

PENGUATAN LITERASI LINGKUNGAN SISWA MELALUI SEKOLAH BEBAS SAMPAH BERBASIS 5R DI SMP UNISMUH MAKASSAR

Fatmawati A. Mappasere^{*1}, Ratna Dewi², Abd. Hadi Aqsha¹, Julianti¹

¹ Ilmu Adminidtrasi Publik, Fakultas Ilmu Politik dan Ilmu Sosial, Universitas Muhammadiyah Makassar

² Pendidikan Bahasa Inggris, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Makassar

Jl. Sultan Alauddin No.259, Makassar, Indonesia

fatmamappasere24@gmail.com*, ratnadewi@unismuh.ac.id, hadiaqsha85@gmail.com,

j1149429@gmail.com

(*) Corresponding Author



Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi-NonKomersial 4.0 Internasional.

Abstract

Urban waste generation continues to increase, and a substantial portion remains unmanaged, making education and the habituation of waste management practices from the school level a strategic necessity. At SMP Unismuh Makassar, daily waste generation is estimated at 15–20 kg; however, its management has not yet been supported by standard operating procedures (SOPs) or adequate waste-sorting facilities. This Community Service Program, entitled Waste-Free School, aimed to strengthen the environmental literacy of the school community and improve school waste management governance based on the 5R principles (Refuse, Reduce, Reuse, Recycle, dan Rot). The program consisted of environmental literacy education, technical training on waste sorting and processing through composting and the school waste bank, provision of supporting facilities such as sorting bins and composters, institutional strengthening of the school waste bank, and monitoring and evaluation. Program effectiveness was assessed using pre-tests, post-tests, and observation, and the data were analyzed using descriptive statistics, gain scores, and normalized gain (N-gain). The results showed that the students' mean understanding score increased from 29.52 to 38.12, with an average gain of 8.60 points or 29.1%. A total of 84% of students achieved a moderate to high N-gain category, indicating that the program effectively improved students' understanding of the 5R concept and began to foster waste-sorting practices at school. This program has the potential to be replicated in similar schools through integration into the School Work Plan (RKS) and continued institutional strengthening.

Keywords: *community service; environmental literacy; school waste bank; waste-free school; 5R.*

Abstrak

Timbunan sampah perkotaan meningkat dan sebagian masih tidak terkelola, sehingga edukasi dan pembiasaan pengelolaan sampah sejak di sekolah menjadi kebutuhan strategis. Di SMP Unismuh Makassar, sampah harian diperkirakan 15–20 kg, tetapi pengelolaannya belum didukung oleh SOP dan sarana pemilahan yang memadai. Program Pengabdian kepada Masyarakat “Sekolah Bebas Sampah” bertujuan meningkatkan literasi lingkungan warga sekolah dan memperkuat tata kelola pengelolaan sampah berbasis 5R (*Refuse, Reduce, Reuse, Recycle, dan Rot*). Metode pelaksanaan meliputi edukasi literasi lingkungan, pelatihan teknis pemilahan dan pengolahan sampah melalui kompos dan bank sampah, penyediaan sarana berupa tong pilah dan komposter, penguatan kelembagaan bank sampah sekolah, serta monitoring dan evaluasi. Efektivitas program dievaluasi melalui *pre-test*, *post-test*, dan observasi, kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif, gain score, dan N-gain. Hasil menunjukkan bahwa nilai rata-rata pemahaman siswa meningkat dari 29,52 menjadi 38,12, dengan rata-rata gain sebesar 8,60 poin atau 29,1%. Sebanyak 84% siswa mencapai kategori N-gain sedang hingga tinggi, yang menunjukkan bahwa program efektif meningkatkan pemahaman konsep 5R dan mulai membentuk praktik pemilahan sampah. Program ini berpotensi direplikasi pada sekolah sejenis melalui integrasi ke dalam Rencana Kerja Sekolah (RKS) dan penguatan kelembagaan.

Kata kunci: bank sampah; literasi lingkungan; pengabdian kepada masyarakat; sekolah bebas sampah; 5R.

PENDAHULUAN

Permasalahan sampah merupakan isu lingkungan global yang berdampak langsung pada kesehatan masyarakat, beban ekonomi, dan kualitas lingkungan hidup. Laporan *What a Waste 2.0* memperkirakan timbulan sampah global diproyeksikan meningkat dari sekitar 2,01 miliar ton pada 2016 menjadi 3,40 miliar ton per tahun pada 2050, dan setidaknya sepertiga di antaranya masih salah kelola melalui pembuangan terbuka atau pembakaran [1]. Sejalan dengan itu, *Global Waste Management Outlook 2024* memproyeksikan timbulan *municipal solid waste* meningkat dari 2,1 miliar ton pada 2023 menjadi 3,8 miliar ton pada 2050, sehingga pencegahan sampah dan transisi menuju ekonomi sirkular menjadi agenda prioritas lintas sektor [2]. Kondisi ini menunjukkan bahwa pendekatan yang hanya berfokus pada pembersihan tidak lagi memadai. Perubahan perilaku, penguatan tata kelola, dan sistem pemilahan serta pengolahan sampah dari sumber perlu dibangun sedini mungkin, termasuk melalui institusi pendidikan sebagai ruang pembentukan kebiasaan.

Dalam konteks pendidikan, UNESCO menegaskan *Education for Sustainable Development* (ESD) sebagai strategi untuk membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterampilan, nilai, dan perilaku yang mendukung pengambilan keputusan bertanggung jawab demi keberlanjutan [3]. Bukti ilmiah juga menunjukkan bahwa intervensi prolingkungan, meskipun efektivitasnya dipengaruhi oleh desain program, konteks sekolah, dan ketersediaan ukuran perilaku nyata bukan hanya laporan diri [4]. Tinjauan sistematis tentang intervensi perilaku untuk pengurangan sampah menekankan perlunya kombinasi strategi edukasi, norma sosial, umpan balik, insentif, dan *choice architecture*, serta mengingatkan bahwa pendekatan yang hanya menyasar individu berisiko tidak berkelanjutan tanpa dukungan sistem dan kelembagaan [5]. Karena itu, literasi lingkungan di sekolah seharusnya tidak berhenti pada sosialisasi sesaat, tetapi dikembangkan sebagai model yang mengintegrasikan pembelajaran, fasilitas, struktur penggerak, dan monitoring berbasis data.

Di Indonesia, tantangan pengelolaan sampah juga masih besar. Data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) tahun 2025 menunjukkan bahwa timbulan sampah dari kabupaten/kota yang menginput data berada pada kisaran 24,9 juta ton per tahun, dengan sekitar 65%

dikategorikan tidak terkelola berdasarkan capaian pengurangan dan penanganan yang tercatat pada sistem [6]. Situasi ini menegaskan pentingnya penguatan perilaku pemilahan dan pengurangan sampah dari sumber, termasuk di lingkungan sekolah. Pada konteks *green school*/Adiwiyata, penguatan program berbasis partisipasi warga sekolah, seperti bank sampah dan komposting berkorelasi dengan pengetahuan dan sikap peduli lingkungan yang lebih baik ketika didukung tata kelola yang konsisten [7]. Studi lain menunjukkan bahwa kesediaan siswa untuk memilah sampah meningkat ketika tersedia sarana yang dekat, berlabel jelas, dan disertai edukasi yang mudah dipahami [8]. Artinya, temuan-temuan tersebut menegaskan bahwa literasi lingkungan yang berujung pada praktik membutuhkan ekosistem pendukung berupa fasilitas, aturan main, dan penguatan komunitas sekolah.

Pengalaman kegiatan pengabdian pada satuan pendidikan juga memperkuat argumen bahwa strategi berbasis praktik (*hands-on*) efektif untuk membangun literasi sekaligus keterampilan. Program pemberdayaan anak sekolah melalui daur ulang kreatif di Kuala Lumpur melaporkan bahwa pelibatan siswa dalam aktivitas pengolahan sampah secara langsung dapat meningkatkan pemahaman dan keterlibatan peserta didik terhadap isu lingkungan [9]. Selain itu, inovasi pengelolaan sampah plastik di lingkungan pendidikan berbasis komunitas seperti pesantren, memperlihatkan bahwa pendekatan yang menggabungkan pelatihan teknis, pengorganisasian, dan orientasi ekonomi sirkular mampu mendorong keberlanjutan program sekaligus memberi nilai tambah produk [10]. Dengan demikian, intervensi yang menghubungkan literasi, praktik 5R, dan penguatan kelembagaan relevan untuk diterapkan pada konteks sekolah menengah.

Sejauh ini, berbagai kegiatan dan penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penguatan literasi lingkungan dan pengelolaan sampah di satuan pendidikan dapat dilakukan melalui beberapa pendekatan. Program daur ulang kreatif pada anak sekolah terbukti meningkatkan pemahaman dan keterlibatan peserta didik terhadap isu lingkungan [9]. Pendekatan berbasis komunitas dalam pengelolaan sampah plastik juga menunjukkan bahwa pelatihan teknis dan orientasi ekonomi sirkular dapat memperkuat motivasi serta keberlanjutan program [10]. Pada konteks sekolah hijau, partisipasi warga sekolah, bank sampah, komposting, dan dukungan tata kelola yang

konsisten berkorelasi dengan meningkatnya pengetahuan dan sikap peduli lingkungan [7], sedangkan ketersediaan sarana yang dekat, berlabel jelas, dan mudah digunakan mendukung praktik pemilahan sampah [8]. Meskipun demikian, sebagian besar pendekatan tersebut cenderung menonjolkan salah satu aspek secara terpisah, seperti edukasi, praktik teknis, atau insentif ekonomi. Belum banyak model pengabdian di tingkat sekolah menengah yang mengintegrasikan literasi lingkungan, praktik 5R, penyediaan sarana, SOP, monitoring, dan penguatan kelembagaan dalam satu desain yang utuh. Oleh karena itu, program “Sekolah Bebas Sampah” berbasis 5R dalam pengabdian ini dikembangkan sebagai modifikasi sekaligus penguatan terhadap pendekatan terdahulu melalui model intervensi yang lebih terpadu dan berorientasi pada keberlanjutan.

Pada level mikro, SMP Unismuh Makassar menghadapi persoalan pengelolaan sampah yang bersifat nyata dan saling berkaitan. Timbulan sampah harian sekolah diperkirakan mencapai 15–20 kg dalam kondisi tercampur, meliputi sisa makanan, daun, kertas, dan plastik sekali pakai. Kondisi ini berpotensi menurunkan kebersihan, kenyamanan, dan kesehatan lingkungan belajar. Namun persoalan yang dihadapi sekolah tidak hanya terletak pada keberadaan sampah itu sendiri, melainkan juga pada belum terbentuknya sistem pengelolaan yang mendukung perubahan perilaku secara berkelanjutan.

Secara lebih sistematis, permasalahan di SMP Unismuh Makassar dapat diuraikan ke dalam lima aspek. Pertama, pada aspek literasi dan perilaku, pembiasaan 3R/5R belum mengakar dan praktik pemilahan organik, anorganik, serta residu belum dilakukan secara konsisten. Kedua, pada aspek teknis, keterampilan siswa, guru, dan tenaga kebersihan dalam pemilahan, pengolahan sampah organik, serta pengelolaan bank sampah masih terbatas. Ketiga, pada aspek sarana dan prasarana, sekolah belum memiliki fasilitas pemilahan dan pengolahan yang memadai untuk mendukung praktik harian. Keempat, pada aspek tata kelola, belum tersedia SOP yang mengatur alur pemilahan, pengumpulan, pengolahan, dan pengangkutan sampah secara jelas. Kelima, pada aspek keberlanjutan, belum terbentuk kelembagaan penggerak yang kuat serta sistem monitoring dan evaluasi yang terintegrasi dalam dokumen perencanaan sekolah. Dengan demikian, masalah utama di sekolah ini bukan hanya rendahnya pengetahuan tentang sampah, tetapi juga lemahnya keterampilan teknis, terbatasnya fasilitas, belum

kuatnya kelembagaan, dan belum adanya sistem keberlanjutan program.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan model intervensi yang tidak hanya menambah pengetahuan, tetapi juga membangun praktik, menyediakan sarana, dan memperkuat tata kelola sekolah. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini merancang Program “Sekolah Bebas Sampah” berbasis 5R sebagai model penguatan literasi lingkungan yang sekaligus memperbaiki sistem pengelolaan sampah di sekolah. Kebaruan program ini terletak pada integrasi empat komponen utama, yaitu edukasi literasi lingkungan yang kontekstual, pelatihan teknis 5R berbasis praktik, penyediaan sarana pendukung pemilahan dan pengolahan, serta penguatan kelembagaan melalui SOP, pembagian peran, monitoring berkala, dan integrasi ke dalam Rencana Kerja Sekolah (RKS). Integrasi ini penting karena setiap komponen dirancang untuk menjawab aspek masalah yang berbeda tetapi saling berkaitan.

Pengabdian ini diarahkan untuk menjawab pertanyaan utama: bagaimana Program Sekolah Bebas Sampah berbasis 5R dapat meningkatkan literasi lingkungan dan sekaligus memperkuat tata kelola pengelolaan sampah yang partisipatif di SMP Unismuh Makassar? Secara lebih operasional, program ini juga diarahkan untuk menjawab bagaimana edukasi dapat meningkatkan pemahaman warga sekolah, bagaimana pelatihan dan sarana dapat mendorong praktik pemilahan, serta bagaimana penguatan kelembagaan dapat menopang keberlanjutan pengelolaan sampah di sekolah. Oleh karena itu, tujuan pengabdian ini adalah memperkuat literasi lingkungan siswa dan warga sekolah serta membangun tata kelola pengelolaan sampah yang partisipatif, berkelanjutan, dan dapat direplikasi pada satuan pendidikan sejenis. Manfaat yang diharapkan meliputi peningkatan perilaku pemilahan dan pengurangan sampah dari sumber, terbentuknya mekanisme pengelolaan melalui SOP, tim penggerak, dan monitoring, serta berkurangnya sampah residu yang dibuang ke luar sekolah melalui penguatan praktik 5R.

METODE PENGABDIAN MASYARAKAT

Lokasi, Waktu, dan Sasaran

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di SMP Unismuh Makassar, Kota Makassar, Sulawesi Selatan pada tahun 2025 sesuai jadwal program sekolah. Kelompok sasaran terdiri atas 50 siswa peserta kegiatan, guru pendamping, pengurus OSIS, serta tenaga kebersihan sekolah. Pemilihan lokasi didasarkan pada temuan awal

berupa belum konsistennya pemilahan sampah, keterbatasan sarana, serta belum adanya SOP dan kelembagaan pengelolaan sampah sekolah yang terstruktur.

Desain dan Pendekatan Kegiatan

Pelaksanaan program menggunakan pendekatan terpadu yang mengombinasikan pendidikan masyarakat melalui kegiatan sosialisasi dan literasi lingkungan, pelatihan keterampilan teknis, difusi ilmu pengetahuan dan teknologi (ipteks) melalui penyediaan sarana dan prasarana, serta advokasi kelembagaan untuk memastikan keberlanjutan program. Strategi pelatihan dilaksanakan melalui penyampaian materi secara teoritis menggunakan metode ceramah, tanya jawab, dan diskusi. Selanjutnya, peserta mengikuti kegiatan praktik melalui simulasi, studi kasus, demonstrasi, dan latihan langsung di lingkungan sekolah.

Desain Evaluasi Program

Efektivitas program dievaluasi menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan rancangan *one-group pretest-posttest design*. Rancangan ini digunakan untuk mengukur perubahan pemahaman siswa sebelum dan sesudah intervensi berupa edukasi literasi lingkungan dan pelatihan teknis pengelolaan sampah berbasis 5R. Subjek evaluasi kuantitatif adalah 50 siswa peserta program. Aspek yang diukur meliputi pemahaman tentang konsep 5R, prinsip pemilahan sampah, dan dasar pengelolaan sampah di lingkungan sekolah. Selain evaluasi kuantitatif, digunakan observasi partisipatif sebagai data kualitatif pendukung untuk menafsirkan perubahan sikap dan praktik peserta selama program berlangsung.

Tahapan Pelaksanaan Program

Pelaksanaan program disusun dalam lima tahap yang saling berkaitan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Sumber : (Dokumentasi Penulis, 2025)

Gambar 1. Bagan alir tahapan pelaksanaan program Sekolah Bebas Sampah berbasis 5R.

1. **Persiapan (koordinasi dan survei awal)**
Tim pengabdian melakukan koordinasi dengan pihak sekolah untuk menyepakati ruang lingkup, jadwal, dan pembagian peran. Selanjutnya dilakukan survei kondisi awal pengelolaan sampah.

Pada tahap ini juga disusun modul literasi 5R, perangkat pelatihan, serta instrumen evaluasi berupa pre-test, post-test, dan lembar observasi.

2. **Sosialisasi dan edukasi literasi lingkungan berbasis 5R**

Sosialisasi dilakukan melalui ceramah interaktif, diskusi, dan materi kontekstual yang mengaitkan isu sampah sekolah dengan prinsip 5R, yaitu *Refuse* atau menolak penggunaan barang sekali pakai yang tidak diperlukan, *Reduce* atau mengurangi timbulan sampah, *Reuse* atau menggunakan kembali barang yang masih layak pakai, *Recycle* atau mendaur ulang sampah anorganik, dan *Rot* atau mengomposkan sampah organik. Kegiatan ini menekankan pembiasaan praktik 5R di lingkungan sekolah dan diakhiri dengan pembentukan “Duta Lingkungan” sebagai agen perubahan. Target pelaksanaan pada tahap ini ialah minimal 80% siswa sasaran mengikuti edukasi, tersedia satu modul pembelajaran, dan terbentuk 20 Duta Lingkungan.

3. **Pelatihan teknis pengelolaan sampah**
Pelatihan difokuskan pada peningkatan keterampilan peserta dalam melakukan pemilahan sampah berdasarkan jenisnya, yaitu sampah organik, anorganik, dan residu. Selain itu, peserta diberikan pelatihan mengenai pengolahan sampah organik melalui metode composting menggunakan komposter aerobik, penguatan keterampilan daur ulang kreatif untuk sampah plastik, serta pengelolaan bank sampah sekolah. Pada tahap ini juga dilakukan pendampingan dalam penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) sederhana yang mengatur alur pemilahan, pengumpulan, pencatatan, pengolahan, dan pengangkutan sampah, termasuk pembagian peran masing-masing unsur sekolah.

4. **Difusi ipteks (penyediaan sarana dan prasarana pendukung)**

Untuk mendukung perubahan perilaku agar konsisten, dilakukan penyediaan sarana berupa tong pilah organik-anorganik-residu, karung pilah, komposter aerobik sebagai alat komposting, perangkat operasional bank sampah (timbangan, karung pilah, dan buku pencatatan). Penyediaan sarana disertai penempatan dan pelabelan agar memudahkan pemilahan pada titik-titik aktivitas siswa.

5. **Penguatan kelembagaan, monitoring, dan keberlanjutan**

Keberlanjutan program diperkuat melalui pembentukan *bank sampah sekolah* yang melibatkan guru, OSIS, tenaga kebersihan, dan

perwakilan siswa. Tim ini ditetapkan melalui SK sekolah dan menjalankan SOP yang telah disepakati. Monitoring dilakukan secara berkala (bulanan) untuk memantau indikator operasional, yaitu volume sampah terpilah, produksi kompos, serta aktivitas tabungan/penyetoran bank sampah. Evaluasi semesteran dilaksanakan untuk menilai capaian, kendala, dan rencana tindak lanjut, termasuk integrasi program ke dalam Rencana Kerja Sekolah (RKS).

Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui dua cara. Pertama, *pre-test* dan *post-test* untuk mengukur perubahan pemahaman peserta terkait konsep 5R, pemilahan sampah, dan prinsip pengelolaan sampah di sekolah. Instrumen tes disusun berdasarkan materi edukasi dan pelatihan teknis selesai. Kedua, observasi partisipatif dilakukan selama pelaksanaan kegiatan untuk mendokumentasikan perubahan sikap dan praktik, seperti kepatuhan dalam pemilahan sampah, keterlibatan Duta Lingkungan, keteraturan pencatatan bank sampah, dan konsistensi operasional komposter.

Analisis Data

Selanjutnya, peningkatan pemahaman dianalisis menggunakan nilai *normalized gain* (N-gain). Peningkatan pemahaman siswa dihitung melalui selisih skor (*gain score*) dan nilai *normalized gain* (N-gain) [11]. Analisis ini digunakan untuk menilai tingkat peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep 5R setelah mengikuti program. Data kualitatif dari observasi dianalisis secara tematik untuk menjelaskan konteks capaian program, perubahan praktik di lapangan, serta faktor pendukung dan penghambat pelaksanaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menguraikan hasil pelaksanaan Program Pengabdian kepada Masyarakat “Sekolah Bebas Sampah” berbasis 5R di SMP Unismuh Makassar serta pembahasannya secara argumentatif dan komparatif. Penyajian hasil bersumber dari data kuantitatif (*pre-test* dan *post-test*) dan data kualitatif (observasi partisipatif) selama rangkaian kegiatan. Secara operasional, indikator keberhasilan utama program pada tahap awal ditetapkan pada peningkatan pemahaman siswa tentang konsep 5R, karena literasi lingkungan merupakan prasyarat terbentuknya sikap dan praktik yang konsisten. Peningkatan pemahaman ini selanjutnya diinterpretasikan bersama temuan observasi perubahan praktik pemilahan,

pengomposan, dan penguatan tata kelola sekolah melalui kelembagaan program.

Karakteristik Subjek Pengabdian dan Kondisi Awal

Kelompok sasaran program terdiri atas 50 siswa sebagai peserta utama, didampingi oleh guru pendamping, pengurus OSIS, dan tenaga kebersihan sekolah. Komposisi subjek ini penting dalam pengabdian berbasis sekolah karena pengelolaan sampah tidak hanya bergantung pada pengetahuan siswa, tetapi juga pada ekosistem sosial dan operasional yang menopang kebiasaan baru. Kondisi awal (*baseline*) menunjukkan tantangan yang umum dijumpai pada satuan pendidikan: praktik pemilahan belum konsisten, fraksi sampah (organik, anorganik bernilai, residu) masih tercampur, dan belum ada SOP serta struktur kelembagaan yang secara rutin memandu alur pemilahan–pengumpulan–pengolahan–pencatatan. Pada level satuan pendidikan, kondisi tersebut sejalan dengan temuan bahwa literasi pengelolaan sampah di sekolah menengah tidak hanya dipengaruhi oleh pengetahuan, tetapi juga oleh sikap, perilaku, ketersediaan fasilitas, kebiasaan warga sekolah, dan dukungan struktural yang memungkinkan praktik pengelolaan sampah berjalan secara konsisten [12]. Dengan kata lain, sekolah sebagai unit sosial dapat menjadi titik intervensi strategis untuk memperkuat perubahan perilaku dan sistem pengelolaan sampah dari sumber, yang merupakan agenda penting dalam kerangka pencegahan sampah dan ekonomi sirkular [1];[2].

Capaian Proses Pelaksanaan Program

Program diawali tahap persiapan melalui koordinasi dengan pimpinan sekolah untuk penyelarasan jadwal, survei titik timbulan sampah, dan penyiapan modul serta instrumen evaluasi. Tahap ini juga mencakup penyiapan sarana pendukung seperti tong sampah terpilah dan komposter aerobik. Penyiapan sarana sejak awal merupakan strategi penting karena perubahan perilaku pemilahan membutuhkan dukungan infrastruktur yang mudah diakses dan dipahami; tanpa sarana yang memadai, perilaku yang diharapkan sulit dibiasakan. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa ketersediaan tempat sampah yang dekat, jelas pelabelannya, dan didukung edukasi meningkatkan kecenderungan siswa untuk memilah sampah [8]. Dengan demikian, program didesain tidak hanya “menambah pengetahuan”, tetapi sekaligus membangun kondisi yang memungkinkan praktik baru berlangsung.

Pada tahap sosialisasi dan edukasi, peserta memperoleh penguatan mengenai urgensi pengelolaan sampah dari sumber serta prinsip 5R. Sesi berlangsung interaktif melalui pemaparan kontekstual, diskusi, dan tanya jawab tentang klasifikasi sampah, termasuk pembahasan jenis plastik yang bernilai daur ulang dan yang termasuk residu. Dokumentasi kegiatan disajikan pada Gambar 2.



Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2025)
Gambar 2. Pelaksanaan Edukasi Literasi Lingkungan berbasis 5R

Perubahan perilaku yang berkelanjutan dalam lingkungan pendidikan tidak dapat dicapai hanya melalui penyediaan infrastruktur fisik. Secara teoritis, [13] menegaskan bahwa perkembangan kognitif adalah prasyarat utama bagi individu untuk merespons stimulasi lingkungan secara efektif. Lebih lanjut, [14] menunjukkan bahwa pemanfaatan sarana fisik sangat bergantung pada aspek internal seperti motivasi dan kesiapan mental pengguna. Tanpa transformasi *mindset*, investasi pada sarana fisik berisiko menjadi tidak fungsional [15]. Selain itu, sekolah memiliki fungsi sosial sebagai ruang pembentukan karakter dan habituasi, sehingga literasi lingkungan yang ditanamkan sejak dini berpeluang menjadi kebiasaan yang menetap [16]. Dalam perspektif yang lebih luas, arah program ini relevan dengan kerangka *Education for Sustainable Development* (ESD) yang menekankan pentingnya pendidikan dalam membangun pengetahuan, keterampilan, nilai, dan tindakan untuk mendukung pembangunan berkelanjutan [17].

Pelatihan Teknis Pemilahan dan Pengolahan Sampah

Tahap pelatihan teknis dilaksanakan melalui praktik langsung pemilahan sampah pada sumbernya serta demonstrasi pengomposan

sampah organik menggunakan komposter aerobik. Penempatan tong sampah terpilah pada titik strategis ditujukan untuk memudahkan internalisasi perilaku pemilahan. Dokumentasi pelatihan ditampilkan pada Gambar 3.



Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2025)
Gambar 3. Praktik Pemilahan Sampah dan Demonstrasi Pengomposan

Pendekatan pelatihan ini konsisten dengan gagasan pendidikan lingkungan berbasis pengalaman, di mana keterlibatan aktif peserta didik melalui praktik nyata lebih efektif dibanding pembelajaran teoritis semata. Pembelajaran lingkungan yang mengedepankan strategi inovatif melalui konteks alam nyata terbukti efektif dalam membangun pemahaman mendalam dan keberlanjutan sikap peserta didik [18];[19]. Bukti meta-analitik juga menunjukkan bahwa intervensi pro-lingkungan pada anak dapat meningkatkan perilaku pro-lingkungan, terutama ketika desain program menekankan aktivitas yang dapat diobservasi dan didukung lingkungan sosial [4]. Karena itu, pelatihan tidak hanya berfokus pada “cara memilah”, tetapi juga pada “mengapa memilah” dan “bagaimana praktik itu dijaga” melalui pembagian peran sederhana.

Hasil Kuantitatif: Peningkatan Pemahaman Konsep 5R

Hasil pre-test dan post-test pemahaman konsep 5R disajikan pada Tabel 1.

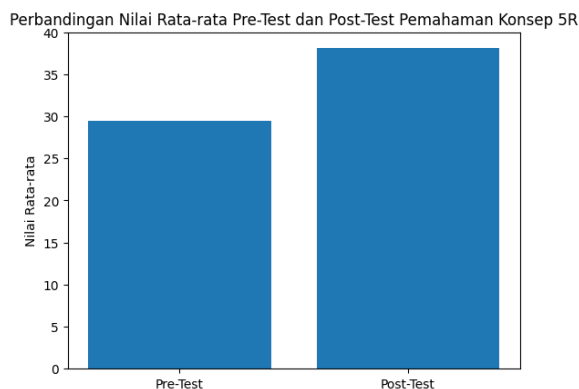
Tabel 1. Statistik Deskriptif Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test* Pemahaman Konsep 5R

No	Indikator Statistik	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
1	Jumlah peserta	50 siswa	50 siswa
2	Nilai minimum	6	24
3	Nilai maksimum	40	40
4	Nilai rata-rata	29,52	38,12
5	Skor maksimum ideal	40	40

Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2025)

Sebelum intervensi, nilai rata-rata *pre-test* sebesar 29,52 (skor maksimum ideal 40) dengan rentang nilai 6–40, mengindikasikan pemahaman awal berada pada kategori sedang namun tidak

merata. Setelah rangkaian edukasi dan praktik, nilai rata-rata *post-test* meningkat menjadi 38,12, dengan nilai minimum meningkat menjadi 24 dan nilai maksimum tetap 40. Kenaikan nilai minimum yang kuat menunjukkan program mampu menjangkau peserta dengan literasi awal rendah. Perbandingan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* divisualisasikan pada Gambar 4.



Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2025)

Gambar 4. Perbandingan Nilai Rata-rata *Pre-Test* dan *Post-Test* Pemahaman Konsep 5R

Secara pedagogis, peningkatan ini mencerminkan bahwa kombinasi strategi pembelajaran (ceramah interaktif, diskusi, demonstrasi, dan praktik) membangun pemahaman konseptual sekaligus prosedural. Dalam konteks pengelolaan sampah, pemahaman prosedural menjadi krusial karena peserta perlu mampu mengklasifikasikan sampah secara benar pada situasi nyata (misalnya membedakan plastik bernilai dan residu), bukan sekadar mengingat definisi 5R.

Analisis *Gain Score*

Besarnya peningkatan pemahaman dihitung menggunakan *gain score* sebagaimana ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Peningkatan Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test* (*Gain Score*)

No	Komponen Analisis	Nilai
1	Rata-rata pre-test	29,52
2	Rata-rata post-test	38,12
3	Rata-rata peningkatan (gain)	8,60
4	Persentase peningkatan	29,1%
5	Jumlah peserta dengan peningkatan nilai	50 siswa (100%)

Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2025)

Rata-rata peningkatan (*gain*) mencapai 8,60 poin atau 29,1%, dan seluruh peserta (100%) mengalami peningkatan nilai. Temuan 100% peningkatan ini penting karena mengindikasikan

pembelajaran bersifat inklusif—yakni tidak hanya efektif pada siswa yang sudah kuat sejak awal, tetapi juga pada siswa yang sebelumnya rendah pemahamannya. Dalam evaluasi program pendidikan, pemerataan dampak sering kali menjadi tantangan karena perbedaan kemampuan awal; hasil *gain score* yang merata menunjukkan materi dan metode fasilitasi telah cukup adaptif terhadap heterogenitas peserta.

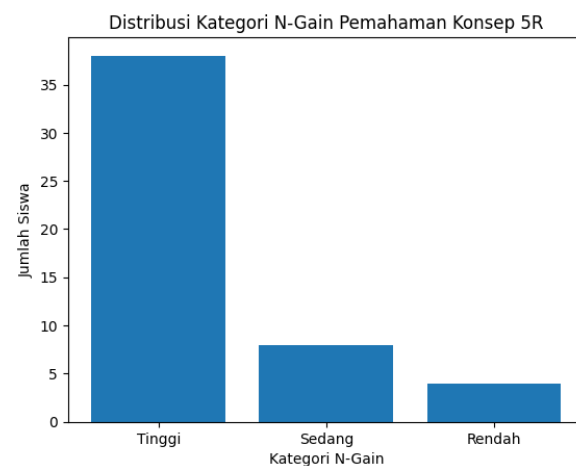
Analisis *Normalized Gain* (*N-gain*)

Untuk mengevaluasi sejauh mana program berdampak pada penguasaan materi 5R, digunakan rumus *normalized gain* guna melihat selisih antara skor *pre-test* dan *post-test*. Distribusi kategori *N-Gain* ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Kategori *N-Gain* Pemahaman Konsep 5R

Rentang <i>N-Gain</i>	Kategori Efektivitas	Jumlah Siswa	Persentase
$g \geq 0,70$	Tinggi	21 siswa	42%
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang	21 siswa	42%
$g < 0,30$	Rendah	8 siswa	16%
Total		50 siswa	100%

Untuk memperjelas distribusi tingkat efektivitas tersebut, data *N-Gain* divisualisasikan dalam bentuk grafik pada Gambar 5.



Sumber: (Dokumentasi Penulis, 2025)

Gambar 5. Distribusi Kategori *N-Gain* Pemahaman Konsep 5R

Gambar 5 menunjukkan bahwa mayoritas peserta, yaitu 84%, mencapai indeks peningkatan pada kategori sedang dan tinggi, dengan rincian masing-masing sebesar 42%. Hanya 16% siswa yang berada pada kategori rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan *normalized gain* dalam desain *pre-test* dan *post-test* dapat membantu menilai peningkatan pemahaman peserta secara

lebih proporsional karena memperhitungkan perbedaan kemampuan awal serta mengurangi bias akibat *floor effect* dan *ceiling effect* [20]. Dalam konteks hasil program ini, sebagian siswa yang masuk kategori N-Gain rendah dapat dijelaskan melalui fenomena *ceiling effect*, yaitu ketika peserta dengan skor *pre-test* sudah tinggi memiliki ruang peningkatan yang lebih sempit, sehingga nilai N-Gain tampak rendah meskipun skor *post-test* tetap berada pada kategori baik. Dengan demikian, distribusi N-gain menunjukkan bahwa program cukup efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep 5R siswa.

Pembahasan: Keterkaitan Hasil dengan Indikator dan Literatur

1. Integrasi Edukasi-Praktik sebagai Mekanisme Penguatan Literasi Lingkungan
Peningkatan nilai *post-test* dan dominasi N-Gain sedang hingga tinggi menunjukkan bahwa program ini efektif memperkuat literasi lingkungan siswa. Dalam kerangka literasi lingkungan, peningkatan pemahaman terhadap konsep 5R merupakan indikator penting pada dimensi kognitif, karena pengetahuan menjadi fondasi awal sebelum sikap dan tindakan lingkungan dapat berkembang secara lebih mantap. Temuan ini sejalan dengan konsep *Education for Sustainable Development (ESD)* yang menekankan bahwa peserta didik perlu dibekali pengetahuan, keterampilan, nilai, dan perilaku untuk mengambil keputusan yang bertanggung jawab bagi keberlanjutan [3]. Dengan demikian, hasil kuantitatif program ini tidak hanya menunjukkan adanya peningkatan skor, tetapi juga menunjukkan bahwa intervensi telah memperkuat fondasi literasi lingkungan peserta.

Dari perspektif perubahan perilaku, hasil tersebut juga dapat dijelaskan oleh integrasi antara edukasi dan pengalaman langsung. Edukasi berperan membangun kerangka berpikir dan alasan moral-praktis tentang pentingnya pengelolaan sampah, sedangkan praktik berperan membentuk keterampilan dan kebiasaan nyata tentang cara memilah dan mengolah sampah. Pola ini sesuai dengan prinsip pendidikan lingkungan yang menekankan pembelajaran berbasis pengalaman sebagai strategi penting untuk membangun pemahaman, kesadaran, dan kesiapan bertindak [18];[19]. Bukti meta-analitik juga menunjukkan bahwa intervensi prolingkungan pada anak lebih efektif ketika mendorong perilaku yang dapat diamati, diulang, dan dilakukan dalam konteks keseharian [4]. Dalam program ini, kegiatan pemilahan dan komposting menyediakan bentuk latihan perilaku yang berulang, sehingga

pengetahuan yang diperoleh tidak berhenti pada tataran konseptual.

2. Sarana, Akses, dan *Choice Architecture* dalam Pembiasaan Perilaku 5R

Keberhasilan program juga dipengaruhi oleh dukungan sarana, seperti tong sampah terpilah, komposter, dan perangkat bank sampah yang ditempatkan pada titik strategis. Dalam perspektif *choice architecture*, perilaku prolingkungan lebih mudah terbentuk ketika lingkungan fisik mempermudah individu untuk memilih tindakan yang benar [5]. Dalam konteks program ini, penyediaan sarana berfungsi sebagai penghubung antara pengetahuan dan tindakan. Siswa yang telah memahami pentingnya pemilahan akan lebih mudah mempraktikkannya ketika tersedia fasilitas yang dekat, jelas, dan mudah digunakan. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa kedekatan sarana, pelabelan yang jelas, serta edukasi yang mudah dipahami dapat meningkatkan kecenderungan siswa untuk memilah sampah [8]. Dengan demikian, perubahan perilaku tidak cukup ditopang oleh edukasi saja, tetapi juga memerlukan lingkungan fisik yang mendukung agar praktik 5R dapat menjadi kebiasaan harian di sekolah.

3. Hasil Praktik Pemilahan sebagai Indikator Perubahan Perilaku

Temuan observasi menunjukkan bahwa program tidak hanya meningkatkan pemahaman siswa, tetapi juga mulai membentuk praktik pemilahan sampah di lingkungan sekolah. Dalam perspektif teori perubahan perilaku, temuan ini penting karena perubahan perilaku prolingkungan umumnya tidak terjadi secara instan setelah pemberian informasi, melainkan melalui proses pembiasaan, pengulangan, dan penguatan konteks sosial [4], [5]. Mulai terbentuknya perilaku memilah sampah menunjukkan bahwa intervensi program telah bergerak dari ranah kognitif menuju ranah praktik.

Hubungan ini memperlihatkan bahwa literasi lingkungan dalam program ini tidak dipahami secara sempit sebagai pengetahuan tentang isu lingkungan, tetapi sebagai kapasitas yang mulai diterjemahkan ke dalam tindakan sehari-hari. Prinsip pendidikan lingkungan menekankan bahwa peserta didik perlu belajar melalui keterlibatan langsung dengan persoalan nyata di lingkungannya. Oleh karena itu, kegiatan pemilahan sampah di sekolah menjadi media belajar yang kontekstual, partisipatif, dan berorientasi tindakan. Praktik ini penting karena menjadikan sekolah bukan hanya tempat penyampaian informasi, tetapi juga ruang

latihan perilaku lingkungan yang dapat ditiru dan diulang dalam keseharian peserta didik.

4. Sekolah sebagai Ruang Sosial Pembentuk Norma Lingkungan

Program ini juga menunjukkan bahwa sekolah dapat berfungsi sebagai ruang sosial yang membentuk norma dan karakter peduli lingkungan. Keterlibatan guru, OSIS, tenaga kebersihan, dan Duta Lingkungan memperluas pengaruh program dari level individu ke level komunitas sekolah. Temuan observasi yang menunjukkan adanya kecenderungan siswa saling mengingatkan untuk memilah sampah dapat dibaca sebagai tanda awal terbentuknya norma sosial baru. Dalam teori perubahan perilaku, dukungan sosial dan penguatan norma kelompok merupakan faktor penting dalam menjaga konsistensi perilaku baru [5]. Oleh karena itu, pembiasaan memilah sampah menjadi lebih mungkin bertahan ketika perilaku tersebut diterima, didukung, dan diharapkan oleh lingkungan sosial sekolah.

Temuan ini juga sejalan dengan pandangan bahwa sekolah merupakan laboratorium sosial untuk pembentukan karakter peduli lingkungan menetap [16]. Dalam kerangka pendidikan lingkungan, sekolah tidak hanya bertugas mentransfer pengetahuan, tetapi juga membangun kultur yang memungkinkan peserta didik mengalami, menilai, dan mempraktikkan nilai-nilai keberlanjutan secara kolektif. Literatur tentang penguatan sekolah hijau juga menegaskan bahwa partisipasi warga sekolah berperan penting dalam konservasi lingkungan ketika ditopang oleh tata kelola yang konsisten [7]. Dengan demikian, hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa penguatan komunitas sekolah merupakan bagian penting dari upaya membangun literasi lingkungan yang berkelanjutan.

5. Kelembagaan dan SOP sebagai Wujud Prinsip Keberlanjutan dalam Pendidikan Lingkungan

Temuan observasi menunjukkan bahwa perubahan praktik mulai muncul, tetapi keberlanjutannya sangat dipengaruhi oleh sistem sekolah. Karena itu, pembentukan atau penguatan kelembagaan, seperti tim penggerak atau bank sampah sekolah, serta penyusunan SOP operasional menjadi bagian penting dari desain program. Dalam perspektif teori perubahan perilaku, intervensi yang hanya menasar individu cenderung sulit bertahan bila tidak didukung oleh struktur dan sistem yang menopang perilaku baru [5]. Hasil program ini menunjukkan bahwa penguatan SOP, pembagian peran, dan monitoring rutin diperlukan agar praktik pengelolaan sampah tidak bergantung pada motivasi sesaat atau figur tertentu.

Dari sudut pandang pendidikan lingkungan, keberadaan kelembagaan dan SOP mencerminkan prinsip keberlanjutan. Pendidikan lingkungan yang efektif tidak berhenti pada peningkatan pengetahuan jangka pendek, tetapi perlu membentuk mekanisme yang menjaga keberlanjutan praktik di tingkat institusi. Hal ini sejalan dengan arah ESD yang mendorong transformasi nilai dan tindakan melalui sistem pendidikan yang mendukung perubahan nyata [3]. Dengan demikian, hasil program ini memperlihatkan bahwa literasi lingkungan di sekolah akan lebih kuat ketika ditopang oleh tata kelola yang jelas, struktur pelaksana yang aktif, dan mekanisme evaluasi yang berkelanjutan.

6. Komparasi dengan Praktik Pengabdian dan Penguatan Model Pendidikan Lingkungan

Hasil program ini sejalan dengan temuan pengabdian berbasis praktik di lingkungan pendidikan. Program pemberdayaan anak sekolah melalui daur ulang kreatif menunjukkan bahwa pelibatan langsung siswa dalam kegiatan pengolahan sampah dapat meningkatkan pemahaman dan keterlibatan peserta didik [9]. Inovasi pengelolaan sampah plastik di lingkungan pendidikan berbasis komunitas juga menunjukkan bahwa pelatihan teknis dan orientasi ekonomi sirkular dapat menjadi penguat motivasi dan keberlanjutan [10]. Hasil pada SMP Unismuh Makassar memperkuat temuan-temuan tersebut, tetapi sekaligus menambahkan dimensi yang lebih lengkap melalui integrasi edukasi, praktik, sarana, SOP, monitoring, dan kelembagaan.

Dalam kerangka prinsip pendidikan lingkungan, program ini dapat dipahami sebagai model yang kontekstual, partisipatif, berbasis pengalaman, dan berorientasi tindakan. Kontekstual karena berangkat dari masalah sampah nyata di sekolah. Partisipatif karena melibatkan siswa, guru, OSIS, dan tenaga kebersihan. Berbasis pengalaman karena peserta didik belajar melalui praktik pemilahan, komposting, dan pengelolaan bank sampah. Berorientasi tindakan karena tujuan akhirnya bukan hanya memahami konsep 5R, tetapi menerapkannya dalam kehidupan sekolah. Oleh karena itu, program ini tidak hanya relevan sebagai kegiatan pengabdian, tetapi juga sebagai model pendidikan lingkungan terapan di sekolah menengah.

7. Implikasi terhadap Isu Sampah yang Lebih Luas

Walaupun program ini berskala sekolah, implikasinya relevan dengan tantangan pengelolaan sampah yang lebih luas. Proyeksi

peningkatan timbulan sampah global [1], [2] dan tingginya porsi sampah yang tidak terkelola [6] menuntut strategi pencegahan dari sumber melalui perubahan perilaku dan penguatan sistem. Program sekolah seperti ini berkontribusi pada pencegahan dari hulu yaitu dengan mengurangi kontaminasi sampah, memperbesar peluang daur ulang, dan mengalihkan fraksi organik dari pembuangan melalui komposting. Pada level pendidikan, program ini juga menerjemahkan ESD menjadi tindakan nyata [3], karena peserta didik tidak hanya belajar tentang lingkungan, tetapi juga belajar mengambil keputusan sehari-hari yang berdampak pada keberlanjutan. Dengan demikian, hasil kegiatan ini memperlihatkan bahwa penguatan literasi lingkungan di sekolah dapat menjadi bagian dari strategi yang lebih luas untuk membangun budaya pengelolaan sampah yang bertanggung jawab sejak usia dini.

8. Ketercapaian Indikator Program dan Dampak Awal

Ringkasan ketercapaian indikator program ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Ringkasan Ketercapaian Indikator dan Dampak Program Pengabdian

Indikator Program	Target Proposal	Capaian Hasil	Status
Peningkatan pemahaman konsep 5R	≥80% siswa kategori baik-sangat baik	84% siswa N-Gain sedang-tinggi	Tercapai
Efektivitas edukasi lingkungan	Ada peningkatan skor <i>post-test</i>	Rata-rata naik 8,6 poin	Tercapai
Dampak edukatif program	Terukur secara kuantitatif	Pre-post test valid	Tercapai

Indikator peningkatan pemahaman konsep 5R memenuhi target, ditunjukkan oleh 84% siswa yang berada pada kategori N-gain sedang hingga tinggi. Efektivitas edukasi juga tercermin dari kenaikan rata-rata skor sebesar 8,60 poin. Jika dikaitkan dengan teori literasi lingkungan, capaian ini menunjukkan bahwa program telah berhasil memperkuat dimensi pengetahuan sebagai fondasi awal perubahan sikap dan tindakan. Sementara itu, temuan observasi yang menunjukkan perubahan praktik pemilahan dan keterlibatan siswa memperlihatkan bahwa intervensi mulai menghasilkan perubahan perilaku yang dapat diamati.

Dengan demikian, tujuan pengabdian untuk memperkuat literasi lingkungan siswa dan membangun dasar tata kelola pengelolaan sampah yang partisipatif dapat dinilai tercapai pada tahap

awal. Secara teoritis, hasil ini memperlihatkan bahwa program bekerja melalui kombinasi tiga unsur utama, yaitu penguatan literasi lingkungan, pembiasaan perilaku prolingkungan, dan penciptaan ekosistem pendidikan lingkungan yang mendukung praktik berkelanjutan.

9. Keterbatasan dan Arah Penguatan Lanjutan
Meskipun demikian, hasil pada tahap ini masih lebih kuat menunjukkan dampak awal pada aspek kognitif dan perubahan praktik awal daripada dampak lingkungan nyata yang terukur secara kuantitatif. Indikator operasional seperti volume sampah terpilah, jumlah kompos yang dihasilkan, dan aktivitas bank sampah belum terdokumentasi secara sistematis dalam bentuk data kuantitatif selama periode pelaksanaan. Selain itu, keberlanjutan program belum dapat dibuktikan secara kuat karena monitoring lanjutan setelah 3 bulan atau 6 bulan pascaintervensi belum tersedia. Oleh karena itu, temuan pada naskah ini perlu dibaca sebagai fondasi awal yang menjanjikan, tetapi masih memerlukan evaluasi operasional dan monitoring berkala untuk menilai dampak lingkungan serta keberlanjutan program secara lebih komprehensif. Hal ini penting agar evaluasi tidak hanya berhenti pada literasi, tetapi berlanjut pada perubahan sistem yang sejalan dengan agenda ekonomi sirkular [2].

KESIMPULAN

Program Pengabdian kepada Masyarakat "Sekolah Bebas Sampah" berbasis 5R di SMP Unismuh Makassar efektif dalam memperkuat literasi lingkungan siswa dan membangun fondasi awal tata kelola pengelolaan sampah sekolah yang lebih terstruktur. Pencapaian tujuan pengabdian ditunjukkan oleh peningkatan pemahaman siswa terhadap konsep 5R yang terukur melalui evaluasi pre-test dan post-test. Nilai rata-rata peserta meningkat dari 29,52 menjadi 38,12, dengan rata-rata kenaikan (*gain score*) sebesar 8,60 poin atau setara peningkatan 29,1%. Selain itu, analisis *normalized gain* (N-gain) menunjukkan bahwa 84% siswa berada pada kategori peningkatan sedang hingga tinggi, yang menegaskan bahwa intervensi edukasi dan pendampingan yang dilakukan efektif ketika perbedaan kemampuan awal peserta diperhitungkan.

Di luar capaian kognitif, hasil observasi menunjukkan adanya perubahan awal pada aspek sikap dan praktik, terutama meningkatnya partisipasi siswa dalam pemilahan sampah, keterlibatan dalam pengomposan, serta dukungan terhadap penguatan kelembagaan melalui

pembentukan/penguatan peran *Green School Team*. Temuan ini mengindikasikan bahwa kombinasi edukasi interaktif, praktik langsung, penyediaan sarana pendukung, dan penguatan kelembagaan merupakan pendekatan yang tepat untuk mendorong perubahan perilaku pengelolaan sampah di lingkungan sekolah.

Namun demikian, hasil yang disajikan dalam naskah ini masih merepresentasikan capaian awal program. Keberlanjutan dampak program pada aspek perilaku, operasional, dan kelembagaan belum dapat dibuktikan secara kuat karena data monitoring lanjutan setelah pelaksanaan program belum tersedia. Oleh karena itu, efektivitas jangka menengah dan jangka panjang program masih memerlukan evaluasi berkala agar konsistensi praktik pemilahan, operasional komposter, aktivitas bank sampah, dan keberfungsian tim penggerak sekolah dapat dinilai secara lebih komprehensif.

Berdasarkan temuan program, sekolah disarankan menindaklanjuti capaian awal ini dengan mengintegrasikan SOP pemilahan, pengoperasian bank sampah, dan pengomposan ke dalam Rencana Kerja Sekolah (RKS) serta kegiatan rutin sekolah, baik intrakurikuler, kokurikuler, maupun ekstrakurikuler, agar praktik 5R berkembang menjadi budaya sekolah, bukan aktivitas insidental. Untuk menjaga keberlanjutan program, *Green School Team* perlu diperkuat melalui mandat yang jelas, pembagian peran yang terstruktur, serta indikator kinerja yang terukur.

Selain itu, sekolah perlu melakukan monitoring lanjutan secara berkala, misalnya setelah 3 bulan dan 6 bulan pascapelaksanaan program, untuk menilai tingkat keberlanjutan praktik pengelolaan sampah di lingkungan sekolah. Monitoring tersebut perlu mencakup indikator operasional yang terukur, seperti konsistensi pemilahan sampah, volume sampah terpilah dan residu, jumlah atau berat kompos yang dihasilkan, aktivitas bank sampah, serta keterlibatan tim penggerak sekolah. Hasil monitoring perlu didokumentasikan dan diintegrasikan ke dalam RKS agar program tidak berhenti pada tahap intervensi awal, tetapi berkembang menjadi sistem yang berkelanjutan.

Program lanjutan juga dianjurkan untuk memperluas evaluasi dampak tidak hanya pada peningkatan pengetahuan siswa, tetapi juga pada dampak lingkungan nyata, seperti penurunan timbulan sampah tercampur, peningkatan volume sampah terpilah, stabilitas operasional komposter, dan keberlanjutan aktivitas bank sampah sekolah. Selain itu, replikasi pada sekolah lain dapat dilakukan dengan penyesuaian konteks, serta

diperkuat melalui pengembangan modul dan panduan teknis yang lebih rinci, meliputi standar label tong, alur pencatatan bank sampah, dan prosedur penanganan residu, sehingga dampak pengabdian dapat diperluas dan kinerjanya lebih mudah ditelusuri secara data.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian menyampaikan terima kasih kepada Majelis Diktilitbang Pimpinan Pusat Muhammadiyah atas dukungan pendanaan melalui Hibah RisetMu Batch IX (No. 0259.1108/1.3/D/2025). Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kepala SMP Unismuh Makassar beserta guru pendamping, pengurus OSIS, tenaga kebersihan, dan seluruh siswa atas dukungan serta kerja sama selama pelaksanaan program.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kaza, S., Yao, L. C., Bhada-Tata, P., Van Woerden, F., & Levine, D. (2018). What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. World Bank. <https://hdl.handle.net/10986/30317>
- [2] United Nations Environment Programme. (2024). Global waste management outlook 2024. UNEP. <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/44939>
- [3] UNESCO (2017). Education for sustainable development goals: Learning objectives. UNESCO. <https://www.unesco.org/en/articles/education-sustainable-development-goals-learning-objectives>
- [4] Świątkowski, W., Surret, F. L., Henry, J., Buchs, C., Visintin, E. P., & Butera, F. (2024). Interventions promoting pro-environmental behaviors in children: A meta-analysis and a research agenda. *Journal of Environmental Psychology*, 96, 102295. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2024.102295>
- [5] Wilson, B., Delmas, M. A., & Rajagopal, D. (2025). Behavioral interventions for waste reduction: A systematic review of experimental studies. *Frontiers in Psychology*, 16, 1561467. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1561467>
- [6] Kementerian Lingkungan Hidup (2025) Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN): Data timbulan dan capaian

- pengelolaan sampah tahun 2025 [Data set]. Diakses 28 Februari 2026 dari <https://sampahnasional.kemenlh.go.id/#data-section>
- [7] Hidayat, A., Sugiyanto, Ainurrohman, D., & Arif, A. (2025). Participation of the green school community in conserving environment and disaster mitigation: A case study in Surakarta, Indonesia. *Environment, Development and Sustainability*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s10668-025-06175-7>
- [8] Larbi, L., Heve, W. K., Amfo-Otu, R., Lente, I., Kumi-Amoah, G., Owusu-Twum, M. Y., & Boateng, K. S. (2024). Students' perceptions and inclination towards solid waste segregation for circular economy in Krobo municipalities of Ghana: Awareness, willingness and potential determinants. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 26, 3621–3630. <https://doi.org/10.1007/s10163-024-02068-5>
- [9] Mappasere, F. A., Hakim, L., Burhanuddin, Khumaera, I., Amira, N., Jannah, H., & Shohehuddin. (2025a). Pemberdayaan anak sekolah dasar melalui daur ulang kreatif di Sanggar Bimbingan Sentul di Kuala Lumpur. *Jurnal SOLMA*, 14(2), 2613–2624. <https://doi.org/10.22236/solma.v14i2.18740>
- [10] Mappasere, F. A., Sulfasyah, Rahayu, S., & Khumaera, I. (2025b). Inovasi pengelolaan sampah plastik: Transformasi menjadi produk ekonomi di Pesantren Ummul Mukminin Makassar. *Abdimas Galuh: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 7(2), 1108–1120.
- [11] Sirianansopa, K. (2024). Evaluating students' learning achievements using the formative assessment technique: A retrospective study. *BMC Medical Education*, 24, 1373. <https://doi.org/10.1186/s12909-024-06347-5>
- [12] Nisa, K., Aflahah, S., Aldeia, A. S., Witteveen, L., & Lie, R. (2025). Waste management literacy in Indonesian secondary schools: Assessing knowledge, attitudes, and behavior. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 44(2). <https://doi.org/10.21831/cp.v44i2.78725>
- [13] Artawijaya, A. A. N. B., & Saptiari, N. M. (2023). Hubungan perkembangan kognitif peserta didik dengan proses belajar. *Metta: Jurnal Ilmu Multidisiplin*, 3(4), 504–515. <https://doi.org/10.37329/metta.v3i4.3401>
- [14] Darman, D. (2023). The Effect of Teaching Quality and Campus Facilities on Student Learning Motivation. *The Eastasouth Journal of Learning and Educations*, 1(02), 36–43.
- [15] Baxter, K. A., Sachdeva, N., & Baker, S. (2025). The Application of Cognitive Load Theory to the Design of Health and Behavior Change Programs : Principles and Recommendations, *Health Education & Behavior*, 52(4), 469–477. <https://doi.org/10.1177/10901981251327185>
- [16] Mappasere, F. A., & Husein, N. (2019). IbM GERAKAN BANK SAMPAH SEKOLAH TINGKAT SEKOLAH DASAR DI KOTA MAKASSAR. *Ngayah: Majalah Aplikasi IPTEKS*, 10(1). <https://ejournal.unmas.ac.id/index.php/ngayah/article/view/383>
- [17] UNESCO. (2020). *Education for sustainable development: A roadmap*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://doi.org/10.54675/YFRE1448>
- [18] Cano-Ortiz, A., Piñar-Fuentes, J. C., Musarella, C. M., & Peña-Martínez, J. (2025). Education for environmental sustainability component: Innovative strategies for experiential learning in natural contexts. *Education Sciences*, 15(6), 697. <https://doi.org/10.3390/educsci15060697>
- [19] Hayati, R. S. (2020). Pendidikan lingkungan berbasis *experiential learning* untuk meningkatkan literasi lingkungan. *HUMANIKA: Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, 20(1), 63–82. <https://doi.org/10.21831/hum.v20i1.29039>
- [20] Christman, E., Miller, P., & Stewart, J. (2024). Beyond normalized gain: Improved comparison of physics educational outcomes. *Physical Review Physics Education Research*, 20(1), 010123. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.20.010123>