

## EDUKASI KARAKTER “PEDULI LINGKUNGAN” MELALUI PEMANFAATAN BOTOL PLASTIK BEKAS SEBAGAI MEDIA TANAM HIDROPONIK BAGI ANAK USIA DINI

Dwi Putri Sunaryanti<sup>1</sup>  
Ika Puspitasari Dyah Rahmadhani<sup>2</sup>  
Tiara Ayu Nugraha Putri<sup>3</sup>  
Irzaq Galuh Pranata<sup>4</sup>  
Purbowo<sup>5</sup>

1,2,3,4,5 Program Studi Manajemen Agribisnis, Jurusan Manajemen Agribisnis, Politeknik Negeri Jember

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received : 30 Mei 2025

Revised : 24 Juni 2025

Accepted : 01 Juli 2025

#### Key words:

Anak usia dini, Edukasi lingkungan, Pemanfaatan sampah plastik

DOI: 10.62335

### ABSTRACT

*The low environmental awareness among early childhood students, coupled with the increasing volume of plastic waste, has become an urgent environmental issue. This community service activity aimed to instill environmental care character in early childhood through education on utilizing used plastic bottles as hydroponic planting media at TK Khadijah 1 Nganjuk. The methods included interactive lectures, demonstrations, hands-on practice, and participatory observation-based evaluation. The students were guided to create simple hydroponic planting media using the wick system and hydrogel, utilizing discarded plastic bottles found around the school environment. The results showed an increase in students' awareness of environmental care, a better understanding of waste recycling, and the creation of environmentally friendly planting media as a solution for plastic waste utilization. This activity proved effective as a character education medium and is replicable for environmental-based early childhood education.*

### ABSTRAK

*Rendahnya kesadaran anak usia dini terhadap lingkungan serta pengelolaan sampah plastik yang semakin meningkat menjadi isu lingkungan yang mendesak untuk segera ditangani. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan menanamkan karakter peduli lingkungan kepada anak usia dini melalui edukasi pemanfaatan botol plastik bekas sebagai media tanam hidroponik di TK Khadijah 1 Nganjuk. Metode kegiatan meliputi ceramah interaktif, demonstrasi, praktik langsung, dan evaluasi berbasis observasi partisipatif. Para siswa diajak untuk membuat media tanam hidroponik sederhana menggunakan sistem sumbu (wick system) dan hydrogel dengan memanfaatkan botol plastik bekas yang ada di lingkungan sekolah. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan kesadaran siswa terhadap pentingnya menjaga lingkungan, pemahaman tentang daur ulang sampah, serta terciptanya media tanam ramah lingkungan yang dapat menjadi solusi pemanfaatan limbah plastik. Kegiatan ini efektif sebagai media edukasi karakter dan dapat direplikasi dalam pembelajaran anak usia dini berbasis lingkungan.*

<sup>1</sup> Corresponding author: [dwi\\_psunaryanti@polije.ac.id](mailto:dwi_psunaryanti@polije.ac.id)

## PENDAHULUAN

Sikap peduli terhadap lingkungan merupakan bentuk kesadaran dan tanggung jawab dalam mencegah terjadinya kerusakan maupun pencemaran lingkungan. Peduli lingkungan merupakan salah satu nilai karakter yang dimaknai sebagai sikap untuk memperbaiki dan menjaga lingkungan secara tepat, sehingga dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Menanamkan karakter positif, termasuk kepedulian terhadap lingkungan, sebaiknya dimulai sejak usia dini. Salah satu bentuk kegiatan yang dapat dilakukan adalah membiasakan anak dalam mengelola sampah sebagai bagian dari perilaku ramah lingkungan.

Penanaman karakter peduli lingkungan dapat dilakukan melalui pendidikan sejak anak usia dini. Pendidikan karakter peduli lingkungan merupakan upaya penanaman nilai-nilai karakter melalui pengetahuan dan wawasan luas terkait pemahaman lingkungan dan pengelolaan lingkungan dengan baik kepada peserta didik dalam bentuk sikap peduli terhadap lingkungan, guna membentuk pola pikir dan perilaku sehari-hari yang ramah lingkungan (*sustainable living*) (Jayawardana, 2016). Menanamkan perilaku peduli lingkungan melalui pengelolaan sampah perlu dilakukan sejak dini. Anak – anak diperkenalkan cara memilah sampah, membuang sampah sesuai dengan jenisnya seperti membuang sampah organik ke tempat sampah khusus dan memisahkan sampah anorganik ke tempat yang berbeda (Feronika et al., 2021).

Data yang diperoleh dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN, 2025), mencatat, timbulan sampah rumah tangga di Indonesia pada 2024 mencapai 34,21 juta ton atau sekitar 94 ribu ton per harinya. Data tersebut dihimpun dari 317 kota dan kabupaten di Indonesia dengan komposisi sampah plastic sebesar 19,73%. Plastik merupakan bahan yang dapat didaur ulang (*recycle*), sehingga banyak upaya dilakukan untuk mengelola limbah plastik melalui proses daur ulang. Namun, plastik juga merupakan bahan kimia yang sulit terurai secara alami. Alam membutuhkan waktu ratusan hingga ribuan tahun untuk menguraikan plastik sepenuhnya. Saat ini, plastik telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan manusia. Ketergantungan terhadap plastik terlihat dari banyaknya produk berbahan plastik yang digunakan dalam berbagai aktivitas dan kebutuhan sehari-hari (Selintung & Lando, 2021).

Pengelolaan sampah plastik menjadi permasalahan serius karena sifat plastik yang tidak dapat terurai secara alami. Menurut (Restanti & Mirwan, 2023), metode konvensional seperti pembuangan ke tempat pembuangan akhir (*landfill*) atau penumpukan terbuka (*open dumping*) dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, termasuk pencemaran udara akibat proses pembakaran plastic. Botol plastik bekas merupakan salah satu jenis sampah anorganik yang banyak ditemukan di sekitar kita. Sebagian besar kemasan botol plastik tidak direkomendasikan untuk digunakan secara berulang karena dapat berdampak negatif terhadap kesehatan, meskipun dalam jangka waktu yang relatif lama. Meskipun demikian, botol plastik bekas sebenarnya masih memiliki banyak manfaat yang dapat dioptimalkan melalui pemanfaatan ulang secara kreatif dan ramah lingkungan.

Hidroponik adalah metode budidaya tanaman tanpa menggunakan tanah, tetapi dengan memberikan larutan nutrisi langsung ke akar tanaman (Ndau et al., 2023). Sistem ini merupakan metode bercocok tanam yang efisien dan inovatif, yang tidak memerlukan tanah sebagai media tanam (Fitrianingtyas et al., 2022). Hidroponik juga ramah lingkungan, karena menggunakan air dan nutrisi secara efisien serta mengurangi penggunaan pestisida (Lestari & Putri, 2024). Salah satu teknik budidaya tanaman secara hidroponik adalah sistem sumbu (*wick system*). Hidroponik sistem sumbu atau sering disebut dengan *wick system* merupakan sistem hidroponik dengan memanfaatkan sumbu untuk menyerap air dan nutrisi dengan memanfaatkan daya kapilaritas (Ndau et al., 2023).

Berdasarkan hasil observasi dan diskusi bersama guru TK Khadijah 1 Nganjuk, diketahui bahwa kegiatan edukasi tentang pengelolaan sampah dan pemanfaatan barang bekas masih sangat terbatas. Anak-anak belum terbiasa memilah sampah sesuai jenisnya, dan belum dikenalkan pada konsep daur ulang atau pemanfaatan kembali sampah menjadi barang yang berguna. Padahal, jenis sampah seperti botol plastik bekas memiliki potensi untuk dimanfaatkan kembali menjadi media tanam atau produk kreatif lainnya yang bernilai guna bahkan bernilai ekonomis. Permasalahan utama yang dihadapi mitra adalah belum adanya program atau kegiatan pembelajaran yang terstruktur dan menyenangkan dalam mengenalkan pengelolaan sampah serta nilai-nilai karakter peduli lingkungan kepada peserta didik. Selain itu, tenaga pendidik juga membutuhkan penguatan metode pembelajaran kontekstual yang dapat mengintegrasikan pembelajaran karakter dengan praktik langsung di lapangan.

Melihat kondisi tersebut, diperlukan sebuah kegiatan edukatif dan aplikatif yang mampu menumbuhkan kesadaran anak-anak akan pentingnya menjaga lingkungan serta memanfaatkan limbah rumah tangga, seperti botol plastik bekas, menjadi sesuatu yang bermanfaat. Salah satu alternatif solusi yang ditawarkan adalah kegiatan edukasi karakter peduli lingkungan melalui pemanfaatan botol plastik bekas sebagai media tanam hidroponik sederhana. Melalui kegiatan ini, anak-anak tidak hanya mendapatkan pemahaman tentang pengelolaan sampah, tetapi juga memperoleh pengalaman langsung yang menyenangkan dan membentuk karakter positif sejak dini.

Kegiatan ini diharapkan mampu memberikan pengalaman belajar yang bermakna sekaligus menanamkan karakter peduli lingkungan sejak usia dini. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memberikan edukasi mengenai pemanfaatan botol plastik bekas sebagai bagian dari upaya pengelolaan sampah sekaligus penghijauan lingkungan. Pengelolaan sampah yang dimaksud adalah pemanfaatan sampah anorganik, khususnya botol plastik bekas, yang diolah menjadi media tanam dalam sistem hidroponik sederhana. Melalui kegiatan ini, diharapkan anak-anak di TK Khadijah 1 Nganjuk memperoleh wawasan dan pengalaman langsung tentang pentingnya pengelolaan sampah serta penerapan nilai karakter peduli lingkungan. Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan untuk menumbuhkan rasa tanggung jawab anak terhadap lingkungan sejak usia dini.

## **METODE PELAKSANAAN**

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di TK Khadijah 1 Nganjuk yang berlokasi di jalan Sersan Harun No. 9, Payaman, Kartoharjo, Kec. Nganjuk, Kab. Nganjuk. Adapun peserta dalam kegiatan ini adalah para siswa TK Khadijah 1 Nganjuk sebanyak 15 siswa. Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dibagi menjadi beberapa tahapan, yaitu: tahap perencanaan, tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi.

### **1. Tahap perencanaan**

Tim pengabdian kepada masyarakat datang ke sekolah TK Khadijah 1 Nganjuk untuk meminta izin mengadakan kegiatan dan menyampaikan gambaran kegiatan yang akan dilakukan. Tim menyampaikan penawaran dan pihak sekolah memberikan tanggapan setelah mempertimbangkannya. Salah satu alasannya adalah karena di sekolah tersebut belum pernah diadakan kegiatan mengenai pengenalan hidroponik kepada para siswa. Penentuan waktu pelaksanaan serta jumlah peserta (siswa) yang akan terlibat ditetapkan oleh pihak sekolah.

### **2. Tahap persiapan**

Tim pengabdian kepada masyarakat menyusun materi sederhana tentang hidroponik sistem wick dalam bentuk power point. Selain itu, tim juga menyiapkan bahan dan peralatan yang dibutuhkan selama pelaksanaan kegiatan. Bahan yang disiapkan yaitu bibit tanaman pakcoy, media tanam berupa hydrogel, nutrisi AB mix dan air. Adapun alat-alat yang dibutuhkan terdiri atas: botol air mineral bekas, gunting/cutter, kain flanel yang dipotong-potong

- menjadi sumbu, serta ember. Khusus untuk wadah tanam berupa botol air mineral bekas, para siswa diminta untuk membawanya sendiri dari rumah agar sekaligus dapat menanamkan nilai kepedulian terhadap lingkungan melalui pemanfaatan barang bekas.
3. Tahap pelaksanaan  
Tahap selanjutnya adalah tahap pelaksanaan, dimana pada tahap ini tim pengabdian kepada masyarakat menjalankan kegiatan sesuai dengan rancangan yang telah disusun sebelumnya. Pelaksanaan kegiatan dibagi menjadi dua tahapan, tahap pertama yaitu pemaparan materi menggunakan menggunakan teknik ceramah interaktif menggunakan media power point. Tahap kedua berupa demonstrasi sekaligus praktik pembuatan hidroponik sistem wick dengan memanfaatkan botol bekas menggunakan bahan dan alat yang telah disiapkan. Dalam tahapan ini, tim memberikan pengarahannya dan pelatihan kepada para siswa untuk:
    - a. Membuat wadah tanam hidroponik dari botol bekas
    - b. Menanam bibit ke dalam wadah tanam yang telah dibuat menggunakan media tanam berupa hidrogel yang sebelumnya telah direndam dengan larutan nutrisi AB mix
    - c. Menjaga dan merawat tanaman agar tumbuh dan berkembang dengan baik
  4. Tahap evaluasi  
Evaluasi kegiatan ini dilakukan secara sederhana dan disesuaikan dengan karakteristik anak usia dini. Tahapan evaluasi dimulai dengan observasi langsung selama kegiatan berlangsung, di mana partisipasi, antusiasme, dan keterlibatan aktif anak-anak menjadi indikator utama. Selain itu, hasil karya berupa botol hidroponik yang telah disusun dan ditanami bibit juga menjadi bagian dari penilaian untuk melihat sejauh mana anak memahami dan mampu mempraktikkan langkah-langkah yang diajarkan. Di akhir sesi, dilakukan tanya jawab sederhana untuk merefleksikan pengalaman mereka seperti menyebutkan kembali nama tanaman yang ditanam atau menjelaskan fungsi botol bekas. Umpan balik dari guru pendamping turut dijadikan pertimbangan untuk menilai respon dan minat anak-anak selama kegiatan berlangsung. Seluruh proses pelatihan juga didokumentasikan melalui foto dan video, sebagai bagian dari bahan evaluasi visual sekaligus pelengkap laporan kegiatan.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini merupakan upaya nyata dalam memberikan edukasi lingkungan kepada anak-anak sejak usia dini. Dalam meningkatkan kesadaran lingkungan sejak usia dini, diperlukan pendekatan edukasi karakter yang lebih kreatif dan aplikatif. Salah satu tantangan yang dihadapi yaitu bagaimana konsep peduli terhadap lingkungan ini dapat dijelaskan dengan lebih menarik dan mudah dipahami bagi anak usia dini, sehingga nantinya akan terbentuk kebiasaan yang positif. Pada kegiatan ini, penanaman karakter peduli lingkungan hidup dilakukan melalui pelatihan hidroponik sederhana. Pelatihan penanaman dengan menggunakan metode hidroponik sederhana ini ditujukan untuk siswa taman kanak-kanak (TK) dengan menggunakan botol plastik bekas sebagai media tanam. Selain mengenalkan cara bercocok tanam tanpa tanah, kegiatan ini juga bertujuan untuk menanamkan sikap peduli terhadap lingkungan melalui kegiatan daur ulang yang menyenangkan dan edukatif. Menurut (Haifaturrahmah et al., 2017), hidroponik merupakan salah satu sistem budidaya yang paling sesuai diterapkan pada siswa TK karena metode ini sederhana dan dapat meningkatkan kesadaran akan pentingnya menjaga lingkungan. Hidroponik sendiri adalah metode menanam tanpa tanah, dengan memanfaatkan air sebagai media utama. Penggunaan botol plastik sebagai wadah tanam dipilih karena mudah didapat, murah, dan dapat digunakan kembali, sehingga selaras dengan prinsip ramah lingkungan serta sesuai untuk kegiatan pembelajaran anak-anak.

Kegiatan pengabdian dilakukan dalam dua tahapan utama yaitu: 1) Pengenalan konsep peduli lingkungan dan pemanfaatan limbah plastik; 2) Praktik pembuatan media tanam hidroponik dari botol plastik bekas. Tujuan utama dari kegiatan pengabdian masyarakat yaitu: 1) Meningkatkan kesadaran dan karakter peduli lingkungan pada anak usia dini melalui pendekatan edukatif yang lebih menyenangkan; 2) Memberikan pengetahuan dan keterampilan baru pada anak-anak dan guru mengenai pemanfaatan limbah botol plastik sebagai salah satu media tanam hidroponik; 3) Mendorong partisipasi aktif anak-anak dan guru dalam menjaga kelestarian lingkungan melalui kegiatan konkret; 4) Membentuk kolaborasi antara akademisi dan guru dalam mendukung pendidikan karakter cinta lingkungan pada anak sedari dini.

Pada tahap awal kegiatan, siswa diminta membantu menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam praktik hidroponik sederhana. Botol plastik bekas digunakan sebagai media tanam utama, yang dikumpulkan dari lingkungan sekitar sekolah atau dibawa dari rumah. Selain itu, disiapkan juga bibit tanaman dan media tanam tambahan. Tanaman yang digunakan adalah sawi pakcoy karena mudah tumbuh, tidak membutuhkan perawatan rumit, dan ukurannya kecil sehingga cocok ditanam dalam botol bekas (Tasniah et al., 2022). Pemilihan pakcoy dianggap sesuai untuk kegiatan edukatif anak-anak TK, karena mudah ditanam dan cocok dengan media tanam berbahan daur ulang. Adapun media tanam yang digunakan adalah hidrogel yang telah direndam terlebih dahulu dalam larutan nutrisi AB mix. Hidrogel merupakan media tanam alternatif pengganti tanah, yang mampu menyerap dan menyimpan air, sehingga membantu menjaga kelembaban tanaman. Dengan sifat ini, tanaman tetap dapat tumbuh meskipun tidak disiram setiap hari, menjadikannya cocok untuk digunakan dalam kegiatan belajar bagi anak-anak (Harahap et al., 2022)

Pada tahap perencanaan, tim pelaksana melakukan koordinasi dengan pihak TK Khadijah 1 Nganjuk untuk menjelaskan tujuan, manfaat, dan teknis pelaksanaan kegiatan pengabdian. Hasil koordinasi menunjukkan dukungan penuh dari pihak sekolah karena dengan adanya kegiatan ini dapat melatih karakter cinta lingkungan pada anak sedari dini. Selain itu juga dilakukan survei lokasi untuk menentukan area yang akan digunakan dalam praktik pembuatan media tanam hidroponik dari botol bekas.

Pada tahapan persiapan, kegiatan diawali dengan mengumpulkan bahan dan alat yang dibutuhkan untuk penanaman tanaman dengan metode hidroponik sederhana. Adapun alat dan bahan yang disiapkan antara lain botol air mineral bekas ukuran 1,5 liter, alat pemotong botol (*cutter*), ember untuk menampung air, hidrogel sebagai media tanam alternatif, kain flanel sebagai sumbu, bibit tanaman pakcoy, nutrisi hidroponik AB mix dan air. Sebagai bagian dari proses edukasi karakter peduli lingkungan, peserta diminta untuk membawa sendiri botol plastik bekas dari rumah masing-masing. Hal ini bertujuan untuk menanamkan nilai tanggung jawab dan kesadaran lingkungan sejak usia dini, serta mendorong anak-anak untuk mulai mengenali pentingnya memanfaatkan barang yang sudah tidak digunakan sebagai bukti konkret cinta lingkungan. Kegiatan ini juga diharapkan dapat menjadi stimulus agar anak-anak terbiasa melakukan kegiatan kecil yang berdampak besar terhadap kelestarian lingkungan.

Pada tahap pelaksanaan, tim pelaksana kegiatan pengabdian masyarakat menerapkan metode pendekatan yang disesuaikan dengan karakteristik perkembangan anak usia dini, yaitu melalui metode pembelajaran berbasis praktik langsung (*learning by doing*). Metode ini dipilih karena dianggap paling efektif dalam menyampaikan materi kepada anak-anak TK, mengingat pada anak usia ini lebih mudah untuk memahami konsep apabila disampaikan melalui pengalaman konkret yang melibatkan indera dan aktivitas fisik secara langsung. Sebelum melakukan praktik langsung pembuatan media tanam hidroponik sederhana, anak-anak diberikan penjelasan tentang pentingnya menjaga kebersihan lingkungan serta bagaimana limbah sampah plastik yang biasanya dibuang dapat dimanfaatkan kembali (Gambar 1). Selanjutnya, anak-anak dipandu oleh tim pengabdian masyarakat dan guru untuk praktik langsung membuat media tanam hidroponik.



**Gambar 1. Pemaparan materi tentang pentingnya menjaga lingkungan**

Pada kegiatan ini anak-anak dilibatkan secara aktif dalam sebagian besar proses pembuatan media tanam hidroponik sederhana menggunakan botol plastik bekas. Mulai tahap persiapan alat dan bahan (membersihkan botol bekas, memotong botol bekas), proses perakitan media tanam (memasukkan sumbu ke dalam botol, memasukkan hidrogel), hingga pemindahan bibit tanaman ke media tanam yang telah dibuat (Gambar 2). Anak-anak diberikan kesempatan untuk berpartisipasi secara mandiri dengan bimbingan dari tim pengabdian masyarakat dan guru. Penelitian yang dilakukan oleh (Ismaila et al., 2023) menunjukkan keterlibatan anak-anak dalam praktik hidroponik dapat meningkatkan kemampuan afektif dan psikomotorik mereka. Dengan terlibat langsung pada praktik hidroponik, anak-anak akan memiliki peningkatan rasa tanggung jawab, bekerja secara mandiri, meningkatkan rasa percaya diri, dan berpikir kritis.



**Gambar 2. Perakitan media tanam hidroponik**

Dari hasil pengamatan dan evaluasi selama kegiatan berlangsung, terdapat beberapa temuan penting sebagai berikut:

1. Terdapat peningkatan kesadaran dan karakter peduli lingkungan anak  
Sebelum kegiatan, sebagian besar anak TK belum memahami pentingnya konsep peduli lingkungan. Namun, setelah kegiatan edukasi dan praktik secara langsung terlihat adanya minat dan kesadaran anak-anak terhadap pengelolaan limbah plastik di sekitarnya. Anak-anak sangat antusias dalam pembuatan media tanam dari botol plastik bekas.
2. Peningkatan pengetahuan dan keterampilan guru  
Guru TK yang terlibat mendapatkan wawasan baru tentang metode edukasi karakter cinta lingkungan dan teknik pembuatan media tanam dengan metode hidroponik sederhana menggunakan limbah botol plastik. Pengalaman baru bagi guru TK ini dapat

disosialisasikan ke guru yang lain serta peserta didik selanjutnya, sehingga program ini diharapkan dapat berkelanjutan dan dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran bagi pendidikan usia dini.

3. Pengembangan media tanam ramah lingkungan

Pemanfaatan botol plastik bekas sebagai media tanam hidroponik dapat menjadi alternatif untuk mengurangi limbah botol plastik yang dapat mencemari lingkungan.



Gambar 3. Anak-anak menunjukkan hidroponik yang telah dibuat

Selama pelaksanaan pengabdian masyarakat terdapat beberapa tantangan seperti keterbatasan waktu untuk menjangkau seluruh anak-anak dan guru, perlu dilakukannya pendampingan lanjutan agar guru dan anak-anak semakin terampil dalam merawat tanaman hidroponik, beberapa anak membutuhkan perhatian ekstra karena mudah teralih dan tidak fokus. Dalam jangka panjang, kegiatan ini diharapkan dapat membentuk karakter peduli lingkungan yang berkelanjutan pada anak usia dini, serta membantu dalam mengurangi sampah plastik di lingkungan sekitar.

## SIMPULAN

Kegiatan ini memberikan dampak dalam membentuk karakter peduli lingkungan pada anak usia dini melalui pendekatan yang aplikatif dan menyenangkan. Implikasi utama kegiatan ini yaitu terbentuknya kesadaran anak terhadap lingkungan sekitar serta menumbuhkan minat anak-anak pada dunia pertanian. Selain itu, dengan adanya kegiatan ini diharapkan dapat mendorong para pendidik untuk dapat mengintegrasikan pendidikan karakter cinta lingkungan hidup di dalam kehidupan sehari-hari melalui pemanfaatan barang bekas sebagai media ajar yang lebih ramah lingkungan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Feronika, Marmawi R, & Miranda, D. (2021). Peran Orang Tua dalam Penanaman Karakter Cinta Lingkungan pada Anak Usia Dini di Desa Arang Limbung Kabupaten Kubu Raya. *Khatulistiwa: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 10(9), 1–8. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/49413>
- Fitrianiingtyas, A., Hikmatiar, A., Mulia, A. P., Safitri, A., Amalina, A. N., Mariani, D., Pamungkas, E. N., Kharisma, N. I., Lavidia, P., Farnesia, R., & Murti, S. R. (2022). Sosialisasi dan Pelatihan Penanaman Hidroponik di Wilayah Perkotaan dalam Rangka Pergerakan Urban Farming di Semanggi Pasar Kliwon Surakarta. *Nusantara Hasana Journal*, 2(6), 125–129.
- Haifaturrahmah, H., Nizaar, M., & Mas'ad, M. (2017). Pemanfaatan Botol Plastik Bekas

- Sebagai Media Tanam Hidroponik Dalam Meningkatkan Kesadaran Siswa Sekolah Dasar Terhadap Lingkungan Sekitar. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 1(1), 10. <https://doi.org/10.31764/jmm.v1i1.8>
- Harahap, J. P. R., Habibie, D., & Fadlan, M. N. (2022). Analisis Biaya Manfaat Hidrogel Sebagai Alternatif Media Tanam di Kelurahan Sidorame Barat I Kecamatan Medan Perjuangan. *Jurnal Pengabdian Ibnu Sina Fakultas Ekonomi Dan Bisnis*, 1(1), 43–46.
- Ismaila, N., Hardianti Putri, F., Dheariska Anjari, N., Dwi Amanah, W., Niken Setyo Wati, N., & Rosmaharani, S. (2023). Peningkatan Psikomotorik Anak Tunagrahita Di Sekolah Luar Biasa Tunas Harapan 2 Peterongan Jombang Melalui Budidaya Tanaman Hidroponik. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Kesehatan Stikes Pemkab Jombang*, IX(1), 141–147. <https://www.journal.stikespemkabjombang.ac.id/index.php/jpm/article/view/1469/904>
- Jayawardana, H. B. (2016). Pendidikan Karakter Peduli Lingkungan Sejak Dini sebagai Upaya Mitigasi Bencana Ekologis. *Symposium on Biology Education*.
- Lestari, N., & Putri, S. (2024). Education on Urban Farming, Hydroponic Cultivation, and the 3R Concept for Primary School Students. *Jurnal Abditechno*, 4(2), 80–88.
- Ndau, W. A., Cordanis, A. P., & Sudirman, P. E. (2023). Pemanfaatan Limbah Botol Bekas Sebagai Media Tanam Hidroponik. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 7(5), 5131. <https://doi.org/10.31764/jmm.v7i5.17502>
- Restanti, R. B. A., & Mirwan, M. (2023). Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak Alternatif dengan Metode Pirolisis. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(4), 7224–7231. <https://doi.org/10.32672/jse.v8i4.6789>
- Selintung, M., & Lando, A. T. (2021). Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Botol PET menjadi Ecobrick di SD Inpres Kantisang-Tamalanrea. *Jurnal Tepat: Applied Technology Journal for Community Engagement and Services*, 4(1), 65–85. [https://doi.org/10.25042/jurnal\\_tepat.v4i1.177](https://doi.org/10.25042/jurnal_tepat.v4i1.177)
- SIPSN. (2025). *Capaian Kinerja Pengelolaan Sampah*. Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/komposisi>
- Tasnia, F. H., Fedri Ibnu sina, & Alfikri. (2022). Analisis Penggunaan Pestisida Nabati Pada Usaha Budidaya Pakcoy. *Jurnal Pertanian Agroteknologi*, 10(3), 138–145. <https://www.ejournal.iocscience.org/index.php/Fruitset/article/view/2849>