

INOVASI PERTANIAN BERKELANJUTAN BERBASIS HIDROPONIK SEBAGAI STRATEGI PENGUATAN KETAHANAN PANGAN DI DESA PENDABAH, KABUPATEN BANGKALAN

Oleh:

Nabilla Ryca Maulidiyah¹

Fitri Sugi Ayuni²

Haydar Pahlevi S.³

Lovie Apriliani Armadiani⁴

Dini Aldelia⁵

Triana Dewi lestari⁶

Sri Wahyuni⁷

Adi Surya Narendra⁸

Mery Atika⁹

Universitas Trunodjoyo Madura

Alamat: JL.Raya Telang, Telang, Kec. Kamal, Kabupaten Bangkalan, Jawa Timur
(69162)

Korespondensi Penulis: 230541100120@student.trunojoyo.ac.id,
23054100069@student.trunojoyo.ac.id, 23054100173@student.trunojoyo.ac.id,
23054100043@student.trunojoyo.ac.id, 22054100106@student.trunojoyo.ac.id,
23054100114@student.trunojoyo.ac.id, 23054100173@student.trunojoyo.ac.id,
23054100102@student.trunojoyo.ac.id, mery.atika@trunojoyo.ac.id.

Abstract. *The intervention by the psychology student community at Trunojoyo University Madura aimed to describe the process of implementing community-based hydroponic innovation as an effort to improve food security in Pendabah Village, Kamal District, Bangkalan Regency. The method used was qualitative descriptive through field observations, interviews with residents and village officials, and documentation of the entire series of activities. These activities ranged from socialization, seedling sowing,*

INOVASI PERTANIAN BERKELANJUTAN BERBASIS HIDROPONIK SEBAGAI STRATEGI PENGUATAN KETAHANAN PANGAN DI DESA PENDABAH, KABUPATEN BANGKALAN

assembly of hydroponic gallon installations, transfer of seedlings to plastic baskets, to monitoring plant growth. The results of the program showed that simple hydroponic installations using used gallons can be effectively implemented in rural environments, as indicated by good plant growth, efficient water use, and ease of maintenance by residents. In addition, community participation increased through involvement in tool assembly, seedling planting, daily monitoring, and program evaluation, thereby strengthening residents' capacity to understand modern agricultural practices. This activity can serve as an alternative solution for sustainable agriculture that supports food self-sufficiency and directly promotes community empowerment.

Keywords: *Hydroponics, Food Sustainability, Community Participation, Empowerment, Sustainable Agriculture.*

Abstrak. Intervensi komunitas mahasiswa psikologi Universitas Trunojoyo Madura bertujuan untuk menggambarkan proses penerapan inovasi hidroponik berbasis partisipasi masyarakat sebagai upaya peningkatan ketahanan pangan di Desa Pendabah, Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif melalui observasi lapangan, wawancara dengan warga dan perangkat desa, serta dokumentasi seluruh rangkaian kegiatan. Mulai dari sosialisasi, penyemaian bibit, perakitan instalasi galon hidroponik, pemindahan bibit ke keranjang plastik, hingga monitoring pertumbuhan tanaman. Hasil pelaksanaan program menunjukkan bahwa instalasi hidroponik sederhana menggunakan galon bekas dapat diterapkan secara efektif di lingkungan pedesaan, ditandai dengan pertumbuhan tanaman yang baik, efisiensi penggunaan air, serta kemudahan perawatan oleh warga. Selain itu, tingkat partisipasi masyarakat meningkat melalui keterlibatan dalam perakitan alat, penyemaian, pemantauan harian, dan evaluasi program, sehingga memperkuat kapasitas warga dalam memahami praktik pertanian modern. Kegiatan ini mampu menjadi alternatif solusi pertanian berkelanjutan yang mendukung kemandirian pangan serta mendorong pemberdayaan komunitas secara langsung.

Kata Kunci: Hidroponik, Ketahanan Pangan, Partisipasi Masyarakat, Pemberdayaan, Pertanian Berkelanjutan.

LATAR BELAKANG

Ketahanan pangan menjadi isu strategis pada abad ke-21 karena pertumbuhan penduduk dunia diperkirakan mencapai 9,7 miliar jiwa pada tahun 2050, sehingga kebutuhan pangan global harus meningkat hingga 60% untuk memenuhinya (FAO, 2017). Tantangan ini semakin kompleks karena peningkatan produksi pangan harus dicapai di tengah tekanan perubahan iklim, degradasi lahan, serta ketidakstabilan cuaca akibat fenomena ekstrem seperti kekeringan, banjir, dan anomali iklim El Niño maupun La Niña yang mengganggu produktivitas pertanian global (IPCC, 2023). Beberapa wilayah di Indonesia, terutama wilayah pedesaan, masih banyak yang mengandalkan sistem pertanian konvensional sangat rentan terhadap perubahan iklim, keterbatasan sumber daya, serta penurunan produktivitas lahan, sehingga mengancam ketahanan pangan nasional maupun lokal (Badan Pangan Nasional, 2024).

Dalam kondisi tersebut, inovasi pertanian berkelanjutan menjadi kebutuhan mendesak untuk menjawab persoalan lahan sempit, risiko gagal panen, dan keterbatasan air. Hidroponik sebagai metode budidaya tanaman tanpa tanah menawarkan efisiensi air hingga 90% lebih hemat, hasil panen yang lebih stabil, serta produksi yang tidak bergantung pada musim (Satyawibawa et al., 2020; Jones, 2022). Lingkungan budidaya yang terkontrol membuat hidroponik mampu menghasilkan tanaman dengan kualitas tinggi, lebih higienis, dan minim hama, sehingga menjadi alternatif ideal bagi desa-desa yang menghadapi keterbatasan lahan subur maupun risiko iklim tidak menentu (Rouphael & Kyriacou, 2020).

Desa Pendabah yang berada di Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan, Madura ini merupakan wilayah agraris dengan ketergantungan ekonomi yang tinggi pada sektor pertanian dan sumber daya alam lokal. Dari data prosdekel Desa Pendabah (2024), total penduduk yang bekerja sekitar 1.500 orang berprofesi sebagai petani dan 1.000 orang sebagai petani kebun. Mayoritas warga mengelola sawah dan lahan kering dengan komoditas seperti padi, jagung, nangka, semangka, blewah, cabai, dan tanaman palawija lainnya. Namun, tantangan struktural menghambat produktivitas pertanian. Sebagian besar lahan merupakan tanah kering dan berbatu sehingga sulit diolah, sementara risiko gagal panen cukup tinggi. Dalam lima tahun terakhir, warga mengalami dua kali gagal panen, salah satunya akibat serangan hama tikus bahkan pada musim hujan. Dengan keterbatasan sumber daya, sebagian petani hanya dapat membiarkan lahan hingga musim

INOVASI PERTANIAN BERKELANJUTAN BERBASIS HIDROPONIK SEBAGAI STRATEGI PENGUATAN KETAHANAN PANGAN DI DESA PENDABAH, KABUPATEN BANGKALAN

berikutnya. Ketika hasil pertanian menurun, masyarakat terpaksa mencari pekerjaan tambahan sebagai buruh bangunan, pembuat batu bata, atau merawat ternak untuk dijual saat dibutuhkan.

Secara geografis, Desa Pendabah memiliki luas wilayah 6.019,2 hektare yang sebagian besar merupakan kawasan hutan mencapai lebih dari 5.000 hektare. Kondisi ini menunjukkan bahwa lahan produktif untuk pertanian relatif terbatas. Selain itu, kondisi tanah berbatu kapur dan minimnya sistem irigasi membuat masyarakat bergantung pada curah hujan. Kelompok tani seperti “Batu Intan” berperan dalam distribusi pupuk dan koordinasi pertanian, namun belum mampu mengatasi kerentanan desa terhadap ketidakpastian iklim dan fluktuasi produksi.

Gambar 1. Dominasi tanah kapur di Desa Pendabah



Sumber: Dokumentasi Pribadi

Melihat kondisi tersebut, dibutuhkan strategi intervensi komunitas berbasis inovasi pertanian yang dapat meningkatkan ketahanan pangan dan kemandirian masyarakat. Hidroponik muncul sebagai solusi yang relevan karena tidak memerlukan tanah subur, dapat diterapkan di pekarangan rumah atau lahan terbatas, serta mampu mengurangi risiko gagal panen melalui pengendalian lingkungan tanam. Selain meningkatkan diversifikasi pangan, penerapan hidroponik juga membuka peluang pemberdayaan bagi kelompok masyarakat, terutama ibu rumah tangga dan pemuda desa. Dengan demikian, penerapan inovasi pertanian berkelanjutan berbasis hidroponik di Desa Pendabah tidak hanya menjawab tantangan keterbatasan lahan dan risiko iklim, tetapi juga menjadi strategi pemberdayaan masyarakat untuk memperkuat ketahanan pangan,

meningkatkan kesejahteraan ekonomi, serta mewujudkan kemandirian pangan desa secara berkelanjutan.

KAJIAN TEORITIS

Hidroponik

Hidroponik adalah metode budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah sebagai media tanam, dengan nutrisi diberikan melalui larutan air atau media inert seperti kerikil dan rockwool (Radinka et al., 2023). Sistem ini memungkinkan budidaya di berbagai lokasi, termasuk lahan sempit perkotaan atau atap gedung, sehingga mengatasi keterbatasan lahan pertanian. Keunggulan hidroponik antara lain pengendalian hama dan penyakit lebih mudah, efisiensi penggunaan air yang lebih tinggi, panen dapat diprediksi, dan kualitas tanaman yang lebih konsisten. Produk sayuran hidroponik cenderung lebih higienis dan bebas dari kontaminasi tanah serta dapat dipanen sepanjang tahun tanpa mengenal musim tanam tertentu. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa inovasi hidroponik dapat meningkatkan hasil panen dan pendapatan petani (Karman et al., 2022 dalam Radinka et al., 2023) serta menjadi solusi praktis untuk mendukung ketahanan pangan lokal, terutama di wilayah dengan lahan terbatas.

Sistem hidroponik dapat digunakan untuk menanam berbagai jenis tanaman, mulai dari tanaman kecil hingga tanaman besar. Namun, di Indonesia, pertanian hidroponik menjadi lebih umum untuk menanam berbagai jenis sayuran hijau, seperti pakcoy, sawi, selada, keilan, dan sayuran berdaun lainnya. Meskipun menanam sayuran tanpa tanah menyenangkan, sistem hidroponik juga tidak sulit karena sayuran yang dihasilkan dapat tumbuh subur tanpa cacing dan tentunya lebih sehat dan bersih. Namun, diperlukan kehati-hatian untuk mendapatkan hasil terbaik.

Pertanian Berkelanjutan

Pertanian berkelanjutan didefinisikan sebagai proses pengelolaan sumber daya pertanian secara optimal untuk memenuhi kebutuhan masyarakat saat ini tanpa mengorbankan keberlanjutan masa depan (Parmila et al., 2022). Pendekatan ini menekankan keseimbangan aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Beberapa studi melaporkan bahwa penerapan praktik pertanian berkelanjutan mampu meningkatkan produktivitas lahan dan pendapatan petani secara signifikan. Sebagai alternatif, pertanian

INOVASI PERTANIAN BERKELANJUTAN BERBASIS HIDROPONIK SEBAGAI STRATEGI PENGUATAN KETAHANAN PANGAN DI DESA PENDABA, KABUPATEN BANGKALAN

berkelanjutan hadir sebagai pendekatan yang lebih ramah lingkungan karena menekankan keseimbangan antara peningkatan produktivitas, pelestarian sumber daya alam, serta kesejahteraan petani dan masyarakat sekitar. Melalui penerapan sistem berbasis konservasi, prinsip agroekologi, dan diversifikasi tanaman, pendekatan ini mampu meningkatkan hasil pertanian tanpa merusak keseimbangan ekosistem (Bahari et. al., 2024).

Praktik pertanian organik dan agroekologi membantu menjaga kesuburan tanah, mempertahankan kualitas air, serta meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan. Meskipun demikian, penerapan pertanian berkelanjutan masih menghadapi berbagai kendala, seperti rendahnya tingkat pemahaman petani, keterbatasan akses terhadap teknologi, dan dukungan kebijakan yang belum optimal. Misalnya, Bahari et al. (2024) menemukan produktivitas pertanian berkelanjutan meningkat 40,6% dan pendapatan petani naik 46,4% dibanding metode konvensional, sekaligus memperluas diversifikasi tanaman sehingga menguatkan ketahanan pangan lokal. Dengan demikian, pertanian berkelanjutan tidak hanya meningkatkan kesejahteraan petani tetapi juga memperkuat ketahanan pangan masyarakat.

Ketahanan Pangan

Ketahanan pangan merujuk pada kondisi terpenuhinya kebutuhan pangan penduduk dari aspek ketersediaan, keterjangkauan, mutu, dan kontinuitas pasokan secara berkelanjutan. Dalam konteks ini, negara dan komunitas bertanggung jawab menjamin agar pangan cukup tersedia, bermutu baik, aman, serta terjangkau bagi seluruh lapisan masyarakat (Partini & Sari, 2022). Keberagaman sumber pangan lokal juga menjadi strategi penting untuk memperkuat ketahanan pangan, misalnya pengembangan pangan lokal dapat meningkatkan keberlanjutan pasokan dan gizi masyarakat (Partini & Sari, 2022).

Dalam menilai ketahanan pangan suatu negara, Global Food Security Index (GFSI) menggunakan empat indikator: keterjangkauan (*affordability*), ketersediaan (*availability*), kualitas dan keamanan (*quality and safety*), dan sumber daya alam dan ketahanan (*natural resources and resilience*). Berdasarkan Global Food Security Index 2022, Indonesia menempati peringkat 63 dari 113 negara dengan skor ketahanan pangan sebesar 60.2 atau dengan kategori Moderat (Badan Riset dan Inovasi Nasional, 2025).

Bahari et al. (2024) menegaskan bahwa peningkatan diversifikasi dan produktivitas tanaman melalui pertanian berkelanjutan (seperti praktik hidroponik) akan mengurangi risiko gagal panen dan memperkuat ketersediaan pangan rumah tangga, sehingga ketahanan pangan semakin terjaga.

METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan program berbasis PAR biasanya meliputi sosialisasi, demonstrasi praktik, penyemaian bersama, perakitan instalasi oleh warga, serta monitoring kolaboratif, yang kesemuanya berperan dalam memperkuat transfer pengetahuan melalui kerja bersama (Najihah et al., 2024; Wirya Purba et al., 2025). Pemilihan media tanam sederhana seperti rockwool serta pemanfaatan galon bekas untuk instalasi hidroponik terbukti layak diterapkan di lingkungan pedesaan karena hemat biaya, mudah dirakit, dan mendorong keberlanjutan program ketika warga terlibat langsung dalam pengadaan bahan serta perawatan harian (Apriyantika, 2024; Najihah et al., 2024). Pola pelaksanaan berjenjang yang dimulai dari koordinasi, observasi lokasi, sosialisasi, penyemaian, perakitan instalasi, pengisian nutrisi, hingga evaluasi bersama—sejalan dengan prinsip PAR yang menekankan siklus refleksi dan tindakan serta keterlibatan penuh pemangku kepentingan (Siswadi & Syaifuddin, 2024; Novianty, 2022).

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif untuk menggambarkan secara mendalam strategi inovasi ketahanan pangan melalui teknologi hidroponik di Desa Pendabah, Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan. Pengumpulan data dan pelaksanaan intervensi dilakukan pada tanggal 25 September – 5 Desember 2025 melalui wawancara mendalam dengan perangkat desa, kelompok tani “Batu Intan”, komunitas lele yang menjadi pengelola instalasi hidroponik, warga penerima manfaat, serta penyuluh pertanian, disertai observasi lapangan dan dokumentasi kegiatan. Penggunaan teknik kombinasi tersebut sesuai dengan rekomendasi penelitian kualitatif nasional bahwa wawancara, observasi partisipatif, dan dokumentasi merupakan teknik yang memperkaya pemahaman terhadap konteks masyarakat (JTPP, 2025; Yuliani, 2022).

INOVASI PERTANIAN BERKELANJUTAN BERBASIS HIDROPONIK SEBAGAI STRATEGI PENGUATAN KETAHANAN PANGAN DI DESA PENDABAH, KABUPATEN BANGKALAN

Tabel 1. Rangkaian intervensi komunitas program hidroponik di Desa Pendabah

Program	Metode	Partisipasi Mitra / Masyarakat
Koordinasi awal program hidroponik dengan perangkat desa	Menjelaskan tujuan, manfaat, dan alur program hidroponik, menyampaikan kebutuhan alat, bahan, struktur kegiatan dan diskusi teknis agar perangkat desa memahami rencana program	Perangkat desa mengikuti diskusi aktif dan memberikan masukan, mendukung penyediaan tempat dan fasilitas, menyetujui pelaksanaan program.
Observasi lapangan lokasi potensial instalasi hidroponik	mengunjungi lokasi kolam/halaman warga yang berpotensi menjadi tempat instalasi galon hidroponik. mengamati kondisi lingkungan, sumber air, aliran air, dan pencahayaan. wawancara dengan pengelola lokasi terkait kebutuhan dan kendala.	Warga/pengelola lokasi menjelaskan kondisi Lapangan, menyampaikan hambatan & peluang penggunaan lokasi, mendampingi tim saat observasi
Diskusi rancangan instalasi hidroponik dengan mitra	Menjelaskan rancangan instalasi berbahan galon bekas, diskusi mengenai media tanam, penyesuaian desain susunan hidroponik berdasarkan masukan lapangan.	Warga memberi masukan teknis sesuai pengalaman, menyetujui rancangan instalasi bersama tim.
Persiapan dan pengecekan perlengkapan hidroponik	Mengangkut alat seperti galon bekas, rockwool, netpot, wadah nutrisi AB Mix ke tempat lokasi, mengecek jumlah & kualitas perlengkapan.	Warga membantu memindahkan dan menata alat, menyediakan ruang penyimpanan peralatan
Sosialisasi program hidroponik kepada	Penjelasan konsep hidroponik, demonstrasi alat, rockwool, dan bibit, diskusi solusi pertanian rumah tangga dengan peserta	Perangkat desa mengumpulkan peserta, warga menunjukkan minat untuk berpartisipasi, warga aktif mengikuti sosialisasi dan bertanya

masyarakat pendabah		
Penyemaian bibit (kangkung, bayam, sawi)	Melakukan penyemaian bibit bersama warga dan menempatkan semaian di tempat teduh & menjaga kelembapan.	Warga ikut menyemai bibit, kelompok tani dan komunitas lele mengecek kondisi semaian.
Monitoring pertumbuhan bibit	Pemantauan dilakukan dengan mengamati akar, daun sejati, dan media tanam, membahas kebutuhan nutrisi serta cahaya	Warga melakukan pengecekan harian dan memberikan masukan terkait lokasi penyimpanan
Perakitan instalasi hidroponik dari galon bekas	Kegiatan dilakukan dengan memotong dan melubangi galon bekas untuk jalur nutrisi, merakit instalasi sesuai desain, serta menyesuaikan struktur rangkaian dengan kondisi lapangan.	Warga membantu dalam proses pemotongan dan perakitan galon, serta menyediakan berbagai alat bantu dan lokasi kerja untuk mendukung kelancaran kegiatan.
Pemindahan bibit ke instalasi hidroponik	Kegiatan mencakup penjelasan cara memindahkan bibit ke netpot, pengisian nutrisi AB Mix, serta penyetelan ketinggian air dan pengecekan sirkulasi.	Warga turut memindahkan bibit ke besek / keranjang plastik dan melakukan pengecekan rutin terhadap kejernihan air serta kondisi nutrisi
Monitoring lanjutan	Kegiatan meliputi pengukuran tinggi tanaman dan kondisi daun, pengecekan kejernihan nutrisi serta intensitas cahaya, lalu mendokumentasikan perkembangan tanaman	Warga aktif memantau perkembangan tanaman dan melaporkan hasilnya, sementara perangkat desa turut melakukan pendokumentasian kegiatan

INOVASI PERTANIAN BERKELANJUTAN BERBASIS HIDROPONIK SEBAGAI STRATEGI PENGUATAN KETAHANAN PANGAN DI DESA PENDABAH, KABUPATEN BANGKALAN

Evaluasi akhir program hidroponik	Kegiatan dilakukan melalui wawancara dan FGD bersama warga serta perangkat desa, meninjau hasil pertumbuhan tanaman, kemudian menyusun rekomendasi untuk keberlanjutan program.	Warga memberikan evaluasi terkait manfaat dan kendala yang dirasakan, sementara perangkat desa menunjukkan dukungan terhadap keberlanjutan program.
-----------------------------------	---	---

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari kegiatan intervensi komunitas ini, yaitu program hidroponik yang diselenggarakan di Desa Pendabah, Kecamatan Kamal, Kabupaten Bangkalan, Jawa Timur, berfokus pada upaya pemberdayaan masyarakat melalui sosialisasi dan praktik mengenai pemanfaatan limbah galon plastik untuk dijadikan media hidroponik. Sebelum melakukan program kerja ini, kelompok mahasiswa intervensi komunitas melakukan sosialisasi terlebih dahulu mengenai program hidroponik yang akan dilaksanakan.

Gambar 2. Sosialisasi program hidroponik di Desa Pendabah



Sumber: Dokumentasi Pribadi

Tujuan utama program hidroponik ini adalah memperkuat ketahanan pangan di Desa Pendabah melalui budidaya sayuran yang dapat dikonsumsi sendiri maupun dijual sebagai nilai tambah ekonomi. Untuk mencapai tujuan tersebut, kegiatan hidroponik

kemudian diwujudkan melalui langkah-langkah praktik yang disusun secara runtut. Adapun tahapan kegiatan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Persiapan alat dan bahan

Pada tahap awal, dilakukan pengumpulan seluruh alat dan bahan yang dibutuhkan. Alat yang digunakan meliputi galon bekas, pisau, gunting, penggaris, tusuk sate, besek/keranjang kecil, kain flanel, paranet, baskom, dan sendok takar 5 ml. Sementara itu, bahan hidroponik yang diperlukan mencakup rockwool sebagai media semai, bibit tanaman (kangkung, sawi, bayam), nutrisi hidroponik A dan B, serta air bersih untuk merendam rockwool. Persiapan alat yang lengkap akan mempermudah proses pembuatan sistem hidroponik hingga penanaman.

Gambar 3. Pengumpulan galon le minerale dari beberapa masyarakat desa Pendabah



Sumber: Dokumentasi Pribadi

2. Pembuatan wadah hidroponik dari galon bekas

Galon bekas dipotong pada bagian atas menggunakan pisau hingga menjadi dua bagian. Bagian bawah galon berfungsi sebagai wadah air dan nutrisi, sedangkan bagian atas digunakan sebagai pot tanaman yang diisi besek atau keranjang berlubang. Setelah dipotong, galon dicuci menggunakan air netral agar bebas dari kotoran atau sisa bahan kimia. Kain flanel berfungsi sebagai jalur penyalur air dari galon menuju akar tanaman, dengan ukuran kurang lebih 5×15 cm. Sistem ini memungkinkan akar menyerap air dan nutrisi secara otomatis tanpa perlu penyiraman manual setiap hari.

INOVASI PERTANIAN BERKELANJUTAN BERBASIS HIDROPONIK SEBAGAI STRATEGI PENGUATAN KETAHANAN PANGAN DI DESA PENDABA, KABUPATEN BANGKALAN

Gambar 4. Pembuatan wadah hidropnik



Sumber: Dokumentasi Pribadi

3. Persiapan media rockwool

Rockwool dipotong dengan ukuran 10×10 cm menggunakan pisau, kemudian diberi tanda jarak lubang 2×2 cm menggunakan penggaris. Pada setiap titik tengah rockwool dibuat lubang kecil memakai tusuk sate sebagai tempat memasukkan bibit. Rockwool yang telah dipotong dan dilubangi kemudian direndam dalam air selama kurang lebih 1 jam. Perendaman ini bertujuan agar rockwool memiliki kelembapan yang cukup untuk proses perkecambahan bibit.

4. Penyemaian bibit

Setelah rockwool direndam, bibit sayuran dimasukkan sesuai jenisnya. Bibit kangkung diisi satu biji per lubang, bibit sawi diisi tiga biji per lubang, dan bibit bayam dimasukkan lebih banyak hingga memenuhi lubang rockwool. Rockwool yang telah berisi bibit ditempatkan pada wadah (bokor) dan diletakkan di tempat teduh yang tidak terkena sinar matahari selama 24 jam. Keesokan harinya bibit akan mulai bertunas. Setelah itu, bibit dijemur di bawah sinar matahari langsung selama 6–8 jam setiap hari untuk mendukung pertumbuhan daun sejati. Kelembapan rockwool harus dicek secara berkala, apabila terlalu kering, tambahkan sedikit air. Penyiraman tidak boleh berlebihan agar bibit tidak mengalami kondisi “kutilang” (kurus, tinggi, dan lemah).

Gambar 5. Penyemaian bibit tanaman



Sumber: Dokumentasi Pribadi

5. Perawatan bibit hingga muncul daun sejati

Bibit akan terus tumbuh setiap hari hingga muncul akar, batang, dan daun sejati. Biasanya daun sejati mulai muncul pada hari ke-4 atau ke-5, tergantung kecukupan cahaya matahari dan kestabilan pH air. Pada tahap ini, bibit harus tetap dijemur setiap hari dan kelembapan rockwool dijaga agar tidak terlalu kering ataupun terlalu basah.

Gambar 6. Monitoring perkembangan penyemaian secara berkali



Sumber: Dokumentasi Pribadi

INOVASI PERTANIAN BERKELANJUTAN BERBASIS HIDROPONIK SEBAGAI STRATEGI PENGUATAN KETAHANAN PANGAN DI DESA PENDABAH, KABUPATEN BANGKALAN

6. Pemindahan bibit ke galon hidroponik

Bibit siap dipindahkan ke galon hidroponik apabila sudah memiliki 4–5 helai daun sejati, biasanya pada hari ke-7 setelah penyemaian. Galon yang telah disiapkan diisi air hingga mencapai batas bawah besek sehingga kain flanel dapat menyerap air dengan baik. Rockwool berisi bibit kemudian ditempatkan di dalam besek. Setelah itu, nutrisi A dan nutrisi B ditambahkan masing-masing sebanyak 10 ml ke dalam galon. Penambahan nutrisi ini penting agar tanaman dapat tumbuh dengan subur dan memperoleh unsur hara yang diperlukan.

Gambar 7. Pemindahan bibit ke galon-galon hidroponik



Sumber: Dokumentasi Pribadi

7. Monitoring dan pemeliharaan tanaman

Tanaman perlu dicek setiap hari untuk memastikan kebutuhan air dan cahayanya terpenuhi. Jika air dalam galon berkurang, tambahkan kembali hingga mencapai batas bawah besek. Rockwool tidak boleh dibiarkan kering karena dapat menghambat pertumbuhan akar. Tanaman juga harus terlindungi dari cuaca ekstrem, paparan sinar matahari berlebih dapat menyebabkan tanaman cepat layu, sementara hujan terus-menerus dapat membuat batang patah serta akar membusuk. Penggunaan paranet sangat dianjurkan sebagai pelindung agar tanaman tetap mendapatkan cahaya cukup tanpa mengalami stres akibat panas atau hujan berlebih.

Gambar 8. Memonitoring perkembangan pertumbuhan tanaman hidroponik



Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pelaksanaan program hidroponik dengan memanfaatkan galon Le Minerale bekas menunjukkan bahwa sistem ini layak dan efektif sebagai metode pertanian rumah tangga ramah lingkungan. Bibit kangkung, sawi, dan bayam berkecambah dengan baik, dengan kangkung sebagai yang tercepat. Penempatan bibit di tempat teduh selama 24 jam pertama mencegah stres awal, lalu paparan sinar matahari 6–8 jam per hari membuat pertumbuhan lebih optimal. Selama pembibitan, akar tumbuh panjang dan sehat, serta daun sejati muncul pada hari ke-4 hingga ke-5. Perlindungan paranet, penyinaran yang cukup, dan pengaturan kelembaban membantu menjaga kondisi pertumbuhan tetap stabil. Bibit dipindahkan ke sistem hidroponik galon pada hari ke-7 ketika memiliki 4–5 helai daun sejati. Tanaman cepat beradaptasi karena akar segera mencapai air melalui sumbu flanel, menunjukkan mekanisme wick berjalan baik. Setelah penambahan nutrisi A dan B masing-masing 10 ml, daun tampak lebih hijau, batang menguat, dan akar memanjang.

INOVASI PERTANIAN BERKELANJUTAN BERBASIS HIDROPONIK SEBAGAI STRATEGI PENGUATAN KETAHANAN PANGAN DI DESA PENDABAH, KABUPATEN BANGKALAN

KESIMPULAN

Intervensi komunitas melalui penerapan teknologi hidroponik berbasis galon bekas di Desa Pendabah terbukti menjadi strategi inovatif dan efektif untuk meningkatkan ketahanan pangan serta pemberdayaan masyarakat. Kondisi geografis desa yang didominasi tanah kapur, minim irigasi, serta tingginya risiko gagal panen membuat warga membutuhkan alternatif pertanian yang lebih adaptif terhadap perubahan iklim. Melalui rangkaian kegiatan mulai dari sosialisasi, penyemaian bibit, perakitan instalasi, hingga monitoring dan evaluasi, warga dapat terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran dan praktik budidaya.

Hasil program menunjukkan bahwa tanaman seperti kangkung, bayam, dan sawi mampu tumbuh optimal, didukung oleh sistem wick dari galon bekas yang sederhana, hemat biaya, dan mudah dirawat. Kolaborasi antara mahasiswa, perangkat desa, dan masyarakat memperkuat transfer pengetahuan, meningkatkan kemampuan warga dalam menerapkan teknologi pertanian berkelanjutan, serta membuka peluang pemenuhan kebutuhan pangan mandiri. Dengan demikian, hidroponik menjadi solusi yang relevan bagi Desa Pendabah untuk menghadapi keterbatasan lahan, risiko iklim, dan tantangan produktivitas, sekaligus meningkatkan kesejahteraan dan kemandirian pangan masyarakat secara berkelanjutan.

DAFTAR REFERENSI

- Apriyantika, M. (2024). Pemanfaatan galon bekas untuk media tanam hidroponik dalam upaya konservasi lingkungan. *Indonesian Journal of Conservation*.
- Badan Pangan Nasional. (2024). *Laporan ketahanan pangan nasional*. Jakarta: Badan Pangan Nasional.
- Badan Riset dan Inovasi Nasional. (2025). Analisis ketahanan pangan Indonesia: Posisi 63 dari 113 negara. <https://brin.go.id/news/126071/analisis-ketahanan-pangan-indonesia-posisi-63-dari-113-negara>
- Bahari, A., Suryani, N., & Prasetyo, A. (2024). Implementasi pertanian berkelanjutan dalam meningkatkan produktivitas dan ketahanan pangan petani. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 12(1), 45–60.
- FAO. (2017). The future of food and agriculture: Trends and challenges. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- IPCC. (2023). Sixth assessment report: Climate change 2023. Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Jones, J. B. (2022). *Hydroponics: A practical guide for the soilless grower (3rd ed.)*. CRC Press.
- JTPP (Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran). (2025). Metode penelitian kualitatif untuk evaluasi program masyarakat. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*.
- Karman, M., Santoso, B., & Lestari, D. (2022). Pengembangan hidroponik skala rumah tangga untuk mendukung ketahanan pangan lokal. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 13(3), 115–123.
- Manono, B. O. (2025). Small-scale farming in the United States: Challenges and pathways to enhanced productivity and profitability. *Sustainability*, 17(15), 6752. <https://doi.org/10.3390/su17156752>
- Najihah, S., Arifin, R., & Wijayanti, L. (2024). Pertanian hidroponik sebagai solusi ketahanan pangan: Studi pengabdian masyarakat di Kota Semarang. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*.
- Novianty, E. (2022). Model pengabdian masyarakat berbasis Participatory Action Research (PAR). *Jurnal Bakti Masyarakat Indonesia*.

INOVASI PERTANIAN BERKELANJUTAN BERBASIS HIDROPONIK SEBAGAI STRATEGI PENGUATAN KETAHANAN PANGAN DI DESA PENDABAH, KABUPATEN BANGKALAN

- Parmila, I. P., Suyanto, S., & Wibowo, A. (2022). Konsep dan implementasi pertanian berkelanjutan dalam mendukung pembangunan pertanian ramah lingkungan. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan Indonesia*, 4(2), 12–20.
- Partini, & Sari, M. (2022). Diversifikasi pangan lokal sebagai strategi penguatan ketahanan pangan masyarakat. *Jurnal Ketahanan Pangan Indonesia*, 6(1), 1–10.
- Putri, A. N., Ramadhani, E., & Sari, D. L. (2023). Pengembangan sistem hidroponik untuk ketahanan pangan rumah tangga. *Jurnal Pertanian Modern*, 12(2), 55–64.
- Rajaseger, G., Chan, K. L., Yee Tan, K., Ramasamy, S., Khin, M. C., Amaladoss, A., & Kadamb Haribhai, P. (2023). Hydroponics: Current trends in sustainable crop production. *Bioinformation*, 19(9), 925–938. <https://doi.org/10.6026/97320630019925>
- Rouphael, Y., & Kyriacou, M. C. (2020). *Enhancing vegetable quality in hydroponic systems*. *Scientia Horticulturae*, 274, 109–123.
- Satyawibawa, I., Suwandi, A., & Purnomo, D. (2020). Efisiensi air pada budidaya hidroponik. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 15(1), 22–30.
- Siswadi, A., & Syaifuddin, A. (2024). Participatory Action Research sebagai pendekatan pemberdayaan desa. *Jurnal Unmul Qura*.
- Wijaya, A. P., & Permana, H. J. (2021). Ketahanan pangan desa dalam menghadapi perubahan iklim. *Jurnal Sosial Agraria*, 8(3), 201–210.
- Wirya Purba, D., Rahayu, F., & Pratama, A. (2025). Pelatihan hidroponik bagi kelompok tani: Implementasi dan dampaknya di Desa Lebak Jaya. *Jurnal Pengabdian Pasca Unisti*.
- Yuliani, N. (2022). Teknik pengumpulan data kualitatif: Observasi, wawancara, dan dokumentasi. *Jurnal Pendidikan dan Konseling*.