

## **PROGRAM EDUKASI LINGKUNGAN MELALUI PEMANFAATAN LIMBAH AIR UNTUK BUDIDAYA IKAN DI SMP 2 CANGKRINGAN**

**Prasetya Adi<sup>1</sup>, Arusmalem Ginting<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Universitas Janabadra

*email:* prasetya@janabadra.ac.id

**Abstract:** This community service program aims to raise environmental awareness and food security by utilizing ablution wastewater as a medium for catfish cultivation at Cangkringan 2 State Junior High School. This activity was motivated by the volume of ablution water wasted daily in the school environment, which is actually still suitable for non-consumption purposes. Through an educational and practical approach, this program teaches students the concept of water recycling, simple technology, and basic catfish cultivation skills. Implementation methods include counseling, training, technical assistance, and evaluation of cultivation results. In addition to providing new knowledge, this activity also fosters environmental awareness and food independence among students. Initial results show an increase in students' understanding of water conservation and their ability to manage a sustainable fish cultivation system. This program is expected to become a model for environmentally-based contextual learning while contributing to the development of sustainable education and strengthening food security at the school level.

**Keywords:** catfish; education; environment

**Abstrak:** Program pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran lingkungan dan ketahanan pangan melalui pemanfaatan limbah air wudu sebagai media budidaya ikan lele di SMP Negeri 2 Cangkringan. Kegiatan ini dilatarbelakangi oleh volume air wudu yang terbuang setiap hari di lingkungan sekolah, yang sebenarnya masih layak digunakan untuk kebutuhan nonkonsumsi. Melalui pendekatan edukatif dan praktis, program ini mengajarkan siswa konsep daur ulang air, teknologi sederhana, serta keterampilan dasar budidaya ikan lele. Metode pelaksanaan meliputi penyuluhan, pelatihan, pendampingan teknis, dan evaluasi hasil budidaya. Selain memberikan pengetahuan baru, kegiatan ini juga menumbuhkan karakter peduli lingkungan dan kemandirian pangan di kalangan siswa. Hasil awal menunjukkan peningkatan pemahaman siswa terhadap konservasi air dan kemampuan mereka dalam mengelola sistem budidaya ikan secara berkelanjutan. Program ini diharapkan menjadi model pembelajaran kontekstual berbasis lingkungan sekaligus berkontribusi terhadap pembangunan pendidikan berkelanjutan dan penguatan ketahanan pangan di tingkat sekolah.

**Kata kunci:** edukasi;ikan lele;lingkungan

### **PENDAHULUAN**

Sekolah merupakan tempat strategis dalam membentuk karakter dan perilaku generasi muda, tidak hanya dalam aspek akademik, tetapi juga dalam

kepedulian terhadap lingkungan. Salah satu upaya yang dilakukan pemerintah untuk mewujudkan pendidikan berwawasan lingkungan adalah melalui program Sekolah Adiwiyata. Program ini bertujuan menciptakan kondisi yang baik

bagi sekolah untuk menjadi tempat pembelajaran dan penyadaran warga sekolah dalam upaya pelestarian lingkungan hidup. Peran dan partisipasi seluruh pihak yang berkepentingan diperlukan untuk mencegah pengikisan moral agar karakter-karakter bangsa tetap terjaga (Addawiyah & Kasriman, 2023).

Pendidikan karakter adalah salah satu bagian penting dalam membentuk karakter dan pribadi siswa. Karakter sangat penting dalam membentuk kepribadian siswa sejak usia dini, kekurangan karakter akan menyebabkan kekurangan pembentukan karakter dalam masa depan. Karakter tidak menemani itu sendiri, namun harus dibangun dan dibentuk untuk berubah menjadi negara yang megah (Sianturi & Anggraeni Dewi, 2022).

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan sebagai bentuk dukungan terhadap penguatan program Sekolah Adiwiyata. Melalui kegiatan edukatif, pendampingan, dan inovasi lingkungan seperti pengelolaan limbah, konservasi air, dan pemanfaatan sumber daya lokal, diharapkan sekolah mampu menjadi contoh nyata penerapan perilaku ramah lingkungan sekaligus menjadi agen perubahan bagi masyarakat sekitar.

Peningkatan mutu pendidikan tidak cukup hanya dengan membenahi dari segi kompetensi pendidik saja tetapi juga harus memperhatikan kualitas kondisi lingkungan sekolah. Hal tersebut dapat menjadi faktor pendukung peningkatan mutu pendidikan sehingga akan tercipta lingkungan sekolah yang aman, nyaman dan sehat bagi peserta didik, tenaga pendidik dan seluruh warga sekolah. Perhatian terhadap kualitas lingkungan sekolah tidak hanya akan meningkatkan kemampuan pendidik tetapi juga akan menciptakan suasana belajar yang ideal.

Dampak positif akan terjadi pada prestasi akademik peserta didik, kesejahteraan seluruh warga sekolah, dan tercapainya tujuan pendidikan yang lebih luas dan berkelanjutan. Peserta didik masih ada yang tidak peduli terhadap lingkungan, seperti membuat sampah disembarang tempat, merusak fasilitas sekolah, tidak menjaga kawasan hijau atau taman sekolah dan lain sebagainya. Program sekolah Adiwiyata hadir dengan berbagai macam kegiatan berbasis lingkungan yang bertujuan untuk membentuk sikap dan perilaku juga mengubah pola pikir peserta didik untuk menjadi peserta didik yang berwawasan lingkungan (Pebriyanti & Kusnadi, 2024).

Budidaya Ikan lele merupakan produk yang prospektif untuk dikembangkan dalam skala rumah tangga. Ikan lele memiliki keunggulan dibandingkan dengan jenis ikan lainnya, yaitu pertumbuhannya yang relatif cepat, toleran terhadap kualitas air yang buruk, relative tahan terhadap penyakit dan dapat dikembangkan dalam berbagai wadah. Ikan lele juga memiliki nilai gizi yang baik untuk kesehatan (Susilawati et al., 2022).

Proses pertumbuhan, metabolisme, produktivitas serta kelangsungan hidup ikan dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor fisik salah satunya adalah kualitas air. Kualitas air menjadi faktor pembatas bagi jenis-jenis biota yang hidup di perairan (Kusuma, 2024).

Air wudu yang hampir setiap hari ada menjadikan kolam lele tergantikan airnya dan diharapkan dapat menghasilkan kualitas pertumbuhan yang baik. Menurut (Khoir Afdan, 2023) dengan kualitas air yang dijaga dengan baik menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik daripada air yang tidak pernah diganti.

Pemanfaatan Internet of Things

(IOT) di dalam kehidupan sehari-hari sudah merambah pada berbagai bidang, termasuk di bidang peternakan. Kondisi tertentu tidak bisa memberikan pakan pada ikan sesuai dengan jadwalnya, hal ini dapat menyebabkan menurunnya kualitas kesehatan ikan. Hal yang sangat penting mengingat bahwa pakan ikan harus tetap terjaga kualitas dan kuantitasnya (Sukiman, 2024).

## METODE

Program pengabdian dilakukan dengan pendekatan partisipatif (*Participatory Action*), di mana siswa, guru, dan orang tua terlibat aktif dalam setiap tahapan kegiatan. Strategi utama yang digunakan adalah edukasi, pelatihan praktik langsung, dan pendampingan berkelanjutan, sehingga peserta mampu menerapkan teknologi sederhana budidaya lele secara mandiri.

Kegiatan awal dari pengabdian ini adalah peninjauan lokasi untuk menentukan kelayakan atau ketersediaan sumber air yang ada yaitu dari limbah air wudu (Gambar 1). Penentuan lokasi kolam perlu dipertimbangkan agar air dapat mengalir menuju kolam dan sedapat mungkin menggunakan lahan yang selama ini kurang termanfaatkan.



Gambar 1. Peninjauan lokasi

Kegiatan pengabdian ini diawali dengan sosialisasi program yang

dimaksudkan untuk menyampaikan tujuan dan manfaat program kepada pihak sekolah, siswa, serta orang tua. Kegiatan selanjutnya adalah memberi pemahaman mengenai konsep pemanfaatan limbah air wudu sebagai sumber air alternatif yang ramah lingkungan. Harapan dari kegiatan tersebut adalah tumbuhnya kesadaran akan pentingnya konservasi air dan ketahanan pangan keluarga.

Setelah program tersosialisasi dan dapat diterima maka dilanjutkan dengan kegiatan pelatihan. Mengingat obyek utama pengabdian ini adalah siswa SMP maka pelatihan yang dilakukan dipilih cara yang sederhana. Materi pelatihan diusahakan berasal dari siswa yang diperoleh melalui internet. Cara ini diharapkan mendidik siswa untuk mencari materi secara mandiri. Pelatihan meliputi cara menyaring dan menyalurkan limbah air wudu agar layak untuk budidaya ikan. Pelatihan teknik budidaya ikan lele sistem kolam terpal sederhana digunakan sebagai contoh meskipun kolam yang terbangun adalah kolam permanen berkat dukungan orang tua siswa. Pelatihan ini juga bertujuan memberi pengetahuan jika siswa ingin melakukan secara mandiri di rumah.

Kegiatan selanjutnya adalah pembangunan kolam lele berikut instalasi perpipaan. Pembangunan kolam dan perpipaan mendapat dukungan dari orang tua dengan melakukan kerja bakti. Material kolam relatif mudah didapatkan karena lokasi pengabdian berada di lereng Gunung Merapi sebagai sumber batuan dan pasir. Orang tua siswa sebagian berprofesi sebagai tukang sehingga bukan merupakan kesulitan yang berarti dalam membangun kolam lele berukuran kecil (Gambar 2).



Gambar 2. Proses pembangunan kolam

Kaum ibu juga turut membantu dengan menanam sayuran di sekitar kolam (Gambar 3).



Gambar 3. Tanaman di sekitar kolam

Keberlanjutan kegiatan ini salah satunya adalah pemanfaatan air untuk penyiraman tanaman di musim kemarau sehingga adanya tanaman sayuran akan menjadi model sistem penyiraman. Saat kegiatan pengabdian ini dilaksanakan, siswa sedang mempelajari IoT (Gambar 4) berupa sistem pemberian pakan secara otomatis dan sistem penyiraman dengan mendeteksi kelembaban tanah.



Gambar 4. Pendampingan IoT menggunakan modul ESP32

Kolam ikan yang terbangun memerlukan waktu agar bahan kimia yang terkandung dalam semen terlarut

sebelum air diganti dengan yang baru. Bibit ikan lele ditebarkan dan diberikan dedaunan untuk berlindung ikan dan lebih menetralkan air (Gambar 5).



Gambar 5. Bibit ikan setelah ditebarkan

## PEMBAHASAN

Pemanfaatan limbah air wudu sebagai sumber air alternatif untuk budidaya ikan lele merupakan salah satu bentuk inovasi sederhana dalam pengelolaan sumber daya air dan penguatan ketahanan pangan masyarakat. Fakta bahwa air wudu, yang umumnya terbuang begitu saja di lingkungan masjid atau sekolah, masih tergolong air bersih non-kontaminan karena tidak mengandung bahan kimia berbahaya. Limbah air wudu hanya mengandung sisanya air cucian ringan dari anggota tubuh, sehingga relatif aman dan dapat dimanfaatkan kembali setelah melalui proses penyaringan sederhana.

Limbah air wudu tergolong bersih tetapi perlu melalui proses penyaringan. Penyaringan dilakukan dengan menggunakan dapat melalui media sederhana seperti pasir, ijuk, arang aktif, dan kerikil. Media ini berfungsi menyaring kotoran halus serta menurunkan kadar amonia jika terjadi penumpukan. Sistem sirkulasi air juga dapat ditambahkan untuk menjaga kadar oksigen terlarut.

Kualitas air dalam kolam dapat diper-tahankan stabil sehingga mendukung per-tumbuhan ikan secara optimal. Jarak tempat wudu di SMP Negeri 2 Cangkrin-gan yang relatif jauh dengan kolam menguntungkan dari sisi pengendapan dan proses pengikatan oksigen.

Ikan lele dikenal sebagai jenis ikan yang tahan terhadap kondisi air yang bervariasi, termasuk kadar oksigen yang rendah. Sifat adaptif ini menjadikannya sangat cocok dipelihara menggunakan sumber air alternatif seperti limbah air wudu. Selain itu, lele memiliki masa pemeliharaan relatif singkat (2–3 bulan hingga panen) serta nilai ekonomis yang cukup tinggi. Budidaya lele dengan air limbah wudu dapat menjadi solusi hemat air sekaligus mendukung program *zero waste water* di SMP Negeri 2 Cangkringan.

Pemanfaatan air wudu mengurangi pembuangan air bersih secara sia-sia ke saluran drainase. Program ini membantu menekan volume limbah air domestik serta mendukung gerakan sekolah hijau (*green school*). Selain itu, pelibatan siswa dan masyarakat dalam pengelolaan kolam ikan lele memberikan nilai edukatif siswa belajar tentang konservasi air, sistem ekologi, dan keterampilan budidaya ikan yang bernilai ekonomi. Bagi orang tua dan masyarakat, program ini dapat menjadi inspirasi untuk replikasi sistem budidaya di rumah, sehingga mendukung ketahanan pangan keluarga.

Terkait dengan integrasi program dengan proses pembelajaran, kegiatan budidaya ikan lele dengan air limbah wudu dapat dijadikan media belajar kontekstual lintas mata pelajaran. Terkait dengan pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam, siswa dapat mempelajari siklus hidup ikan, kualitas air, rantai makanan, serta prinsip ekosistem. Mereka juga

belajar tentang hubungan antara kebersihan lingkungan dan kesehatan ikan. Mata pelajaran matematika juga dapat ter-dukung dengan adanya kegiatan pen-gukuran volume air, pertumbuhan ikan, perhitungan kebutuhan pakan, serta hasil panen dapat dijadikan bahan latihan soal perhitungan dan statistika. Pendidikan Lingkungan Hidup / P5 (Projek Pen-guatan Profil Pelajar Pancasila) terbantu karena siswa dilatih memiliki kepedulian terhadap lingkungan, belajar bekerja sa-ma dalam kelompok, dan memahami makna keberlanjutan (*sustainability*). Pelajaran prakarya dan kewirausahaan dapat dikaitkan dengan adanya hasil panen ikan yang dapat menjadi bagian dari pembelajaran kewirausahaan siswa. Siswa belajar menghitung modal, hasil, dan peluang usaha kecil berbasis sekolah. Kolam lele bukan hanya sarana produksi, tetapi juga laboratorium hidup (*living laboratory*) yang mendukung pembelajaran aktif, kolaboratif, dan berbasis proyek.

Pelibatan siswa dalam pengel-olaan kolam ikan lele memberi dampak positif terhadap pengembangan *soft skills* maupun *hard skills*. Dukungan untuk *soft skills* adalah adanya tanggung jawab, kerja sama, kepedulian lingkungan, dan ke-mampuan memecahkan masalah, sedangkan dukungan terhadap *hard skills* adalah keterampilan teknis dalam mengelola air, merawat ikan, mengatur pakan, dan memahami siklus pertum-buhan ikan. Program ini juga mendorong siswa untuk belajar secara eksperiensial (*experiential learning*) yaitu belajar me-lalui pengalaman langsung. Siswa tidak hanya menerima teori di kelas, tetapi juga mempraktikkannya di lapangan, sehingga pemahaman mereka menjadi lebih men-dalam. Contoh meningkatnya pemahaman siswa diawali dengan proses awal selesainya kolam, penjelasan dari orang tua yang terlibat bahwa kolam baru tidak

boleh langsung diisi bibit ikan karena masih adanya zat kimia semen. Pengalaman pemberian pakan dengan melihat indikator sisa makanan sebelumnya menjadikan siswa melakukan analisis untuk jumlah pemberian pakan selanjutnya.

Pelaksanaan program ini juga mendorong kolaborasi antara sekolah-orang dan tua-masyarakat. Orang tua dapat dilibatkan dalam pembuatan instalasi penyaringan, penyediaan pakan tambahan, dan perawatan kolam. Pembelajaran tidak hanya berlangsung di ruang kelas, tetapi meluas ke lingkungan rumah dan masyarakat.

Beberapa kendala yang muncul antara lain kualitas air bisa menurun jika penyaringan tidak terawat dan untuk mengatasi hal tersebut perlu dibuat jadwal perawatan filter dan penggantian air sebagian. Instalasi yang ada memungkinkan pengisian air kolam dengan menggunakan air sumur jika diperlukan. Permasalahan yang lain adalah ketergantungan pada volume air wudu harian. Penyelesaian permasalahan ini adalah dengan menambahkan air sumur atau pada saat musim penghujan dimungkinkan adanya pengisian karena kolam juga terhubung dengan saluran air hujan. Konsistensi keterlibatan siswa juga dapat menjadi permasalahan, untuk itu perlu disusun jadwal piket untuk pemeliharaan kolam dan menjadikan kegiatan ini bagian dari kurikulum projek atau ekstrakurikuler.

Keberlanjutan dari kegiatan pengabdian ini adalah pengembangan dari segi teknologi informasi.

Setelah siswa mengamati proses pemeliharaan ikan lele, ternyata memunculkan ide untuk menggunakan teknologi informasi untuk mempermudah perawatan. Siswa SMP Negeri 2 Cangkringan seiring dengan kegiatan

pengabdian ini sedang belajar untuk membuat alat pemberian pakan ikan lele dengan teknologi IoT.



Gambar 6. Uji coba alat pemberi makan ikan berbasis IoT

Saat ini alat tersebut sudah bisa terwujud walaupun masih dalam tahapan awal dan masih memerlukan beberapa tahapan lagi untuk menyempurnakannya (Gambar 6).

## SIMPULAN

Pemanfaatan limbah air wudu sebagai sumber air alternatif untuk budidaya ikan lele merupakan inovasi sederhana yang berdampak nyata dalam mendukung konservasi air, ketahanan pangan, dan pembelajaran kontekstual di lingkungan sekolah. Lele dipilih karena sifat adaptifnya terhadap berbagai kondisi air, masa pemeliharaan yang singkat, serta nilai ekonomis yang tinggi. Program ini mendukung gerakan sekolah hijau (*green school*) dan konsep *zero waste water* di SMP Negeri 2 Cangkringan.

Program ini menjadi media belajar lintas mata pelajaran, mulai dari IPA, Matematika, Pendidikan Lingkungan Hidup, hingga Prakarya dan Kewirausahaan. Kolam lele berfungsi sebagai *living laboratory* yang mendorong pembelajaran berbasis proyek,

kolaboratif, dan pengalaman langsung (*experiential learning*). Pelibatan siswa, guru, orang tua, dan masyarakat memperkuat nilai edukatif dan kolaboratif program ini.

Inisiatif penggunaan teknologi IoT untuk pemberian pakan ikan lele menjadi langkah strategis dalam mengembangkan program ke arah yang lebih modern dan berkelanjutan. Pengembangan program selanjutnya adalah uji coba untuk budidaya ikan jenis lain dan mempelajari proses pengolahan air yang diperlukan serta mencoba jenis tanaman tertentu yang bisa membantu memperbaiki kualitas air.

Pengembangan lain yaitu sistem bioflok yaitu penggunaan mikroorganisme berupa bakteri yang mengurai limbah (Sudirman et al., 2023).

Penggunaan pakan alami dari potensi sekolah juga dapat diupayakan. Daun pepaya merupakan bahan alami yang sering dimanfaatkan dibidang perikanan air tawar khususnya sebagai pakan tambahan, karena memiliki kandungan enzim yang dibutuhkan oleh ikan(Mubaraq, 2021).

Pengembangan metoda instalasi penyaringan yang murah dan sederhana adalah pemanfaatan eceng gondok yang merupakan tumbuhan akumulator yang umum digunakan untuk remediasi air tercemar (Kristanti & Hadibarata, 2023).

## UCAPAN TERIMAKASIH

Diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada SMP Negeri 2 Cangkringan atas dukungan dan kerja sama yang telah diberikan dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Bantuan dan fasilitas yang disediakan oleh pihak sekolah, mulai dari izin lokasi, sarana prasarana, hingga

partisipasi aktif para guru dan siswa, telah memberikan kontribusi yang sangat berarti bagi kelancaran dan keberhasilan kegiatan ini.

Kiranya kerja sama yang baik ini dapat terus terjalin dan berkembang dalam berbagai program pendidikan, lingkungan, dan pemberdayaan masyarakat di masa yang akan datang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Addawiyah, R., & Kasriman, K. (2023). Peran Sekolah Dalam Pembentukan Karakter Disiplin Siswa. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(3), 1516–1524.  
<https://doi.org/10.31949/educatio.v9i3.5837>
- Khoir Afdan, R. (2023, November 26). *Pengaruh Kualitas Air Terhadap Produksi Ikan Lele Dumbo (Clarias gariepinus)*.  
<https://journal.pubmedia.id/index.php/biology/article/view/1932/1913>
- Kristanti, R. A., & Hadibarata, T. (2023). Phytoremediation of contaminated water using aquatic plants, its mechanism and enhancement. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 32, 100451.  
<https://doi.org/10.1016/J.COESH.2023.100451>
- Kusuma, N. P. (2024, August). *Analisis Kualitas Air dan Hubungannya dengan Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (Clarias gariepinus) pada Padat Tebar Berbeda*.  
<https://jurnalpertanianumpar.com/index.php/jgt/article/view/1219/601>
- Mubaraq, M. B. (2021, April 15). *Pengaruh Penambahan Serbuk Daun Pepaya pada Pakan untuk Meningkatkan Pertumbuhan Ikan Lele*.  
<https://e->

- jour-nal.unair.ac.id/JoAS/article/view/35632/pdf
- Pebriyanti, K., & Kusnadi, E. (2024). *Program sekolah Adiwiyata: Membangun perilaku berwawasan lingkungan di SMP Negeri 1 Cisarua*. <https://doi.org/10.30738/wd.v12i1.17435>
- Sianturi, Y. R., & Anggraeni Dewi, D. (2022). Implementasi Pendidikan Karakter di Sekolah Dasar. *Jurnal Kewarganegaraan*, 6(1).
- Sudirman, A., Rahardjo, S., Rukmono, D., Kentaurus Harryes, R., & Alamsah, S. (2023). *Performa Peningkatan Pertumbuhan Polikultur Ikan Lele (Clarias Sp.) dan Ikan Nila (Oreocromis Niloticus) Yang Dibudidaya pada Sistem Bioflok Polycultural Growth*. <https://ejournal-balit-bang.kkp.go.id/index.php/aureliajournal/article/download/11792/8654>
- Sukiman, N. D. (2024). *Otomatisasi Pemberian Pakan Ikan Berbasis IoT: Inovasi Toko Fish Friendly dengan Aplikasi Blynk*. <https://ejournal.unibba.ac.id/index.php/j-sika/article/view/1456>
- Susilawati, E., Mulyati, I., Mulyani, Y., Lolan, Y. P., Widyawati, W., & Sani, D. N. (2022). Budidaya Ikan Lele untuk Peningkatan Kesehatan Masyarakat di Cibiru Asri 1 Desa Cibiru Wetan, Bandung. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, 2(3), 857–862. <https://doi.org/10.54082/jamsi.339>