

Pelatihan Dasar Hidroponik untuk Stimulasi Kreativitas dan Keterampilan Praktis Siswa PKBM Karya *Education*

Al Mizan¹, Akmal Izwar^{2*}, M Ikhsan³, Dani Pratama Putra⁴

^{1,3}Universitas Islam Aceh, Jl. Paya Lipah, Kec. Peusangan, Kabupaten Bireuen, Aceh.

^{2,4}Universitas Almuslim, Jl. Almuslim Matangglumpangdua Kec. Peusangan Kab. Bireuen, Aceh.

E-mail: akmlizwr@gmail.com

* Corresponding Author

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v5i1.7076>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 05 June 2026

Revised: 22 June 2026

Accepted: 03 July 2026

Kata Kunci:

Hidroponik,
Ketahanan Pangan,
PKBM Karya Education,
Keterampilan Siswa,
Pupuk Cair EM4.

Keywords:

Hydroponics,
Food Security,
PKBM Karya Education,
Student Skills,
EM4 Liquid Fertilizer.

ABSTRACT

Ketergantungan pada pasokan pangan luar serta kerentanan lingkungan akibat banjir berkala di pedesaan menuntut adanya strategi pemenuhan pangan domestik yang adaptif. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan memberikan solusi aplikatif melalui pelatihan dasar budidaya sayuran modern dengan sistem hidroponik memanfaatkan lahan pekarangan yang terbatas. Mitra kegiatan adalah remaja tingkat sekolah yang terdaftar di Lembaga Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Karya Education, Desa Pante Karya, Kabupaten Bireuen. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan tindakan partisipatif aktif (action learning) yang meliputi edukasi teori ketahanan pangan, praktik perakitan instalasi pipa PVC vertikal bertingkat, serta penyemaian benih sayuran konsumsi (kangkung, sawi, dan pakcoy) menggunakan formula nutrisi pupuk organik cair berbasis Effective Microorganisms 4 (EM4) dengan dosis 10 mL/L. Pendampingan dilakukan langsung oleh tim dosen Fakultas Pertanian Universitas Almuslim. Hasil program menunjukkan bahwa pelatihan dasar ini berhasil menguatkan kapasitas motorik dan merangsang kreativitas siswa dalam merekayasa serta mengelola sistem hidroponik secara mandiri. Keterampilan praktis (life skills) yang diperoleh para siswa ini berpotensi besar menjadi modalitas dasar untuk membangun peluang wirausaha agribisnis mikro (agripreneurship) pasca-kelulusan sekolah sekaligus mendukung ketahanan pangan keluarga secara berkelanjutan.

Dependence on external food supplies and environmental vulnerabilities, such as periodic flooding in rural areas, demand adaptive domestic food security strategies. This community service activity aimed to provide an applicable solution through basic training in modern vegetable cultivation using hydroponic systems to optimize limited yard space. The program partners were school-aged youth registered at the Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Karya Education in Pante Karya Village, Bireuen Regency. The implementation method utilized an active action learning approach, comprising food security theory education, hands-on practice in assembling vertical multi-tier PVC pipe installations, and sowing consumption vegetable seeds (water spinach, mustard greens, and pakcoy) using a liquid organic fertilizer formula stimulated by Effective Microorganisms 4 (EM4) at a dose of 10 mL/L. Mentorship was provided directly by a lecturer team from the Faculty of Agriculture, Universitas Almuslim. The results of the program demonstrated that this basic training successfully enhanced the students' motor capacities and stimulated their creativity in independently engineering and managing hydroponic systems. The practical life skills acquired by the students hold significant potential to serve as a foundational modality for building micro-agripreneurship opportunities post-graduation while supporting sustainable household food security.



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



How to Cite: Al Mizan, et al (2026). Pelatihan Dasar Hidroponik untuk Stimulasi Kreativitas dan Keterampilan Praktis Siswa PKBM Karya *Education*, 5(1) 259-264. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v5i1.7076>

PENDAHULUAN

Aksesibilitas dan kontinuitas ketahanan pangan (*food security*) merupakan determinan utama dalam perwujudan pembangunan berkelanjutan di wilayah pedesaan. Di Desa Pante Karya, Kecamatan Peusangan Siblih Krueng, Kabupaten Bireuen, stabilitas sektor pertanian konvensional berbasis tanah kerap menghadapi eskalasi risiko akibat fluktuasi cuaca ekstrem dan fenomena bencana banjir periodik. Kompleksitas tantangan ini menuntut adanya reorientasi strategi pemenuhan pangan domestik melalui pemanfaatan intensif lahan pekarangan rumah secara mandiri dan berkelanjutan (Amud et al., 2025; Nugrahawati et al., 2025; Sari et al., 2023). Salah satu pendekatan teknologis adaptif yang relevan adalah penerapan budidaya *soilless culture* melalui sistem hidroponik, yang menawarkan efisiensi konversi air, keterukuran manajemen hara, serta siklus produksi hortikultura yang relatif singkat (Ryu et al., 2025). Guna mereduksi biaya input produksi eksternal, sistem ini diintegrasikan dengan aplikasi Pupuk Organik Cair (POC) berbasis *Effective Microorganisms 4* (EM4) pada konsentrasi optimum 10 mL/L sebagai substitusi parsial terhadap pupuk sintetis (Sathyanarayana et al., 2024).

Dalam upaya menjamin keberlanjutan proses difusi teknologi tepat guna ini, internalisasi literasi pertanian modern perlu diinisiasi pada segmen remaja tingkat sekolah di Lembaga Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Karya Education. Melalui skema transfer ipteks yang terstruktur, kapasitas kreativitas siswa kesetaraan dapat distimulasi untuk merekayasa instalasi pertanian yang efisien di lingkungan tempat tinggalnya. Penguasaan kompetensi teknis ini diproyeksikan sebagai instrumen pengembangan keahlian praktis (*life skills*) yang berorientasi pada aspek kemandirian ekonomi (Orvis, 2025). Atribut keahlian budidaya hidroponik tersebut menjadi modalitas strategis bagi para siswa pasca-menyelesaikan pendidikan untuk menginisiasi peluang wirausaha hijau berbasis agribisnis (*agripreneurship*).

Rendahnya pemahaman praktis siswa mengenai pertanian modern saat ini sebagian besar disebabkan oleh kurangnya sarana percontohan dan keterlibatan langsung di lapangan. Menjawab tantangan nyata tersebut, tim pengabdian menyelenggarakan program pelatihan dasar budidaya hidroponik. Hidroponik memungkinkan bercocok tanam di lahan sempit seperti pekarangan rumah, mengubah ruang tidak terpakai menjadi sumber makanan. Dalam hukum Islam, manusia dituntut untuk mengelola bumi dan sumber daya alam seperti tanah, air, dan tanaman dengan bijak. Eksploitasi berlebihan yang merusak alam, seperti penggunaan bahan kimia beracun secara berlebih sangat bertentangan dengan prinsip keadilan dan kelestarian. Oleh karena itu, Islam mendorong praktik pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan melalui budidaya hidroponik sebagai bentuk muamalah (interaksi manusia dan lingkungan) dan inovasi agrikultur yang sangat dianjurkan. Metode ini sejalan dengan prinsip *maqashid syariah* (menjaga kehidupan) serta prinsip halal, *thayyib* (baik), dan ramah lingkungan. Melalui pendampingan ini, teori ilmiah dari kampus ditransformasikan menjadi praktik nyata yang mudah dipahami oleh siswa. Kegiatan ini dirancang untuk mengasah keterampilan motorik dan kreativitas para siswa PKBM Karya Education, sehingga mereka tumbuh menjadi generasi muda yang inovatif, mandiri, dan mampu berkontribusi aktif dalam memperkuat ketahanan pangan keluarga.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan pendekatan intervensi teknologi tepat guna (TTG) melalui metode tindakan partisipatif aktif (*Action Learning Method*). Pendekatan ini mengombinasikan transfer pengetahuan secara teoritis dengan penguatan kapasitas motorik secara langsung melalui demonstrasi interaktif dan praktik terpadu. Pelaksanaan program pengabdian masyarakat ini dilaksanakan pada tanggal 17 Juni 2026. Seluruh rangkaian kegiatan, mulai dari pemaparan materi, perakitan teknis instalasi, hingga teknik manajemen nutrisi dipusatkan di Desa Pante Karya, Kecamatan Peusangan Siblih Krueng, Kabupaten Bireuen, Provinsi Aceh. Target sasaran dari program kemitraan ini adalah institusi pendidikan nonformal setempat yang berorientasi pada pengembangan keterampilan. Adapun subjek atau partisipan aktif yang dilibatkan secara langsung berjumlah 10 orang remaja tingkat sekolah yang terdaftar di Lembaga Pusat Kegiatan Belajar Masyarakat (PKBM) Karya Education.

Prosedur Pelaksanaan

Prosedur pelaksanaan pengabdian dilakukan secara bertahap melalui tiga fase utama yang terstruktur:

1. Tahap Persamaan Persepsi dan Edukasi Teori: Tahap awal diisi dengan pemaparan materi serta pengarahan oleh tim dosen Fakultas Pertanian Universitas Almuslim mengenai urgensi ketahanan pangan domestik dan teori dasar budidaya tanaman metode *soilless culture*.
 2. Tahap Rekayasa dan Perakitan Instalasi: Partisipan diarahkan langsung ke lapangan untuk melakukan praktik kerja kelompok berupa pemotongan pipa PVC, pembuatan lubang dudukan *netpot*, dan penyusunan konstruksi vertikal bertingkat sebagai modul utama hidroponik.
 3. Tahap Aplikasi Nutrisi dan Penanaman: Partisipan mempraktikkan proses pemotongan media tanam *rockwool*, peletakan benih sayuran konsumsi (kangkung, sawi, dan pakcoy), dilanjutkan dengan simulasi pencampuran formula nutrisi organik cair berbasis *Effective Microorganisms 4* (EM4).
- Proses pengenalan awal mengenai bahan, alat, dan materi dasar budidaya hidroponik ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Penyampaian materi konseptual ketahanan pangan domestik dan pengenalan komponen dasar hidroponik oleh tim pengabdian kepada para siswa PKBM Karya Education

Evaluasi Keberhasilan Program

Evaluasi terhadap keberhasilan program pelatihan dasar ini dilakukan melalui pendekatan monitoring proses (*process monitoring*) dan pencapaian luaran fisik. Indikator keberhasilan dinilai berdasarkan:

1. Kesesuaian jalannya tahapan pelatihan dengan linimasa yang telah direncanakan.
2. Terwujudnya 1 unit modul instalasi hidroponik vertikal fungsional yang berhasil dirakit secara mandiri dan gotong royong oleh para siswa.

Spesifikasi Teknis Media Tanam

Rancangan modul budidaya pertanian tepat guna yang diaplikasikan pada pelatihan ini disesuaikan dengan kebutuhan pemanfaatan lahan terbatas. Detail spesifikasi alat tercantum dalam Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi Komponen Teknis Hidroponik

Komponen Teknis	Deskripsi dan Spesifikasi Operasional
Model Instalasi	Hidroponik Vertikal Bertingkat Skala Pekarangan
Material Rangka	Pipa PVC 3 Inchi dengan konektor sirkulasi manual
Komoditas Sayuran	Kangkung (<i>Ipomoea aquatica</i>), Sawi (<i>Brassica juncea</i>), Pakcoy (<i>Brassica rapa</i>)
Bahan Penopang	<i>Rockwool</i> standar hortikultura dan <i>netpot</i> plastik
Karakteristik Nutrisi	Pupuk Organik Cair (POC) distimulasi kultur bakteri EM4
Formulasi Larutan	Konsentrasi 10 mL POC / 1 Liter Air Bersih

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Sosialisasi dan Edukasi Ketahanan Pangan

Rangkaian kegiatan pengabdian masyarakat diawali dengan fase persamaan persepsi dan penyuluhan teoretis mengenai konsep dasar pertanian modern. Sebagai fasilitator, tim dosen dari Fakultas Pertanian Universitas Almuslim memberikan pengarahan komprehensif mengenai pentingnya menjaga stabilitas pangan domestik secara mandiri melalui pemanfaatan lahan pekarangan yang terbatas. Fokus edukasi diarahkan pada pengenalan metode *soilless culture* (budidaya tanpa tanah) yang

dinilai sangat adaptif untuk mengantisipasi keterbatasan lahan akibat degradasi kualitas tanah ataupun dampak sisa luapan banjir berkala di pedesaan. Sebagaimana yang ditegaskan oleh Putra et al. (2026), Nugrahawati et al. (2025), serta Sari et al. (2023), diperlukan sebuah pendekatan inovatif yang mampu mendukung produksi pangan secara efisien dengan memanfaatkan ruang yang terbatas di sekitar pemukiman warga guna membangun ketahanan sosio-ekonomi masyarakat.

Selama sesi edukasi, para siswa PKBM Karya Education memperlihatkan antusiasme yang tinggi saat menyimak paparan materi ilmiah populer mengenai siklus hidup tanaman hortikultura dan prinsip dasar nutrisi tanaman modern. Proses transfer ilmu ini didesain secara interaktif, di mana siswa dikenalkan pada komponen fisik alat dan benih sayuran daun konsumsi yang akan dibudidayakan, yaitu kangkung (*Ipomoea aquatica*), sawi (*Brassica juncea*), dan pakcoy (*Brassica rapa*). Pengenalan teknologi pertanian berkelanjutan semenjak bangku sekolah terbukti efektif dalam mentransformasi paradigma generasi muda dari sekadar konsumen menjadi produsen pangan skala mikro yang kritis (Amud et al., 2025). Pengenalan dini ini menjadi fondasi yang penting untuk membangun pemahaman konseptual sebelum siswa terjun ke tahap aplikasi praktis di lapangan.

Perakitan Konstruksi Instalasi Hidroponik Mandiri

Setelah pembekalan teoretis selesai, kegiatan dilanjutkan dengan tahap rekayasa dan perakitan fisik modul instalasi hidroponik. Pada fase ini, asas tindakan partisipatif aktif (*action learning*) diimplementasikan secara penuh. Para siswa dibagi ke dalam kelompok kerja untuk mempraktikkan langsung langkah-langkah pengerjaan teknis, mulai dari penataan pipa PVC berukuran 3 inci, pembuatan jarak antar-lubang tanam yang ideal, hingga penyusunan konektor sirkulasi air pada rangka vertikal bertingkat. Berdasarkan evaluasi empiris dari program serupa, partisipasi aktif masyarakat atau siswa dalam aspek teknis perakitan menjadi penentu utama keberhasilan program pengabdian karena memberikan kesempatan bagi peserta untuk memahami secara mandiri prinsip mekanis sistem budidaya yang diterapkan (Putra et al., 2026).

Keterlibatan aktif siswa dalam proses instalasi mekanis ini berhasil menstimulasi keterampilan motorik dan kerja sama tim. Siswa tidak hanya sekadar melihat demonstrasi dari instruktur, melainkan ikut memotong, mengukur, dan merakit komponen perpipaian secara gotong royong. Konstruksi vertikal bertingkat dipilih secara sengaja dalam pelatihan ini untuk memberikan visualisasi nyata kepada siswa bahwa keterbatasan ruang horizontal di pekarangan rumah dapat disiasati secara optimal melalui pemanfaatan ruang vertikal. Melalui rekayasa instalasi berbasis pipa PVC modular ini, biaya produksi dapat ditekan seminimal mungkin sehingga memiliki nilai aplikatif yang tinggi untuk skala rumah tangga (Ryu et al., 2025). Melalui pengerjaan mandiri ini, siswa mendapatkan pengalaman teknis (*life skills*) berharga yang dapat mereka replikasi dengan mudah di lingkungan tempat tinggal masing-masing pasca-kelulusan sekolah. Kerja sama aktif dan partisipasi motorik siswa selama proses rekayasa serta pemotongan pipa PVC terekam pada Gambar 2.



Gambar 2. Praktik pemotongan, pelubangan, dan perakitan komponen pipa PVC untuk modul hidroponik vertikal skala pekarangan secara partisipatif.

Praktik Penanaman dan Manajemen Nutrisi Berbasis EM4

Langkah akhir dari orientasi teknis ini adalah proses penanaman (*planting*) dan formulasi larutan nutrisi makro-mikro. Para siswa dilatih memotong media tanam *rockwool* menjadi bagian-bagian kecil yang presisi, melakukan pembasahan media, serta menempatkan benih sayuran di dalam netpot plastik yang siap diposisikan ke dalam jalur instalasi pipa PVC. Penggunaan media tanam berupa *rockwool*

memberikan keuntungan mekanis yang besar dalam menjaga kelembapan konstan di area perakaran serta mengoptimalkan efisiensi penyerapan unsur hara oleh tanaman hortikultura (Putra et al., 2026).

Aspek penting yang ditekankan pada fase ini adalah manajemen nutrisi organik terpadu. Berbeda dengan sistem hidroponik komersial yang umumnya bergantung penuh pada nutrisi kimia sintetis (seperti AB Mix), pelatihan dasar ini mengenalkan pemanfaatan Pupuk Organik Cair (POC) yang distimulasi dengan kultur bakteri mikroorganisme fungsional *Effective Microorganisms 4* (EM4). Dosis larutan yang diujicobakan adalah konsentrasi presisi sebesar 10 mL POC per 1 Liter air bersih.

Secara ilmiah, aplikasi bakteri EM4 (yang mendominasi genus *Lactobacillus* dan bakteri fotosintetik) berperan penting dalam membantu proses dekomposisi dan mineralisasi senyawa organik di dalam air menjadi bentuk ionik sederhana yang siap diserap secara cepat oleh akar tanaman hortikultura (Sathyanarayana et al., 2024). Penggunaan dosis optimum 10 mL/L dinilai sangat efektif untuk menyuplai unsur hara esensial berupa nitrogen dalam bentuk nitrat yang sangat dibutuhkan bagi fase pertumbuhan vegetatif awal dan akumulasi biomassa daun sayuran seperti kangkung, sawi, dan pakcoy tanpa menimbulkan efek toksik akibat kepekatan larutan yang berlebih (Sathyanarayana et al., 2024). Pengenalan formula organik cair ini membuka cakrawala berpikir kreatif bagi siswa bahwa pertanian modern dapat dijalankan secara ekonomis, mandiri, dan ramah lingkungan.

Rangkaian program pelatihan dasar ini ditutup dengan sesi dokumentasi bersama di depan unit instalasi hidroponik fungsional yang telah berhasil dirakit secara utuh oleh para siswa. Keberadaan modul hidroponik vertikal yang terpasang di area PKBM Karya Education ini menjadi bukti luaran fisik konkret sekaligus sarana laboratorium hijau berkelanjutan yang dapat dimanfaatkan oleh para siswa untuk mengamati proses pertumbuhan tanaman hortikultura secara berkala. Sebagai penutup seluruh rangkaian program pelatihan dasar, dilakukan serah terima unit hidroponik serta foto bersama (Gambar 3).



Gambar 3. Penyerahan luaran fisik berupa unit instalasi hidroponik fungsional disertai sesi dokumentasi bersama tim dosen Universitas Almuslim dan seluruh peserta latih PKBM Karya Education.

SIMPULAN

Berdasarkan pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan bahwa kegiatan pelatihan dasar teknologi pertanian hidroponik bagi remaja tingkat sekolah di Lembaga PKBM Karya Education berjalan dengan sukses dan mencapai target luaran yang direncanakan. Program alih teknologi tepat guna ini terbukti efektif dalam memberikan pemahaman konseptual baru mengenai *soilless culture* sebagai alternatif solusi pemenuhan pangan domestik yang adaptif terhadap keterbatasan ruang pekarangan serta tantangan kerentanan lingkungan di Desa Pante Karya.

Melalui pendekatan tindakan partisipatif aktif, para siswa berhasil menguasai keterampilan motorik dasar (*life skills*) secara mandiri, yang meliputi teknik rekayasa instalasi perpipaan PVC vertikal bertingkat, proses penyemaian benih hortikultura pada media *rockwool*, hingga manajemen formulasi pupuk organik cair berbasis *Effective Microorganisms 4* (EM4) dengan dosis efisien 10 mL/L. Kompetensi teknis yang diperoleh para siswa selama pelatihan ini berpotensi besar menjadi modalitas kemandirian ekonomi pasca-menylesaikan pendidikan untuk menginisiasi peluang usaha agribisnis mikro (*agripreneurship*). Guna menjamin keberlanjutan dampak program, disarankan adanya

monitoring berkala terhadap operasional laboratorium hijau hidroponik di PKBM serta pendampingan lanjutan mengenai strategi pemeliharaan tanaman hingga fase pasca-panen.

UCAPAN TERIMAKASIH

Tim pelaksana menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Fakultas Pertanian Universitas Almuslim atas dukungan yang diberikan dalam pelaksanaan kegiatan ini. Apresiasi tinggi juga kami sampaikan kepada pimpinan, staf, dan seluruh siswa di PKBM Karya Education atas kerja sama dan partisipasi aktifnya selama pelatihan berlangsung. Semoga keterampilan yang telah dibagikan dapat memberikan manfaat berkelanjutan bagi para siswa dan masyarakat di Desa Pante Karya.

REFERENSI

- Amud, A., Kusmiati, M., Fathurahman, F., & As'ari, R. (2025). Pemanfaatan lahan pekarangan untuk pertanian hidroponik dalam mewujudkan ketahanan pangan masyarakat. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan, Ilmu-Ilmu Sosial, dan Hukum (SENPISSHUM) 2025*, 21–28.
- Amud, A., Kusmiati, M., Fathurahman, F., & As'ari, R. (2025). Pemanfaatan lahan pekarangan untuk pertanian hidroponik dalam mewujudkan ketahanan pangan masyarakat. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan, Ilmu-Ilmu Sosial, dan Hukum (SENPISSHUM)*, 4(1), 21–28.
- Nugrahawati, A., Izwar, A., Hakim, S., Muktitama, A. M., Rinaldi, R., Azhar, R., & Irfannur, I. (2025). Pemberdayaan Masyarakat Mandiri Sosial Ekonomi Melalui Program Ketahanan Pangan di Desa Krueng Mate, Aceh Utara. *Aceh Journal of Community Engagement (AJCE)*, 4(1), 40-47. <https://doi.org/10.51179/ajce.v4i1.3301>
- Orvis, K. (2025). Urban Farming Entrepreneurship Program: Providing youth entrepreneurship training to increase employment and food access. *Purdue University / SARE Research and Education Programs*.
- Putra, D. P., Akmal, Y., Irfannur, Radhi, M., Izwar, A., & Azhar, R. (2026). Penerapan sistem akuaponik sebagai upaya penguatan ketahanan pangan masyarakat terdampak banjir di Desa Pante Lhong. *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Riset Pendidikan*, 4(4), 25317–25324. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i4.6177>
- Ryu, J. H., Baek, J., & Subah, Z. (2025). A low-cost autonomous and scalable hydroponics system for space and urban farming. *HardwareX*, 21, e00625. <https://doi.org/10.1016/j.ohx.2025.e00625>
- Sari, C. R., Tanjung, A. F., Fadhliani, F., Zuliati, S., Nugrahawati, A., & Puarada, S. H. (2023). Pendampingan Kegiatan Pekarangan Pangan Lestari (P2L) Di Lingkungan Polsek Meurah Mulia. *Martabe: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(10), 3658-3664. <https://doi.org/10.31604/jpm.v6i10.3658-3664>
- Sathyanarayana, S. R., Gangadhar, W. V., Mahajan, G. B., & Annature, U. S. (2024). The potential of liquid organic fertilizer based on local microorganisms for hydroponic nutrition: A systematic literature review. *ResearchGate Articles / Heliyon Crop Science*, 10(5), e26823.