatif dalam meningkatkan produksi pangan dan kontribusinya terhadap pertumbuhan ekonomi lokal (Widiantoro et al., 2024).

Dalam hal ini kami melakukan diskusi dengan kampus yang berada di Trengganu yaitu Universiti Malaysia Trengganu. Dari hasil diskusi mereka mengatakan bahwa ada sebuah desa yaitu Kuala Nerus yang akan menjadi tempat pengabdian dari pengabdian ini. Setelah dilakukan diskusi mengenai area lokasi pengabdian selanjutnya kami melakukan persiapan pemilihan sistem hidroponik yang sesuai, yaitu sistem *Nutrient Film Technique* (NFT) yang dianggap paling efektif untuk produksi sayuran daun. Sistem ini dipilih karena efisiensi airnya, serta kemudahan pemeliharaan dan kontrol nutrisi. Persiapan juga mencakup pengadaan bibit, alat pengukur nutrisi, pompa, pipa, dan tangki nutrisi.

Pelaksanaan Pengabdian

Langkah awal dalam pelaksanaan adalah memberikan sosialisasi dan pelatihan kepada masyarakat lokal, termasuk petani dan pengusaha kecil di Trengganu tepatnya di Kuala Nerus. Pelatihan ini mencakup pengertian dasar mengenai budidaya hidroponik, teknik dasar hidroponik, perawatan tanaman, serta cara mengontrol nutrisi dan pH air (Siregar et al., 2022). Dukungan dari pihak kampus Universiti Malaysia Trengganu juga diperoleh, baik dari segi regulasi maupun insentif bagi petani yang ingin beralih ke sistem hidroponik.

Tahap implementasi dimulai dengan pembangunan instalasi hidroponik. Proyek percontohan dilakukan pada lahan-lahan kosong di sekitar permukiman. dilengkapi dengan reservoir nutrisi, pompa air, dan panel untuk mengatur sistem NFT. Selama masa tanam, jenis tanaman yang dipilih adalah selada, pakcoy, dan sawi kaylan, karena tingkat adaptasi yang tinggi terhadap sistem hidroponik dan permintaan pasar yang kuat. Selama pelaksanaan, dilakukan pengawasan rutin untuk memastikan sistem berjalan dengan baik. Masyarakat lokal diajarkan bagaimana mengukur dan mengontrol nutrisi, mengatur sirkulasi air, dan melakukan perawatan harian terhadap tanaman. Sebuah tim teknis juga dikerahkan untuk mendukung dalam hal perbaikan teknis atau masalah yang muncul selama operasional sistem.



Gambar 2. Proses Penyemaian Bibit Tanaman Hidroponik



Gambar 3. Proses Perakitan Sistem Hidroponik NFT

Evaluasi Pengabdian

Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam produktivitas tanaman dibandingkan metode pertanian konvensional. Tanaman yang ditanam dengan metode hidroponik tumbuh lebih cepat dan hasil panennya lebih tinggi. Contoh: panen selada dapat dilakukan dalam waktu 30-35 hari, lebih cepat daripada sistem tradisional yang memerlukan waktu 45-60 hari. Metode hidroponik terbukti lebih efisien dalam penggunaan air. Dalam satu siklus tanam, konsumsi air berkurang sekitar 70% dibandingkan metode konvensional (Heryadi et al., 2021). Hal ini sangat penting di daerah yang mengalami keterbatasan air bersih. Selain itu, karena tidak membutuhkan tanah, metode ini juga mampu

memanfaatkan lahan-lahan yang sempit, termasuk di atap bangunan dan ruang perkotaan yang terbatas (Ahmad, 2021).

Peningkatan produksi tanaman hidroponik berdampak positif terhadap pendapatan petani dan pengusaha kecil di Trengganu. Analisis ekonomi menunjukkan bahwa petani yang menerapkan metode ini memperoleh pendapatan yang lebih stabil dan lebih tinggi dibandingkan petani tradisional (Madusari et al., 2020). Selain itu, usaha hidroponik skala kecil yang dijalankan oleh komunitas lokal membuka lapangan kerja baru dan memperkuat kemandirian ekonomi masyarakat. Secara umum, masyarakat Trengganu memberikan tanggapan positif terhadap metode hidroponik. Sebagian besar peserta pelatihan menyatakan keinginan untuk melanjutkan penggunaan sistem ini, terutama karena peningkatan hasil panen dan kepraktisannya. Beberapa tantangan awal, seperti ketidakpahaman teknologi dan biaya awal yang cukup tinggi, diatasi melalui pelatihan yang intensif dan dukungan pemerintah dalam bentuk subsidi.

Selama pelaksanaan, ditemukan beberapa tantangan seperti kurangnya pengetahuan awal masyarakat mengenai teknologi hidroponik dan biaya investasi awal yang relatif tinggi. Meski demikian, dengan adanya dukungan pelatihan berkelanjutan, tantangan ini berhasil diatasi secara bertahap. Pengabdian ini merekomendasikan pengembangan lebih lanjut dari metode hidroponik dengan memperluas wilayah implementasi dan melibatkan lebih banyak petani lokal. Selain itu, diperlukan penguatan infrastruktur distribusi untuk mendukung pemasaran produk hidroponik ke wilayah lain di Malaysia maupun ekspor ke negara tetangga seperti Indonesia. Dengan peningkatan teknologi dan dukungan regulasi pemerintah, metode hidroponik diharapkan dapat menjadi bagian integral dari strategi kemandirian pangan dan pertumbuhan ekonomi di Trengganu.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari pengabdian ini menunjukkan bahwa implementasi metode hidroponik di daerah Trengganu, Malaysia, memiliki dampak positif terhadap kemandirian pangan dan pertumbuhan ekonomi. Hidroponik terbukti mampu meningkatkan produktivitas pertanian tanpa memerlukan lahan yang luas, sehingga memberikan solusi efektif untuk keterbatasan lahan di wilayah tersebut. Selain itu, penggunaan metode ini dapat mengurangi ketergantungan pada impor pangan, memperbaiki kualitas gizi masyarakat, serta menciptakan lapangan pekerjaan baru bagi penduduk lokal, sehingga turut berkontribusi pada pengentasan kemiskinan di daerah tersebut.

Secara lebih luas, penerapan hidroponik juga berperan dalam memajukan sektor pertanian modern di Malaysia dan menjadi model yang dapat diadopsi di Indonesia. Dengan adanya teknologi pertanian berkelanjutan ini, negara-negara dengan keterbatasan sumber daya lahan dapat mencapai kemandirian pangan serta menciptakan ekonomi yang lebih inklusif dan tangguh. Namun, keberhasilan implementasi ini memerlukan dukungan dari pemerintah dan swasta, terutama dalam hal pelatihan dan penyediaan infrastruktur yang memadai.

REFERENSI

- Ahmad, S. W., Yanti, N. A., Muhsin, M., & Dewi, W. O. N. T. (2021). Kemandirian Pangan pada Masa Pandemi Covid- 19 melalui Penerapan Teknologi Hidroponik di Kelurahan Wundudopi Kecamatan Baruga Kota Kendari. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 6(1), 315-323. <https://doi.org/10.30653/002.202161.716>
- Alam, R. L., & Nasuha, A. (2020). Sistem pengendali ph air dan pemantauan lingkungan tanaman hidroponik menggunakan fuzzy logic berbasis iot. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 5(1), 11-20. <http://dx.doi.org/10.21831/elinvo.v5i1.34587>

- Amaliyah, L. S. (2023). Pelatihan Budidaya Sayuran Hidroponik sebagai Upaya Mengembangkan Usahatani Terpadu dan Berkelanjutan di Desa Sindagsari Kecamatan Petir Kabupaten Serang. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 3(3), 859-868. <https://doi.org/10.54082/jamsi.623>
- Amri, Y., Mardina, V., & Harmawan, T. (2020). Pelatihan teknik hidroponik untuk mengatasi lahan berkadar garam tinggi pada masyarakat pesisir Gampong, Kuala Langsa, Aceh. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Indonesian Journal of Community Engagement)*, 6(1), 16-22. <https://doi.org/10.22146/jpkm.39887>
- Andayani, S. A., & Hidayat, Y. (2021). Membangun Kemandirian Pangan keluarga Melalui Pelatihan Penanaman Teknik Hidroponik Sistem Sumbu. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 135-139. <https://doi.org/10.31949/jb.v2i1.658>
- Heryadi, R. D., Alexandfri, M. B., & Sari, D. S. (2021). Membangun kemandirian pangan dari rumah. *Sawala J. Pengabdi. Masy. Pembang. Sos. Desa dan Masy*, 2(1), 19. <https://doi.org/10.36085/sa.v1i1.2793>
- Indrayani, E. (2023). Pemberdayaan Masyarakat Pesisir Melalui Budikdamber (Budidaya Ikan Dalam Ember) Untuk Ketahanan Pangan Di Kampung Holtekamp, Distrik Muara Tami, Kota Jayapura. *Balobe: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 29-38. <https://doi.org/10.30598/balobe.2.2.29-38>
- Kusrini, N., Sulistiawati, R., Imelda, I., & Hurriyani, Y. (2017). Pemberdayaan masyarakat dalam pemanfaatan sumber daya lokal di Desa Jeruju Besar Kecamatan Sungai Kakap. *JPM (Jurnal Pemberdayaan Masyarakat)*, 2(2), 139-150. <https://doi.org/10.21067/jpm.v2i2.2058>
- Lailiyah, W. N., Utami, D. R., Rahim, A. R., Suhaili, S., & Nurjannah, I. (2024). Pelatihan Budidaya Tanaman Hortikultura dengan Teknologi Budidaya Tanpa Tanah (Hidroponik) di SMK Muhammadiyah 2 Gresik. *BUDIMAS: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT*, 6(2). <http://dx.doi.org/10.29040/budimas.v6i2.13932>
- Madusari, S., Astutik, D., & Sutopo, A. (2020). Inisiasi Teknologi Hidroponik Guna Mewujudkan Ketahanan Pangan Masyarakat Pesantren. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Teknik*, 2(2), 45-52. <https://doi.org/10.24853/jpmt.2.2.45-52>
- Makhsonah, F., Choirunnisa, N. A., Ferdiansyah, M. G., Hikmah, A. N., Yudistira, P. S., Dewi, P. R., ... & Hilmy, F. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Melalui Penyuluhan Sistem Hidroponik Kepada Ibu-Ibu PKK Desa Bringin Srumbung. *Gudang Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 2(8), 81-89. <https://doi.org/10.59435/gjmi.v2i8.786>
- Nakuloadi, H. (2019). Pengembangan hidroponik sebagai sarana hulu kemandirian pangan berbasis pemberdayaan ekonomi di Kampung Pugeran Kelurahan Suryodiningratan Kecamatan Mantrijeron, Kota Yogyakarta. *Prima Ekonomika*, 10(1), 1-20.
- Safitri, D. A., & Rasyidah, R. (2022). Optimalisasi Urban Farming Untuk Membangun Kemandirian Pangan Rumah Tangga Di Kelurahan Bringin, Sambikerep, Surabaya. *Jabn*, 3(2), 22-34.
- Siregar, H. M., Pebrianti, H. D., & Fuadi, N. A. (2022). Penyuluhan Budidaya Tanaman Sayuran Dengan Sistem Hidroponik Nutrient Film Technique Di Kelurahan Penyengat Rendah. *Amaliah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(2), 226-230. <https://doi.org/10.32696/ajpkm.v6i2.1631>
- Syaifudin, A., Astuti, F. P., Dyana, H., Azam, A., Fauziah, A., Roshif, M. Q., ... & Latifah, A. N. (2024). Pemberdayaan Masyarakat Dalam Upaya Mandiri Pangan Melalui Hidroponik. *Prima Abdika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(1), 167-174. <https://doi.org/10.37478/abdika.v4i1.3324>
- Widiantoro, N. F., Maharani, I. D., Eliza, I., Pamungkas, K. S., Wijaya, O. R., & Aditya, H. F. (2024). Optimalisasi Pertanian Perkotaan: Pengenalan Dan Penerapan Hidroponik

Untuk Kemandirian Pangan Di Desa Kejagan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Mandiri (JPMM)*, 2(02), 300-308.

Yanfika, H., Soepratikno, S. S., & Widyastuti, R. D. (2023). Model Pemberdayaan Kelompok Wanita Tani Melalui Budidaya Sayuran Teknik Hidroponik Untuk Mendukung Ketahanan Pangan: Empowerment Model for Farmer Women Groups through Hydroponic Vegetable Cultivation to Support Food Security. *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat Inovatif*, 2(3), 111-117.
<https://doi.org/10.70110/jppmi.v2i3.38>