



Pengelolaan Sampah Plastik menjadi Ecobrick sebagai Solusi Pendidikan Berkelanjutan pada Siswa Taman Kanak-Kanak

Management of Plastic Waste into Ecobricks as a Solution for Sustainable Education in Kindergarten Students

Hayati Mukti Asih^{1,*}, Dhias Cahya Hakika², Muhammad Kunta Biddinika³

Published online: 25 Maret 2025

ABSTRACT

Permasalahan sampah plastik di Indonesia telah menjadi isu lingkungan yang mendesak, terutama karena pengelolaan sampah yang tidak optimal. Sampah plastik yang sulit terurai menyebabkan pencemaran lingkungan, termasuk mikroplastik di ekosistem laut, serta mengancam kesehatan masyarakat. TK Cahya Mentari sebagai bagian dari komunitas pendidikan memerlukan intervensi untuk meningkatkan kesadaran dan keterampilan dalam pengelolaan sampah plastik. Program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dirancang untuk membekali guru dengan pengetahuan dan keterampilan praktis dalam mengolah sampah plastik menjadi ecobrick, mengkreasikan ecobrick menjadi produk, sekaligus mengintegrasikan pembelajaran berbasis lingkungan ke dalam kurikulum anak usia dini. Tujuan program ini adalah meningkatkan pemahaman guru tentang dampak sampah plastik, melatih keterampilan pembuatan ecobrick dan diversifikasi produknya, serta mendorong penerapan pembelajaran keberlanjutan di kelas. Hasil dari program menunjukkan peningkatan signifikan pada pengetahuan dan keterampilan guru, dengan lebih dari 95% peserta mampu memahami konsep pengelolaan sampah dan mempraktikkan pembuatan ecobrick. Selain itu, para guru berhasil mengimplementasikan aktivitas berbasis lingkungan di kelas, yang meningkatkan kesadaran siswa terhadap pentingnya menjaga kebersihan dan mengelola limbah sejak usia dini. Program ini tidak hanya memberikan solusi konkret untuk mengurangi sampah plastik tetapi juga menciptakan ekosistem pembelajaran yang mendukung keberlanjutan. Manfaatnya meluas tidak hanya pada peningkatan kapasitas guru, tetapi juga dalam menanamkan nilai-nilai lingkungan pada generasi muda. Keberhasilan program ini membuka peluang untuk replikasi dan pengembangan lebih lanjut di sekolah lain, serta kolaborasi dengan komunitas lokal untuk menciptakan dampak yang lebih besar.

Keywords: Ecobrick; taman kanak-kanak; sampah plastik; lingkungan; guru

Abstract. The issue of plastic waste in Indonesia has become a pressing environmental concern, particularly due to suboptimal waste management practices. Non-biodegradable plastic waste leads to environmental pollution, including microplastics in marine ecosystems, and poses a threat to public health. Cahya Mentari Kindergarten, as part of the educational community, requires intervention to enhance awareness and skills in plastic waste management. This Community Service Program (PkM) is designed to equip teachers with practical knowledge and skills in processing plastic waste into ecobricks, creating products from ecobricks, and integrating environmental-based learning into the early childhood curriculum. The objectives of this program are to improve teachers' understanding of the impacts of plastic waste, train them in ecobrick production skills and product diversification, and encourage the implementation of sustainability education in the classroom. Results from the program indicate a significant increase in teachers' knowledge and skills, with over 95% of participants able to comprehend waste management concepts and practice ecobrick production. Additionally, teachers successfully implemented environmental-based activities in the classroom, raising students' awareness of the importance of cleanliness and waste management from an early age. This

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan, Jalan Jend. Ahmad Yani, Banguntapan, Tamanan, Bantul, Yogyakarta 55191

²Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan, Jalan Jend. Ahmad Yani, Banguntapan, Tamanan, Bantul, Yogyakarta 55191

³Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan, Jalan Jend. Ahmad Yani, Banguntapan, Tamanan, Bantul, Yogyakarta 55191

**) corresponding author*

Hayati Mukti Asih
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri,
Universitas Ahmad Dahlan, Jalan Jend. Ahmad Yani,
Banguntapan, Tamanan, Bantul, Yogyakarta 55191
Email: hayati.asih@ie.uad.ac.id

program not only provides a concrete solution to reduce plastic waste but also creates a learning ecosystem that supports sustainability. Its benefits extend beyond enhancing teachers' capacities to instilling environmental values in the younger generation. The success of this program opens opportunities for replication and further development in other schools, as well as collaboration with local communities to create a greater impact.

Keywords: Ecobrick; Kindergarten; Plastic Waste; Environment; Teachers

PENDAHULUAN

Permasalahan sampah plastik di Indonesia telah menjadi salah satu isu lingkungan yang mendesak, terutama karena pengelolaan sampah yang tidak memadai. Hal ini menyebabkan polusi plastik yang meluas, termasuk keberadaan mikroplastik di lingkungan laut. Mikroplastik ditemukan dalam sedimen pantai di berbagai wilayah, seperti Teluk Jakarta dan Pantai Wonorejo, Surabaya, menunjukkan tingkat pencemaran yang mengkhawatirkan (Lestari & Trihadiningrum, 2019). Sampah plastik yang sulit terurai ini tidak hanya mencemari ekosistem laut tetapi juga mengancam kesehatan masyarakat melalui rantai makanan dan memengaruhi keberlanjutan lingkungan hidup (Beaumont et al., 2019).

Di tingkat lokal, komunitas menghadapi berbagai tantangan dalam pengelolaan sampah plastik, terutama terkait keterbatasan pengetahuan dan infrastruktur. Salah satu solusi yang mulai diimplementasikan adalah pembuatan ecobrick, yakni botol plastik yang diisi penuh dengan sampah plastik non-organik hingga padat. Ecobrick dapat digunakan sebagai bahan konstruksi ramah lingkungan untuk berbagai keperluan seperti furnitur, dinding bangunan, dan bahkan dekorasi desa wisata (Asih & Fitriani, 2018; Budiyanto et al., 2021, 2023; Yusuf et al., 2020). Inovasi ini tidak hanya membantu mengurangi sampah plastik tetapi juga memberikan manfaat ekonomi, seperti menciptakan produk kreatif yang bernilai jual tinggi (Fitriani & Asih, 2018, 2019; Masluha et al., 2023).

Program-program berbasis ecobrick juga berhasil meningkatkan kesadaran masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan sampah yang berkelanjutan. Misalnya, di Kelurahan Brontokusuman, pelatihan pembuatan ecobrick berhasil mendorong partisipasi masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan sekaligus menciptakan peluang ekonomi melalui penjualan produk ecobrick (Asih & Primasari, 2019). Ecobrick juga telah diimplementasikan di berbagai wilayah Indonesia sebagai bagian dari pendekatan berbasis komunitas untuk mengatasi limbah plastik, yang secara efektif mempromosikan pengelolaan sampah berbasis masyarakat dan menciptakan lingkungan yang lebih bersih dan sehat (Parmawati et al., 2022; Primasari & Asih, 2021).

Urgensi untuk meningkatkan kesadaran pengelolaan sampah plastik terutama dirasakan di kalangan generasi muda. Pendidikan lingkungan sejak usia dini merupakan langkah strategis dalam membentuk pola pikir yang peduli terhadap lingkungan (Puji & Sumarno, 2019). Dalam konteks ini, guru taman kanak-kanak (TK) memegang peran penting sebagai agen perubahan yang dapat membangun kesadaran ekologis anak-anak. Oleh karena itu, Program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang dilakukan kepada guru-guru TK Cahya Mentari bertujuan untuk meningkatkan kapasitas mereka dalam mengelola sampah plastik melalui pembuatan ecobrick. Dengan demikian, para guru diharapkan mampu menjadi fasilitator dalam mengajarkan konsep daur ulang kepada anak-anak, sekaligus membudayakan gaya hidup ramah lingkungan di lingkungan sekolah.

Adapun tujuan dari program ini adalah untuk meningkatkan keterampilan guru-guru TK Cahya Mentari dalam memanfaatkan sampah plastik menjadi ecobrick serta mengintegrasikan pembelajaran ini ke dalam kurikulum pendidikan usia dini. Program ini dapat berkontribusi yang tidak hanya memberikan solusi praktis terhadap permasalahan sampah plastik, tetapi juga membangun kesadaran lingkungan yang berkelanjutan di kalangan anak-anak.

BAHAN DAN METODE

Kerangka pelaksanaan program ini terdiri dari tiga tahap utama, yaitu tahap persiapan, implementasi, dan evaluasi. Pada tahap persiapan, dilakukan survei awal untuk memahami kebutuhan dan kondisi lokal yang dapat mempengaruhi pelaksanaan program. Survei ini penting untuk menyesuaikan materi dan metode dengan karakteristik komunitas guru dan siswa di TK Cahya Mentari. Selanjutnya, penyusunan materi pelatihan dan modul pembelajaran dilakukan untuk memastikan bahwa pelatihan yang diberikan relevan dan efektif dalam meningkatkan pemahaman teori tentang pengelolaan sampah plastik, keterampilan praktis dalam pembuatan ecobrick dari sampah plastik dan pembuatan kursi dari ecobrick, serta implementasi pembelajaran berbasis lingkungan di kelas.

Pada tahap implementasi, program dimulai dengan pelaksanaan pelatihan dan praktik langsung pembuatan ecobrick yang melibatkan guru-guru sebagai peserta utama. Selain itu, guru juga diberi pendampingan dalam menerapkan konsep pembelajaran berbasis lingkungan di kelas, agar mereka dapat mengajarkan anak-anak tentang pentingnya pengelolaan sampah plastik sejak usia dini.

Tahap terakhir adalah evaluasi, yang mencakup monitoring progres kegiatan untuk memastikan bahwa semua tahapan berjalan sesuai rencana. Evaluasi keberhasilan program dilakukan melalui wawancara, kuesioner, dan observasi langsung terhadap pelaksanaan program dan dampaknya. Selain itu, hasil kegiatan juga didokumentasikan untuk keperluan pelaporan dan publikasi ilmiah, sehingga dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan pengetahuan tentang pengelolaan sampah plastik dan pendidikan lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) yang dilaksanakan di TK Cahya Mentari berhasil mencapai tujuan utama yaitu peningkatan pengetahuan dan keterampilan guru dalam mengelola sampah plastik serta mengajarkan konsep daur ulang melalui pembuatan ecobrick. Hasil dari program ini dapat dilihat dalam beberapa aspek, antara lain pemahaman teori tentang pengelolaan sampah plastik, keterampilan praktis dalam pembuatan ecobrick dari sampah plastik dan pembuatan kursi dari ecobrick, serta implementasi pembelajaran berbasis lingkungan di kelas.

a. Peningkatan Pengetahuan Guru TK tentang Pengelolaan Sampah Plastik

Sebelum pelaksanaan program, beberapa guru belum memiliki pengetahuan yang memadai mengenai dampak sampah plastik terhadap lingkungan, serta teknik-teknik daur ulang yang dapat dilakukan di tingkat komunitas. Hasil dari pre-test menunjukkan bahwa sekitar 30% guru yang mengetahui tentang konsep ecobrick dan pentingnya pengelolaan sampah plastik. Namun, setelah pelatihan dan diskusi lebih lanjut (seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1), lebih dari 95% guru melaporkan peningkatan pemahaman mengenai bahaya sampah plastik dan berbagai alternatif pengelolaan limbah plastik, termasuk pembuatan ecobrick dan diversifikasinya. Hasil dari pre-test dan post-test pengetahuan guru TK ini dapat dilihat pada Gambar 2.

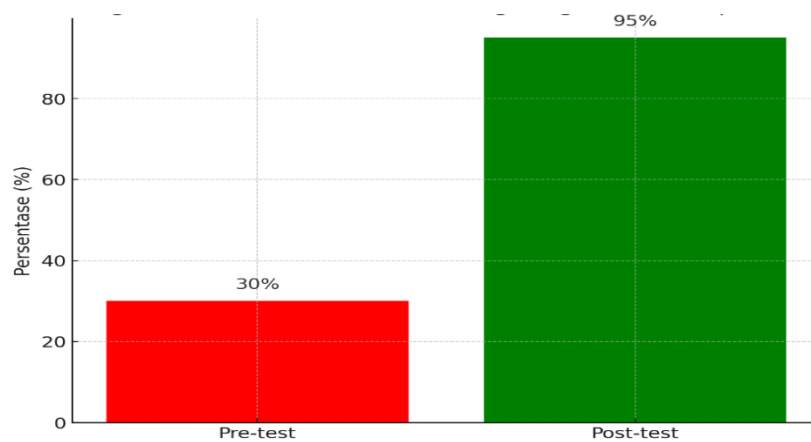
b. Peningkatan Keterampilan Praktis dalam Pembuatan Ecobrick dari Sampah Plastik serta Pembuatan Kursi dari Ecobrick

Peningkatan keterampilan praktis dalam pembuatan ecobrick dari sampah plastik dan pembuatan kursi dari ecobrick merupakan salah satu hasil signifikan dari program ini. Sebelum pelatihan, guru-guru tidak familiar dengan cara mengolah sampah plastik menjadi produk yang bermanfaat. Namun, setelah mengikuti pelatihan (seperti yang terlihat pada Gambar 3), mereka diajarkan cara

mengumpulkan, memilah, dan mengisi botol plastik dengan sampah plastik yang tidak dapat terurai untuk membuat ecobrick. Proses ini tidak hanya mengurangi volume sampah plastik yang terbuang, tetapi juga menghasilkan bahan konstruksi ramah lingkungan yang dapat digunakan untuk berbagai keperluan. Selain itu, para guru juga diajarkan cara mengubah ecobrick menjadi produk yang lebih berguna, seperti kursi sederhana. Dengan menggunakan ecobrick sebagai bahan utama, kursi ini tidak hanya berfungsi sebagai tempat duduk, tetapi juga sebagai contoh penerapan konsep keberlanjutan dalam kehidupan sehari-hari. Melalui keterampilan ini, guru-guru tidak hanya memperoleh pengetahuan baru, tetapi juga kemampuan untuk mengajarkan anak-anak tentang pentingnya mendaur ulang sampah plastik dan memanfaatkan sumber daya dengan bijak. Keterampilan ini diharapkan dapat diteruskan oleh para guru kepada anak-anak, sehingga konsep daur ulang dapat diterapkan sejak usia dini



Gambar 1. Foto kegiatan pelatihan pengelolaan sampah plastik pada guru TK



Gambar 2. Hasil assessment pengetahuan guru TK tentang pengelolaan sampah plastik sebelum dan sesudah pelatihan



(a) Pembuatan ecobrick dari sampah plastik

(b) Pembuatan kursi dari ecobrick

Gambar 3. Praktik pembuatan ecobrick dari sampah plastik dan kursi dari ecobrick

Selama pendampingan pasca-pelatihan, guru-guru mulai mengintegrasikan pembelajaran berbasis lingkungan ke dalam kurikulum mereka. Guru-guru TK melaporkan telah mengintegrasikan berbagai aktivitas yang berfokus pada pengelolaan sampah plastik ke dalam pembelajaran di kelas. Aktivitas ini mencakup kegiatan memilah dan mengumpulkan sampah plastik yang ditemukan di sekitar lingkungan sekolah, seperti ditunjukkan pada Gambar 4(a). Selain itu, para guru juga mengenalkan konsep serta praktik pembuatan ecobrick kepada anak-anak, sebagaimana terlihat pada Gambar 4(b). Ecobrick yang telah dibuat kemudian dimanfaatkan dalam berbagai proyek kreatif, seperti seni atau konstruksi sederhana, yang diperlihatkan pada Gambar 4(c). Guru juga mulai mengajarkan nilai-nilai keberlanjutan kepada anak-anak melalui lagu, cerita, permainan, dan demonstrasi, sehingga anak-anak menjadi lebih paham mengenai pentingnya menjaga lingkungan.

Meskipun fokus utama program ini adalah meningkatkan keterampilan guru, dampak positif juga terlihat pada kesadaran lingkungan siswa. Anak-anak mulai menunjukkan perhatian lebih terhadap kebersihan dan pengelolaan sampah di sekolah. Beberapa guru melaporkan bahwa anak-anak aktif berpartisipasi dalam kegiatan mengumpulkan sampah plastik dan bertanya tentang bagaimana sampah tersebut bisa diolah menjadi sesuatu yang bermanfaat.



(a) Anak-anak memilah sampah



(b) Anak-anak praktik membuat ecobrick dari sampah plastic



(c) Kreasi seni anak-anak dari ecobrick

Gambar 4. Implementasi pembelajaran berbasis lingkungan di kelas

PEMBAHASAN

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) di TK Cahya Mentari berhasil meningkatkan pengetahuan guru tentang pengelolaan sampah plastik dan konsep daur ulang, khususnya melalui pembuatan ecobrick. Sebelum pelaksanaan program, pemahaman guru tentang dampak sampah

plastik dan solusi pengelolaannya, seperti *ecobrick*, masih terbatas. Hanya sekitar 30% guru yang memahami konsep tersebut berdasarkan hasil pre-test. Namun, setelah mengikuti pelatihan dan diskusi interaktif, terjadi peningkatan signifikan, dengan lebih dari 95% guru melaporkan pemahaman yang lebih baik mengenai pentingnya pengelolaan sampah plastik dan dampaknya terhadap lingkungan. Peningkatan ini menunjukkan bahwa pelatihan berbasis partisipasi efektif dalam meningkatkan kesadaran dan pengetahuan guru tentang isu lingkungan.

Selain peningkatan pengetahuan, program ini juga berhasil membekali guru dengan keterampilan praktis dalam pembuatan *ecobrick* dan produk turunannya, seperti kursi dari *ecobrick*. Melalui pelatihan intensif, guru diajarkan cara mengolah sampah plastik menjadi bahan konstruksi ramah lingkungan. Keterampilan ini tidak hanya membantu mengurangi volume sampah plastik di lingkungan sekolah, tetapi juga memberikan contoh nyata pemanfaatan limbah plastik menjadi produk yang bermanfaat. Kursi yang dibuat dari *ecobrick* berfungsi sebagai alat belajar dan simbol penerapan keberlanjutan. Dengan keterampilan ini, guru dapat mengajarkan anak-anak tentang pentingnya mendaur ulang sampah plastik, sekaligus menginspirasi mereka untuk terlibat aktif dalam upaya menjaga lingkungan.

Program ini juga mendorong implementasi pembelajaran berbasis lingkungan di kelas. Guru mulai mengintegrasikan aktivitas seperti memilah dan mengumpulkan sampah plastik, serta pembuatan *ecobrick*, ke dalam kurikulum mereka. Anak-anak tidak hanya belajar melalui praktik langsung tetapi juga melalui media kreatif seperti lagu dan cerita yang mengajarkan nilai keberlanjutan. Dampak positif terlihat dari meningkatnya kesadaran anak-anak terhadap isu lingkungan, dengan banyak dari mereka aktif berpartisipasi dalam kegiatan pengelolaan sampah di sekolah. Program ini berhasil menciptakan lingkungan belajar yang mendukung pendidikan keberlanjutan, sekaligus menanamkan nilai-nilai peduli lingkungan pada generasi muda.

KESIMPULAN DAN SARAN

Program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) di TK Cahya Mentari berhasil mencapai tujuan utama, yaitu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru dalam pengelolaan sampah plastik melalui pembuatan *ecobrick*. Program ini juga mendukung implementasi pembelajaran berbasis lingkungan di kelas, yang membantu menanamkan nilai-nilai keberlanjutan pada anak-anak usia dini. Hasil program menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman guru mengenai isu lingkungan, serta keterampilan praktis dalam mengolah sampah plastik menjadi produk yang bermanfaat, seperti kursi dari *ecobrick*. Selain itu, guru berhasil mengintegrasikan konsep daur ulang dalam kegiatan belajar mengajar, yang turut meningkatkan kesadaran lingkungan siswa.

Meskipun program ini telah berhasil, beberapa tantangan masih perlu diatasi, seperti memastikan keberlanjutan program dan memperluas jangkauan dampaknya. Oleh karena itu, usulan kegiatan selanjutnya adalah mengembangkan program pelatihan lanjutan untuk memperdalam keterampilan guru dalam menciptakan produk inovatif dari *ecobrick*. Selain itu, kolaborasi dengan komunitas lokal dan pihak pemerintah dapat dilakukan untuk menyediakan fasilitas pendukung, seperti tempat pengumpulan sampah plastik dan pelatihan reguler bagi guru dan orang tua murid. Hal ini akan memastikan bahwa konsep keberlanjutan tidak hanya diterapkan di sekolah tetapi juga meluas ke rumah dan lingkungan sekitar.

Acknowledgments

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI yang telah mendanai pelaksanaan kegiatan pengabdian sesuai dengan Kontrak Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat Tahun 2024 Nomor-DIPA-023.17.1.690523/2024 revisi

ke-01 tanggal 4 Februari 2024, serta kepada LPPM UAD dengan kontrak Nomor U12/645.2/SPK-PKM-DRTPM/LPPM-UAD/VI/2024. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada PAUD Cahya Mentari Kabupaten Semarang selaku mitra atas partisipasi aktifnya sehingga kegiatan pengabdian ini dapat berlangsung dengan baik

Conflict of Interests

The authors declared that no potential conflicts of interest with respect to the authorship and publication of this article.

REFERENCES

- Asih, H. M., & Fitriani, S. (2018). Penyusunan Standard Operating Procedure (SOP) Produksi Inovasi Ecobrick. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 17(2), 144. <https://doi.org/10.23917/jiti.v17i2.6832>
- Asih, H. M., & Primasari, I. A. (2019). Pemberdayaan masyarakat melalui peningkatan efisiensi dan efektivitas pada produksi daur ulang sampah plastik. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Ahmad Dahlan*, 309–318.
- Beaumont, N. J., Aanesen, M., Austen, M. C., Börger, T., Clark, J. R., Cole, M., Hooper, T., Lindeque, P. K., Pascoe, C., & Wyles, K. J. (2019). Global ecological, social and economic impacts of marine plastic. *Marine Pollution Bulletin*, 142(March), 189–195. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.03.022>
- Budiyanto, T., Asih, H. M., Adiyanto, A., & Kristanto, I. (2021). Designing of Work Facility for Ecobrick Material using Ergonomic Intervention to Reduce Musculoskeletal Disorder. *LOGIC : JURNAL RANCANG BANGUN DAN TEKNOLOGI*, 21(3), 232–239. <https://ojs2.pnb.ac.id/index.php/LOGIC/article/view/107/51>
- Budiyanto, T., Asih, H. M., & Adiyanto, O. (2023). *Meja Kerja Pemotong Bahan Ecobrick*.
- Fitriani, S., & Asih, H. M. (2018). Harga pokok produksi dan harga jual produk hasil pengolahan sampah plastik. *Seminar Nasional Teknologi Terapan ...*, 59–62. <https://digitallibrary.ump.ac.id/203/2/6.HARGA.POKOK.PRODUKSI.DAN.HARGA.JUAL.PRODUK.HASIL.PENGOLAHAN.SAMPAH.PLASTIK.pdf>
- Fitriani, S., & Asih, H. M. (2019). Metode Full Costing Sebagai Dasar Penentuan Harga Produk Kreasi Sampah Ecobrick. *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 6(1), 65–69. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jisi/article/view/4064>
- Lestari, P., & Trihadiningrum, Y. (2019). The impact of improper solid waste management to plastic pollution in Indonesian coast and marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 149(April). <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110505>
- Masluha, S., Hendra, J., & Rahmansyah, A. I. (2023). Ecobrick Innovation for Economic Empowerment and Sustainable Plastic Waste Management. *International Journal Community Service Implementation*, 1(3), 81–88.
- Parmawati, R., Fadli, M., Semedi, B., & Handawijaya, G. K. (2022). Ecobricks And Ecopreneurship as Effort Plastic Waste Management In The Kampung Wisata Warna Warni Jodipan, Malang

City. *Soeropati: Journal of Community Service*, 5(1), 1–12.
<https://doi.org/10.35891/js.v5i1.3349>

Primasari, I. A., & Asih, H. M. (2021). THE UTILIZATION OF NON-ORGANIC WASTE TOWARDS KAMPUNG SAYUR TO EMPOWER THE WASTE BANK IN KAMULYAN. *SPEKTA (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat : Teknologi Dan Aplikasi)*, 2(1), 73–82.

Puji, R. P. N., & Sumarno. (2019). Plastic waste product development: Environment preservation efforts. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 243(1), 1–9.
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/243/1/012149>

Yusuf, Y., Sukmawati, W., & Riyanti, H. B. (2020). Ecobrick as a smart solution for utilizing plastic and cloth waste in Jakarta. *Journal of Community Service and Empowerment*, 1(3), 114–120.
<https://doi.org/10.22219/jcse.v1i3.12250>