

Pemberdayaan Berbasis Eco-Pedagogy Melalui Budidaya Akuaponik dan Aeroponik Pada Guru dan Siswa di SDN Bilaporah 1 Bangkalan

Eco-Pedagogy-Based Empowerment through Aquaponics and Aeroponics Cultivation among Teachers and Students at Elementary School of Bilaporah 1 Bangkalan

Ahmad Sudi Pratikno ^{1*}

Mohammad Edy Nurtamam ¹

Fahmi Arief Rahman ²

Dea Alya Agustina ¹

Lathifatuz Zakiyah ¹

Dwi Maulidia Suciati ¹

^{1*}Department of Elementary School Teacher Education, Faculty of Teacher Training and Education, Trunodjoyo University, Madura, Bangkalan 69162, Indonesia

²Department of Agroecotechnology, Faculty of Agriculture, Trunodjoyo University, Madura, Bangkalan 69162, Indonesia

email:

ahmad.pratikno@trunodjoyo.ac.id

Kata Kunci

Aeroponik
Akuaponik
Eco-pedagogy
Pemberdayaan

Keywords:

Aeroponic
Aquaponic
Eco-pedagogy
Empowerment

Received: June 2026

Accepted: July 2026

Published: August 2026

Abstrak

Tujuan dari pengabdian ini adalah untuk mengenalkan teknik budidaya akuaponik dan aeroponik pada siswa kelas V dan VI di SDN Bilaporah 1 Bangkalan. Pengenalan teknik budidaya ini terintegrasi dengan pembelajaran IPAS dimana siswa terlibat aktif dari mulai pembibitan, penanaman, perawatan, hingga panen. Pengabdian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan EBR (*Empowerment-Based-Research*). Teknik sampling menggunakan purposive sampling sebanyak 15 siswa kelas V dan VI SDN Bilaporah 1. Hasil menunjukkan adanya minat siswa untuk belajar dan berlatih menanam dengan teknik budidaya akuaponik dan aeroponik ini. Adapun keberlanjutan program, diharapkan teknik budidaya akuaponik dan aeroponik dapat dilakukan di jenjang yang lebih tinggi serta dapat di terapkan di sekolah-sekolah kota.

Abstract

The objective of this community service program is to introduce aquaponics and aeroponics cultivation techniques to fifth- and sixth-grade students at the Elementary School of Bilaporah 1 Bangkalan. This introduction is integrated with science learning, engaging students in the entire process from seedling to harvest. The program employed a qualitative approach, specifically Empowerment-Based Research (EBR), with 15 fifth- and sixth-grade students selected via purposive sampling. The results indicate that students are interested in learning and practicing cultivation techniques for aquaponics and aeroponics. It is anticipated that these techniques will be implemented at higher educational levels and applied in urban schools, ensuring the program's sustainability.



© 2026 Ahmad Sudi Pratikno, Mohammad Edy Nurtamam, Fahmi Arief Rahman, Dea Alya Agustina, Lathifatuz Zakiyah, Dwi Maulidia Suciati. Published by Institute for Research and Community Services Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). DOI: <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v11i8.13387>

PENDAHULUAN

Pendidikan Lingkungan Hidup khususnya pada jenjang Sekolah Dasar menjadi isu krusial di tengah masifnya pembangunan di Indonesia (Widiawati *et al.*, 2022; Afandi, 2013). Isu dari *eco-pedagogy*, sekolah alam, dan sekolah adiwiyata menjadi penting, karena hal tersebut menyediakan kerangka komprehensif untuk mengenalkan kepada generasi muda tentang esensi dan nilai dari keberlanjutan alam (*natural sustainability*) (BRIN, 2024). *Eco-pedagogy* adalah pedagogi

How to cite: Pratikno, A. S., Nurtamam, M. E., Rahman, F. A., Agustina, D. A., Zakiyah, L., Suciati, D. M. (2026). Pemberdayaan Berbasis Eco-Pedagogy Melalui Budidaya Akuaponik dan Aeroponik Pada Guru dan Siswa di SDN Bilaporah 1 Bangkalan. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 11(8), 2603-2611. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v11i8.13387>

lingkungan yang muncul dari karya Paulo Freire tentang model pendidikan populer di Amerika Latin. Ekopedagog berfokus pada cara mengajar siswa untuk membaca secara kritis hubungan yang tidak terpisahkan antara kekerasan lingkungan dan ketidakadilan sosial, mengapa tindakan kekerasan lingkungan terjadi, dan dunia manusia sebagai bagian dari Bumi (Misiaszek, 2022). PLH pada jenjang sekolah dasar menjadi salah satu dasar untuk menumbuhkan rasa cinta kepada alam dalam diri siswa. Melalui penerapan PLH, siswa juga diajak untuk ikut terlibat dalam pelestarian lingkungan, khususnya di sekitar sekolah. Selain itu, ranah *eco-pedagogy* juga bermanfaat bagi guru SD untuk mengajarkan kepada siswa tentang bagaimana merawat tanaman, mencintai tanaman, dan peduli dengan alam semesta. Namun demikian, Pendidikan Lingkungan Hidup berbasis *eco-pedagogy* masih jarang diterapkan di sekolah khususnya jenjang sekolah dasar (Finali *et al.*, 2022; Adela *et al.*, 2020; Yunansah *et al.*, 2017), begitupun juga di beberapa negara di dunia (Asli *et al.*, 2024; Prović, 2019; Huckle, 2013). Adanya teknik akuaponik (Fernández-Cabanás *et al.*, 2022; Maucieri *et al.*, 2018; Clayborn, 2017) dan aeroponik (Black, 2021; Liu *et al.*, 2013) sangat relevan diintegrasikan dengan konsep *eco-pedagogy*. Berdasarkan analisis kebutuhan pada tanggal 11-12 Maret 2025 di SDN Bilaporah 1, 90% guru belum mengenal dan memahami tentang konsep dari *eco-pedagogy*. Masalah lain yang ditemukan adalah guru dan siswa jarang menerapkan pembelajaran lingkungan hidup melalui kegiatan menanam tanaman dengan memanfaatkan lahan sekitar sekolah, khususnya menggunakan teknik aeroponik dan akuaponik. Pembelajaran di kelas hanya berfokus pada substansi dari materi Kurikulum Merdeka yang lebih dominan teori daripada praktik di lapangan. Selain itu, SDN Bilaporah 1 memiliki lahan dan kondisi iklim yang sesuai, sehingga apabila terdapat budidaya tanaman di dalam atau pekarangan sekolah, maka sekolah akan tampak hijau dan asri. Mayoritas kondisi wilayah pertanian di Kabupaten Bangkalan hanya cocok ditanami padi, jagung dan kacang tanah. Ini disebabkan kondisi tanahnya tandus dan jarang turun hujan. Hal tersebut membuat masyarakat setempat hanya dapat menanam padi satu tahun sekali, karena jarang hujan dan sulitnya saluran irigasi yang mengalir sawah. Berkorelasi dengan permasalahan mitra, riset menunjukkan bahwa upaya mengatasi bibit yang sulit tumbuh akibat cekaman kekeringan dapat dilakukan dengan pelapisan pada benih yang akan ditanam. Riset ini melibatkan dua peneliti lain untuk memberikan lapisan benih (*seed coating*) pada tanaman jagung agar tahan terhadap kekeringan, sehingga dapat tumbuh dengan baik walaupun pada kondisi tanah yang kering. Hasil riset ini juga dikuatkan dengan hasil publikasi karya ilmiah serta hasil panen dari tanaman Jagung (*Zea Mays* SP.). Teknik bercocok tanam menggunakan *seed coating* juga dapat diimplementasikan pada teknik akuaponik dan aeroponik menggunakan teknologi terkini. Tentu untuk penerapannya tidak sama dengan *seed coating*, hanya saja *treatment* yang diberikan pada tanaman air seperti Selada Air (*Nasturtium Officinale* R. Br.), Kangkung (*Ipomoea Aquatica*), dan Sawi Hijau (*Brassica Juncea* SP.) (Nisfityah *et al.*, 2024). Oleh sebab itu, berdasarkan analisis kritis tersebut kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberdayakan guru dan siswa untuk melakukan pembelajaran pendidikan lingkungan hidup berbasis *eco-pedagogy* melalui kegiatan budidaya tanaman dengan media tanam akuaponik dan aeroponik dengan memanfaatkan lahan dan potensi di sekeliling sekolah. Penerapan pendidikan lingkungan hidup berbasis *eco-pedagogy* pada guru dan siswa sekolah dasar mendukung beberapa indikator keberhasilan seperti Asta Cita, SDGs (*Sustainable Development Goals*), dan IKU (Indikator Kinerja Utama). Kegiatan pengabdian ini mendukung astasita Presiden Prabowo Subianto yakni Memantapkan sistem pertahanan keamanan negara dan mendorong kemandirian bangsa melalui swasembada pangan, energi, air, ekonomi kreatif, ekonomi hijau, dan ekonomi biru. Kegiatan penerapan pendidikan lingkungan hidup berbasis *eco-pedagogy* melalui budidaya tanaman akuaponik dan aeroponik akan mendukung ketahanan pangan nasional, khususnya sayur mayur serta menerapkan ekonomi hijau dengan menjual hasil perkebunan. Adapun pada pencapaian SDGs, pengabdian ini mendukung terwujudnya kota dan pemukiman yang berkelanjutan serta ekosistem daratan. Lokasi sekolah yang berada di Kecamatan dan berada di jalan utama, membuat urban farming sangat jarang dilakukan, bahkan kegiatan menanam tanaman sayur tidak pernah dilakukan. Terlebih lagi, jika menerapkan budidaya tanaman di sekolah dapat menciptakan ekosistem daratan yang hijau khususnya di lingkungan sekolah. Adapun kontribusi pada IKU adalah Mahasiswa Mendapat Pengalaman di Luar Kampus (IKU 2) dan Hasil Kerja Dosen Digunakan Oleh Masyarakat Atau Mendapat Rekognisi Internasional (IKU 5). Keterlibatan mahasiswa dalam kegiatan pengabdian sangat penting untuk memberikan pengalaman di luar kegiatan perkuliahan. Hal ini akan memberikan bekal yang sangat berguna ketika mahasiswa nantinya lulus dan

bersosial dengan masyarakat umum. Selain itu, hasil kinerja dosen seperti teknik akuaponik dan aeroponik dapat digunakan oleh masyarakat sekitar untuk menerapkan teknik budidaya tanaman di rumah masing-masing. Kebermanfaatan ini akan memberikan dampak kepada masyarakat sekitar, selain dalam bentuk peningkatan pengetahuan tentang pengelolaan budidaya tanaman akuaponik dan aeroponik, juga dapat meningkatkan nilai ekonomi apabila masyarakat mau membudidayakan tanaman dengan teknik tersebut serta memasarkan hasil panennya ke pasar maupun masyarakat lainnya. Konsep dalam ilmu pendidikan dan pertanian kami padukan untuk melakukan pemberdayaan dan pengabdian agar program ini dapat berjalan maksimal serta memberikan dampak nyata bagi sekolah. Pelibatan ini selain memberikan pengalaman langsung bagi mahasiswa, tenaga lapang, dan asisten peneliti, juga menjadi ajang untuk meningkatkan kemampuan dalam melakukan pembelajaran berbasis lingkungan serta keterampilan bercocok tanam. Masyarakat sekitar juga akan dilibatkan dalam penjualan sayur selada air, kangkung, dan sawi di pasar-pasar tradisional maupun toko kelontong.

METODE

Pengabdian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan EBR (*Empowerment-Based-Research*). Pendekatan EBR merupakan sebuah pengembangan dari PkM konvensional seperti PAR (*Participatory Action Research*), ABCD (*Asset Based Communities Development*), dan CBR (*Community-based Research*). *Empowerment-Based Research* (Pemberdayaan Berbasis Riset) memadukan *participatory-empowerment* yang mengasumsikan masyarakat sebagai aktor yang terlibat secara aktif (*participatory*) dalam proses riset serta adanya upaya dan langkah konkret pemberdayaan (*empowerment*) (Kafi *et al.*, 2020). Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan pada tanggal 10 September-31 Desember 2025 bertempat di SDN Bilaporah 1 Kabupaten Bangkalan. Pengabdian ini terdiri dari 5 kegiatan antara lain: (i) *feasibility study* dan analisis awal yang dilakukan pada tanggal 17 dan 19 September 2025; (ii) instalasi akuaponik dan aeroponik pada tanggal 15 Oktober 2025; (iii) *workshop* dan simulasi teknik budidaya tanaman akuaponik dan aeroponik pada tanggal 23 Oktober 2025; (iv) *Workshop "Eco-pedagogy dalam Pembelajaran IPAS di Sekolah Dasar dan Hidroponik Hands-on & Eco-pedagogy: Inovasi Pembelajaran IPAS di Sekolah Dasar"* pada tanggal 20 November 2025; serta (v) *Forum Group Discussion* (FGD) sekaligus penutupan kegiatan program 20 Desember 2025. Adapun teknik dalam EBR mengandung perbedaan yang tajam, yaitu adanya ECA-EVARED (*Exploration, Create and Action, Evaluation, Report and Dissemination*). Dalam teknik ini, tim pengabdian diarahkan untuk menelaah lebih jauh mengenai subjek kajian serta melakukan pengabdian secara holistik dengan melibatkan berbagai sektor sosial, sains, maupun agama. Dalam penerapan pengabdian di SDN Bilaporah 1 Bangkalan, beberapa tahapan dilakukan melalui tahapan ECA-EVARED. Tahap *exploration* dilakukan dengan uji *feasibility* dimana tim pengabdian melakukan uji kelayakan untuk penempatan instalasi akuaponik dan aeroponik. Pada kegiatan ini juga peneliti melakukan pengukuran luas lahan untuk penempatan instalasi. Pada tahap kedua, yakni *create and action*. Tim pengabdian merancang program kerja dan *timeline* untuk pelaksanaan pengabdian sampai akhir Desember 2025. Tim pengabdian dalam kegiatan Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat ini melakukan total sebanyak 5 kegiatan, antara lain: *feasibility study*, pelatihan teknik budidaya akuaponik dan aeroponik, *workshop eco-pedagogy*, lomba antar kelas, dan FGD serta *sustainability* program. Namun demikian, dalam pengabdian ini, penulis hanya membahas salah satu tahapan pada teknik ECA-EVARED yakni pada pelatihan teknik budidaya akuaponik dan aeroponik pada guru dan siswa kelas V dan VI di SDN Bilaporah 1 Bangkalan. Kegiatan ini melibatkan 1 Kepala Sekolah, 2 Guru Kelas (kelas V dan kelas V), 6 siswa kelas V, dan 9 siswa kelas VI, sehingga total subjek dalam pengabdian ini adalah 18 orang. Tim pengabdian juga akan melakukan pendampingan baik kepada guru maupun masyarakat sekitar yang berminat dalam mengembangkan urban *farming* dengan teknik akuaponik dan aeroponik. Kegiatan pengabdian ini juga melibatkan mahasiswa Fakultas Pertanian dan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan melalui skema MBKM Riset. Selain itu juga melibatkan tenaga lapang dan asisten peneliti yang memiliki keahlian di bidang pendidikan serta pertanian. Pelibatan lintas sektor yang dilakukan bermanfaat untuk memperkaya dan memperdalam konsep pengabdian nantinya agar tidak keluar dari koridor keilmuan pertanian. Teknik pengumpulan data menggunakan wawancara tidak terstruktur dan observasi, sedangkan instrumen penelitian

menggunakan lembar wawancara tidak terstruktur dan lembar catatan lapangan. Teknik analisis data menggunakan analisis kualitatif dengan mengacu pada sumber primer dan sekunder dari lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Teknik Budidaya Akuaponik

Teknik Budidaya akuaponik merupakan teknik pertanian terpadu yang menggabungkan sistem hidroponik dengan akuakultur (budidaya ikan) dalam satu kesatuan ekosistem. Konsep ini didasarkan pada prinsip simbiosis antara ikan dan tanaman, di mana limbah dari ikan berfungsi sebagai nutrisi bagi tanaman, dan tanaman membantu menjaga kualitas air untuk ikan. Melalui teknik ini, penggunaan lahan dapat diminimalkan, sehingga sangat cocok untuk daerah perkotaan dengan luas lahan yang terbatas (Fajeriana *et al.*, 2023; Widiwurjani *et al.*, 2024). Sistem akuaponik memiliki beberapa keunggulan. Pertama, metode ini dapat meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, terutama air dan lahan, yang sering kali menjadi isu utama dalam pertanian konvensional. Dalam sistem ini, air yang digunakan untuk budidaya ikan juga dimanfaatkan untuk tanaman, sehingga penguasaan air menjadi lebih efisien (Fajeriana *et al.*, 2023). Selain itu, sistem ini dapat meminimalkan penggunaan pestisida dan pupuk kimia, menjadikannya lebih ramah lingkungan dibandingkan teknik pertanian tradisional (Widiwurjani *et al.*, 2024). Praktik akuaponik juga memberikan manfaat ekonomi. Dengan mengkombinasikan produksi ikan dan sayuran dalam satu unit budidaya, masyarakat dapat meningkatkan pendapatan mereka. Meskipun demikian, meski memiliki manfaat yang besar, budidaya akuaponik juga dihadapkan pada tantangan. Salah satu diantaranya adalah ketidakcukupan informasi dan sumber daya yang mendukung petani untuk mencapai hasil yang optimal dalam sistem ini. Penelitian menunjukkan bahwa banyak petani lokal yang masih berproduksi di bawah kapasitas maksimal karena kurangnya pengetahuan dan alat yang memadai (Mchunu *et al.*, 2019). Ini menunjukkan pentingnya pelatihan dan sosialisasi yang berkelanjutan untuk meningkatkan pengetahuan petani, seperti yang dilakukan dalam kegiatan yang berfokus pada penyuluhan budidaya dengan metode Budikdamber, yang mencakup pengenalan berbagai jenis ikan dan tanaman (Lusianingrum *et al.*, 2023).

Teknik Budidaya Aeroponik

Teknik budidaya aeroponik memanfaatkan ruang terbuka yang memiliki sirkulasi udara baik, serta pencahayaan yang cukup. Teknik ini juga tidak menggunakan tanah sebagai media tanam. Teknik budidaya aeroponik adalah salah satu metode pertanian modern yang memberikan alternatif inovatif dalam produksi tanaman, terutama di wilayah dengan keterbatasan lahan pertanian konvensional. Dalam sistem ini, tanaman ditumbuhkan tanpa menggunakan media tanah; sebaliknya, akar tanaman digantung di udara dan disemprot dengan serangkaian larutan nutrisi yang kaya akan mineral serta elemen penting lainnya. Salah satu penelitian menyoroti efektivitas sistem aeroponik dalam meningkatkan pertumbuhan dan kualitas tanaman kangkung (*Ipomoea aquatica*) dengan penerapan sistem tanam benih langsung pada fase pembibitan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan sistem aeroponik dapat meningkatkan keseragaman, tingkat kelangsungan hidup, dan hasil produksi tanaman dalam waktu singkat (Prawiranegara *et al.*, 2023). Ini menunjukkan bahwa teknik aeroponik dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap ketahanan pangan, terutama di wilayah perkotaan. Selain itu, *teknologi Internet of Things* (IoT) telah sangat berkontribusi pada perkembangan sistem aeroponik. Melalui penerapan IoT, sistem kontrol dan monitoring tanaman aeroponik kini dapat dilakukan dengan lebih efektif. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan perangkat seperti Arduino dan Raspberry Pi dalam pengendalian intensitas cahaya, kelembapan, pH, dan suhu dapat mempercepat pertumbuhan tanaman seperti selada, yang pada gilirannya meningkatkan efisiensi pemeliharaan tanaman secara keseluruhan (Musayyanah *et al.*, 2024; Perteka *et al.*, 2020). Keuntungan dari penerapan teknologi ini adalah kemampuannya untuk melakukan otomatisasi dalam pencampuran nutrisi sesuai dengan kebutuhan spesifik tanaman, sehingga mengurangi beban kerja petani dan meningkatkan produktivitas (Perteka *et al.*, 2020). Lebih jauh, teknik aeroponik juga telah terbukti efektif dalam budidaya kentang, di mana metode ini tidak hanya mengatasi keterbatasan lahan tetapi juga meningkatkan hasil panen. Meskipun pada saat ini pemberian nutrisi masih dilakukan secara manual, pengembangan sistem pengaturan larutan nutrisi otomatis di masa

mendatang diharapkan dapat lebih meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam proses budidaya tanaman ini (Wulandari *et al.*, 2021). Oleh karena itu, teknik aeroponik bukan hanya sekadar alternatif dalam budidaya pertanian, tetapi juga menunjukkan potensi besar dalam mendukung keberlanjutan sistem pertanian di masa depan.



Gambar 1. Uji Kelayakan Tempat Budidaya Tanaman.

Uji kelayakan budidaya tanaman dilaksanakan dengan tujuan untuk menilai kesesuaian lahan, kualitas bibit, serta efektivitas teknik penanaman yang digunakan. Kegiatan dilakukan di area terbuka yang mendapatkan pencahayaan matahari secara langsung, sehingga posisi cahaya yang masuk tersebut cukup dan ideal untuk pertumbuhan tanaman.



Gambar 2. Pelatihan Budidaya Tanaman Akuaponik dan Aeroponik.

Simulasi Teknik Budidaya Tanaman Akuaponik dan Aeroponik

Pelatihan ini dilaksanakan pada tanggal 15 Oktober 2025 di salah satu ruang kelas SDN Bilaporah 1 dengan peserta terdiri atas siswa-siswi kelas V dan VI serta guru-guru SDN Bilaporah 1. Kegiatan pelatihan berfokus pada budidaya tanaman seperti selada, kangkung, dan pakcoy menggunakan dua teknik modern, yaitu akuaponik dan aeroponik. Tujuan utama pelatihan ini adalah untuk menumbuhkan kepedulian terhadap lingkungan pertanian serta keberlanjutan ekosistem sejak dini. Melalui kegiatan ini, peserta diajak untuk memahami dan mempraktikkan budidaya tanaman yang ramah lingkungan dan efisien lahan, sehingga dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, bahkan di daerah dengan kondisi lingkungan yang gersang.



Gambar 3. Media Penanaman Benih.

Media penanaman dalam kegiatan budidaya ini menggunakan rangkaian pipa paralon yang disusun secara bertingkat dan saling terhubung melalui sambungan pipa untuk memfasilitasi aliran air dan distribusi nutrisi ke seluruh tanaman. Sistem tersebut dirancang untuk mendukung metode penanaman tanpa tanah (*soilless culture*), di mana akar tanaman tumbuh di dalam lubang-lubang kecil pada pipa dan memperoleh nutrisi secara langsung dari air yang bersirkulasi secara kontinu. Desain ini tidak hanya mencerminkan efisiensi ruang dan penggunaan air, tetapi juga menjadi inovasi tepat guna bagi lingkungan sekolah karena mudah dirakit, dirawat, dan diaplikasikan dalam berbagai kondisi lahan. Selain itu, sistem ini berfungsi sebagai media pembelajaran praktik pertanian modern berbasis teknologi ramah lingkungan, yang dapat menumbuhkan kesadaran ekologis, kemandirian, serta keterampilan teknis peserta didik dalam mengelola sumber daya alam secara bijak.



Gambar 4. Penyemaian Benih Bersama Peserta Pelatihan.

Dalam kegiatan ini, pemateri secara langsung mendampingi peserta pelatihan dalam melakukan praktik penyemaian benih pada media tanam *rockwool*. Media tersebut diletakkan di dalam wadah yang telah diisi air dengan kadar kelembapan yang sesuai untuk mendukung proses perkecambahan. Selama proses pendampingan, peserta diperkenalkan pada teknik pemilihan benih unggul, cara pemotongan dan pembasahan *rockwool* yang benar, serta pengaturan pencahayaan dan suhu lingkungan agar benih dapat tumbuh optimal. Melalui kegiatan ini, peserta tidak hanya memperoleh keterampilan teknis dalam penyemaian, tetapi juga memahami pentingnya tahapan penyemaian sebagai fondasi keberhasilan budidaya tanaman modern yang berbasis teknologi ramah lingkungan dan efisiensi sumber daya air. *Workshop* ini dilaksanakan di Ruang Micro PPG Universitas Trunojoyo Madura dengan tujuan memberikan pemahaman dan keterampilan praktis kepada peserta mengenai penerapan *eco-pedagogi* di sekolah dasar. Kegiatan ini menekankan pentingnya pendidikan yang berwawasan lingkungan dalam proses pembelajaran, sehingga siswa dapat tumbuh menjadi individu yang peduli terhadap kelestarian alam. Selain pemaparan konsep *eco-pedagogi*, *workshop* ini juga memberikan pelatihan untuk praktik budidaya tanaman seperti bayam merah, tomat, sawi, seledri, dan cabai. Melalui kegiatan ini, peserta memperoleh pengalaman langsung tentang cara menanam dan merawat berbagai jenis tanaman sebagai bentuk penerapan pembelajaran kontekstual berbasis lingkungan. Kegiatan ini diharapkan dapat mendorong guru-guru untuk mengintegrasikan nilai-nilai ekologis dalam pembelajaran di sekolah dasar serta mengembangkan proyek sederhana yang mendukung terciptanya sekolah berwawasan lingkungan. Setelah seluruh rangkaian kegiatan *workshop* selesai dilaksanakan, tahap berikutnya adalah kegiatan *Focus Group Discussion* (FGD) yang diselenggarakan di SDN Bilaporah 1. Kegiatan ini dihadiri oleh tim pelaksana pengabdian, pihak sekolah sebagai mitra, serta beberapa perwakilan guru dan peserta program. Pelaksanaan FGD ini bertujuan untuk melakukan refleksi bersama terhadap hasil dan perkembangan program pengabdian masyarakat, khususnya dalam bidang budidaya tanaman akuaponik dan aeroponik. Melalui kegiatan ini terdapat beberapa hal penting yang di diskusikan, seperti faktor penyebab kematian tanaman, pengaruh kondisi iklim dan cuaca terhadap pertumbuhan, efektivitas media tanam yang digunakan, serta pelaksanaan kegiatan lomba antar kelas sebagai bentuk penerapan hasil belajar.

Tabel 1. Kondisi tanaman pasca pelatihan budidaya.

No.	Aspek yang dinilai	Persentase
1	Tanaman dapat tumbuh dengan baik	85%
2	Intensitas tanaman tidak tumbuh/ mati	35%
3	Sirkulasi air dalam akuaponik dan aeroponik	78%
4	Keterlibatan guru dan siswa dalam praktik	80%
5	Hambatan yang muncul selama budidaya	35%

Sumber: Data Primer Diolah (2026).

Berdasarkan penjelasan tersebut, tim pengabdian hanya menemukan beberapa kendala selama pelaksanaan budidaya dengan teknik akuaponik dan aeroponik. Secara rinci tanaman dapat tumbuh dengan baik sekitar 80%, meskipun 35% tanaman ada yang mati atau tidak tumbuh sejak pembibitan. Adapun sirkulasi air dalam instalasi akuaponik dan aeroponik berlangsung baik dan tidak menemui kendala berarti. Siswa dan guru memiliki keterlibatan penuh sebesar 80% khususnya pada siswa kelas V dan VI. Pada hambatan yang muncul, tidak begitu besar dan dapat diatasi dengan maksimal oleh tim pengabdian serta guru di SDN Bilaporah 1 Bangkalan.

KESIMPULAN

Secara keseluruhan, tim pengabdian tidak menemukan kendala berarti, sehingga pelaksanaan budidaya tanaman pada media akuaponik dan aeroponik dapat berlangsung maksimal. Namun demikian, permasalahan yang muncul saat kegiatan pengabdian adalah bibit selada air dan sawi hijau yang cukup sulit tumbuh. Menindaklanjuti munculnya hambatan dalam kegiatan tersebut, tim pengabdian merekomendasikan pada kegiatan pengabdian selanjutnya hendaknya dapat mengatasi masalah pada proses pertumbuhan dan perkembangbiakan tanaman selada air dan sawi hijau pada media tanam akuaponik dan aeroponik. Adapun untuk saran pada pengabdian ini, hendaknya memilih tanaman yang mudah tumbuh seperti kangkung. Hal ini agar tanaman pada media tanam akuaponik dan aeroponik dapat berjalan maksimal tanpa kendala berarti.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian ini merupakan Hibah dari Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DPPM) Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi skema Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat dengan Nomor Kontrak B/398/UN46.1/PT.01.03/BIMA/PM-BATCHIII/2025. Tim pengabdian mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DPPM) Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, dan Teknologi, LPPM Universitas Trunodjoyo Madura, Kepala Sekolah, Guru, dan Siswa SDN Bilaporan 1 Bangkalan, serta segala pihak yang telah mendukung terselesainya pengabdian kepada masyarakat ini.

REFERENSI

- Adela, D., & Permana, D. (2020). Integrasi Pendidikan Lingkungan melalui Pendekatan Ecopedagogy dalam Pembelajaran IPS di Sekolah Dasar. *Belaindika*, *2*(2), 17–6. <https://belaindika.nusaputra.ac.id/article/view/41>
- Afandi, R. (2013). Integrasi Pendidikan Lingkungan Hidup Melalui Pembelajaran IPS di Sekolah Dasar Sebagai Alternatif Menciptakan Sekolah Hijau. *Pedagogia: Jurnal Pendidikan*, *2*(1), 98–108. <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v2i1.50>
- Asli, S., Abu-Alhiga, R., Teti, T., Algmal, S., Hofstein, A., Shehadeh-Nasser, A., & Hugerat, M. (2024). How participation in a teachers' *eco-pedagogy workshop* affects the promotion of teachers environmental education and organizational concepts. *European Journal of Educational Research*, *13*(1), 341–352. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.13.1.341>

- Badan Riset dan Inovasi Nasional. (2024). Ecopedagogy of educational solutions in critical environments. <https://www.brin.go.id/en/news/117930/ekopedagogi-solusi-pendidikan-di-lingkungan-kritis>
- Black, M. E. (2021). Designing a program to build, support and harvest a smart aeroponic vertical indoor garden (SAVInG) with students with disabilities at a special education school. *Acta Horticulturae*, **1**(1330), 99-114. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2021.1330.12>
- Clayborn, J., Medina, M., & O'Brien, G. (2017). School gardening with a twist using fish: Encouraging educators to adopt aquaponics in the classroom. *Applied Environmental Education & Communication*, **16**(2), 93-104. <https://doi.org/10.1080/1533015X.2017.1304837>
- Fajeriana, N., Rosalina, F., Sukmawati, S., Riskawati, R., Salmawati, S., Ponisri, P., & Rini, R.P. (2023). Pelatihan budidaya akuaponik ikan lele dan kangkung pada mama-mama papua kampung kokoda kelurahan malaweke kabupaten sorong. *Selaparang Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, **7**(2), 941. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v7i2.14536>
- Fernández-Cabanás, V. M., Pérez-Urrestarazu, L., Suárez-Cáceres, G. P., Fernández-Cañero, R., & Lobillo, J. (2022). Advances in urban horticulture by means of family-sized aquaponic systems: technical and social aspects. *Acta Horticulturae*, **1**(1356), 241-246. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2022.1356.28>
- Finali, Z., & Budyawati, L. P. I. (2022). Ekopedagogik Dalam Pembelajaran di Sekolah Dasar Sebagai Pendukung Penguatan Pendidikan Karakter Bangsa. *Jurnal Pendidikan Ekonomi: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi dan Ilmu Sosial*, **16**(2), 243-249. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPE/article/view/33922>
- Hariato, H., Adrianto, Y., & Budiardjo, H. (2024). Sistem hipoi 1.0: hidroponik indoor berbasis internet of things untuk tanaman selada dengan teknik nft. *Electron Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, **5**(1), 59-68. <https://doi.org/10.33019/electron.v5i1.113>
- Huckle, J. (2013). Eco-schooling and sustainability citizenship: exploring issues raised by corporate sponsorship. *Curriculum Journal*, **24**(2), 206-223. <https://doi.org/10.1080/09585176.2013.779286>
- Kafi, F. A., Adhim, F., dan Pratikno, A. S. (2020). Panduan PkM-BR INAIFAS Empowerment-Based Research (EBR). Jember: LP2M INAIFAS
- Liu, J., & Zhang, Y. W. (2013). An Automatic Aeroponics Growth System Based on Ultrasonic Atomization. *AMM*, **288**, 161-166. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amm.288.161>
- Lusianingrum, F., Alfian, I., Maulana, I., Zahwa, S., Wati, H., Abhinaya, R. & Firdausiah, S. (2023). Sosialisasi budidkdamber guna menjaga kestabilan ketahanan pangan keluarga. *Lamahu Jurnal Pengabdian Masyarakat Terintegrasi*, **2**(2), 129-137. <https://doi.org/10.34312/ljpmt.v2i2.21354>
- Maucieri, C., Forchino, A. A., Nicoletto, C., Junge, R., Pastres, R., Sambo, P., & Borin, N. (2018). Life cycle assessment of a micro aquaponic system for educational purposes built using recovered material. *Journal of Cleaner Production*, **172**, 3119-3127. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.097>
- Mchunu, N., Lagerwall, G., & Senzanje, A. (2019). Aquaponics model specific to south african conditions. *South African Journal of Agricultural Extension (Sajae)*, **47**(1). <https://doi.org/10.17159/2413-3221/2019/v47n1a491>
- Misiaszek, G. W. (2022). Ecopedagogy and ecopedagogical literacy. In Elsevier eBooks (pp. 601-612). <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-818630-5.01088-5>
- Nisfiah, L., Rahman, F. A., & Supriyadi, S. (2024). Pengaruh Pelapisan Benih (*Seed coating*) Dan Cekaman Kekeringan Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea Mays L.*). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, **11**(1), 39-48. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2024.011.1.5>

- Perteka, P. D. B., Piarsa, I. N., & Wibawa, K. S. (2020). Sistem Kontrol dan Monitoring Tanaman Hidroponik Aeroponik Berbasis Internet of Things. *Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi)*, 8(3), 197-210. <https://doi.org/10.24843/jim.2020.v08.i03.p05>
- Prawiranegara, B., Sugandi, W., Akbar, R., & Situmorang, Y. (2023). Aeroponic plant house system using direct seeding in the seedling phase to improve the growth and quality of kangkung (*ipomoea aquatica* forssk.). *Jurnal Keteknik Pertanian*, 11(3), 307-317. <https://doi.org/10.19028/jtep.011.3.307-317>
- Prović, M. (2019). Education for Catholic *Eco-pedagogy* with Special Focus on Religious Education of Secondary School Students in the Republic of Croatia Education System. *Crkvau svijetu*, 54(3), 437-454. <https://doi.org/10.34075/cs.54.3.7>
- Widiawati, M., Barkah, R. F., & YN, D. S. (2022). Analisis Penerapan Pendidikan Lingkungan Hidup di Sekolah Dasar. *Jurnal Pancar (Pendidik Anak Cerdas Dan Pintar)*, 6(1), 181-186. <https://doi.org/10.52802/pancar.v6i1.333>
- Widiwujani, W., Djarwatningsih, D., & Azizah, S. (2024). Akuaponik dan microgreen sebagai unggulan wirausaha kampung tangguh ketahanan pangan di kelurahan kepanjenkidul kota blitar. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 2(1), 57-64. <https://doi.org/10.59837/jpmba.v2i1.772>
- Wulandari, W. & Sumiar, N. (2021). Pengembangan sistem pengaturan larutan nutrisi otomatis pada budidaya kentang aeroponik. *Jurnal Ilmu Komputer dan Agri-Informatika*, 8(1), 57-68. <https://doi.org/10.29244/jika.8.1.57-68>
- Yunansah, H., & Herlambang, Y. T. (2017). Pendidikan Berbasis Ekopedagogik Dalam Menumbuhkan Kesadaran Ekologis Dan Mengembangkan Karakter Siswa Sekolah Dasar. *EduHumaniora: Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 9(1), 1-27. <https://doi.org/10.17509/eh.v9i1.6153>