

PERTANIAN HIDROPONIK SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN NUTRISI DAN PENCEGAHAN PENYAKIT METABOLIK DI DESA KARIMUNJAWA

Junvidya Heroweti¹, Rosi Prabowo², Akhmad Pandhu Wijaya³, Halim Wirayudha⁴, Dwi Nur Anisa Apriliyani⁵, Ayu Shabrina⁶

¹Departement of Pharmacology and Clinical Pharmacy, Universitas Wahid Hasyim

²Agribusiness Study Programs, Universitas Wahid Hasyim

³Informatics Engineering, Universitas Wahid Hasyim

⁴Faculty of Pharmacy, Universitas Wahid Hasyim

⁵Department of Pharmaceutics and Pharmaceutical Technology Universitas Wahid Hasyim

*Email: Junvidya.heroweti@unwahas.ac.id

ABSTRACT

Insufficient consumption of fresh vegetables in Karimunjava Village and similar coastal communities reduces dietary fiber, vitamin, and mineral intake, thereby raising the risk of chronic metabolic diseases such as diabetes, hypertension, and obesity. This condition is driven by environmental factors such as sandy soil, scarce freshwater resources, and dependence on expensive supplies from the mainland. This community service program aimed to strengthen community nutritional resilience and prevent metabolic diseases through the development of hydroponic farming integrated with Internet of Things (IoT) technology. The methods included socialization, training, mentoring, and the implementation of a hydroponic system with IoT-based automation to precisely regulate water and nutrient distribution within the Fatayat NU women's group. The results demonstrated water use efficiency improvements of up to 30%, shortened harvest cycles, and enhanced technical skills and nutritional awareness among participants. This intervention highlights that IoT-based hydroponics not only offers a solution to food security challenges but also contributes to the prevention of metabolic diseases arising from insufficient vegetable intake in coastal communities

Keywords: Fatayat NU, Hydroponics, Karimunjava, Metabolic Diseases, Nutrition

ABSTRAK

Keterbatasan konsumsi sayuran segar di wilayah pesisir seperti Desa Karimunjava berdampak pada rendahnya asupan serat, vitamin, dan mineral, sehingga meningkatkan risiko penyakit metabolik seperti diabetes melitus, hipertensi, dan obesitas. Kondisi ini disebabkan oleh faktor lingkungan berupa tanah berpasir, keterbatasan air tawar, serta ketergantungan pada pasokan dari daratan dengan harga yang tinggi. Program pengabdian ini bertujuan memperkuat ketahanan gizi masyarakat dan mencegah penyakit metabolik melalui pengembangan budidaya hidroponik berbasis Internet of Things (IoT). Metode yang diterapkan mencakup sosialisasi, pelatihan, pendampingan, dan implementasi sistem hidroponik dengan otomatisasi IoT untuk pengaturan air dan nutrisi tanaman secara presisi pada kelompok Fatayat NU. Hasil program menunjukkan efisiensi penggunaan air hingga 30%, percepatan siklus panen, serta peningkatan keterampilan teknis dan pemahaman gizi pada kelompok perempuan Fatayat NU. Intervensi ini menegaskan bahwa hidroponik berbasis IoT tidak hanya menjadi solusi ketahanan pangan, tetapi juga berperan dalam pencegahan penyakit metabolik akibat kurangnya konsumsi sayuran di komunitas pesisir.

Kata kunci: Fatayat NU, Gizi, Hidroponik, Karimunjava, Penyakit metabolik

PENDAHULUAN

Masalah kesehatan masyarakat yang berkaitan dengan penyakit metabolik, seperti hipertensi, hiperkolesterolemia, hiperurisemia, dan diabetes melitus di Indonesia terus

meningkat, terutama di wilayah pesisir dan kepulauan. Salah satu penyebab utama adalah pola makan yang rendah serat, vitamin, dan mineral, namun tinggi karbohidrat olahan serta lemak jenuh. Kondisi ini semakin diperburuk pada komunitas dengan akses terbatas terhadap

sayuran segar dan sumber gizi yang beragam. Situasi serupa terjadi di Desa Karimunjawa, di mana konsumsi sayuran masyarakat sering tidak mencukupi karena keterbatasan lahan subur, minimnya pasokan air tawar, serta ketergantungan pada distribusi dari daratan dengan harga yang tinggi. Kekurangan asupan sayuran segar tidak hanya mengurangi keragaman gizi, tetapi juga meningkatkan kerentanan penduduk terhadap penyakit metabolik. Oleh karena itu, intervensi melalui budidaya hidroponik berbasis teknologi Internet of Things (IoT) dipandang sebagai solusi untuk memperkuat ketahanan pangan sekaligus mendukung pencegahan penyakit metabolik di wilayah pesisir (Yen *et al.*, 2022; Darmawan *et al.*, 2023; Amini *et al.*, 2025).

Ketahanan pangan di Desa Karimunjawa sangat dipengaruhi oleh keterbatasan lingkungan. Struktur tanah yang didominasi pasir dengan kandungan hara rendah serta keterbatasan sumber air tawar menjadikan pertanian sayuran secara konvensional sulit dilakukan. Akibatnya, desa ini sangat bergantung pada pasokan dari daratan, dengan harga yang sering kali mencapai hingga tiga kali lipat lebih tinggi dibandingkan di daerah asal. Ketergantungan tersebut menyebabkan konsumsi sayuran masyarakat tidak mencukupi, padahal sayuran berperan penting dalam mencegah penyakit metabolik melalui kandungan serat, antioksidan, dan mikronutrientnya (Prihantono *et al.*, 2021; Sakir *et al.*, 2024).

Sebuah studi terbaru menunjukkan bahwa hipertensi dan hiperkolesterolemia dialami oleh lebih dari 60% penduduk Karimunjawa, kondisi yang terutama terkait dengan pola makan tinggi karbohidrat dan lemak. Meskipun inisiatif edukasi kesehatan mengenai penggunaan obat telah meningkatkan pengetahuan masyarakat hingga lebih dari 80%, tetap terdapat kebutuhan mendesak akan intervensi jangka panjang yang berfokus pada peningkatan akses terhadap pangan bergizi. Temuan ini menegaskan pentingnya memasukkan upaya peningkatan gizi ke dalam

program pemberdayaan masyarakat guna mengatasi defisiensi pangan dan mencegah penyakit kronis (Shabrina, Heroweti and Zulkifli, 2024).

Salah satu alternatif yang menjanjikan untuk menghadapi tantangan tersebut adalah budidaya hidroponik berbasis *Internet of Things* (IoT). Hidroponik menawarkan metode berkelanjutan untuk menanam sayuran segar secara lokal dengan mengurangi ketergantungan pada kualitas tanah, mengoptimalkan penggunaan air, serta memfasilitasi pengelolaan pupuk secara otomatis. Pelibatan mitra komunitas seperti organisasi perempuan Fatayat NU memperkuat kapasitas lokal, meningkatkan akses terhadap sayuran bergizi, serta membantu menurunkan kejadian penyakit metabolik di wilayah pesisir (Mardiansyah *et al.*, 2023; Jain and Kaur, 2024; Rofiansyah *et al.*, 2025).

METODE

Budidaya sayuran hidroponik diimplementasikan sebagai bagian dari inisiatif pemberdayaan masyarakat untuk meningkatkan kecukupan gizi dan menurunkan risiko penyakit metabolik di Desa Karimunjawa. Intervensi ini mencakup kegiatan edukasi, pelatihan, dan pendampingan. Kelas edukasi menekankan pentingnya konsumsi sayuran sebagai sumber serat, vitamin, dan mineral yang berperan penting dalam pencegahan diabetes, hipertensi, dan hiperkolesterolemia. Pelatihan difokuskan pada keterampilan praktis budidaya hidroponik, sementara pendampingan dilakukan untuk mendorong pemanfaatan hasil panen sayuran dalam pola makan rumah tangga sehari-hari (Nurmahmudah *et al.*, 2024).

Kelompok Fatayat NU di Karimunjawa menjadi mitra utama dalam inisiatif ini, dengan sekitar 25 anggota yang terlibat secara aktif. Partisipasi mereka meliputi persiapan sistem hidroponik, penanaman, perawatan, hingga panen sayuran, sekaligus diskusi yang mengaitkan konsumsi sayuran dengan manfaat kesehatan. Mahasiswa dari bidang pertanian,

farmasi, dan teknologi informasi juga turut berkontribusi, sehingga tercipta pendekatan interdisipliner yang menghubungkan praktik budidaya hidroponik dengan peningkatan gizi dan kesehatan masyarakat.

Proyek ini dilaksanakan selama empat bulan, mulai Mei hingga Agustus 2025, di lokasi komunitas Desa Karimunjawa. Proses pelaksanaan terdiri dari tiga tahap utama: (i)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hidroponik merupakan teknik budidaya yang menggunakan air dan media padat, seperti spons dan *rockwool*, sebagai pengganti tanah. Budidaya sayuran dengan sistem hidroponik relatif mudah diterapkan pada skala rumah tangga karena tidak memerlukan lahan yang luas. Hal ini memungkinkan pemanfaatan pekarangan sempit untuk instalasi hidroponik. Jenis sayuran yang dipilih dalam program pengabdian masyarakat ini adalah sayuran dengan masa panen relatif singkat, yaitu pakcoy (sekitar 20 hari), selada (sekitar 45 hari), dan seledri (sekitar 85 hari). Pemilihan komoditas tersebut bertujuan agar masyarakat dapat melakukan panen secara bulanan (Nurmahmudah *et al.*, 2024).

Dampak terbesar dari program ini adalah meningkatnya ketersediaan dan konsumsi sayuran segar. Sebelum intervensi, rata-rata konsumsi sayuran masyarakat hanya 1-2 porsi per hari akibat keterbatasan akses. Setelah program berjalan, konsumsi meningkat menjadi 3-4 porsi per hari, mendekati rekomendasi Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) yang menetapkan minimal 400 gram buah dan sayuran per hari untuk mencegah penyakit tidak menular (WHO, 2020). Efek penting lainnya adalah meningkatnya kesadaran masyarakat akan pola makan seimbang, khususnya dalam pencegahan penyakit metabolik seperti hipertensi, diabetes, dan hiperkolesterolemia. Dari sisi ekonomi, beberapa rumah tangga mulai menjual hasil panen berlebih kepada tetangga, sehingga

asesmen kebutuhan melalui observasi dan wawancara untuk mengidentifikasi pola makan serta prevalensi faktor risiko metabolik, (ii) implementasi yang mencakup instalasi sistem hidroponik, lokakarya peningkatan kapasitas, serta sesi edukasi gizi, dan (iii) evaluasi melalui pengamatan hasil panen serta penilaian perubahan pengetahuan dan perilaku masyarakat.

tercipta sumber pendapatan tambahan yang sederhana namun konsisten (Afshin *et al.*, 2019; Becheva *et al.*, 2023)

Keterbatasan pengetahuan awal masyarakat mengenai sistem hidroponik serta terbatasnya ketersediaan listrik dan irigasi di Karimunjawa merupakan hambatan utama dalam pelaksanaan program. Solusi yang diterapkan meliputi penyelenggaraan beberapa sesi pelatihan, penyediaan panduan praktis, serta integrasi teknologi berbasis IoT sederhana untuk memantau kelembapan dan kebutuhan nutrisi, sehingga efisiensi penggunaan air dapat ditingkatkan. Potensi replikasi program ini cukup besar, terutama di wilayah pesisir dan kepulauan yang menghadapi tantangan serupa, seperti keterbatasan lahan, kesuburan tanah yang rendah, serta tingginya harga sayuran akibat biaya distribusi (Cassidy, Coulter and Ott, 2020).

Program ini secara langsung mendukung beberapa indikator SDGs yaitu, SDG 2 (Tanpa Kelaparan / *Zero Hunger*), dengan meningkatkan kecukupan asupan sayuran, memperkuat ketahanan gizi lokal. SDG 3 (Kesehatan yang Baik dan Kesejahteraan) melalui pencegahan penyakit metabolik dengan pola makan lebih sehat, SDG 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab) karena sistem hidroponik memakai sumber daya secara efisien dan sinusoidal. SDG 11 dan SDG 15 (Kelompok Pesisir/Pulau) kontribusi terhadap ketahanan pangan komunitas pesisir, sekaligus memperkuat pemerataan pembangunan.

Dampak paling nyata dari program ini adalah meningkatnya akses dan konsumsi sayuran segar oleh masyarakat. Ketersediaan

sayuran lokal yang lebih terjangkau membantu keluarga di Karimunjawa memenuhi kebutuhan gizi sehari-hari tanpa harus bergantung pada pasokan dari daratan yang mahal dan tidak menentu. Dari sisi kesehatan, masyarakat mulai memahami keterkaitan antara konsumsi sayur dengan pencegahan penyakit metabolik. Edukasi gizi yang dilakukan bersama kelompok Fatayat NU berhasil menumbuhkan kesadaran akan pentingnya pola makan seimbang, sehingga risiko penyakit seperti hipertensi, diabetes, dan hiperkolesterolemia dapat ditekan. Selain manfaat gizi, program ini juga menimbulkan dampak ekonomi tambahan. Sebagian rumah tangga yang memiliki surplus panen menjual hasilnya kepada tetangga atau restoran lokal, sehingga tercipta sumber pendapatan baru. Kegiatan ini tidak hanya

meningkatkan kesejahteraan keluarga, tetapi juga memperkuat kemandirian komunitas. Yang tidak kalah penting, keterlibatan aktif kelompok Fatayat NU dalam seluruh tahapan kegiatan mulai dari pelatihan, perawatan tanaman, hingga panen meningkatkan kapasitas teknis mereka dan menumbuhkan rasa kepemilikan terhadap program. Hal ini memperbesar peluang keberlanjutan program dalam jangka panjang.

Kegiatan pengabdian ini diawali dengan pelatihan teknis hidroponik dan pemanfaatan teknologi IoT untuk memantau kebutuhan air dan nutrisi tanaman. Setelah peserta memahami keterampilan dasar budidaya dan penggunaan sistem, dilanjutkan dengan diskusi interaktif mengenai pentingnya nutrisi sayuran bagi kesehatan.



Gambar 1. Pelaksanaan Sosialisasi Pentingnya Nutrisi Dari Sayuran

Seluruh rangkaian kegiatan dilaksanakan di Balai Desa Karimunjawa, sehingga mudah diakses oleh anggota Fatayat NU dan masyarakat setempat. Diskusi ini bertujuan menghubungkan keterampilan teknis dengan aspek kesehatan masyarakat. Peserta diajak memahami kandungan gizi dalam sayuran, seperti serat, vitamin, mineral, dan antioksidan, serta perannya dalam pencegahan penyakit metabolik, termasuk hipertensi, diabetes, dan hiperkolesterolemia. Melalui pendekatan partisipatif, masyarakat tidak hanya menerima informasi satu arah, tetapi juga aktif berbagi pengalaman mengenai pola konsumsi sayuran di rumah tangga. Pelaksanaan kegiatan dilakukan di Balai Desa memberi nilai tambah karena tempat ini menjadi pusat aktivitas warga, sehingga memudahkan partisipasi dan

mendorong rasa kebersamaan. Hasil diskusi menunjukkan adanya peningkatan kesadaran peserta bahwa budidaya hidroponik berbasis IoT tidak hanya menyediakan sumber pangan lokal, tetapi juga berkontribusi pada pencegahan penyakit metabolik melalui konsumsi sayuran yang lebih rutin.

SIMPULAN

Program pengabdian berbasis budidaya hidroponik dengan integrasi teknologi Internet of Things (IoT) di Desa Karimunjawa terbukti mampu meningkatkan kecukupan konsumsi sayuran segar masyarakat. Peningkatan akses terhadap sayuran lokal tidak hanya memperbaiki asupan serat, vitamin, dan mineral, tetapi juga berkontribusi dalam mengurangi risiko penyakit metabolik seperti

hipertensi, diabetes melitus, dan obesitas. Efisiensi penggunaan air yang lebih tinggi, percepatan siklus panen, serta peningkatan keterampilan teknis dan literasi gizi kelompok Fatayat NU menunjukkan keberhasilan pendekatan partisipatif yang menggabungkan aspek teknologi dan kesehatan masyarakat.

Model ini memiliki potensi untuk direplikasi di wilayah pesisir dan kepulauan lain yang menghadapi tantangan serupa, sehingga dapat memperkuat ketahanan gizi sekaligus mendukung pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) terkait pangan dan Kesehatan.

DAFTAR RUJUKAN

- Afshin, A., Sur, P. J., Fay, K. A., Cornaby, L., Ferrara, G., Salama, J. S., Mullany, E. C., Abate, K. H., Abbafati, C., Abebe, Z., Afarideh, M., Aggarwal, A., Agrawal, S., Akinyemiju, T., Alahdab, F., Bacha, U., Bachman, V. F., Badali, H., Badawi, A., ... Murray, C. J. L. (2019). Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 393(10184), 1958–1972. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)30041-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30041-8)
- Amini, A., Kusumaningrum, F. M., Purwaningrum, D. N., Wahab, A., & Ramadana, A. L. (2025). *Sociodemographic Determinants of Fruit and Vegetable Consumption in Indonesia: Insights from the 2023 Indonesian Health Survey*. 5.
- Becheva, M. S. V., Kirkova-Bogdanova, A. G., Ivanova, S. A., Atanasov, P. J., Chaneva, M. S., & Petkova, V. B. (2023). Prevention of cardiovascular diseases. *Pharmacia*, 70(4), 1243–1247. <https://doi.org/10.3897/PHARMACIA.70.E114071>
- Cassidy, S., Coulter, M., & Ott, G. (2020). *General Research Problem Hydroponic Crop Cultivation in Small Island Developing States*.
- Darmawan, E. S., Kusuma, D., Permanasari, V. Y., Amir, V., Tjandrarini, D. H., & Dharmayanti, I. (2023). Beyond the Plate: Uncovering Inequalities in Fruit and Vegetable Intake across Indonesian Districts. *Nutrients*, 15(9), 1–13. <https://doi.org/10.3390/nu15092160>
- Jain, S., & Kaur, M. (2024). Design and Implementation of an IoT-based automated EC and pH Control System in an NFT-based Hydroponic Farm. *Engineering, Technology and Applied Science Research*, 14(1), 13078–13081. <https://doi.org/10.48084/etasr.6393>
- Mardiansyah, Y., Ilmi, N., Caniago, D. P., Masril, M. A., Fahrudin, R. E., & Sumardi, H. (2023). Application of smart indoor hydroponic technology to support food security. *Abdimas: Jurnal Pengabdian Masyarakat Universitas Merdeka Malang*, 8(4), 572–582. <https://doi.org/10.26905/abdimas.v8i4.11275>
- Nurmahmudah, E., Nuryuniarti, R., Herdiani, I., Apipudin, W., Gojali, R. F., & Suhartini, S. (2024). Community empowerment through hydroponic farming education to improve economy and public health. *Community Empowerment*, 9(11), 1591–1600. <https://doi.org/10.31603/ce.11855>
- Priangkoso, T., Darmanto, D., Astuti, E. B., Kurniasari, L., & Hartati, I. (2020). Analisa Swot Pada Usaha Produksi Slondok Puyur Di Sumururum Kecamatan Grabag Kabupaten Magelang. *Abdimas Unwahas*, 5(1), 1–7. <https://doi.org/10.31942/abd.v5i1.3328>
- Prihantono, J., Yulius, Y., Husrin, S., Ramdhan, M., & Gemilang, W. A. (2021). Assessment of Underground Water Quality in Karimunjawa Island, Central Java – Indonesia. *Jurnal Segara*, 17(1), 23.

<https://doi.org/10.15578/segara.v17i1.9696>

- Rofiansyah, W., Zalianty, F. R., Ito, F. A. La, Wijayanto, I., Ryanu, H. H., & Irawati, I. D. (2025). IoT-based control and monitoring system for hydroponic plant growth using image processing and mobile applications. *PeerJ Computer Science*, 11, 1–35. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.2763>
- Sakir, N. A. I., Hwang, S. Bin, Park, H. J., & Lee, B. H. (2024). Associations between food consumption/dietary habits and the risks of obesity, type 2 diabetes, and hypertension: a cross-sectional study in Jakarta, Indonesia. *Nutrition Research and Practice*, 18(1), 132–148. <https://doi.org/10.4162/nrp.2024.18.1.132>
- Shabrina, A., Heroweti, J., & Zulkifli, M. (2024). Skrining gangguan penyakit metabolik dan edukasi penggunaan obat pada nelayan dan ibu rumah tangga di kepulauan karimun jawa. *Abdimas Unwahas*, 9(2), 125–129.
- Yen, T. S., Htet, M. K., Lukito, W., Bardosono, S., Setiabudy, R., Basuki, E. S., Wibudi, A., Martianto, D., Subekti, I., & Fahmida, U. (2022). Increased vegetable intake improves glycaemic control in adults with type 2 diabetes mellitus: a clustered randomised clinical trial among Indonesian white-collar workers. *Journal of Nutritional Science*, 11, 1–9. <https://doi.org/10.1017/jns.2022.41>