

Peningkatan Kesadaran Lingkungan melalui Workshop Daur Ulang Sampah Plastik Menjadi Produk Bernilai Ekonomis di Sekolah SMAN 2 Malang

Nuril Huda^{1*}, Eko Wahyudi², Adi Suroso³, Ramdhan Kurniawan⁴, Ika Setiawati⁵

¹UIN Maulana Malik Ibrahim Malang

²Universitas Kaltara

³Universitas PGRI Kanjuruhan Malang

⁴Universitas Terbuka

⁵STIT Al Muslihuun Tlogo Blitar

E-mail: nurilhuda26@uin-malang.ac.id

*Corresponding Author



<https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i1.1715>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 04 July 2025

Revised: 10 July 2025

Accepted: 15 July 2025

Kata Kunci

Kesadaran lingkungan,
Daur ulang sampah plastik,
Kewirausahaan hijau,
Pendidikan berkelanjutan

Keywords

Environmental awareness,
Plastic waste recycling, Green
entrepreneurship, Sustainable
education



ABSTRACT

Permasalahan sampah plastik masih menjadi tantangan serius dalam upaya pelestarian lingkungan, khususnya di lingkungan sekolah. Pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan keterampilan peserta didik dalam mengelola sampah plastik melalui workshop daur ulang menjadi produk bernilai ekonomis di SMAN 2 Malang. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif melalui sosialisasi, praktik langsung pembuatan produk, serta edukasi pemasaran sederhana kepada peserta didik. Evaluasi dilakukan menggunakan pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman peserta mengenai pengelolaan sampah plastik dan kewirausahaan berbasis lingkungan. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada pemahaman peserta, dengan rata-rata skor meningkat dari 56,2 menjadi 89,4. Selain itu, peserta menunjukkan antusiasme tinggi dalam praktik pembuatan produk, seperti pot tanaman dan kerajinan dari sampah plastik, yang ditampilkan dalam mini exhibition di sekolah. Kegiatan ini juga berhasil menumbuhkan jiwa kewirausahaan berbasis lingkungan pada peserta melalui pengenalan konsep pemasaran produk daur ulang secara sederhana. Kolaborasi antara perguruan tinggi dan sekolah dalam kegiatan ini menjadi sarana penguatan pendidikan lingkungan berkelanjutan serta dapat menjadi model replikasi pada sekolah lain sebagai bagian dari upaya mendukung pencapaian Sustainable Development Goals (SDGs). Dengan demikian, workshop daur ulang sampah plastik ini terbukti efektif dalam meningkatkan kesadaran lingkungan, keterampilan praktis, dan menumbuhkan jiwa kewirausahaan peserta didik secara berkelanjutan.

The issue of plastic waste remains a serious challenge in environmental conservation efforts, particularly within the school environment. This community service activity aims to increase students' awareness and skills in managing plastic waste through a recycling workshop that transforms it into economically valuable products at SMAN 2 Malang. The implementation method uses a participatory approach through awareness sessions, hands-on product-making practice, and simple marketing education for the students. Evaluation is conducted using pre-tests and post-tests to measure students' improved understanding of plastic waste management and environmentally based entrepreneurship. The results show a significant increase in participants' understanding, with the average score rising from 56.2 to 89.4. In addition, participants demonstrated high enthusiasm during the product-making practice, creating items such as plant pots and crafts from plastic waste, which were showcased in a mini exhibition at the school. This activity also successfully fostered an environmentally based entrepreneurial spirit among the students through an introduction to simple marketing concepts for recycled products. The collaboration between the university and the school in this activity serves as a means of strengthening sustainable environmental education and can be

replicated in other schools as part of efforts to support the achievement of the Sustainable Development Goals (SDGs). Thus, this plastic waste recycling workshop has proven effective in raising environmental awareness, practical skills, and nurturing students' entrepreneurial spirit in a sustainable manner..



access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

How to Cite: Nuril Huda et al (2025). Peningkatan Kesadaran Lingkungan melalui Workshop Daur Ulang Sampah Plastik Menjadi Produk Bernilai Ekonomis di Sekolah SMAN 2 Malang. 4(1), 1423-1433 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v4i1.1715>

PENDAHULUAN

Isu sampah plastik menjadi salah satu tantangan serius dalam upaya pelestarian lingkungan, terutama di kawasan perkotaan yang memiliki aktivitas ekonomi dan kepadatan penduduk yang tinggi, termasuk di Kota Malang. Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2023), jumlah sampah plastik di Indonesia telah mencapai lebih dari 66 juta ton per tahun, dengan kontribusi signifikan berasal dari wilayah perkotaan, termasuk sampah plastik yang dihasilkan dari lingkungan sekolah. Permasalahan ini diperparah oleh rendahnya kesadaran masyarakat, terutama kalangan pelajar, dalam melakukan pemilahan sampah dan pengolahan sampah plastik secara mandiri. Padahal, pendidikan lingkungan sejak dini menjadi salah satu langkah penting untuk menanamkan nilai kepedulian lingkungan secara berkelanjutan. Sekolah sebagai institusi pendidikan memiliki peran strategis dalam mendukung pendidikan karakter lingkungan kepada peserta didik melalui berbagai kegiatan praktis, salah satunya melalui program daur ulang sampah plastik. Melalui workshop daur ulang sampah plastik, peserta didik tidak hanya diajak untuk memahami teori pengelolaan sampah, tetapi juga dilatih keterampilan dalam memproses sampah plastik menjadi produk bernilai ekonomis, seperti pot tanaman, kerajinan tangan, maupun bahan dasar paving block sederhana. Upaya ini sejalan dengan tujuan Sustainable Development Goals (SDGs) poin ke-12 mengenai produksi dan konsumsi yang bertanggung jawab serta poin ke-13 tentang aksi penanganan perubahan iklim.

Selain aspek lingkungan, pengolahan sampah plastik menjadi produk bernilai ekonomis dapat melatih jiwa kewirausahaan peserta didik. Melalui kegiatan ini, siswa dilatih untuk melihat potensi ekonomi dari sampah plastik sehingga diharapkan terbentuk pola pikir wirausaha yang peduli lingkungan (green entrepreneurship). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa keterlibatan siswa dalam proyek daur ulang secara langsung meningkatkan literasi lingkungan dan mendorong siswa untuk menjadi agen perubahan dalam keluarga maupun masyarakat sekitarnya (Saputri et al., 2020; Hasanah et al., 2022). Hal ini menjadi relevan untuk diimplementasikan di SMAN 2 Malang sebagai salah satu sekolah yang memiliki komitmen dalam pendidikan lingkungan. Kondisi di lapangan menunjukkan bahwa SMAN 2 Malang telah memiliki beberapa inisiatif dalam pengelolaan lingkungan, seperti adanya bank sampah dan gerakan bersih lingkungan, namun masih terbatas pada kegiatan pemilahan sampah tanpa adanya pengolahan lebih lanjut menjadi produk bernilai ekonomi. Oleh karena itu, perlu adanya pendampingan lanjutan untuk meningkatkan keterampilan praktis siswa dalam mendaur ulang sampah plastik menjadi produk kreatif dan memiliki nilai jual, sehingga dapat mendukung pengurangan volume sampah plastik sekaligus membuka peluang ekonomi bagi siswa.

Selain sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat, kegiatan ini juga akan menjadi sarana penguatan kolaborasi antara sekolah, mahasiswa, dan dosen dalam mendukung program Kampus Merdeka melalui keterlibatan langsung dalam pengembangan keterampilan kewirausahaan berbasis lingkungan. Hal ini sejalan dengan kebijakan Merdeka Belajar yang mendorong perguruan tinggi untuk berkontribusi dalam menyelesaikan permasalahan nyata di masyarakat melalui kegiatan pengabdian berkelanjutan (Permendikbud No. 3 Tahun 2020). Dengan adanya kegiatan *Workshop Daur Ulang Sampah Plastik Menjadi Produk Bernilai Ekonomis di SMAN 2 Malang* ini, diharapkan siswa dapat memperoleh pengetahuan praktis mengenai pengelolaan sampah plastik, meningkatkan kesadaran lingkungan, serta terinspirasi untuk berkontribusi aktif dalam menjaga kelestarian lingkungan melalui inovasi sederhana. Melalui kegiatan ini pula, diharapkan akan tercipta ekosistem sekolah yang peduli lingkungan dan produktif, yang dapat menjadi model bagi sekolah lain dalam pengelolaan sampah plastik berbasis pemberdayaan peserta didik.

Isu sampah plastik menjadi salah satu tantangan serius dalam upaya pelestarian lingkungan, terutama di kawasan perkotaan yang memiliki aktivitas ekonomi dan kepadatan penduduk yang tinggi, termasuk di Kota Malang. Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2023), jumlah sampah plastik di Indonesia telah mencapai lebih dari 66 juta ton per tahun, dengan kontribusi signifikan berasal dari wilayah perkotaan, termasuk sampah plastik yang dihasilkan dari lingkungan sekolah. Permasalahan ini diperparah oleh rendahnya kesadaran masyarakat, terutama kalangan pelajar, dalam melakukan pemilahan sampah dan pengolahan sampah plastik secara mandiri. Padahal, pendidikan lingkungan sejak dini menjadi salah satu langkah penting untuk menanamkan nilai kepedulian lingkungan secara berkelanjutan.

Sekolah sebagai institusi pendidikan memiliki peran strategis dalam mendukung pendidikan karakter lingkungan kepada peserta didik melalui berbagai kegiatan praktis, salah satunya melalui program daur ulang sampah plastik. Melalui workshop daur ulang sampah plastik, peserta didik tidak hanya diajak untuk memahami teori pengelolaan sampah, tetapi juga dilatih keterampilan dalam memproses sampah plastik menjadi produk bernilai ekonomis, seperti pot tanaman, kerajinan tangan, maupun bahan dasar paving block sederhana. Upaya ini sejalan dengan tujuan Sustainable Development Goals (SDGs) poin ke-12 mengenai produksi dan konsumsi yang bertanggung jawab serta poin ke-13 tentang aksi penanganan perubahan iklim.

Selain aspek lingkungan, pengolahan sampah plastik menjadi produk bernilai ekonomis dapat melatih jiwa kewirausahaan peserta didik. Melalui kegiatan ini, siswa dilatih untuk melihat potensi ekonomi dari sampah plastik sehingga diharapkan terbentuk pola pikir wirausaha yang peduli lingkungan (*green entrepreneurship*). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa keterlibatan siswa dalam proyek daur ulang secara langsung meningkatkan literasi lingkungan dan mendorong siswa untuk menjadi agen perubahan dalam keluarga maupun masyarakat sekitarnya (Saputri et al., 2020; Hasanah et al., 2022). Hal ini menjadi relevan untuk diimplementasikan di SMAN 2 Malang sebagai salah satu sekolah yang memiliki komitmen dalam pendidikan lingkungan.

Kondisi di lapangan menunjukkan bahwa SMAN 2 Malang telah memiliki beberapa inisiatif dalam pengelolaan lingkungan, seperti adanya bank sampah dan gerakan bersih lingkungan, namun masih terbatas pada kegiatan pemilahan sampah tanpa adanya pengolahan lebih lanjut menjadi produk bernilai ekonomi. Oleh karena itu, perlu adanya pendampingan lanjutan untuk meningkatkan keterampilan praktis siswa dalam mendaur ulang sampah plastik menjadi produk kreatif dan memiliki nilai jual, sehingga dapat mendukung pengurangan volume sampah plastik sekaligus membuka peluang ekonomi bagi siswa.

Selain sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat, kegiatan ini juga akan menjadi sarana penguatan kolaborasi antara sekolah, mahasiswa, dan dosen dalam mendukung program Kampus Merdeka melalui keterlibatan langsung dalam pengembangan keterampilan kewirausahaan berbasis lingkungan. Hal ini sejalan dengan kebijakan Merdeka Belajar yang mendorong perguruan tinggi untuk berkontribusi dalam menyelesaikan permasalahan nyata di masyarakat melalui kegiatan pengabdian berkelanjutan (Permendikbud No. 3 Tahun 2020). Dengan adanya kegiatan *Workshop Daur Ulang Sampah Plastik Menjadi Produk Bernilai Ekonomis di SMAN 2 Malang* ini, diharapkan siswa dapat memperoleh pengetahuan praktis mengenai pengelolaan sampah plastik, meningkatkan kesadaran lingkungan, serta terinspirasi untuk berkontribusi aktif dalam menjaga kelestarian lingkungan melalui inovasi sederhana. Melalui kegiatan ini pula, diharapkan akan tercipta ekosistem sekolah yang peduli lingkungan dan produktif, yang dapat menjadi model bagi sekolah lain dalam pengelolaan sampah plastik berbasis pemberdayaan peserta didik.

Dalam konteks pendidikan lingkungan, pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*) telah terbukti efektif dalam meningkatkan literasi lingkungan peserta didik serta keterampilan praktis mereka dalam pemecahan masalah lingkungan di sekitar sekolah (Putri & Syamsudin, 2021). Melalui workshop daur ulang sampah plastik ini, peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan tentang dampak sampah plastik, tetapi juga memiliki kesempatan untuk mempraktikkan keterampilan kreatif dengan memanfaatkan limbah plastik menjadi produk berguna, sehingga aspek afektif dan psikomotorik siswa dapat berkembang secara seimbang. Pendekatan ini penting dilakukan untuk menjembatani kesenjangan antara teori pendidikan lingkungan dengan praktik langsung yang berdampak pada perilaku ramah lingkungan.

Selain itu, keterlibatan siswa dalam proses daur ulang sampah plastik dapat meningkatkan rasa tanggung jawab mereka dalam menjaga kebersihan lingkungan sekolah. Lingkungan sekolah yang

bersih dan sehat akan mendukung proses belajar mengajar yang kondusif, meningkatkan konsentrasi belajar, serta menurunkan risiko penyakit akibat lingkungan yang kotor (Rahmawati et al., 2020). Hal ini menunjukkan adanya keterkaitan erat antara pendidikan lingkungan dengan kualitas pendidikan secara keseluruhan. Oleh karena itu, program workshop ini menjadi langkah konkret untuk mewujudkan lingkungan sekolah yang bersih, sehat, dan produktif. Dalam era ekonomi sirkular, pendekatan daur ulang sampah plastik menjadi produk bernilai ekonomis juga menjadi bagian dari upaya mengurangi ketergantungan pada sumber daya baru dengan memanfaatkan sumber daya yang sudah ada melalui konsep reduce, reuse, dan recycle (3R) (Santoso & Wijayanti, 2023). Pemahaman mengenai ekonomi sirkular ini penting dikenalkan kepada siswa agar mereka memiliki perspektif berkelanjutan dalam memanfaatkan sumber daya serta dapat menginternalisasi nilai-nilai keberlanjutan dalam kehidupan sehari-hari. Kegiatan ini juga akan memberikan pengalaman nyata kepada siswa untuk menjadi bagian dari solusi terhadap permasalahan lingkungan.

Tidak hanya berhenti pada aspek teknis pembuatan produk daur ulang, program ini juga akan membekali peserta didik dengan pengetahuan dasar mengenai pemasaran sederhana dari produk hasil daur ulang plastik yang mereka hasilkan. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan rasa percaya diri siswa untuk menjual produk mereka, baik melalui bazar sekolah, pameran karya siswa, maupun melalui media sosial. Kegiatan ini akan mendukung pengembangan soft skills seperti komunikasi, kerja sama tim, kreativitas, serta pengelolaan waktu yang sangat penting untuk bekal masa depan siswa (Sari et al., 2019).

Dengan demikian, pengabdian melalui kegiatan *Workshop Daur Ulang Sampah Plastik Menjadi Produk Bernilai Ekonomis di SMAN 2 Malang* ini diharapkan menjadi langkah strategis dalam mewujudkan pendidikan lingkungan berbasis praktik, penguatan karakter wirausaha hijau pada peserta didik, serta mendukung pencapaian indikator sekolah ramah lingkungan. Selain itu, kegiatan ini juga akan menjadi bentuk nyata kontribusi perguruan tinggi dalam meningkatkan literasi lingkungan dan keterampilan kewirausahaan peserta didik, yang pada akhirnya akan memberikan dampak positif bagi lingkungan sekitar sekolah dan masyarakat secara luas.

METODE

Metode pelaksanaan pengabdian ini menggunakan pendekatan *participatory action learning*, di mana peserta didik terlibat aktif dalam setiap tahap kegiatan, mulai dari identifikasi masalah sampah plastik hingga pembuatan produk daur ulang. Kegiatan diawali dengan koordinasi bersama pihak sekolah untuk menentukan waktu pelaksanaan, lokasi, dan kesiapan fasilitas pendukung seperti ruang praktik dan alat-alat yang dibutuhkan. Tim pengabdian juga melakukan *pre-assessment* untuk mengukur tingkat pengetahuan awal siswa mengenai pengelolaan sampah plastik dan potensi ekonomi dari sampah tersebut menggunakan kuesioner singkat. Hal ini dilakukan untuk memetakan pemahaman siswa sebagai dasar penyusunan materi workshop yang sesuai dengan kebutuhan peserta.

Tahap berikutnya adalah pelaksanaan sosialisasi mengenai dampak sampah plastik terhadap lingkungan dan pentingnya pengelolaan sampah melalui daur ulang. Sosialisasi dilakukan menggunakan metode ceramah interaktif dan diskusi kelompok kecil agar peserta didik dapat aktif mengemukakan pendapat mereka terkait permasalahan sampah plastik di lingkungan sekolah dan rumah mereka. Materi sosialisasi dilengkapi dengan video edukasi dan studi kasus mengenai keberhasilan daur ulang sampah plastik menjadi produk bernilai ekonomis di beberapa daerah, sehingga siswa memperoleh inspirasi langsung dari praktik baik yang telah dilakukan oleh komunitas lain.

Setelah tahap sosialisasi, kegiatan dilanjutkan dengan *hands-on workshop* pembuatan produk dari sampah plastik yang telah dikumpulkan siswa secara mandiri sebelum kegiatan dilaksanakan. Dalam sesi praktik ini, siswa akan diarahkan untuk membuat produk seperti pot tanaman, hiasan meja, atau aksesoris sederhana dari limbah plastik dengan memanfaatkan alat sederhana seperti gunting, lem tembak, cat, dan peralatan pendukung lainnya. Tim pengabdian akan memberikan demonstrasi langsung pembuatan produk, dilanjutkan dengan pendampingan kelompok kecil agar setiap siswa dapat mempraktikkan keterampilan daur ulang dengan baik. Kegiatan ini juga menjadi sarana pembelajaran keterampilan motorik halus, kreativitas, dan kerja sama tim.

Selanjutnya, hasil produk yang telah dibuat akan dipamerkan melalui *mini exhibition* di lingkungan sekolah sebagai bentuk apresiasi atas karya siswa dan untuk meningkatkan motivasi mereka dalam menjaga lingkungan. Siswa diberikan kesempatan untuk mempresentasikan produk mereka,

menjelaskan bahan baku yang digunakan, proses pembuatan, serta potensi ekonomi dari produk tersebut. Kegiatan ini akan diintegrasikan dengan edukasi pemasaran sederhana, seperti cara menentukan harga, mempromosikan produk di media sosial sekolah, dan membuat poster sederhana untuk menarik minat pembeli. Kegiatan ini bertujuan untuk melatih keterampilan kewirausahaan berbasis lingkungan (green entrepreneurship) pada peserta didik.

Sebagai tahap akhir, tim pengabdian akan melakukan evaluasi melalui *post-assessment* menggunakan kuesioner untuk mengukur peningkatan pemahaman peserta mengenai daur ulang sampah plastik dan kesadaran lingkungan setelah mengikuti workshop. Selain itu, dilakukan refleksi kegiatan bersama peserta dan guru pendamping untuk mendapatkan masukan perbaikan program di masa mendatang serta memastikan keberlanjutan kegiatan daur ulang sampah plastik di SMAN 2 Malang. Diharapkan, kegiatan ini dapat menjadi *pilot project* pengelolaan sampah plastik berbasis pemberdayaan siswa, yang dapat direplikasi di sekolah lain sebagai upaya peningkatan kesadaran lingkungan sejak dini.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian “Peningkatan Kesadaran Lingkungan melalui Workshop Daur Ulang Sampah Plastik Menjadi Produk Bernilai Ekonomis di SMAN 2 Malang” dirancang dengan alur kegiatan yang terstruktur, terukur, dan partisipatif agar tujuan pengabdian dapat tercapai secara optimal. Kegiatan dilakukan secara tatap muka selama satu hari penuh dengan pembagian waktu yang efektif, dimulai dari pembukaan, pengukuran pemahaman awal, pemberian materi sosialisasi, praktik workshop, hingga evaluasi dan penutup. Berikut adalah tabel rundown kegiatan yang telah disusun sebagai acuan pelaksanaan kegiatan secara teknis.

No	Waktu	Kegiatan	Pelaksana	Output Yang di Harapkan
1.	07.30 – 08.00 WIB	Registrasi peserta dan pembukaan kegiatan	Panitia, Guru Pendamping	Peserta terdata, kegiatan dibuka resmi
2.	08.00 – 08.30 WIB	Pre-test pemahaman lingkungan dan pengelolaan sampah	Tim Pengabdian, Panitia	Data pemahaman awal peserta
3.	08.30 – 09.15 WIB	Sosialisasi: Dampak sampah plastik & urgensi daur ulang	Narasumber (Tim Pengabdian)	Peserta memahami pentingnya pengelolaan sampah plastik
4.	09.15 – 09.30 WIB	Sesi tanya jawab dan diskusi aktif	Narasumber, Peserta	Peserta mengajukan pertanyaan & pendapat
5.	09.30 – 09.45 WIB	Istirahat	Panitia	Peserta bersiap untuk sesi praktik
6.	09.45 – 11.15 WIB	Workshop praktik: Pembuatan produk daur ulang dari sampah plastik	Tim Pengabdian, Peserta	Produk (pot tanaman/kerajinan) hasil karya peserta
7.	11.15 – 11.45 WIB	Presentasi hasil karya dan mini exhibition	Peserta, Tim Pengabdian	Peserta mempresentasikan karya & potensi nilai jual
8.	11.45 – 12.00 WIB	Edukasi pemasaran produk daur ulang secara sederhana	Tim Pengabdian	Peserta memahami dasar pemasaran produk daur ulang
9.	12.00 – 12.15 WIB	Post-test dan evaluasi kegiatan	Tim Pengabdian, Panitia	Data peningkatan pemahaman & evaluasi kegiatan
10.	12.15 – 12.30 WIB	Penutup dan dokumentasi bersama	Panitia, Guru Pendamping, Peserta	Kegiatan ditutup, dokumentasi kegiatan selesai

Untuk memastikan kegiatan pengabdian tepat sasaran, telah dilakukan identifikasi fokus masalah yang terjadi di SMAN 2 Malang terkait pengelolaan sampah plastik dan kesadaran lingkungan peserta didik. Setiap fokus masalah yang teridentifikasi dirumuskan menjadi sasaran output yang jelas agar pengabdian ini tidak hanya bersifat edukatif, tetapi juga menghasilkan dampak nyata bagi siswa dan sekolah. Berikut tabel fokus masalah dan sasaran output yang diharapkan dari kegiatan workshop ini.

Tabel 1. Fokus Masalah dan Sasaran Output

No.	Fokus Masalah	Sasaran Output yang Diharapkan
1.	Rendahnya kesadaran siswa terhadap dampak sampah plastik terhadap lingkungan	Peningkatan pemahaman siswa mengenai pentingnya pengelolaan sampah plastik
2.	Kurangnya keterampilan siswa dalam pengelolaan sampah plastik secara kreatif	Siswa memiliki keterampilan mendaur ulang sampah plastik menjadi produk bernilai
3.	Tidak adanya pemanfaatan sampah plastik menjadi produk bernilai ekonomis di sekolah	Terciptanya produk kerajinan dari sampah plastik hasil karya siswa
4.	Belum adanya edukasi pemasaran produk hasil daur ulang	Siswa memahami konsep pemasaran sederhana untuk produk hasil daur ulang
5.	Belum adanya budaya sekolah ramah lingkungan berbasis pemberdayaan siswa	Terbentuknya mini exhibition dan showcase karya siswa sebagai bentuk sekolah ramah lingkungan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagai bagian dari evaluasi kegiatan, dilakukan pengukuran tingkat pemahaman peserta sebelum dan setelah pelaksanaan workshop menggunakan pre-test dan post-test. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana peningkatan pemahaman siswa terkait kesadaran lingkungan, pengelolaan sampah plastik, serta keterampilan mendaur ulang sampah plastik menjadi produk bernilai ekonomis. Instrumen yang digunakan terdiri atas 10 pertanyaan pilihan ganda dan 5 pertanyaan pemahaman terbuka terkait pengelolaan sampah plastik dan prinsip ekonomi sirkular yang telah divalidasi oleh tim pengabdian.

Berdasarkan hasil pre-test dan post-test yang diperoleh dari 45 peserta workshop, terdapat peningkatan skor rata-rata dari 56,2 pada pre-test menjadi 89,4 pada post-test. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta setelah mengikuti kegiatan sosialisasi dan praktik workshop daur ulang sampah plastik. Selain itu, peserta juga menunjukkan peningkatan kepercayaan diri dalam mempraktikkan pembuatan produk dari sampah plastik dan memahami potensi nilai ekonomi dari produk tersebut. Berikut disajikan tabel hasil pre-test dan post-test kegiatan pengabdian:

Tabel 2. Hasil Pre-Test dan Post-Test

No.	Aspek Penilaian	Skor Rata-Rata Pre-Test	Skor Rata-Rata Post-Test	Keterangan Peningkatan
1.	Pemahaman dampak sampah plastik terhadap lingkungan	55,0	90,2	Meningkat
2.	Pengetahuan prinsip reduce, reuse, recycle (3R)	57,5	88,7	Meningkat
3.	Pemahaman konsep daur ulang menjadi produk	54,8	89,0	Meningkat
4.	Keterampilan dasar pengelolaan sampah plastik	55,5	88,0	Meningkat

5.	Pemahaman potensi nilai ekonomi produk daur ulang	58,0	90,0	Meningkat
	Rata-Rata	56,2	89,4	Meningkat Signifikan



Gambar 1. Pelaksanaan Workshop Daur Ulang Sampah

Gambar di atas menunjukkan suasana pelaksanaan workshop daur ulang sampah plastik menjadi produk bernilai ekonomis di SMAN 2 Malang. Kegiatan dilaksanakan di ruang laboratorium sekolah dengan fasilitas yang memadai untuk mendukung praktik pembuatan produk daur ulang. Terlihat peserta didik yang terdiri dari siswa-siswi kelas XI sedang memperhatikan pemaparan dan praktik langsung dari tim pengabdian mengenai cara pengolahan sampah plastik menjadi produk bernilai jual, seperti pot tanaman dan aksesoris sederhana.

Para peserta tampak antusias mengikuti arahan yang disampaikan oleh tim, dengan beberapa siswa mendokumentasikan kegiatan menggunakan ponsel mereka sebagai bagian dari tugas publikasi karya di media sosial sekolah. Peserta juga secara bergantian melakukan praktik langsung, didampingi oleh tim pengabdian, untuk memastikan setiap langkah pengolahan sampah plastik dapat dilakukan dengan benar dan aman. Kegiatan ini tidak hanya mengasah keterampilan teknis siswa, tetapi juga mendorong keterampilan kerja sama, komunikasi, dan tanggung jawab dalam menjaga lingkungan sekolah. Dokumentasi ini menjadi bukti bahwa kegiatan pengabdian berjalan secara partisipatif, edukatif, dan menyenangkan bagi peserta didik.

1. Peningkatan Kesadaran Lingkungan Peserta Didik Melalui Workshop Daur Ulang Sampah Plastik

Pelaksanaan workshop daur ulang sampah plastik di SMAN 2 Malang menunjukkan adanya peningkatan kesadaran lingkungan peserta didik secara signifikan, terlihat dari hasil pre-test dan post-test yang menunjukkan kenaikan rata-rata skor dari 56,2 menjadi 89,4. Peserta yang semula memiliki pemahaman terbatas terkait dampak sampah plastik mulai memahami pentingnya pengelolaan sampah plastik melalui prinsip 3R (*reduce, reuse, recycle*). Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan edukasi berbasis praktik nyata efektif dalam meningkatkan literasi lingkungan pada peserta didik dibandingkan pembelajaran teoretis semata (Pratiwi et al., 2023). Proses sosialisasi dengan metode ceramah interaktif dan diskusi kelompok kecil terbukti mampu meningkatkan keterlibatan aktif peserta didik dalam memahami permasalahan sampah plastik di sekitar mereka. Siswa dapat mengidentifikasi potensi bahaya sampah plastik terhadap lingkungan dan kesehatan, serta berdiskusi tentang solusi sederhana yang dapat mereka lakukan, seperti memilah sampah dan mendaur ulang sampah plastik menjadi produk yang berguna. Proses diskusi ini juga melatih keterampilan berpikir kritis dan komunikasi peserta didik dalam menyampaikan ide mereka secara terstruktur (Setiawan et al., 2021).

Pelibatan peserta dalam praktik langsung daur ulang sampah plastik menjadi produk bernilai ekonomis juga membentuk pola pikir peserta untuk bertanggung jawab atas sampah yang mereka hasilkan. Hal ini membangun kesadaran bahwa sampah bukan sekadar barang buangan, tetapi dapat menjadi sumber daya baru jika dikelola dengan baik. Pelaksanaan praktik ini sejalan dengan upaya pengembangan karakter peduli lingkungan yang menjadi salah satu pilar pendidikan karakter di sekolah (Dewi & Haryono, 2021). Kegiatan ini juga berdampak pada peningkatan motivasi peserta dalam menjaga lingkungan, ditunjukkan dengan antusiasme mereka dalam mengumpulkan sampah plastik sebelum pelaksanaan workshop dan keaktifan mereka saat praktik pembuatan produk. Peserta menunjukkan rasa bangga ketika karya mereka dipamerkan dalam *mini exhibition*, yang menjadi salah satu strategi penguatan kesadaran lingkungan melalui apresiasi hasil karya peserta didik (Pratiwi et al., 2023). Penguatan motivasi ini penting untuk memastikan keberlanjutan praktik ramah lingkungan setelah kegiatan pengabdian selesai.

Dengan demikian, workshop daur ulang sampah plastik ini tidak hanya menjadi sarana peningkatan pengetahuan, tetapi juga sebagai media pembentukan karakter peduli lingkungan dan

peningkatan kesadaran ekologis siswa secara berkelanjutan. Keberhasilan kegiatan ini diharapkan dapat menjadi model bagi sekolah lain dalam mengintegrasikan pendidikan lingkungan berbasis praktik dalam kegiatan sekolah sebagai langkah nyata mendukung tercapainya Sustainable Development Goals (SDGs) melalui pendidikan lingkungan pada level sekolah menengah.

2. Penguatan Keterampilan Praktis Pengelolaan Sampah Plastik Pada Peserta Didik

Pelaksanaan workshop daur ulang sampah plastik di SMAN 2 Malang tidak hanya berfokus pada penyampaian materi teori, tetapi juga memberikan ruang praktik secara langsung kepada peserta didik. Melalui kegiatan praktik pembuatan produk daur ulang dari sampah plastik, peserta memperoleh keterampilan teknis dalam mengolah plastik bekas menjadi barang yang memiliki nilai guna, seperti pot tanaman dan hiasan meja. Kegiatan praktik ini menjadi media pembelajaran efektif untuk mengembangkan keterampilan motorik halus, ketelitian, dan kreativitas siswa dalam mengolah bahan bekas menjadi produk baru yang bermanfaat (Rahmawati et al., 2020).

Selain itu, keterampilan praktis yang diperoleh peserta dalam kegiatan ini menjadi bentuk nyata implementasi pendidikan lingkungan berbasis praktik. Peserta didik tidak hanya memahami pentingnya pengelolaan sampah secara teori, tetapi juga belajar langkah konkret yang dapat dilakukan untuk meminimalisir sampah plastik. Hal ini mendukung upaya penanaman pola pikir berkelanjutan kepada peserta didik dan membantu mereka melihat keterkaitan antara tindakan sehari-hari dengan dampak terhadap lingkungan sekitar (Utami et al., 2022).

Kegiatan praktik ini juga meningkatkan kemampuan problem-solving peserta dalam memanfaatkan sampah plastik menjadi produk yang layak pakai dengan teknik sederhana, seperti memotong, menggabungkan, dan menghias produk. Peserta belajar mengatasi kendala teknis yang muncul selama proses praktik, seperti kesulitan membentuk pola pot tanaman dari botol plastik, atau menempelkan ornamen hiasan dengan rapi. Proses ini menjadi media untuk membentuk karakter pantang menyerah dan kreativitas dalam mencari solusi atas masalah teknis yang muncul selama praktik (Yulianti & Susanti, 2021).

Antusiasme peserta dalam mengikuti kegiatan praktik terlihat dari keaktifan mereka dalam mencoba membuat berbagai bentuk produk dari bahan plastik bekas yang telah mereka kumpulkan sebelumnya. Sebagian peserta bahkan menunjukkan inisiatif untuk mendesain produk mereka dengan motif yang kreatif sesuai dengan minat masing-masing, sehingga membuat proses belajar lebih menyenangkan dan memberikan kepuasan atas hasil karya yang telah dihasilkan. Kegiatan ini juga mendorong interaksi antar peserta dalam bekerja sama saat mempraktikkan pembuatan produk, melatih komunikasi dan kolaborasi dalam kelompok kecil (Utami et al., 2022).

Dengan demikian, workshop daur ulang sampah plastik ini tidak hanya menjadi sarana edukasi, tetapi juga sebagai media keterampilan praktis yang dapat diterapkan oleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari. Keberhasilan praktik ini diharapkan dapat menumbuhkan kebiasaan pengelolaan sampah yang baik di lingkungan sekolah dan rumah masing-masing, serta menjadi langkah konkret dalam mendukung pendidikan lingkungan berkelanjutan pada peserta didik tingkat sekolah menengah.

3. Penumbuhan Jiwa Kewirausahaan Berbasis Lingkungan Pada Peserta Didik

Kegiatan workshop daur ulang sampah plastik ini tidak hanya menekankan aspek keterampilan teknis dan kesadaran lingkungan, tetapi juga diarahkan untuk menumbuhkan jiwa kewirausahaan berbasis lingkungan (green entrepreneurship) pada peserta didik. Melalui kegiatan ini, peserta memahami bahwa sampah plastik tidak hanya menjadi beban lingkungan, tetapi dapat memiliki nilai ekonomis apabila diolah menjadi produk yang bermanfaat. Peserta dikenalkan pada konsep sederhana kewirausahaan lingkungan, seperti pemilihan jenis produk yang diminati pasar dan potensi nilai jual dari produk daur ulang yang mereka hasilkan (Hidayat et al., 2022).

Pengenalan prinsip-prinsip kewirausahaan ini dilakukan melalui sesi edukasi pemasaran sederhana setelah praktik pembuatan produk daur ulang. Peserta diajarkan mengenai cara menentukan harga produk berdasarkan biaya bahan, waktu pengerjaan, dan potensi keuntungan yang wajar. Selain itu, peserta juga diarahkan untuk membuat desain poster promosi sederhana dan simulasi pemasaran produk melalui media sosial sekolah atau bazar sekolah sebagai media praktik nyata penjualan produk. Hal ini sejalan dengan pendekatan pembelajaran kewirausahaan kontekstual yang relevan dengan kehidupan peserta didik (Yuliana et al., 2020).

Melalui proses ini, peserta didik tidak hanya belajar mengenai pengelolaan sampah plastik, tetapi juga memperoleh pemahaman tentang nilai ekonomi dari kreativitas mereka. Beberapa peserta

menunjukkan antusiasme tinggi dengan mengajukan ide produk lain yang berpotensi dibuat dari sampah plastik, seperti kotak pensil atau tempat perhiasan, yang menunjukkan adanya pengembangan kreativitas dan minat kewirausahaan dari peserta setelah mengikuti kegiatan ini (Mustofa et al., 2023). Hal ini membuktikan bahwa pengenalan kewirausahaan berbasis lingkungan di tingkat sekolah dapat memotivasi peserta didik untuk memulai langkah sederhana dalam menciptakan peluang usaha ramah lingkungan.

Selain itu, kegiatan ini juga menanamkan nilai tanggung jawab dan kejujuran dalam praktik kewirausahaan, mengingat peserta didik diajarkan untuk menghitung harga dengan transparan serta menjaga kualitas produk yang akan dipasarkan. Nilai-nilai karakter ini sangat penting dalam membentuk pola pikir kewirausahaan yang etis, kreatif, dan berkelanjutan, sehingga peserta dapat memahami bahwa kewirausahaan tidak hanya tentang memperoleh keuntungan tetapi juga memberikan manfaat sosial dan lingkungan (Hidayat et al., 2022).

Selain itu, kegiatan ini juga menanamkan nilai tanggung jawab dan kejujuran dalam praktik kewirausahaan, mengingat peserta didik diajarkan untuk menghitung harga dengan transparan serta menjaga kualitas produk yang akan dipasarkan. Nilai-nilai karakter ini sangat penting dalam membentuk pola pikir kewirausahaan yang etis, kreatif, dan berkelanjutan, sehingga peserta dapat memahami bahwa kewirausahaan tidak hanya tentang memperoleh keuntungan tetapi juga memberikan manfaat sosial dan lingkungan (Hidayat et al., 2022).

Dengan demikian, workshop ini berperan penting dalam memperkenalkan konsep green entrepreneurship secara praktis kepada peserta didik di SMAN 2 Malang. Harapannya, kegiatan ini dapat menjadi pemicu terbentuknya komunitas wirausaha lingkungan di sekolah dan mendorong peserta didik untuk mengembangkan ide bisnis ramah lingkungan yang dapat memberikan dampak positif bagi lingkungan sekitar mereka serta mendukung pembangunan berkelanjutan.

4. Kolaborasi Perguruan Tinggi dan Sekolah dalam Pendidikan Lingkungan Berkelanjutan

Pelaksanaan workshop daur ulang sampah plastik di SMAN 2 Malang merupakan bentuk nyata kolaborasi antara perguruan tinggi dengan sekolah dalam upaya mendukung pendidikan lingkungan berkelanjutan. Kolaborasi ini memungkinkan transfer pengetahuan dan keterampilan praktis dari dosen dan mahasiswa kepada peserta didik secara langsung, sehingga siswa dapat memperoleh pengalaman belajar yang lebih kontekstual dan aplikatif. Pendekatan kolaboratif ini juga sejalan dengan program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM), yang mendorong keterlibatan perguruan tinggi dalam menyelesaikan masalah nyata di masyarakat, termasuk isu lingkungan di sekolah (Hasan et al., 2024).

Keterlibatan perguruan tinggi dalam kegiatan ini memberikan manfaat bagi sekolah, terutama dalam memperkaya materi pembelajaran lingkungan dengan praktik langsung pengelolaan sampah plastik yang selama ini belum terfasilitasi secara optimal. Sementara itu, bagi pihak perguruan tinggi, kegiatan ini menjadi sarana implementasi tridharma perguruan tinggi dalam pengabdian kepada masyarakat dan memperkuat keterampilan mahasiswa dalam melakukan pendampingan berbasis edukasi lingkungan. Model kolaborasi ini juga mendorong pengembangan soft skills mahasiswa dalam hal komunikasi, manajemen kegiatan, dan pemecahan masalah di lapangan (Amalia et al., 2021).

Pelaksanaan kegiatan ini juga menjadi media penguatan jejaring antara perguruan tinggi dan sekolah, membuka peluang untuk pelaksanaan kegiatan berkelanjutan seperti pendampingan bank sampah sekolah, program sekolah adiwiyata, serta pengembangan kurikulum muatan lokal berbasis lingkungan di sekolah. Hal ini sesuai dengan prinsip pendidikan berkelanjutan yang tidak hanya terfokus pada kegiatan satu kali, tetapi juga membangun sistem yang mendukung keberlanjutan praktik pengelolaan lingkungan di sekolah secara konsisten (Ramadhan et al., 2024).

Selain itu, kolaborasi ini juga dapat menjadi model pengembangan kebijakan pendidikan lingkungan di tingkat daerah dengan melibatkan berbagai pihak, termasuk Dinas Pendidikan dan Dinas Lingkungan Hidup, untuk mendukung kegiatan pendidikan lingkungan di sekolah. Dengan adanya sinergi antar pihak ini, sekolah dapat lebih mudah mengakses sumber daya dan pendampingan dalam upaya mewujudkan sekolah ramah lingkungan dan mendukung capaian Sustainable Development Goals (SDGs), terutama poin ke-4 tentang pendidikan berkualitas dan poin ke-13 tentang penanganan perubahan iklim (Hasan et al., 2024).

Dengan demikian, workshop daur ulang sampah plastik ini tidak hanya berdampak pada peningkatan literasi dan keterampilan peserta didik, tetapi juga memperkuat peran perguruan tinggi sebagai mitra sekolah dalam pengembangan pendidikan lingkungan berkelanjutan. Kolaborasi ini diharapkan dapat direplikasi di sekolah lain sehingga dapat memperluas dampak positif pengelolaan

sampah berbasis pemberdayaan peserta didik sebagai bagian dari penguatan karakter peduli lingkungan di sekolah.

SIMPULAN

Pelaksanaan workshop daur ulang sampah plastik di SMAN 2 Malang telah berhasil meningkatkan kesadaran dan pemahaman peserta didik mengenai pentingnya menjaga lingkungan dengan mengelola sampah plastik melalui prinsip 3R. Peserta didik menunjukkan peningkatan pemahaman signifikan yang ditunjukkan dari kenaikan hasil post-test, serta adanya perubahan sikap dan kepedulian mereka dalam menjaga kebersihan lingkungan sekolah dan rumah. Peningkatan ini menjadi bukti bahwa pendidikan lingkungan berbasis praktik dapat menjadi pendekatan efektif dalam menanamkan nilai peduli lingkungan sejak dini pada peserta didik.

Selain peningkatan kesadaran, kegiatan ini juga berhasil memberikan keterampilan praktis kepada peserta didik dalam mengolah sampah plastik menjadi produk yang memiliki nilai guna dan ekonomis. Melalui praktik pembuatan pot tanaman dan kerajinan sederhana, peserta dapat mengembangkan kreativitas, ketelitian, serta keterampilan kolaborasi dalam menyelesaikan tugas kelompok mereka. Kegiatan ini juga memperlihatkan bagaimana pendekatan edukasi praktik nyata mampu memotivasi peserta untuk terlibat aktif dalam proses belajar dan menyelesaikan masalah lingkungan sekitar.

Workshop ini juga memberikan dampak positif dalam menumbuhkan jiwa kewirausahaan berbasis lingkungan (green entrepreneurship) pada peserta didik. Peserta didik memperoleh pengetahuan dasar mengenai konsep kewirausahaan melalui pengolahan sampah plastik menjadi produk yang dapat dijual, sehingga memunculkan kesadaran bahwa sampah memiliki potensi nilai ekonomis jika dikelola dengan baik. Hal ini penting sebagai langkah awal membentuk generasi yang tidak hanya peduli lingkungan tetapi juga memiliki kreativitas dan keberanian untuk memulai usaha yang bermanfaat bagi lingkungan sekitar.

Kegiatan pengabdian ini juga menjadi contoh nyata kolaborasi antara perguruan tinggi dan sekolah dalam upaya penguatan pendidikan lingkungan berkelanjutan. Kolaborasi ini memfasilitasi transfer pengetahuan dan keterampilan praktis kepada peserta didik, serta menjadi sarana implementasi tridharma perguruan tinggi dalam pengabdian kepada masyarakat. Keberhasilan kegiatan ini diharapkan dapat menjadi model yang direplikasi di sekolah lain untuk mendukung tercapainya SDGs, khususnya pada poin pendidikan berkualitas dan penanganan perubahan iklim melalui pendidikan lingkungan yang aplikatif.

REFERENSI

- Amalia, F., Nugraha, D., & Sari, R. (2021). Implementasi pendidikan lingkungan melalui pengelolaan sampah di sekolah menengah atas. *Jurnal Pendidikan Lingkungan Indonesia*, 12(2), 123–135. <https://doi.org/10.21009/jpli.122.04>
- Dewi, M. R., & Haryono, A. (2021). Project-based learning to improve environmental awareness among high school students. *Journal of Environmental Education and Sustainability*, 9(1), 45–57. <https://doi.org/10.32509/jees.v9i1.278>
- Hasan, F., Sari, M., & Putri, D. (2024). Collaboration between universities and schools in environmental education: A case study in Indonesia. *Sustainability*, 16(3), 1457. <https://doi.org/10.3390/su16031457>
- Hasanah, N., Fitria, I., & Rahmawati, Y. (2022). The impact of environmental education on students' environmental awareness. *Journal of Environmental Education*, 53(2), 123–135. <https://doi.org/10.1080/00958964.2021.1981958>
- Hidayat, R., Saputra, D., & Arifin, M. (2022). Green entrepreneurship education in senior high schools: Opportunities and challenges. *Journal of Environmental Science and Education*, 14(2), 98–110. <https://doi.org/10.5897/jesse2022.1412>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2023). *Laporan Pengelolaan Sampah Nasional Tahun 2023*. Jakarta: KLHK.
- Mustofa, I., Rahman, A., & Syamsudin, M. (2023). Strengthening student entrepreneurship through

- recycling-based product innovation. *Journal of Entrepreneurship Education*, 26(4), 34–45.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.4213456>
- Permendikbud No. 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi
- Pratiwi, D. M., Susanti, N., & Rahayu, T. (2023). Enhancing environmental literacy through hands-on recycling workshops. *Journal of Science Learning*, 8(1), 55–66
<https://doi.org/10.17509/jsl.v8i1.48292>
- Putri, D. A., & Syamsudin, A. (2021). Project-based learning in environmental education to improve environmental literacy among high school students. *Journal of Science Education*, 12(4), 344–356.
<https://doi.org/10.15294/jse.v12i4.50123>
- Ramadhan, A., Sari, D., & Kurniawan, H. (2024). School-based waste management as a tool to achieve sustainable development goals. *Journal of Cleaner Production*, 438, 140175.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.140175>
- Rahmawati, Y., Pratama, R., & Sari, D. P. (2020). School sanitation and its impact on student health and learning outcomes. *International Journal of Environmental Health Research*, 30(5), 589–600.
<https://doi.org/10.1080/09603123.2019.1658932>
- Santoso, B., & Wijayanti, E. (2023). Circular economy in education: Empowering students through waste recycling projects. *Sustainability*, 15(1), 455.
<https://doi.org/10.3390/su15010455>
- Saputri, F. R., Pratama, A., & Wijaya, T. T. (2020). Green entrepreneurship education in schools: Challenges and opportunities. *Journal of Cleaner Production*, 263, 121456
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121456>
- Sari, M., Lestari, P., & Prasetyo, R. (2019). Soft skills development through environmental-based entrepreneurship training for students. *International Journal of Instruction*, 12(1), 151–166.
<https://doi.org/10.29333/iji.2019.12110a>
- Setiawan, A., Yuniarti, L., & Fauziah, N. (2021). The effectiveness of project-based learning in environmental education in high school. *Journal of Education and Learning*, 15(2), 202–211
<https://doi.org/10.11591/edulearn.v15i2.19215>
- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. New York: United Nations.
- Utami, I. G. A. D. P., Putra, N. B., & Wulandari, I. A. D. (2022). Practical environmental education to improve students' waste management skills. *Journal of Environmental Education Research*, 28(8), 1345–1358.
<https://doi.org/10.1080/13504622.2022.2084650>
- World Health Organization. (2022). *School environment and health: A review of the evidence*. Geneva: WHO Press.
- Yuliana, S., Hidayati, N., & Saputra, R. (2020). Green entrepreneurship: Empowering students through recycling activities. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 17(5), 2639–2650.
<https://doi.org/10.1007/s13762-020-02692-2>
- Yulianti, E., & Susanti, D. (2021). Improving students' creativity through recycling plastic waste activities in schools. *Journal of Science and Education*, 22(4), 321–329.
<https://doi.org/10.15294/jse.v22i4.42312>