

Ultrafiltrasi, Hidroponik Vertikal, dan Literasi Digital di Desa Sungai Bangkal

Farah Hafizha¹, Redhana Aulia², Isnaniah³, Nur Ad'ha Yuda⁴, Annisa Aulia Nur^{5*}, Mina Azahra⁶

¹Arsitektur, Agribisnis², Pendidikan Bahasa Inggris³, Perencanaan Wilayah dan Kota^{4,5,6}, Universitas Nahdlatul Ulama Kalimantan Selatan, Banjarmasin

e-mail: *annisa77.aulia@gmail.com

Abstrak

Program pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan kualitas hidup masyarakat Desa Sungai Bangkal melalui integrasi teknologi tepat guna pada air bersih, ketahanan pangan rumah tangga, dan penguatan literasi digital. Kegiatan dilaksanakan pada 9 Oktober–18 Desember 2025 dengan pendekatan partisipatif bersama dua mitra utama, yaitu Kelompok Tani dan Kelompok Posyandu. Intervensi meliputi pembangunan rumah filtrasi dan pemasangan ultrafiltrasi, penerapan hidroponik vertikal pada lahan sempit, serta pelatihan penggunaan spreadsheet untuk pencatatan dan pengelolaan administrasi. Hasil menunjukkan penurunan kekeruhan air hingga sekitar 90% berdasarkan uji sederhana lapangan dan keberhasilan budidaya hidroponik sekitar 80%. Evaluasi pre–post pada 20 responden Kelompok Tani menunjukkan peningkatan pencatatan (0–75), pemahaman manajemen (25–85), SOP air bersih (0–90), rencana usaha (0–80), pembentukan tim teknis (0–95), dan kemampuan manajemen (25–85). Pada 20 responden Posyandu, rata-rata peningkatan pengetahuan mencapai 61,6%, terutama pada hubungan air bersih–pangan–stunting dan PHBS. Program memperkuat sinergi lintas mitra menuju keberlanjutan berbasis data.

Kata kunci: ultrafiltrasi; hidroponik vertikal; literasi digital

Abstract

This community service program aimed to improve the quality of life in Sungai Bangkal Village by integrating appropriate technologies for clean water, household food security, and digital capacity building. The program was implemented from 9 October to 18 December 2025 using a participatory approach with two main partners: a Farmer Group and a Community Health Post (Posyandu). Interventions included constructing a filtration house and installing an ultrafiltration unit, introducing vertical hydroponics for limited land, and training participants to use spreadsheets for administrative and financial recording. Field-based simple tests indicated a reduction in water turbidity of approximately 90%, while hydroponic cultivation achieved about 80% plant survival to the early harvest stage. Pre–post evaluation among 20 Farmer Group respondents showed marked improvements in record-keeping (0–75), management understanding (25–85), clean-water SOP development (0–90), business planning (0–80), technical team formation (0–95), and management capability (25–85). Among 20 Posyandu respondents, average knowledge increased by 61.6%, particularly regarding the clean water–nutrition–stunting nexus and healthy-living practices. The program strengthened cross-group collaboration and data-driven sustainability.

Keywords: ultrafiltration; vertical hydroponics; digital literacy

PENDAHULUAN

Desa Sungai Bangkal merupakan wilayah pedesaan yang sebagian besar masyarakatnya menggantungkan kehidupan pada sektor pertanian dan aktivitas ekonomi rumah tangga. Dalam konteks pemberdayaan desa, Kelompok Tani berperan penting dalam menopang ketahanan pangan dan pendapatan keluarga, sedangkan Kelompok Posyandu berperan strategis sebagai penggerak edukasi kesehatan keluarga, terutama terkait perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) serta pencegahan masalah gizi. Namun demikian, kedua kelompok ini menghadapi tantangan yang saling berkaitan, yaitu keterbatasan akses air bersih, ketersediaan lahan pertanian yang sempit, serta rendahnya pemanfaatan teknologi dalam kegiatan produktif dan pengelolaan program.

Kondisi air yang kurang layak untuk kebutuhan sehari-hari berdampak pada kesehatan lingkungan dan kualitas hidup keluarga, serta berimplikasi pada aspek kesehatan masyarakat yang menjadi perhatian Posyandu. Pada saat yang sama, keterbatasan lahan membuat pengembangan budidaya secara konvensional tidak optimal, sehingga diperlukan alternatif pertanian rumah tangga yang efisien. Tantangan ini diperkuat oleh rendahnya literasi digital dan praktik pengelolaan administrasi/keuangan sederhana, sehingga kegiatan kelompok (baik tani maupun Posyandu) belum sepenuhnya terdokumentasi secara rapi, terukur, dan mudah dievaluasi.

Seiring perkembangan teknologi, terdapat inovasi tepat guna yang relatif sederhana dan dapat diterapkan untuk menjawab masalah tersebut. Teknologi hidroponik vertikal menjadi solusi bagi wilayah dengan lahan terbatas karena mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan ruang serta mendukung ketahanan pangan rumah tangga (Suradji et al., 2024; Jumriana, 2024; Fahma et al., 2022). Sistem ultrafiltrasi berpotensi meningkatkan kualitas air sehingga lebih aman untuk kebutuhan domestik dan menunjang kegiatan pertanian. Sementara itu, pemanfaatan teknologi digital sederhana (misalnya spreadsheet dan media sosial) dapat memperkuat pencatatan, pelaporan, serta komunikasi/edukasi kelompok, sekaligus membantu pemasaran hasil pertanian dan pengelolaan program kesehatan berbasis data (Ismayadi et al., 2023; Budiarto et al., 2024).

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan sebagai kolaborasi universitas dan pemerintah desa dalam upaya pemberdayaan masyarakat Desa Sungai Bangkal melalui penguatan dua mitra utama, yaitu Kelompok Tani dan Kelompok Posyandu. Program ini bertujuan meningkatkan kualitas hidup masyarakat melalui penyediaan dan tata kelola air bersih, penerapan pertanian hidroponik vertikal untuk lahan sempit, serta penguatan literasi digital dan pengelolaan administrasi/keuangan sederhana bagi kedua kelompok. Dengan pendekatan partisipatif, diharapkan mitra tidak hanya menjadi penerima manfaat, tetapi juga mampu mengadopsi dan

mengembangkan teknologi secara mandiri dan berkelanjutan (Jumrianah, 2024).

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan di Desa Sungai Bangkal pada 9 Oktober hingga 18 Desember 2025 menggunakan pendekatan partisipatif, yaitu melibatkan masyarakat secara aktif sebagai subjek sekaligus mitra pada setiap tahapan kegiatan. Pendekatan ini digunakan agar program selaras dengan kebutuhan riil desa dan memiliki peluang keberlanjutan setelah program berakhir (Kusnanik & Burhan, 2025; Jumrianah, 2024). Mitra utama kegiatan meliputi: (1) Kelompok Tani dan (2) Kelompok Posyandu (kader dan pengelola). Kedua mitra tersebut menghadapi permasalahan yang saling berkaitan, yaitu keterbatasan akses air bersih, keterbatasan lahan pertanian, serta rendahnya pemanfaatan teknologi dalam pengelolaan kegiatan dan pencatatan.

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui empat tahapan berikut.

1. Sosialisasi awal dan Focus Group Discussion (FGD) lintas kelompok

FGD dilaksanakan bersama perangkat desa, Kelompok Tani, dan Kelompok Posyandu untuk: (a) mengidentifikasi dan memetakan masalah prioritas terkait air bersih, lahan, dan teknologi; (b) menyepakati pembagian peran masing-masing kelompok; serta (c) menyusun rencana kerja dan indikator keberhasilan program. Mekanisme kolaborasi disepakati sejak awal, dengan Kelompok Posyandu berfokus pada edukasi PHBS dan pemanfaatan air bersih pada tingkat keluarga, sedangkan Kelompok Tani berfokus pada penerapan teknologi budidaya pada lahan terbatas serta pemanfaatan air bersih untuk produksi pangan rumah tangga (Lutfiyah, 2025).

2. Pelatihan teknis terintegrasi (air bersih, pangan, dan edukasi keluarga)

Pelatihan dilaksanakan melalui kombinasi metode ceramah, demonstrasi, dan praktik langsung, meliputi: (a) ultrafiltrasi air bersih (prinsip kerja, tahapan penyaringan, perawatan, dan prosedur penggunaan); (b) hidroponik vertikal (perakitan instalasi, nutrisi, penyemaian, penanaman, dan pemeliharaan); serta (c) literasi digital dasar melalui penggunaan lembar kerja (*spreadsheet*) untuk pencatatan (keuangan/operasional), dokumentasi kegiatan, dan komunikasi informasi melalui media digital sederhana. Model praktik digunakan untuk meningkatkan kemampuan operasional mitra dalam mengadopsi teknologi tepat guna (Jumrianah, 2024; Karjono & Hasibuan, 2023). Materi pelatihan disesuaikan dengan kondisi lokal dan tingkat kesiapan peserta.

3. Pendampingan lapangan dan implementasi

Pendampingan dilakukan pada proses pemasangan dan pengoperasian unit ultrafiltrasi serta pengelolaan rumah filtrasi, pembangunan dan uji coba

hidroponik vertikal, serta pendampingan penggunaan perangkat digital untuk pencatatan. Kelompok Tani didampingi sebagai pengelola utama penerapan hidroponik, sedangkan Kelompok Posyandu didampingi untuk memperkuat edukasi pemanfaatan air bersih dan perilaku hidup bersih, serta mendorong integrasi pemanfaatan air bersih dan pangan sehat pada tingkat rumah tangga. Tim pengabdian bertindak sebagai fasilitator, pendamping teknis, dan pemecah kendala selama implementasi (Kusnanik & Burhan, 2025).

4. Monitoring dan evaluasi berbasis indikator

Monitoring dan evaluasi dilakukan untuk menilai efektivitas program pada kedua mitra dengan indikator: (a) aspek air bersih (perubahan kualitas air berdasarkan uji lapangan/parameter yang digunakan, kepatuhan SOP, dan keberfungsian sarana); (b) aspek hidroponik vertikal (tingkat keberhasilan tanam/kelangsungan hidup tanaman, praktik pemeliharaan, dan pemanfaatan hasil); serta (c) aspek pemanfaatan teknologi (peningkatan literasi digital, kerapian pencatatan, transparansi administrasi, dan konsistensi penggunaan *spreadsheet*/format pencatatan). Monitoring berkala dilakukan untuk memastikan sistem tetap berfungsi dan dimanfaatkan secara optimal (Budiarto et al., 2024).

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan, wawancara, dokumentasi foto, serta kuesioner pre–post sederhana kepada peserta. Data dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan perubahan sebelum dan sesudah program, serta dirangkum dalam bentuk persentase peningkatan/temuan utama. Indikator keberhasilan mencakup kelayakan pemanfaatan air hasil ultrafiltrasi, keberhasilan budidaya hidroponik pada lahan terbatas, serta peningkatan kemampuan mitra (Kelompok Tani dan Posyandu) dalam tata kelola kegiatan dan administrasi berbasis digital (Lutfiyah, 2025; Budiarto et al., 2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Program pengabdian kepada masyarakat ini merupakan kolaborasi antara universitas dan pemerintah desa yang diarahkan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat Desa Sungai Bangkal melalui penguatan dua mitra utama, yaitu Kelompok Tani dan Kelompok Posyandu, melalui intervensi berbasis teknologi tepat guna. Pelaksanaan kegiatan menggunakan pendekatan partisipatif, sehingga masyarakat berperan aktif dalam proses identifikasi kebutuhan, perencanaan, implementasi, hingga evaluasi. Pendekatan partisipatif telah terbukti efektif dalam memperkuat rasa memiliki (*sense of ownership*) masyarakat dan menjamin keberlanjutan program berbasis teknologi di tingkat desa (Budiarto et al., 2024).

1. Penerapan Ultrafiltrasi dan Perbaikan Kualitas Air

Salah satu luaran utama kegiatan adalah pembangunan rumah filtrasi dan pemasangan instalasi sistem ultrafiltrasi air bersih sebagai sarana pengolahan air untuk meningkatkan kualitas air yang digunakan warga. Keberadaan rumah filtrasi berfungsi sebagai titik pengelolaan dan perlindungan perangkat, sedangkan unit ultrafiltrasi menjadi komponen utama pemurnian air melalui proses penyaringan berlapis sebelum air digunakan masyarakat. Berdasarkan uji sederhana di lapangan, penerapan ultrafiltrasi menunjukkan penurunan tingkat kekeruhan air hingga sekitar 90%. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa penerapan teknologi filtrasi berbasis partisipasi masyarakat mampu menurunkan kekeruhan air secara signifikan serta berkontribusi dalam menekan risiko penyakit berbasis air (Kusnanik & Burhan, 2025).



Gambar 1. Implementasi fasilitas pengolahan air bersih di Desa Sungai Bangkal: (a) rumah filtrasi sebagai lokasi pengelolaan sarana; (b) unit/instalasi ultrafiltrasi air bersih.

Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1, implementasi program dilakukan melalui pembangunan rumah filtrasi sebagai pusat operasional dan perlindungan peralatan, serta pemasangan unit ultrafiltrasi sebagai komponen utama pemurnian air. Keberadaan rumah filtrasi memastikan sarana pengolahan lebih aman, tertata, dan mudah diakses untuk kegiatan perawatan, sedangkan unit ultrafiltrasi berfungsi menyaring partikel penyebab kekeruhan sebelum air dimanfaatkan oleh masyarakat. Dalam pelaksanaannya, pengelolaan teknis sarana air bersih diperkuat melalui penyusunan SOP dan pembentukan tim teknis pada tingkat kelompok/desa sebagai penopang keberlanjutan operasional.

Hasil ini mengindikasikan bahwa teknologi yang diterapkan tidak hanya meningkatkan kualitas air, tetapi juga berdampak positif terhadap kesehatan lingkungan dan mendukung kegiatan produktif rumah tangga, termasuk pemanfaatan air untuk pertanian skala rumah tangga. Peningkatan akses terhadap air bersih terbukti memiliki pengaruh langsung terhadap produktivitas dan kesejahteraan komunitas pedesaan (Santosa, Rokhman, & Aisyah, 2024).

2. Implementasi Hidroponik Vertikal dan Efisiensi Pertanian Rumah Tangga

Selain perbaikan air bersih, program juga berfokus pada penerapan sistem hidroponik vertikal sebagai upaya meningkatkan ketahanan pangan rumah tangga dan efisiensi pemanfaatan lahan. Hasil monitoring menunjukkan tingkat keberhasilan tanaman mencapai sekitar 80% (diartikan sebagai persentase tanaman yang mampu bertahan hidup hingga fase pemeliharaan/awal panen), yang dapat dikategorikan baik untuk tahap awal adopsi teknologi oleh masyarakat. Temuan ini sejalan dengan studi pengabdian masyarakat yang menyebutkan bahwa hidroponik vertikal mampu meningkatkan efisiensi penggunaan air hingga 70% serta mengoptimalkan pemanfaatan lahan sempit di wilayah pedesaan maupun perkotaan (Jumrihanah, 2024).



Gambar 2. Implementasi sistem hidroponik vertikal berbasis pipa untuk pemanfaatan lahan sempit dalam mendukung ketahanan pangan rumah tangga di Desa Sungai Bangkal.

Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2, sistem hidroponik vertikal diterapkan menggunakan instalasi pipa bertingkat yang memungkinkan penanaman berbagai jenis sayuran pada ruang terbatas. Desain vertikal ini memaksimalkan penggunaan lahan, memudahkan perawatan tanaman, serta mendukung efisiensi penggunaan air dan nutrisi dalam kegiatan pertanian rumah tangga.

Tanaman seperti selada dan kangkung menunjukkan pertumbuhan yang relatif optimal meskipun dibudidayakan pada lahan terbatas, membuktikan bahwa hidroponik vertikal dapat menjadi strategi adaptif dalam menghadapi keterbatasan sumber daya lahan dan air. Teknologi sederhana ini, apabila disertai pendampingan dan pemeliharaan berkelanjutan, berpotensi mendorong perubahan praktik pertanian tradisional menuju sistem produksi pangan yang lebih efisien dan berkelanjutan (Ismayadi et al., 2023). Selain itu, sinergi dengan Posyandu diperkuat melalui pemanfaatan hasil sayur sebagai dukungan pangan sehat keluarga dan edukasi gizi pada tingkat rumah tangga.

3. Penguatan Literasi Digital dan Manajemen Administrasi Usaha

Dari aspek kelembagaan, pelatihan literasi digital dan pengelolaan keuangan sederhana menunjukkan peningkatan kapasitas yang signifikan dan terukur. Sebelum program dilaksanakan, sebagian besar kelompok tani belum memiliki sistem pencatatan yang baku dan terdokumentasi, sehingga pengelolaan usaha masih bersifat informal dan berbasis ingatan. Setelah pendampingan, masyarakat mulai menggunakan lembar kerja daring (*spreadsheet*) seperti *Google Sheets* secara aktif untuk mencatat transaksi keuangan, penjualan hasil panen, serta pengeluaran operasional, yang menandai pergeseran dari praktik administrasi konvensional menuju tata kelola usaha berbasis data. Penerapan pencatatan digital ini sejalan dengan temuan Budiman, Rosmini, dan Sofwan (2024) yang menyatakan bahwa pelatihan literasi digital berbasis komunitas mampu meningkatkan kapasitas administrasi dan transparansi pengelolaan usaha mikro di wilayah pedesaan. Ringkasan perubahan skor sebelum dan sesudah intervensi pada 20 responden disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan rata-rata skor aspek manajemen (n=20) sebelum dan sesudah kegiatan

Komponen	Rata-rata Sebelum	Rata-rata Sesudah	Kenaikan (poin)
Sistem pencatatan	0	75	+75
Pemahaman manajemen	25	85	+60
SOP teknologi air bersih	0	90	+90
Rencana & unit usaha	0	80	+80
Pembentukan tim teknis	0	95	+95
Kemampuan manajemen anggota	25	85	+60

Sumber: Hasil evaluasi kegiatan pengabdian (2025)

Hasil evaluasi kuantitatif terhadap 20 responden memperkuat temuan tersebut. Sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1, seluruh komponen aspek manajemen mengalami peningkatan skor setelah kegiatan dilaksanakan. Sistem pencatatan meningkat dari skor 0 menjadi 75 poin, menunjukkan bahwa kelompok mitra tidak hanya mulai mengenal pencatatan digital, tetapi juga telah mampu mengimplementasikannya secara operasional. Pemahaman manajemen usaha meningkat dari 25 menjadi 85 poin, yang mencerminkan bertambahnya kapasitas anggota dalam memahami perencanaan, pengorganisasian, serta pengendalian kegiatan usaha.

Selain itu, peningkatan paling menonjol terlihat pada penyusunan SOP teknologi air bersih, yang naik dari skor 0 menjadi 90 poin. Hal ini menunjukkan bahwa aspek teknis pengelolaan sarana air bersih tidak lagi bergantung pada individu tertentu, melainkan telah terdokumentasi dan dapat direplikasi oleh anggota lain. Penguatan keberlanjutan juga tampak pada pembentukan tim teknis, yang

meningkat dari 0 menjadi 95 poin, sehingga terdapat struktur pengelolaan yang lebih jelas dalam operasi dan perawatan sarana. Dari sisi keberlanjutan usaha, komponen rencana dan unit usaha mengalami peningkatan dari 0 menjadi 80 poin, menandakan bahwa kelompok mulai memiliki orientasi jangka menengah dan panjang dalam mengelola potensi ekonomi yang ada. Sementara itu, kemampuan manajemen anggota meningkat dari 25 menjadi 85 poin, yang mengindikasikan penguatan kapasitas sumber daya manusia sebagai aktor utama pengelolaan usaha kelompok.

Temuan ini mempertegas bahwa peningkatan literasi digital tidak berdiri sendiri, melainkan berkontribusi langsung terhadap penguatan tata kelola kelembagaan dan kesiapan usaha kelompok tani. Hal ini selaras dengan hasil penelitian Sitorus et al. (2025) yang menunjukkan bahwa penguatan literasi digital dan pemanfaatan teknologi informasi di tingkat desa mampu meningkatkan daya saing serta memperluas akses pasar produk lokal. Dengan demikian, peningkatan kapasitas digital pada kegiatan pengabdian ini tidak hanya berfungsi sebagai transfer teknologi, tetapi merupakan bagian integral dari strategi pemberdayaan ekonomi berbasis data yang mendukung keberlanjutan usaha kelompok tani.

4. Dampak Sosial-Ekonomi dan Perubahan Pola Pikir Masyarakat

Dampak sosial-ekonomi terlihat dari meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya kebersihan air dan efisiensi pertanian rumah tangga. Akses air bersih berkontribusi terhadap kesehatan lingkungan, sementara penerapan hidroponik vertikal membuka peluang peningkatan pendapatan keluarga melalui pemanfaatan dan penjualan hasil panen. Sejalan dengan penelitian sebelumnya, literasi digital dan teknologi pertanian terbukti memperluas kesempatan kerja, memperkuat jejaring ekonomi lokal, serta mendorong masyarakat menjadi lebih adaptif terhadap inovasi (Santosa et al., 2024).





Gambar 3. Keterlibatan masyarakat dalam kegiatan pendampingan dan penguatan kapasitas sebagai indikator perubahan pola pikir dan penguatan modal sosial: (a) sesi pembelajaran/penyuluhan; (b) diskusi kelompok/pendampingan; (c) pertemuan koordinasi bersama warga dan tim.

Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 3, perubahan pola pikir dan penguatan kapasitas sosial masyarakat tercermin melalui keterlibatan aktif warga dalam kegiatan pembelajaran, diskusi, dan pendampingan kelompok. Partisipasi dalam forum tatap muka dan pertemuan kelompok menjadi ruang berbagi pengalaman, penyamaan pemahaman, serta pengambilan keputusan bersama terkait pengelolaan program dan arah pengembangan usaha. Dinamika ini menunjukkan bahwa dampak kegiatan tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga memperkuat modal sosial dan kohesi kelompok sebagai prasyarat keberlanjutan program.

Selain perubahan perilaku dan partisipasi sosial, program juga menghasilkan peningkatan pengetahuan kesehatan dasar pada mitra Posyandu sebagai penguat dampak sosial kemasyarakatan. Ringkasan capaian peningkatan pengetahuan sebelum dan sesudah intervensi pada 20 responden disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Peningkatan Pengetahuan Aspek Sosial Kemasyarakatan Mitra Posyandu (n = 20)

Indikator Pengetahuan	Sebelum	Sesudah	Peningkatan
Pemahaman air bersih dan penggunaannya	30	80	+50
Pemahaman hubungan air bersih–pangan–stunting	10	85	+75
Pengetahuan PHBS (Pola Hidup Bersih dan Sehat)	20	80	+60
Pengetahuan sanitasi keluarga	25	85	+60
Inisiatif kolaborasi Posyandu–petani	5	70	+65
Kemampuan mengedukasi ulang (<i>teaching-back</i>)	20	80	+60

Rata-rata peningkatan pengetahuan: 61,6%

Sumber: Hasil evaluasi kegiatan pengabdian (2025)

Berdasarkan Tabel 2, seluruh indikator pengetahuan mengalami peningkatan setelah program dilaksanakan. Pemahaman terkait penggunaan air bersih

meningkat dari 30 menjadi 80, sedangkan pemahaman hubungan air bersih–pangan sehat–stunting meningkat paling tinggi dari 10 menjadi 85. Peningkatan juga terjadi pada pengetahuan PHBS dan sanitasi keluarga (masing-masing +60), yang menunjukkan bertambahnya pemahaman masyarakat terhadap praktik hidup bersih dan sehat di tingkat rumah tangga. Poin penting lainnya adalah meningkatnya inisiatif kolaborasi Posyandu–petani dari 5 menjadi 70, yang menandakan menguatnya jejaring sosial dan sinergi lintas kelompok untuk mendukung penyediaan pangan sehat. Kemampuan kader dalam mengedukasi ulang materi (*teaching-back*) juga meningkat dari 20 menjadi 80, mengindikasikan bahwa pendampingan tidak hanya meningkatkan pengetahuan individual, tetapi juga memperkuat peran Posyandu sebagai agen edukasi kesehatan di tingkat desa.

Sebagian warga bahkan mulai memasarkan hasil panen secara daring, yang menunjukkan perubahan menuju kemandirian ekonomi berbasis teknologi dan perluasan akses pasar. Transformasi sosial ini menegaskan bahwa keberhasilan program tidak hanya berupa luaran fisik seperti alat dan sistem, tetapi juga peningkatan kapasitas manusia, penguatan kelembagaan, serta tumbuhnya kemandirian desa dalam mengelola inovasi (Budiarto et al., 2024).

5. Kendala Pelaksanaan dan Strategi Pemecahan Masalah

Beberapa kendala yang muncul antara lain kesulitan peserta dalam menggunakan perangkat digital dan merawat sistem hidroponik. Hal ini lazim terjadi dalam tahap awal adopsi teknologi masyarakat (Ismayadi et al., 2023). Strategi pemecahan dilakukan melalui pendampingan intensif dan pelatihan berulang dengan metode praktik langsung, yang terbukti efektif dalam meningkatkan keterampilan teknis masyarakat (Jumrianah, 2024).

Secara keseluruhan, hasil kegiatan memperlihatkan bahwa kombinasi antara intervensi air bersih, pertanian efisien, dan literasi digital menghasilkan peningkatan kesejahteraan nyata di tingkat rumah tangga. Faktor kunci keberhasilan adalah pendekatan partisipatif, konsistensi pendampingan, dan dukungan aktif pemerintah desa serta kedua mitra (Kelompok Tani dan Posyandu) dalam mengadopsi serta mengembangkan inovasi secara berkelanjutan (Sitorus et al., 2025).

KESIMPULAN

Program pengabdian kepada masyarakat di Desa Sungai Bangkal yang dilaksanakan melalui kolaborasi universitas dan pemerintah desa dengan pendekatan partisipatif berhasil memperkuat kapasitas dua mitra utama, yaitu Kelompok Tani dan Kelompok Posyandu, dalam mengadopsi teknologi tepat guna dan memperbaiki tata kelola kegiatan berbasis kebutuhan lokal. Intervensi

utama berupa ultrafiltrasi air bersih, hidroponik vertikal, serta penguatan literasi digital dan administrasi kelompok menunjukkan capaian yang nyata baik pada aspek teknis maupun sosial-kemasyarakatan.

Pada aspek air bersih, pembangunan rumah filtrasi dan pemasangan unit ultrafiltrasi terbukti mampu menurunkan tingkat kekeruhan air hingga sekitar 90% berdasarkan uji sederhana di lapangan. Temuan ini mengindikasikan bahwa teknologi ultrafiltrasi berkontribusi pada peningkatan kualitas air untuk kebutuhan domestik dan mendukung aktivitas produktif rumah tangga, sekaligus memperkuat upaya kesehatan lingkungan yang relevan dengan edukasi PHBS (Kusnanik & Burhan, 2025). Pada aspek ketahanan pangan, penerapan hidroponik vertikal pada lahan terbatas menunjukkan tingkat keberhasilan tanaman sekitar 80%, menegaskan bahwa hidroponik vertikal merupakan strategi adaptif yang layak untuk meningkatkan efisiensi pertanian rumah tangga dan mendukung penyediaan pangan sehat (Jumrianah, 2024; Ismayadi et al., 2023).

Dari sisi kelembagaan dan penguatan kapasitas, pelatihan literasi digital dan manajemen administrasi menunjukkan peningkatan signifikan pada Kelompok Tani, ditandai dengan peningkatan sistem pencatatan (0 menjadi 75), pemahaman manajemen (25 menjadi 85), penyusunan SOP teknologi air bersih (0 menjadi 90), rencana dan unit usaha (0 menjadi 80), pembentukan tim teknis (0 menjadi 95), serta kemampuan manajemen anggota (25 menjadi 85). Capaian ini memperlihatkan pergeseran menuju tata kelola kelompok yang lebih terukur, transparan, dan berbasis data, sehingga berpotensi memperkuat keberlanjutan usaha kelompok serta kesiapan pengembangan ekonomi lokal (Budiarto et al., 2024; Sitorus et al., 2025).

Pada Mitra Posyandu, program menghasilkan peningkatan pengetahuan kesehatan dan sosial-kemasyarakatan dengan rata-rata peningkatan 61,6%. Peningkatan paling tinggi terjadi pada pemahaman hubungan air bersih–pangan–stunting (10 menjadi 85), disertai peningkatan pengetahuan PHBS dan sanitasi keluarga (masing-masing +60), serta menguatnya kolaborasi Posyandu–petani (5 menjadi 70). Temuan ini menunjukkan bahwa program tidak hanya meningkatkan pengetahuan individual kader, tetapi juga memperkuat peran Posyandu sebagai agen edukasi kesehatan keluarga sekaligus mendorong sinergi lintas kelompok untuk mendukung penyediaan pangan sehat di tingkat desa (Santosa et al., 2024).

Secara keseluruhan, kombinasi intervensi air bersih, pertanian efisien, dan literasi digital terbukti menghasilkan dampak teknis dan sosial yang saling menguatkan. Keberhasilan program didukung oleh pendekatan partisipatif, pendampingan yang konsisten, serta dukungan aktif pemerintah desa dan keterlibatan kedua mitra dalam mengadopsi inovasi. Ke depan, keberlanjutan

program perlu diperkuat melalui pemeliharaan sarana secara rutin berbasis SOP, penguatan peran tim teknis desa, konsistensi pencatatan digital sebagai dasar evaluasi dan perencanaan, serta pengembangan jejaring pemasaran hasil panen agar manfaat ekonomi masyarakat semakin optimal (Jumrianah, 2024; Budiarto et al., 2024).

SARAN

Pertama, pengelolaan fasilitas ultrafiltrasi air bersih perlu ditindaklanjuti melalui pendampingan berkelanjutan, terutama dalam hal pemeliharaan sistem, penggantian komponen, dan pemantauan kualitas air secara rutin. Keterlibatan aktif pemerintah desa dan kelompok mitra diharapkan mampu memastikan operasional sarana air bersih tetap berjalan optimal dalam jangka panjang.

Kedua, pengembangan sistem hidroponik vertikal disarankan untuk diperluas dengan menambahkan jenis tanaman yang memiliki nilai ekonomi lebih tinggi serta peningkatan kapasitas mitra dalam pengelolaan pascapanen dan pemasaran hasil. Dukungan pelatihan lanjutan, khususnya terkait pemanfaatan media digital, dapat mendorong peningkatan nilai tambah dan kemandirian ekonomi masyarakat.

Ketiga, peningkatan literasi digital perlu dilaksanakan secara berkesinambungan dengan mendorong pemanfaatan teknologi digital tidak hanya sebagai alat pencatatan administrasi, tetapi juga sebagai sarana perencanaan, evaluasi, dan pengambilan keputusan berbasis data. Konsistensi penggunaan sistem pencatatan digital di tingkat kelompok menjadi faktor penting dalam memperkuat tata kelola kelembagaan.

Keempat, kerja sama antara Kelompok Tani dan Posyandu perlu terus diperkuat, terutama dalam mengintegrasikan program air bersih, ketahanan pangan, dan edukasi kesehatan keluarga. Sinergi lintas kelompok ini diharapkan mampu memperluas dampak sosial dan kesehatan masyarakat desa secara lebih menyeluruh.

Terakhir, kegiatan pengabdian selanjutnya disarankan untuk memasukkan evaluasi dampak jangka panjang yang lebih mendalam, mencakup aspek ekonomi, kesehatan, serta perubahan perilaku masyarakat, sehingga hasil pengabdian dapat dijadikan dasar pengembangan model pemberdayaan masyarakat desa yang berkelanjutan dan adaptif terhadap kebutuhan lokal.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Program Mahasiswa Berdampak serta Direktorat Jendral Riset dan Pengembangan Kementerian Pendidikan

Tinggi, Sains, dan Teknologi, sesuai dengan kontrak Nomor 441/C3/DT.05.00/PM-BEM/2025 yang telah mendanai kegiatan pemberdayaan Masyarakat oleh Badan Eksekutif Mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiarto, B. W., Karyadi, S., Wasiran, W., Pratiwi, R. S., & Irwan, D. (2024). *Improving digital literacy of village communities in Indonesia through information technology-based community service programs*. **Unram Journal of Community Service**, 5(3). <https://doi.org/10.29303/uics.v5i3.716>
- Budiman, T., Rosmini, R., & Sofwan, A. (2024). *Utilizing e-learning to develop a digitally literate community in Jayamekar Village, Pakenjeng District*. **Badranaya**, 2(2). <https://doi.org/10.31980/badranaya.v2i02.1881>
- Fahma, J., Aprianti, Y., & Jayusman, S. F. (2022). *Sosialisasi hidroponik sebagai basis peningkatan masyarakat merupakan pendongkrak nilai tambah kualitas pangan di Kelurahan Galang Kota*. **Jurnal Masyarakat Indonesia (JUMAS)**, 1(1). <https://doi.org/10.54209/jumas.v1i01.3>
- Ismayadi, I., Zulfan, Z., Armidin, R. P., Herianto, T., Lubis, A. S., Marpaung, J. L., ... & Siringoringo, Y. B. P. (2023). *The effectiveness of digital literacy in improving community skills in the Tanjung Kasau Plantation Village*. **Abdi Mas Talenta**, 8(2). <https://doi.org/10.32734/abdimastalenta.v8i2.11314>
- Jumriana, J. (2024). *Pendampingan pengembangan budidaya tanaman hidroponik pada masyarakat desa*. **Mayara: Jurnal Pengabdian Masyarakat**, 2(3). <https://doi.org/10.71382/mayara.jurn.peng.masy..v2i3.233>
- Karjono, K., & Hasibuan, T. H. (2023). *Pelatihan monitoring perubahan PPM dan suhu air secara digital pada tanaman hidroponik*. **Swadimas**, 1(2). <https://doi.org/10.56486/swadimas.vol1no02.336>
- Kusnanik, N. W., & Burhan, L. I. (2025). *Integrasi kearifan lokal dan teknologi tepat guna berbasis bahan lokal: Pendekatan partisipatoris untuk pengolahan air bersih di komunitas adat terpencil*. **Jurnal Teknologi dan Pengabdian Masyarakat**, Advance Online Publication. <https://doi.org/10.63982/bmd0xp81>
- Lutfiyah, F. (2025). *Pengabdian masyarakat sebagai upaya peningkatan literasi dan kesejahteraan*. **Masyarakat Mandiri**, 2(2). <https://doi.org/10.62951/masyarakatmandiri.v2i2.2102>
- Santosa, I., Rokhman, A., & Aisyah, D. D. (2024). *The raising digital literacy: An alternative for empowering rural communities*. **Social Science and Human Research Bulletin**, 7(1). <https://doi.org/10.55677/sshrb/2024-3050-0701>
- Sitorus, S. H., Suriani, J., Maharani, R., Azwar, A., & Rafdeadi, R. (2025). *Empowering village communities through digital literacy based on the utilization of e-commerce in Karangsari Village – Kulon Progo*. **Jurnal Al-Ijtima'iyyah**, 11(1). <https://doi.org/10.22373/al-ijtima'iyyah.v11i1.28787>
- Suradji, M., Shoimah, R. N., Arrasyidah, N., Pratomo, G. S., & Romadhoni, F. (2024). *Pelatihan dan pendampingan produktivitas pertanian melalui hidroponik di Desa Bronjong*. **Jurnal Pengabdian Masyarakat: Bakti Kita**, 5(1). <https://doi.org/10.52166/baktikita.v5i1.6303>