SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan
Volume 10, Nomor 5, Oktober 2026, hal. 5202 – 5214
ISSN : 2614-5251 (*print*) | ISSN : 2614-526X (elektronik)

Penguatan program adiwiyata melalui peningkatan pengetahuan dan keterampilan pengelolaan sampah dan konservasi tanah berbasis STEM di SDN 016 Samarinda Ulu

Fitri Aida Sari[1], Sukriadi[1], Nurdiyah Kurniati[1], Nor Baiti Wahyu Rina[2], Jhony Ferdiansyah[2], Rosa Nawang Febita[1], Putri[1], Mira Nur Pratiwi[1], Muhammad Ripaldi[1], Muh Adhib Al-Farabi[1], Ghaisani Salsabila[3]

[1]Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mulawarman, Indonesia
[2]Sekolah Dasar Negeri 016 Samarinda Ulu, Samarinda, Indonesia
[3]Jurusan Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Indonesia

Penulis korespondensi : Fitri Aida Sari
E-mail : fitrisari@fkip.unmul.ac.id

Diterima: 18 Agustus 2026| Direvisi: 12 Oktober 2026| Disetujui: 16 Oktober 2026| Online: 31 Oktober 2026
© Penulis 2026

Abstrak
SDN 016 Samarinda Ulu merupakan sekolah yang telah memperoleh penghargaan Adiwiyata, tetapi implementasi pengelolaan lingkungan masih menghadapi kendala, terutama dalam pemilahan dan pengolahan sampah serta konservasi tanah. Hasil observasi dan diskusi awal menunjukkan bahwa sampah organik dan anorganik belum terpilah secara optimal, pemanfaatan sampah organik dan anorganik masih terbatas, serta keterampilan warga sekolah dalam pembuatan kompos dan lubang resapan biopori perlu diperkuat. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan warga sekolah dalam pengelolaan sampah dan konservasi tanah berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) guna memperkuat implementasi Program Adiwiyata. Mitra sasaran kegiatan adalah SDN 016 Samarinda Ulu dengan melibatkan 20 guru dan tenaga kependidikan. Kegiatan dilaksanakan melalui edukasi, praktik, pendampingan, dan evaluasi. Materi meliputi pemilahan sampah organik dan anorganik, pengolahan sampah organik menjadi kompos, pemanfaatan sampah anorganik, serta pembuatan lubang resapan biopori. Evaluasi pengetahuan peserta dilakukan menggunakan desain satu kelompok dengan *pretest* dan *posttest* (*one-group pretest-posttest design*). Instrumen terdiri atas 15 butir soal yang diberikan sebelum dan setelah kegiatan untuk mengetahui perubahan pengetahuan peserta. Hasil *pretest* menunjukkan rata-rata skor 10,80 atau 72,00%. Sementara itu, hasil *posttest* menunjukkan rata-rata skor 12,70 atau 84,67%. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa peserta memperoleh pengalaman langsung dalam menerapkan teknik pemilahan dan pengolahan sampah serta pembuatan biopori. Kegiatan ini memberikan penguatan pengetahuan dan keterampilan warga sekolah sebagai modal untuk menerapkan praktik pengelolaan lingkungan yang lebih terstruktur dan berkelanjutan.

Kata kunci: adiwiyata; pengelolaan sampah; konservasi tanah; STEM; sekolah dasar.

Abstract
SDN 016 Samarinda Ulu is an elementary school that has received an Adiwiyata award, however the implementation of environmental management practices still faces challenges, particularly in waste sorting and processing and soil conservation. Initial observations and discussions indicated that organic and inorganic waste were not optimally separated, the utilization of organic and inorganic waste remained limited, and the school community's skills in composting and constructing biopore infiltration holes needed to be strengthened. This Community Service Program aimed to improve the knowledge and skills of the school community in waste management and soil conservation based on Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) to strengthen the implementation of the Adiwiyata

Program. The target partner was SDN 016 Samarinda Ulu, involving 20 teachers and educational staff. The program was implemented through education, hands-on practice, mentoring, and evaluation. The activities covered organic and inorganic waste sorting, organic waste processing into compost, utilization of inorganic waste, and construction of biopore infiltration holes. Participant knowledge was evaluated using one-group pretest-posttest design. The instrument consisted of 15 questions administered before and after the activity to assess changes in participants' knowledge. The pretest results showed an average score of 10.80 (72.00%), while the posttest results showed an average score of 12.70 (84.67%). The activities provided participants with direct experience in applying waste sorting and processing techniques and constructing biopore infiltration holes. The program strengthened the school community's knowledge and skills as a foundation for implementing more structured and sustainable environmental management practices.

Keywords: adiwiyata; waste management; soil conservation; STEM; elementary school.

PENDAHULUAN

Sekolah merupakan salah satu ruang strategis untuk menanamkan kepedulian terhadap lingkungan sejak usia dini. Sekolah tidak hanya berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses pembelajaran, tetapi juga sebagai lingkungan pendidikan yang berperan dalam pembentukan sikap, nilai, dan karakter peserta didik melalui berbagai pengalaman belajar (Pramono et al., 2023). Pendidikan lingkungan menjadi salah satu aspek penting yang perlu diintegrasikan dalam kehidupan sekolah karena dapat membantu warga sekolah memahami permasalahan lingkungan sekaligus menumbuhkan kesadaran dan perilaku yang bertanggung jawab dalam menjaga kelestarian lingkungan. Dalam konteks pembangunan berkelanjutan, sekolah memiliki posisi strategis karena kebiasaan yang dibangun di lingkungan sekolah dapat menjadi dasar terbentuknya perilaku peduli lingkungan dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu bentuk implementasi pendidikan lingkungan di satuan pendidikan adalah Program Adiwiyata. Program ini diarahkan untuk membangun budaya sekolah yang peduli dan berbudaya lingkungan melalui keterlibatan seluruh warga sekolah. Susanti et al. (2022) menyatakan bahwa implementasi Program Adiwiyata di sekolah dasar berkaitan dengan peningkatan *literasi lingkungan* pada peserta didik. Rushayati et al. (2023) juga menjelaskan bahwa Program Adiwiyata dapat menjadi sarana untuk memperkenalkan permasalahan dan solusi lingkungan kepada peserta didik sejak usia dini. Wibowo et al. (2023) menambahkan bahwa sekolah Adiwiyata juga berperan dalam membentuk sikap kepedulian terhadap lingkungan pada peserta didik.

Penyelenggaraan Program Adiwiyata di Indonesia saat ini berlandaskan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup/Badan Pengendalian Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2025 tentang Penyelenggaraan Program Adiwiyata. Peraturan tersebut menempatkan Program Adiwiyata sebagai program yang dilaksanakan secara terencana melalui tahapan perencanaan, pelaksanaan, pemberian penghargaan, pemantauan, evaluasi, dan pendanaan. Fazira & Ramadan (2023) mengungkapkan bahwa penerapan Program Adiwiyata di sekolah dasar perlu didukung oleh pembiasaan dan kedisiplinan agar kepedulian lingkungan dapat berkembang menjadi perilaku sehari-hari. Oleh karena itu, keberhasilan Program Adiwiyata sangat ditentukan oleh kapasitas warga sekolah dalam memahami dan menerapkan praktik pengelolaan lingkungan secara konkret.

Urgensi pengelolaan lingkungan tersebut semakin penting dalam konteks Kota Samarinda sebagai salah satu kota penyangga Ibu Kota Nusantara (IKN). Pertumbuhan penduduk dan perkembangan kawasan perkotaan berkontribusi terhadap peningkatan volume sampah serta tekanan pada lingkungan (Devriliana et al., 2024). Permasalahan tersebut salah satunya terlihat dari masih rendahnya praktik pemilahan dan pengolahan sampah di masyarakat. Wijaya et al. (2024), berdasarkan observasi terhadap 71 responden di Kelurahan Sungai Pinang, Kota Samarinda, menemukan bahwa hanya 6 responden (8,5%) yang melakukan pemilahan sampah dan hanya 1 responden (1,4%) yang melakukan daur ulang. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa praktik pengelolaan sampah dari sumber

masih menjadi tantangan yang perlu mendapat perhatian. Sampah yang tidak dikelola dengan baik berpotensi menimbulkan berbagai persoalan lingkungan, seperti pencemaran air, tanah, dan udara serta meningkatkan risiko terjadinya genangan dan banjir (Baihaqi, 2021; Hidayat et al., 2023; Sidebang, 2022). Kondisi ini memperkuat pentingnya pendidikan dan pembiasaan pengelolaan lingkungan sejak di lingkungan sekolah.

Selain persoalan sampah, konservasi tanah dan pengelolaan air juga menjadi bagian penting dalam menjaga keberlanjutan lingkungan perkotaan. Perkembangan pembangunan dan berkurangnya ruang terbuka hijau dapat meningkatkan tekanan pada kondisi tanah serta mengurangi kemampuan lahan dalam meresapkan air (Naharuddin et al., 2023; Putra et al., 2025). Salah satu teknologi sederhana yang dapat diterapkan di lingkungan sekolah adalah Lubang Resapan Biopori (LRB). LRB dapat membantu meningkatkan infiltrasi air ke dalam tanah sekaligus menjadi media penguraian bahan organik. Giarto & Kiptiah (2023) menunjukkan bahwa penggunaan LRB di Kota Balikpapan dapat meningkatkan laju infiltrasi tanah dibandingkan dengan kondisi tanah tanpa biopori. Sementara itu, Yanis et al. (2022) menunjukkan bahwa pengenalan dan praktik pembuatan biopori dapat digunakan sebagai sarana untuk meningkatkan pemahaman peserta didik tentang konservasi lingkungan dan kelestarian sumber daya lahan.

Permasalahan tersebut relevan bagi SDN 016 Samarinda Ulu yang merupakan mitra dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini. SDN 016 Samarinda Ulu telah memperoleh piagam penghargaan sebagai sekolah Adiwiyata. Capaian tersebut menunjukkan komitmen sekolah dalam membangun budaya peduli lingkungan. Namun, status sebagai sekolah Adiwiyata belum sepenuhnya diikuti oleh penerapan pengelolaan sampah dan konservasi tanah yang terstruktur, terukur, dan berkelanjutan. Berdasarkan hasil diskusi dengan kepala sekolah serta observasi awal yang dilakukan oleh tim PKM, masih ditemukan beberapa permasalahan dalam penerapan praktik pengelolaan lingkungan di sekolah.

Gambar 1. Diskusi Bersama Kepala Sekolah SDN 016 Samarinda Ulu

Permasalahan pertama berkaitan dengan pemilahan sampah. Sampah yang dihasilkan dari aktivitas harian warga sekolah masih cenderung dikumpulkan di tempat sampah yang sama, sehingga sampah organik dan anorganik belum terpilah secara optimal. Ketersediaan tempat sampah terpilah juga masih terbatas dan belum mampu melayani seluruh area sekolah. Kondisi tersebut menyebabkan proses pengelolaan sampah pada tahap berikutnya menjadi kurang optimal karena sampah organik dan anorganik telah tercampur. Permasalahan ini menunjukkan adanya kesenjangan antara komitmen sekolah sebagai sekolah Adiwiyata dan penerapan teknis pemilahan sampah dalam aktivitas sehari-hari.

Permasalahan kedua berkaitan dengan pemanfaatan sampah organik dan anorganik. Sebagian sampah organik yang dihasilkan dari aktivitas sekolah, seperti daun kering dan sisa makanan, belum dimanfaatkan secara optimal melalui pengolahan menjadi kompos. Demikian pula, sampah anorganik seperti botol plastik dan kemasan bekas masih banyak yang berakhir sebagai limbah tanpa pengolahan lebih lanjut menjadi produk bernilai guna. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa warga sekolah tidak hanya membutuhkan pemahaman mengenai jenis sampah, tetapi juga keterampilan praktis dalam mengolah sampah sesuai karakteristiknya. Padahal, kegiatan pengomposan maupun pemanfaatan

kembali sampah anorganik dapat menjadi bagian dari pembelajaran lingkungan sekaligus mendukung pengurangan timbulan sampah di sekolah.

Permasalahan ketiga berkaitan dengan konservasi tanah dan pengelolaan air. SDN 016 Samarinda Ulu memiliki area penghijauan yang berpotensi dimanfaatkan sebagai sarana pembelajaran lingkungan. Namun, pemanfaatannya sebagai bagian dari praktik konservasi tanah belum optimal. Berdasarkan hasil diskusi dan observasi awal, guru dan siswa belum memiliki keterampilan yang memadai dalam pembuatan dan pemanfaatan kompos untuk mendukung perbaikan kualitas tanah serta pembuatan LRB sebagai sarana konservasi air dan tanah. Dengan demikian, potensi lingkungan sekolah yang tersedia belum sepenuhnya dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dan praktik lingkungan yang berkelanjutan.

Permasalahan tersebut diperkuat oleh keterbatasan kapasitas teknis dan sarana pendukung. Antusiasme warga sekolah dalam menerapkan prinsip lingkungan berkelanjutan telah terlihat dari keterlibatan sekolah dalam Program Adiwiyata, tetapi belum sepenuhnya didukung oleh keterampilan teknis yang memadai. Akibatnya, beberapa kegiatan lingkungan masih bersifat insidental dan belum menjadi kebiasaan yang dilakukan secara konsisten. Di sisi lain, keterbatasan alokasi dana sekolah juga menjadi kendala dalam pengadaan sarana pendukung, seperti tempat sampah terpilah, peralatan pengolahan kompos, serta sarana konservasi tanah. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penguatan Program Adiwiyata di SDN 016 Samarinda Ulu tidak cukup dilakukan hanya melalui penyampaian informasi, tetapi memerlukan peningkatan kapasitas warga sekolah yang disertai praktik langsung, pendampingan, serta dukungan sarana.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan intervensi yang dapat menghubungkan pengetahuan lingkungan dengan keterampilan aplikatif yang dapat diterapkan secara langsung oleh warga sekolah. Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) relevan untuk digunakan karena memungkinkan pengelolaan lingkungan dipelajari melalui proses yang kontekstual dan berbasis pemecahan masalah. Unsur *science* digunakan untuk memahami proses dekomposisi bahan organik serta prinsip konservasi tanah dan air; *technology* diterapkan melalui penggunaan teknologi sederhana berupa LRB; *engineering* diwujudkan melalui perancangan dan pembuatan sarana pengelolaan sampah serta biopori; sedangkan *mathematics* digunakan untuk menentukan komposisi bahan dan kebutuhan dalam proses pengelolaan lingkungan. Pendekatan tersebut memberikan pengalaman belajar yang tidak berhenti pada pemahaman konsep, tetapi diarahkan pada kemampuan warga sekolah untuk menghasilkan dan menerapkan solusi terhadap permasalahan lingkungan di sekolah.

Penguatan kapasitas warga sekolah melalui edukasi, praktik, dan pendampingan juga sejalan dengan pentingnya kolaborasi antara perguruan tinggi dan sekolah dalam pengembangan Program Adiwiyata. Kuswati et al. (2025) menunjukkan bahwa kemitraan perguruan tinggi dengan sekolah dapat mendukung pengembangan Sekolah Adiwiyata melalui penguatan pemahaman, kelembagaan, dan praktik ramah lingkungan. Rimawan et al. (2026) juga menunjukkan bahwa kolaborasi perguruan tinggi dalam pengembangan program lingkungan di sekolah dapat meningkatkan pemahaman warga sekolah, memberikan pengalaman praktik, serta memperkuat kesiapan sekolah dalam mewujudkan pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan. Kedekatan lokasi SDN 016 Samarinda Ulu dengan Universitas Mulawarman, yaitu sekitar 2 km dengan waktu tempuh kurang lebih 5 menit, semakin mendukung pelaksanaan pelatihan, pendampingan, dan monitoring secara berkala.

Berdasarkan uraian tersebut, kegiatan PKM ini dilaksanakan sebagai bentuk kemitraan antara Universitas Mulawarman dan SDN 016 Samarinda Ulu untuk memperkuat implementasi Program Adiwiyata melalui edukasi, pelatihan, praktik, pendampingan, serta penyediaan sarana pendukung dalam pemilahan dan pengolahan sampah, serta konservasi tanah berbasis STEM. Kegiatan difokuskan pada peningkatan pemahaman dan keterampilan warga sekolah dalam memilah sampah organik dan anorganik, mengolah sampah organik menjadi kompos, memanfaatkan sampah anorganik menjadi produk bernilai guna, serta membuat LRB sebagai upaya konservasi tanah dan air. Melalui kegiatan tersebut, program ini diharapkan tidak hanya menyelesaikan permasalahan teknis yang dihadapi mitra, tetapi juga memperkuat budaya peduli lingkungan sehingga praktik pengelolaan lingkungan dapat diterapkan secara konsisten dan berkelanjutan di SDN 016 Samarinda Ulu.

Penguatan program adiwiyata melalui peningkatan pengetahuan dan keterampilan pengelolaan sampah dan konservasi tanah berbasis STEM di SDN 016 Samarinda Ulu

METODE

Lokasi dan Mitra

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) dilaksanakan di SDN 016 Samarinda Ulu pada tanggal 20 Agustus 2026. Sekolah tersebut merupakan salah satu sekolah yang meraih piagam penghargaan sekolah Adiwiyata sehingga sangat sesuai untuk dijadikan sebagai mitra dalam kegiatan PKM ini. Peserta yang mengikuti kegiatan berjumlah 20 peserta yang meliputi guru dan tenaga kependidikan yaitu staf sekolah dan petugas kebersihan. Pemilihan peserta didasarkan pada peran mereka dalam mendukung pengelolaan lingkungan sekolah serta keberlanjutan program. Guru berperan sebagai penerima sekaligus penerus pengetahuan dan keterampilan kepada peserta didik, sedangkan tenaga kependidikan turut mendukung penerapan pengelolaan lingkungan dalam kegiatan sehari-hari, khususnya dalam pengelolaan sampah dan pemeliharaan lingkungan sekolah.

Kegiatan difokuskan pada penguatan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam pengelolaan sampah dan konservasi tanah melalui pemilahan sampah, pengolahan sampah organik menjadi kompos, pemanfaatan sampah anorganik menjadi gantungan kunci, serta pembuatan Lubang Resapan Biopori (LRB). Secara umum kegiatan PKM terdiri dari tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap monitoring dan evaluasi yang dapat dijelaskan sebagai berikut:

Rahap Kegiatan

Tahap Persiapan

Tahap persiapan dimulai dengan koordinasi yang dilakukan antara tim pelaksana dan mitra yaitu SDN 016 Samarinda Ulu yang diwakili oleh plt. kepala sekolah dan satu orang guru untuk menentukan waktu, peserta, tempat, dan teknis pelaksanaan kegiatan. Koordinasi juga dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kondisi dan kebutuhan sekolah yang berkaitan dengan pengelolaan lingkungan, khususnya pengelolaan sampah dan konservasi tanah.

Berdasarkan hasil koordinasi dan identifikasi kebutuhan yang dilakukan, tim pelaksana menyusun materi pelatihan yang mencakup pemilahan sampah, pengolahan sampah organik menjadi kompos, pengolahan sampah anorganik, dan upaya konservasi tanah melalui pembuatan Lubang Resapan Biopori (LRB). Tim pelaksana juga mempersiapkan bahan dan alat yang dibutuhkan dalam pelaksanaan demontrasi dan praktik.

Pada tahp ini juga dipersiapkan instrumen evaluasi berupa 15 soal *pretest* dan *posttest* untuk mengukur pengetahuan peserta sebelum dan setelah mengikuti kegiatan serta lembar angket untuk mengetahui perasaan peserta setelah mengikuti pelatihan.

Tahap Pelaksanaan

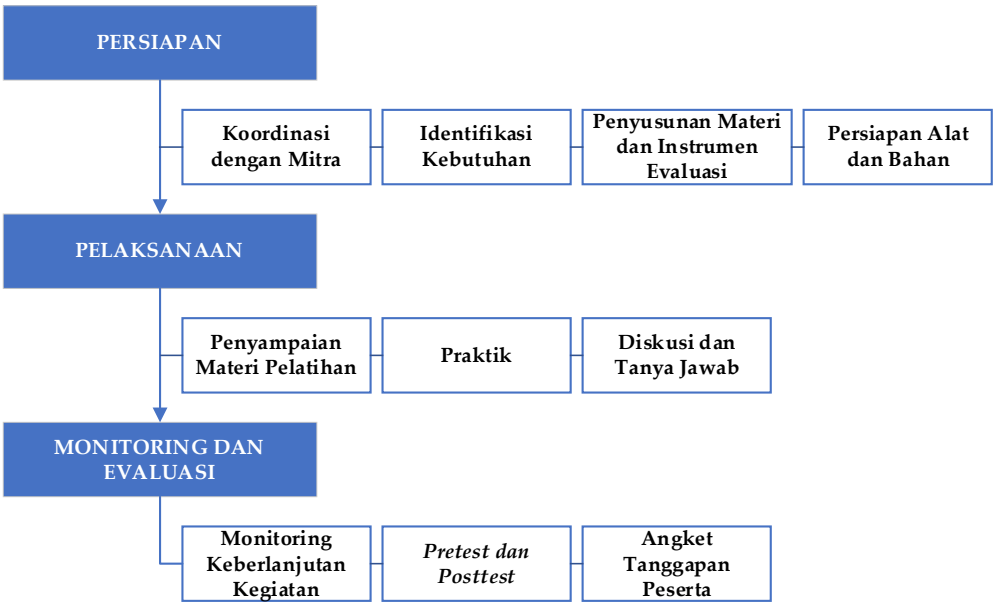
Pada kegiatan PKM ini penyampaian materi dan praktik dilaksanakan secara bertahap. Materi pertama membahas pemilahan sampah berdasarkan jenisnya, yaitu sampah organik, anorganik, dan B3. Setelah penyampaian materi, peserta langsung mempraktikkan pemilahan sampah menggunakan bahan yang tersedia di lingkungan sekolah. Tim pelaksana memberikan arahan dan pendampingan selama praktik berlangsung. Materi kedua membahas pengolahan sampah organik menjadi kompos. Peserta memperoleh penjelasan mengenai jenis sampah organik yang dapat dimanfaatkan dan prinsip pengolahannya. Materi dilanjutkan dengan demonstrasi dan praktik pengolahan sampah organik menjadi kompos.

Selanjutnya pada materi ketiga, peserta diberikan pengetahuan mengenai pemanfaatan sampah anorganik. Peserta memperoleh penjelasan mengenai jenis sampah anorganik yang masih dapat digunakan kembali, kemudian melakukan praktik pemanfaatan bungkus minuman kemasan menjadi gantungan kunci. Kegiatan ini diarahkan untuk memberikan pengalaman langsung dalam memanfaatkan kembali sampah anorganik yang masih memiliki nilai guna. Materi terakhir pada kegiatan ini membahas konservasi tanah melalui pembuatan Lubang Resapan Biopori (LRB). Peserta diberikan penjelasan mengenai fungsi dan manfaat LRB, dilanjutkan dengan demonstrasi tahapan pembuatannya dan praktik di lingkungan sekolah.

Tahap Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dan evaluasi dilakukan sebagai tahap tindak lanjut untuk mengetahui penerapan pengetahuan dan keterampilan yang telah diperoleh peserta setelah mengikuti kegiatan pelatihan. Kegiatan monitoring dilaksanakan oleh tim pelaksana pada 27 Agustus 2026 di SDN 016 Samarinda Ulu. Monitoring dilakukan dengan mengamati kondisi lingkungan sekolah dan praktik pengelolaan lingkungan yang telah diterapkan setelah kegiatan PKM, terutama dalam pemilahan sampah dan penerapan materi lain yang telah diberikan selama pelatihan.

Kegiatan monitoring juga menjadi bagian dari upaya memastikan keberlanjutan program melalui transfer pengetahuan dari guru kepada peserta didik. Pada kegiatan tersebut, perwakilan guru yang telah mengikuti pelatihan menyampaikan kembali materi pengelolaan lingkungan kepada siswa. Penyampaian materi dilanjutkan dengan pengenalan dan praktik yang relevan dengan kondisi lingkungan sekolah, sehingga pengetahuan yang diperoleh guru tidak berhenti pada peserta pelatihan, tetapi dapat diserap dan diterapkan oleh warga sekolah, khususnya peserta didik.



Gambar 2. Tahap Pelaksanaan PKM.

Evaluasi pengetahuan peserta dilakukan melalui *pretest* dan *posttest*. *Pretest* diberikan sebelum penyampaian materi, sedangkan *posttest* diberikan setelah seluruh materi dan praktik selesai dengan menggunakan instrumen yang sama. Perbandingan hasil *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengetahui perubahan pengetahuan peserta setelah mengikuti kegiatan. Evaluasi juga dilengkapi dengan angket perasaan dan tanggapan peserta yang diberikan setelah kegiatan untuk memperoleh gambaran mengenai ketertarikan, kenyamanan, keterlibatan dalam praktik, dan manfaat yang dirasakan peserta.

Secara keseluruhan, tahapan pelaksanaan kegiatan PKM tersebut disajikan dalam alur kegiatan pada Gambar 2.

Indikator Keberhasilan

Indikator keberhasilan program ditetapkan berdasarkan ketercapaian perubahan yang diharapkan dari peserta setelah kegiatan dilaksanakan, yaitu peningkatan pengetahuan peserta, penguatan keterampilan pengelolaan lingkungan, dan keberlanjutan penerapan hasil pelatihan di sekolah. Peningkatan pengetahuan ditandai oleh adanya perbedaan capaian antara *pretest* dan *posttest*, sedangkan penguatan keterampilan ditunjukkan melalui kemampuan peserta menerapkan praktik pengelolaan sampah dan konservasi lingkungan sesuai materi yang diberikan. Keberlanjutan program

ditandai oleh adanya penerapan hasil pelatihan di lingkungan sekolah serta kemampuan guru meneruskan pengetahuan dan praktik tersebut kepada peserta didik. Tingkat ketercapaian indikator tersebut menjadi dasar dalam menilai efektivitas kegiatan PKM dalam mendukung penguatan Program Adiwiyata di SDN 016 Samarinda Ulu.

Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan statistik deskriptif dengan pendekatan kuantitatif untuk mengukur efektivitas kegiatan PKM terhadap peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta. Pada aspek pengetahuan, evaluasi dilakukan melalui teknik *scoring* terhadap instrumen tes yang terdiri dari 15 butir soal, di mana setiap jawaban benar diberi skor 1 dan jawaban salah diberi skor 0 (skor maksimum 15). Perubahan pengetahuan dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan nilai rata-rata, persentase ketercapaian dari skor maksimum, serta selisih skor individu ($\Delta = Skor\ posttest - Skor\ Pretest$). Untuk menguji apakah perubahan tersebut bermakna secara statistik, dilakukan analisis statistika inferensial menggunakan Uji Wilcoxon Signed-Rank dengan tingkat signifikansi $\alpha = 0{,}05$.

Sementara itu, analisis data keterampilan peserta diperoleh dari instrumen lembar observasi unjuk kerja (*checklist*) dianalisis berdasarkan hasil persentase ketercapaian. Perhitungan dilakukan dengan membagi jumlah peserta yang mampu mempraktikkan suatu keterampilan terhadap total jumlah peserta, kemudian dikalikan 100%. Hasil persentase pada tiap keterampilan yang mencakup keterampilan memilah sampah,membuat kompos, mengolah sampah anoorganik dan membuat LRB selanjutnya dideskripsikan untuk memberikan gambaran tingkat penguasaan keterampilan praktis peserta setelah mengikuti pelatihan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) telah dilaksanakan di SDN 016 Samarinda Ulu dengan melibatkan 20 peserta yang terdiri atas guru dan tenaga kependidikan. Pelaksanaan kegiatan berlangsung secara partisipatif dan seluruh rangkaian kegiatan yang telah direncanakan dapat direalisasikan. Kegiatan ini tidak hanya berfokus pada penyampaian pengetahuan, tetapi juga memberikan kesempatan kepada peserta untuk mempraktikkan materi pengelolaan lingkungan secara langsung di lingkungan sekolah.

Realisasi kegiatan menghasilkan beberapa bentuk aktivitas praktik. Pada materi pemilahan sampah, peserta mempraktikkan pemilahan sampah berdasarkan jenis organik dan anorganik, sesuai dengan jenis sampah yang sering dihasilkan oleh warga sekolah. Kegiatan tersebut memberikan pengalaman kepada peserta untuk mengenali karakteristik sampah serta menentukan jenis pengelolaan yang sesuai. Pada materi pengolahan sampah organik, peserta mengikuti demonstrasi dan praktik pembuatan kompos. Kegiatan ini memberikan pengalaman langsung tentang pemanfaatan sampah organik agar tidak seluruhnya berakhir sebagai sampah yang dibuang. Selanjutnya, pada materi pemanfaatan sampah anorganik, peserta mempraktikkan pengolahan bungkus minuman kemasan menjadi gantungan kunci. Praktik tersebut menunjukkan bahwa sampah anorganik tertentu masih dapat dimanfaatkan kembali menjadi produk bernilai guna.

Sementara itu, dalam materi konservasi lingkungan, peserta mengikuti demonstrasi dan praktik pembuatan Lubang Resapan Biopori (LRB) di lingkungan sekolah. Pembuatan LRB menjadi bentuk penerapan langsung materi konservasi lingkungan sekaligus memberikan sarana yang dapat dimanfaatkan dan diamati kembali oleh warga sekolah.

Selain keterlaksanaan praktik, kegiatan ini juga menghasilkan proses evaluasi melalui *pretest* dan *posttest*. Kedua evaluasi tersebut digunakan untuk mengetahui perubahan pengetahuan peserta setelah mengikuti pelatihan. Peserta juga diberikan angket untuk memperoleh tanggapan mengenai pengalaman mereka selama mengikuti kegiatan tersebut. Secara keseluruhan, pelaksanaan kegiatan menunjukkan bahwa pendekatan partisipatif dapat diterapkan dalam pelatihan pengelolaan lingkungan di SDN 016 Samarinda Ulu. Keterlibatan peserta dalam praktik menjadi bagian penting

karena materi yang diberikan dapat langsung dikaitkan dengan kondisi dan kebutuhan di lingkungan sekolah.

Hasil Evaluasi Kegiatan PKM

Evaluasi program dilakukan untuk mengetahui perubahan pengetahuan peserta setelah mengikuti kegiatan PKM. Instrumen evaluasi terdiri atas 15 butir soal yang diberikan sebelum dan sesudah kegiatan. Skor maksimum yang dapat diperoleh peserta adalah 15. Hasil *pretest* menunjukkan bahwa skor peserta berada pada rentang 1 – 15 dengan rata-rata 10,80, atau setara dengan 72,00% dari skor maksimum. Setelah kegiatan, rata-rata skor *posttest* meningkat menjadi 12,70, atau setara dengan 84,67%, dengan rentang skor 6 – 15. Dengan demikian, terjadi peningkatan rata-rata sebesar 1,90 poin, atau 12,67 poin persentase. Perbandingan hasil *pretest* dan *posttest* masing-masing peserta disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan Hasil *Pretest* dan *Posttest* Peserta

No	Peserta (P)	*Pretest*	*Posttest*	Perubahan
1	P1	8	15	7
2	P2	10	15	5
3	P3	12	13	1
4	P4	12	12	0
5	P5	12	15	3
6	P6	13	13	0
7	P7	15	15	0
8	P8	13	14	1
9	P9	14	14	0
10	P10	10	10	0
11	P11	12	12	0
12	P12	10	12	2
13	P13	15	14	-1
14	P14	13	13	0
15	P15	8	12	4
16	P16	8	15	7
17	P17	13	11	-2
18	P18	8	8	0
19	P19	9	15	6
20	P20	1	6	5

Berdasarkan Tabel 1, sebanyak 10 peserta mengalami peningkatan skor, 8 peserta memperoleh skor yang sama, dan 2 peserta mengalami penurunan skor. Peningkatan terbesar sebesar 7 poin terjadi pada P1 dan P16. Peningkatan sebesar 6 poin terjadi pada P19, sedangkan P2 dan P20 masing-masing mengalami peningkatan sebesar 5 poin.

Peserta dengan skor awal rendah cenderung menunjukkan ruang peningkatan yang lebih besar. P20, misalnya, mengalami peningkatan dari skor 1 menjadi 6, sedangkan P1 dan P16 meningkat dari skor 8 menjadi 15. Sebaliknya, beberapa peserta dengan skor awal tinggi tidak mengalami perubahan. P7, misalnya, memperoleh skor 15 pada *pretest* maupun *posttest* sehingga tidak memiliki ruang untuk peningkatan secara kuantitatif karena skor 15 merupakan skor maksimum.

Untuk mengetahui apakah perubahan skor tersebut bermakna secara statistik, dilakukan analisis menggunakan uji Wilcoxon Signed-Rank. Hasil uji menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,011 ($p < 0,05$). Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest* peserta setelah mengikuti kegiatan PKM.

Berdasarkan hasil tersebut, capaian evaluasi program menunjukkan peningkatan pengetahuan peserta setelah mengikuti pelatihan. Rata-rata penguasaan materi meningkat dari 72,00% menjadi

84,67%, sedangkan hasil uji Wilcoxon menunjukkan bahwa perubahan tersebut signifikan secara statistik. Temuan ini menjadi indikator bahwa kegiatan tersebut telah mencapai hasil pada aspek peningkatan pengetahuan peserta.

Selain peningkatan pengetahuan peserta, melalui kegiatan ini juga terjadi peningkatan keterampilan dalam memiliah sampah, membuat kompos, membuat produk dari sampah anorganok dan membuat LRB. Rekapitulasi capaian keterampilan peserta dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Capaian Keterampilan Peserta

Keterampilan	Jumlah Peserta Mampu	Jumlah Peserta Belum Mampu	Persentase Ketercapaian
Memilah Sampah	20	0	100%
Membuat Kompos	20	0	100%
Membuat Produk dari Sampah Anorganik	20	0	100%
Membuat LRB	18	2	90%

Berdasarkan Tabel 2. Hasil observasi langsung terhadap 20 peserta menunjukkan tingkat penguasaan keterampilan peserta sangat tinggi, di mana keterampilan memilah sampah, membuat kompos, dan membuat produk dari sampah anorganik berhasil dikuasai oleh seluruh peserta (100%), sedangkan untuk keterampilan membuat LRB memiliki ketercapaian sebesar 90% dengan 18 peserta dinyatakan mampu dan 2 peserta masih memerlukan pendampingan.

Di samping evaluasi pengetahuan melalui *pretest* dan *posttest*, serta evaluasi keterampilan melalui observasi, evaluasi program juga dilakukan melalui pengisian angket untuk memperoleh tanggapan peserta terhadap pelaksanaan kegiatan PKM. Angket terdiri atas 10 pernyataan yang mencakup aspek kesenangan selama mengikuti kegiatan, kenyamanan mengikuti rangkaian pelatihan, antusiasme, pemahaman terhadap materi, pengalaman baru, kesesuaian kegiatan dengan kebutuhan peserta, manfaat yang dirasakan, motivasi untuk menerapkan hasil pelatihan, kepuasan terhadap pelaksanaan program, serta harapan agar kegiatan serupa dapat dilanjutkan pada masa mendatang. Sebanyak 20 peserta memberikan respons terhadap angket yang diberikan. Hasil angket menunjukkan bahwa seluruh responden memberikan tanggapan positif, yaitu Setuju dan Sangat Setuju, terhadap semua pernyataan yang diajukan.

Pada aspek kesenangan, kenyamanan, dan antusiasme dalam mengikuti kegiatan, masing-masing terdapat 17 peserta (85,00%) yang memberikan jawaban Setuju dan 3 peserta (15,00%) yang memberikan jawaban Sangat Setuju. Pada aspek pemahaman terhadap materi dan pengalaman baru, masing-masing terdapat 16 peserta (80,00%) yang memberikan jawaban Setuju dan 4 peserta (20,00%) yang memberikan jawaban Sangat Setuju. Pada aspek kesesuaian kegiatan dengan kebutuhan dan manfaat nyata yang dirasakan, terdapat 18 peserta (90,00%) yang memberikan jawaban Setuju dan 2 peserta (10,00%) yang memberikan jawaban Sangat Setuju. Selanjutnya, pada aspek motivasi untuk menerapkan hasil pelatihan, terdapat 16 peserta (80,00%) yang memberikan jawaban Setuju dan 4 peserta (20,00%) yang memberikan jawaban Sangat Setuju. Pada aspek kepuasan terhadap pelaksanaan program, terdapat 18 peserta (90,00%) yang memberikan jawaban Setuju dan 2 peserta (10,00%) yang memberikan jawaban Sangat Setuju. Sementara itu, pada aspek harapan agar kegiatan dapat dilanjutkan, terdapat 16 peserta (80,00%) yang memberikan jawaban Setuju dan 4 peserta (20,00%) yang memberikan jawaban Sangat Setuju.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa peserta memberikan tanggapan positif terhadap pelaksanaan kegiatan PKM. Respons positif tidak hanya terlihat pada aspek kenyamanan dan antusiasme dalam mengikuti kegiatan, tetapi juga pada pemahaman materi, pengalaman baru, kesesuaian kegiatan dengan kebutuhan peserta, manfaat yang dirasakan, motivasi untuk menerapkan pengetahuan, kepuasan terhadap program, serta harapan terhadap keberlanjutan kegiatan. Temuan ini memperkuat hasil evaluasi pengetahuan yang menunjukkan adanya peningkatan skor setelah pelatihan. Dengan demikian, kegiatan PKM memberikan hasil positif tidak hanya pada aspek pengetahuan, tetapi juga pada pengalaman dan persepsi peserta terhadap pelaksanaan kegiatan tersebut.

Pembahasan

Peningkatan pengetahuan peserta setelah mengikuti kegiatan PKM dapat dijelaskan dari perspektif *pembelajaran pengalaman*. Teori pembelajaran pengalaman memandang bahwa pengetahuan terbentuk melalui proses transformasi pengalaman yang melibatkan pengalaman konkret, refleksi, konseptualisasi, dan eksperimen aktif (Kolb, 1984). Keterkaitan materi dengan kondisi nyata di sekolah menjadi salah satu aspek yang mendukung proses pembelajaran dalam kegiatan ini. Peserta tidak hanya mempelajari konsep pengelolaan lingkungan secara umum, tetapi juga berhadapan langsung dengan materi yang dapat diterapkan di lingkungan sekolah, seperti pemilahan sampah, pengolahan sampah organik, pemanfaatan sampah anorganik, serta pembuatan Lubang Resapan Biopori (LRB). Morris (2019) menjelaskan bahwa pengalaman belajar menjadi lebih bermakna ketika peserta terlibat dalam persoalan yang nyata dan kontekstual, sedangkan Schilhab (2021) menunjukkan bahwa pengalaman langsung dengan lingkungan dapat mendukung proses pembelajaran melalui keterlibatan peserta secara konkret dalam lingkungan tersebut. Perspektif tersebut membantu menjelaskan bahwa peningkatan pengetahuan dalam kegiatan PKM merupakan bagian dari proses penguatan kapasitas warga sekolah untuk memahami persoalan pengelolaan lingkungan, bukan sekadar perubahan kemampuan dalam menjawab soal evaluasi.

Namun, tidak seragamnya perubahan pengetahuan pada seluruh peserta juga dapat dipahami dari pemahaman awal dan pengalaman peserta terkait materi yang diberikan. Peserta yang telah memiliki pengetahuan awal yang baik secara teoritis memiliki ruang peningkatan yang lebih terbatas dibandingkan peserta yang sebelumnya memiliki pengetahuan yang lebih rendah. Kondisi tersebut berkaitan dengan konsep *ceiling effect*, yaitu keadaan ketika skor awal peserta telah mendekati skor maksimum sehingga peningkatan lebih lanjut sulit terlihat dengan instrumen yang sama. Variasi kondisi awal tersebut menjadi pertimbangan penting dalam memahami proses pelatihan, karena kegiatan ini tidak hanya ditujukan untuk menambah informasi, tetapi juga untuk memberikan kesempatan kepada peserta untuk memperkuat pengetahuan melalui pengalaman langsung. Pendekatan tersebut diterapkan secara konsisten pada seluruh materi pelatihan, yaitu pemilahan sampah, pengolahan sampah organik menjadi kompos, pemanfaatan sampah anorganik menjadi produk kreatif, serta pembuatan Lubang Resapan Biopori (LRB). Setiap materi disampaikan melalui penjelasan yang kemudian dilanjutkan dengan demonstrasi dan praktik, sehingga peserta memiliki kesempatan untuk menghubungkan konsep yang diperoleh dengan penerapannya di lingkungan sekolah. Penerapan pendekatan tersebut dapat dilihat mulai dari kegiatan pemilahan sampah.

Pada materi pemilahan sampah, peserta memperoleh pengalaman untuk mengenali dan memisahkan sampah berdasarkan kategori organik, anorganik, dan B3. Kegiatan ini menjadi tahap awal yang penting karena pemilahan menentukan perlakuan selanjutnya terhadap sampah sesuai karakteristiknya. Debrah et al. (2021) menjelaskan bahwa pendidikan pengelolaan sampah tidak cukup hanya meningkatkan pengetahuan dan kesadaran, tetapi juga perlu mendorong penerapan praktik pengelolaan sampah yang tepat. Hal tersebut tercermin dalam kegiatan PKM melalui praktik pemilahan menggunakan material yang tersedia di lingkungan sekolah. Dengan demikian, peserta tidak hanya memahami perbedaan jenis sampah secara konseptual, tetapi juga memperoleh pengalaman dalam menentukan kategori sampah sebagai dasar pengelolaan pada tahap berikutnya.

Pemahaman mengenai karakteristik sampah tersebut selanjutnya diterapkan melalui pengolahan sampah organik menjadi kompos. Setelah mengetahui bahwa sampah perlu dipisahkan berdasarkan jenisnya, peserta diarahkan untuk memahami bahwa sampah organik masih memiliki potensi untuk dimanfaatkan dan tidak harus berakhir sebagai sampah yang dibuang. Peserta memperoleh penjelasan mengenai bahan organik yang dapat diolah, kemudian mengamati demonstrasi dan melakukan praktik pengomposan secara langsung. Ariyanto & Marom (2021) menunjukkan bahwa pengomposan merupakan salah satu alternatif pengelolaan sampah organik yang memungkinkan material organik dikembalikan menjadi bahan yang bermanfaat. Pada kegiatan PKM ini, pengalaman tersebut memperluas pemahaman peserta bahwa pemilahan merupakan bagian dari rangkaian pengelolaan sampah, karena sampah yang telah dipilah selanjutnya dapat diolah sesuai karakteristiknya. Kegiatan praktik pembuatan kompos dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Praktik Pembuatan Kompos

Prinsip pemanfaatan tersebut kemudian diperluas ke pengelolaan sampah anorganik melalui praktik mengubah bungkus minuman kemasan menjadi gantungan kunci (lihat Gambar 4). Berbeda dengan sampah organik yang diarahkan untuk melalui proses penguraian, material anorganik tertentu dapat dimanfaatkan kembali melalui penggunaan ulang atau pengolahan menjadi produk baru. Sari et al. (2023) menunjukkan bahwa pemanfaatan sampah anorganik melalui kegiatan kreatif dapat menjadi salah satu pendekatan untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya pengurangan sampah serta pemanfaatan kembali material yang masih memiliki nilai guna. Pada kegiatan PKM, praktik pembuatan gantungan kunci memberikan pengalaman kepada peserta bahwa pengelolaan sampah dapat dilakukan melalui berbagai bentuk sesuai dengan karakteristik materialnya. Pengalaman tersebut sekaligus memperkenalkan aspek kreativitas dan keterampilan sebagai bagian dari upaya mengurangi material yang berpotensi menjadi sampah.

Rangkaian kegiatan kemudian diperluas dari pengelolaan sampah menuju konservasi lingkungan melalui pembuatan LRB. Peralihan materi ini menunjukkan bahwa pengelolaan lingkungan di sekolah tidak hanya berkaitan dengan persoalan sampah, tetapi juga mencakup upaya menjaga fungsi lingkungan secara lebih luas. Peserta memperoleh penjelasan mengenai fungsi LRB, mengamati demonstrasi pembuatannya, kemudian melakukan praktik secara langsung di lingkungan sekolah. Hendrawan et al. (2021) menunjukkan bahwa pembuatan LRB dapat menjadi salah satu bentuk kegiatan konservasi yang mendukung peningkatan resapan air serta pengelolaan lingkungan. Pada kegiatan PKM ini, pengalaman membuat LRB memberikan kesempatan kepada peserta untuk menerapkan tindakan konservasi secara langsung di lingkungan sekolah. Selain memperkenalkan fungsi LRB sebagai sarana resapan air, kegiatan tersebut juga memperlihatkan keterkaitan antara pengelolaan sampah organik dan konservasi lingkungan karena bahan organik dapat dimanfaatkan di LRB. Rangkaian aktivitas mulai dari pemilahan, pengolahan sampah organik, pemanfaatan sampah anorganik, hingga pembuatan LRB memperlihatkan bahwa pengelolaan lingkungan sekolah dapat dilakukan melalui berbagai tindakan yang saling mendukung dan tidak berdiri sendiri.

Keterkaitan antarkegiatan tersebut memiliki implikasi terhadap penguatan kapasitas peserta dalam menerapkan pengetahuan pada situasi nyata di sekolah. Pengalaman yang diperoleh melalui praktik memberikan kesempatan kepada guru dan tenaga kependidikan untuk tidak hanya memahami konsep pengelolaan lingkungan, tetapi juga mengenali bentuk penerapannya sesuai dengan kondisi sekolah. Penguatan kapasitas melalui pengalaman langsung dapat menjadi tahap awal bagi keterlibatan yang lebih aktif dalam pemecahan persoalan lingkungan, terutama ketika peserta memperoleh kesempatan untuk memahami persoalan tersebut sekaligus melakukan tindakan nyata (Ardoin et al., 2020). Dalam konteks kegiatan ini, pengalaman tersebut menjadi modal bagi guru dan tenaga kependidikan untuk menerapkan kembali pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh dalam aktivitas di lingkungan sekolah serta meneruskannya kepada peserta didik.

SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) ini berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan 20 guru serta tenaga kependidikan di SDN 016 Samarinda Ulu melalui edukasi dan pelatihan (praktik) pengelolaan lingkungan berbasis *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM), Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan rerata skor pengetahuan peserta secara signifikan (p = 0,011), yaitu dari 72,00% pada *pretest* menjadi 84,67% pada *posttest*. Bukan hanya pengtahuan peserta saja yang meningkat, namun peningkatan juga terjadi pada aspek keterampilan peserta. Hasil evaluasi menunjukkan tingkat ketercapaian sebesar 100% pada aspek keterampilan pemilahan sampah, pembuatan kompos, dan pengolahan sampah anorganik, serta 90% pada pembuatan Lubang Resapan Biopori. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa PKM ini efektif dalam memperkuat pengetahuan dan keterampilan warga sekolah dalam mendukung keberlanjutan Program Adiwiyata di sekolah mitra.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana Pengabdian kepada Masyarakat (PKM) mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Mulawarman yang telah memberikan dukungan pendanaan sehingga kegiatan ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kepala Sekolah, guru, dan tenaga kependidikan SDN 016 Samarinda Ulu yang telah memberikan izin, dukungan, serta berpartisipasi aktif selama pelaksanaan kegiatan. Kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak tersebut sangat membantu kelancaran pelaksanaan kegiatan hingga kegiatan selesai.

DAFTAR RUJUKAN

Ardoin, N. M., Bowers, A. W., & Gaillard, E. (2020). Environmental education outcomes for conservation: A systematic review. *Biological Conservation*, *241*, 1–13. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108224.

Ariyanto, E. D., & Marom, A. (2021). Analisis peran stakeholder dalam program pilah sampah di Kelurahan Mangkang Kulon, Kecamatan Tugu, Kota Semarang. *Jurnal Tinjauan Kebijakan dan Manajemen Publik*, *10*(2), 221–239.

Baihaqi, M. F. (2021). *Sampah Pembawa Penyakit Bagi Masyarakat*.

Debrah, J. K., Vidal, D. G., & Dinis, M. A. P. (2021). Raising awareness on solid waste management through formal education for sustainability: A developing countries evidence review. *Recycling*, *6*(6), 1–21. https://doi.org/10.3390/recycling6010006.

Devriliana, D., Rusdi, & Yuliawati, R. (2024). Analisis perubahan sosial ekonomi masyarakat melalui program bank sampah ramah lingkungan Graha Indah Samarinda. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, *5*(3), 7403–7411.

Fazira, N., & Ramadan, Z. H. (2023). Implementation of the adiwiyata program to build environmental caring character in elementary school students. *Aulad: Journal on Early Childhood*, *6*(3), 386–391. https://doi.org/10.31004/aulad.v6i3.549.

Giarto, R. B., & Kiptiah, M. (2023). Pengaruh variasi lubang resapan biopori berbahan organik rumah tangga terhadap laju infiltrasi pada daerah rawan banjir di Kota Balikpapan. *Teras Jurnal*, *13*(1), 13–26. https://doi.org/10.29103/tj.v13i1.797.

Hendrawan, D. I., Fachrul, M. F., Rinanti, A., Andajani, S., Raivaldi, M. R., Jiwanti, T. J., Rahmandani, I., & Gracia, E. (2021). Penerapan lubang resapan biopori sebagai upaya konservasi air tanah. *Community Empowerment*, *6*(10), 1872–1879. https://doi.org/10.31603/ce.5600.

Hidayat, A., Ziyad, M. T., & Juliane, C. (2023). Memprediksi volume sampah di Jawa Barat dengan metode regresi linier. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, *10*(1), 590–603.

Kuswati, R., Anggono, A. D., Syamsiyah, N. R., Anindita, Y., Zakiyah, S., & Mahiroh, A. W. (2025). Enhancing understanding of green economy and implementing appropriate technology towards an Adiwiyata schools. *Community Empowerment*, *10*(2), 287–297. https://doi.org/10.31603/ce.12342.

Morris, T. H. (2019). Experiential learning–a systematic review and revision of Kolb's model. *Interactive Learning Environments*, *28*(8), 1064–1077. https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1570279.

Naharuddin, Rahmawati, Ariyanti, Erniwati, & Muthmainnah. (2023). Pemberdayaan masyarakat melalui teknik konservasi tanah dan air dalam upaya mitigasi dampak perubahan iklim. *Agrokreatif: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, *9*(1), 26–32.

Pramono, H., Nurafiati, S., Rahayu, T., & Sugiharto. (2023). The schools and physical education teachers' efforts in building the elementary students' character. *Cakrawala Pendidikan*, *42*(1), 189–197. https://doi.org/10.21831/cp.v42i1.53359.

Putra, P., Nurhidayah, S., Khoiriyah, U., Widyowati, D. D., & Putrianika, P. (2025). Gerakan tanam dan pelihara pohon di lahan kritis Kabupaten Bekasi. *Devosi*, *6*(1), 13–26. https://doi.org/10.33558/devosi.v6i1.10804.

Rimawan, E., Yuliani, E. N. S., Hernadewita, & Rahmi, S. U. (2026). Pengembangan greenhouse sebagai sarana pembelajaran berbasis lingkungan untuk mewujudkan sekolah adiwiyata unggulan. *Kacanegara Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, *9*(3). https://doi.org/10.28989/kacanegara.v9i3.3429.

Rushayati, S. B., Hermawan, R., & Ginoga, L. N. (2023). The role of adiwiyata school in the change of students' knowledge, attitude, and behavior towards the environment. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, *13*(1), 122–128. https://doi.org/10.29244/jpsl.13.1.122-128.

Sari, Y., Hidayati, N., & Sumandar. (2023). Zero waste lifestyle guna mencapai lingkungan bebas sampah dengan menerapkan prinsip 3R (Reduce, Reuse, Recycle). *Jurnal Kreativitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)*, *6*(5), 1740–1749. https://doi.org/10.33024/jkpm.v6i5.9118.

Schilhab, T. (2021). Nature experiences in science education in school: review featuring learning gains, investments, and costs in view of embodied cognition. *Frontiers in Education*, *6*, 1–19. https://doi.org/10.3389/feduc.2021.739408.

Sidebang, C. P. (2022). Analisis dampak timbunan sampah di sekitar lokasi Tempat Pembuangan Akhir (TPA) tanjung pinggir Kota Pematangsiantar. *JMAS: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, *1*(1), 19–30.

Susanti, N., Zarkasih, & Amini, M. (2022). Implementasi program adiwiyata untuk meningkatkan environmental literacy peserta didik pada sekolah dasar negeri Pekanbaru. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, *7*(1), 12–16.

Wibowo, N. A., Sumarmi, S., Utaya, S., Bachri, S., & Kodama, Y. (2023). Students' environmental care attitude: a study at adiwiyata public high school based on the New Ecological Paradigm (NEP). *Sustainability*, *15*. https://doi.org/10.3390/su15118651.

Wijaya, D., Apriyani, & Suyatni, A. (2024). Pengelolaan sampah dengan konsep 3R di Kota Samarinda. *Jurnal Kesehatan dan Pengelolaan Lingkungan*, *5*(1), 24–32. https://doi.org/10.12928/jkpl.v5i1.9257.

Yanis, M. N., Zebua, D., & Prayoga, A. (2022). Pengenalan teknologi lubang resapan biopori sebagai upaya edukasi lingkungan di SMKN 1 Kuala Pembuang. *Jurnal PKM Agri Hatantiring*, *11*(02), 1–6.