

Transforming Plastic Waste into Ecobrick-Based Creative Economy Products in Kebonsari Village, Surabaya

Transformasi Limbah Plastik Menjadi Produk Ekonomi Kreatif Berbasis *Ecobrick* di Kelurahan Kebonsari, Surabaya

Muhammad Rafly, Khumairoh Hafiz Ainun Naim, Zahra Aliyah Rachman, Anatasya Rachma Cahyani,
Elsa Aulia Adisti, Tri Lathif Mardi Suryanto

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Kota Surabaya 60294 Jawa Timur

Email: trilathif.si@upnjatim.ac.id

Abstract - The issue of plastic waste in urban areas such as Kebonsari Village requires sustainable solutions that are not only technical but also participatory. This community service activity aims to empower the community through training in the production of Ecobricks as a form of transforming plastic waste into creative products with economic value. The method used is participatory-educational, involving residents in every stage of the activity, from education, practical Ecobrick making, to the creation of the "Ecorak" book rack. The results of the activity demonstrate an increase in community understanding of environmentally friendly waste management, as well as the creation of Ecobrick book racks used in public reading spaces. This activity has a tangible impact in supporting the principles of the circular economy and community empowerment.

Keywords: Plastic Waste, Ecobrick, Creative Economy, Environmental Education, Kebonsari

Abstrak – Permasalahan limbah plastik di kawasan urban seperti Kelurahan Kebonsari memerlukan solusi berkelanjutan yang tidak hanya bersifat teknis, tetapi juga partisipatif. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberdayakan masyarakat melalui pelatihan pembuatan *ecobrick* sebagai bentuk transformasi limbah plastik menjadi produk kreatif yang bernilai ekonomi. Metode yang digunakan adalah partisipatif-edukatif, dengan melibatkan warga dalam setiap tahap kegiatan mulai dari edukasi, praktik pembuatan *ecobrick*, hingga kreasi rak buku *Ecorak*. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pemahaman masyarakat tentang pengelolaan sampah ramah lingkungan, serta terciptanya produk rak buku *ecobrick* yang digunakan di ruang baca publik. Kegiatan ini memberikan dampak nyata dalam mendukung prinsip ekonomi sirkular dan pemberdayaan komunitas lokal.

Kata Kunci: Limbah Plastik, *Ecobrick*, Ekonomi Kreatif, Edukasi Lingkungan, Kebonsari

1. PENDAHULUAN

Permasalahan lingkungan di Indonesia telah berkembang menjadi krisis multidimensi dalam dua dekade terakhir, terutama disebabkan peningkatan konsumsi plastik sekali pakai yang memicu akumulasi limbah anorganik di darat dan lautan. Penelitian mutakhir oleh Irianto dan Dwiyoitno [1] menegaskan bahwa krisis sampah plastik tidak hanya merusak ekosistem tetapi juga memengaruhi kesehatan manusia melalui paparan mikroplastik yang ditemukan pada air minum, udara, dan jaringan biota laut. Melihat kondisi ini, diperlukan pendekatan interdisipliner yang menyeimbangkan dimensi ekologis, sosial, dan ekonomi dalam mencapai target ekonomi sirkular nasional.

Secara global, produksi plastik telah mencapai skala yang sangat besar, melebihi 390

juta ton per tahun, dengan sebagian besar berakhir sebagai limbah pascakonsumsi yang sulit terdegradasi. Timbulan sampah plastik Indonesia sekitar 7,76 juta ton/tahun, dengan sejumlah 4,91 juta ton tidak terkelola, dan mayoritas kebocoran masuk ke laut melalui sungai >80% [2]. Situasi tersebut menunjukkan bahwa meski berada pada lintasan kebijakan yang tepat, risiko kebocoran lingkungan akibat sampah plastik masih tinggi.

Dampak ekologis dan kesehatan dari limbah plastik semakin nyata di Indonesia. Studi Rahayu dan Kartikasari [3] menyimpulkan bahwa mikroplastik tersebar luas dari perairan tawar hingga laut dalam, dominan terdiri dari polietilena dan polipropilena. Konsentrasi mikroplastik di dekat pantai Jakarta dilaporkan mencapai 38.790 partikel per kilogram sedimen,

jauh di atas rata-rata global. Efek bioakumulatifnya telah dikonfirmasi pada ikan konsumsi lokal dan diperkirakan membahayakan kesehatan publik. Eksperimen toksikologi juga mengungkap bahwa paparan mikroplastik kronis memicu stres oksidatif serta gangguan fungsi endokrin pada organisme

Kendala struktural pengelolaan sampah plastik yang selama ini terjadi sangat kompleks. Layanan pengumpulan sampah formal hanya mencakup sekitar 60% populasi perkotaan, sementara 64 lokasi evaluatif mencatat dominasi kemasan sachet multipleks [4]. Paradigma *planned obsolescence*, di mana produk dirancang memiliki usia pakai pendek, memperparah tekanan akumulasi limbah plastik, menyebabkan sistem pengelolaan tetap kesulitan mengejar volume limbah yang terus bertambah.

Dalam kerangka solusi, ekonomi kreatif berbasis pemanfaatan limbah menjadi pendekatan yang menjanjikan. Salah satunya adalah metode *ecobrick*, yaitu teknik sederhana namun efektif yang memanfaatkan botol plastik kosong sebagai wadah untuk pengemasan sampah plastik non-biodegradabel secara padat. Beberapa studi menunjukkan efektivitasnya dalam skala komunitas. Misalnya, modul pembelajaran *ecobrick* di kalangan siswa SMA telah divalidasi secara praktis mencapai 96,1%, dengan peningkatan kepraktisan hingga 93,75% [5], sementara program *ecobrick* di Desa Kajen, Kabupaten Tegal, berhasil menurunkan timbulan sampah rumah tangga sebesar 35% dalam enam bulan melalui keterlibatan aktif masyarakat [6]. Di Pamekasan, *ecobrick* bahkan digunakan untuk membangun desa *zero waste*, memperlihatkan peningkatan kreativitas dan produktivitas masyarakat.

Kajian teknis juga menunjukkan potensi *ecobrick* sebagai alternatif bangunan. Material dengan densitas minimal 0,33 g/ml memiliki kekuatan tekan yang setara bata ringan, cocok untuk konstruksi non-struktural. Selain itu, *ecobrick* menyerap air lebih rendah dibanding bata konvensional, memperpanjang usia bangunan. Di Indonesia, berbagai prakarsa komunitas sudah memasukkan *ecobrick* ke dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat. Studi di Dringu Village menunjukkan bahwa *ecobrick* dapat menghasilkan produk furnitur seperti rak sepatu berlapis, dimana metode pelatihan yang dikombinasikan *mentoring* komunitas berhasil mengembangkan pemahaman teknis dan potensi ekonomi lokal [7].

Dalam konteks lokal, Kelurahan Kebonsari, Surabaya, sebagai kawasan urban dengan kepadatan 14.200 jiwa/km², mencerminkan tren

nasional dengan rata-rata timbulan sampah 0,9 kg kapita per hari, di mana sekitar 18% adalah plastik. Survei awal menunjukkan hanya 28% sampah plastik yang dipilah untuk bank sampah lokal; sisanya terkirim ke TPA (Tempat Pembuangan Akhir) atau terbuang ke saluran drainase. Proyeksi penerapan *ecobrick* di Kebonsari diperkirakan akan mengurangi hingga 520 kg plastik per bulan, sekaligus memberi tambahan pendapatan sekitar Rp1.750.000/bulan bagi kelompok perempuan pengrajin melalui penjualan produk furnitur dan hiasan berbasis *ecobrick*.

Berdasarkan kajian di atas, pengabdian ini bertujuan untuk memberikan pelatihan *ecobrick* di Kebonsari agar dapat berkontribusi pada pengelolaan limbah berbasis masyarakat. Diharapkan program pengabdian masyarakat melalui pelatihan pembuatan *ecobrick* di Kelurahan Kebonsari Surabaya bisa menjadi model pemberdayaan komunitas, yang dapat direplikasi di kawasan urban lain untuk mendukung pengurangan timbulan sampah plastik secara berkelanjutan [8].

2. METODE PELAKSANAAN

Sasaran Kegiatan

Sasaran utama dari kegiatan ini adalah masyarakat di Kelurahan Kebonsari, Kecamatan Jambangan, Kota Surabaya. Adapun target dari kegiatan ini difokuskan pada pemanfaatan limbah plastik rumah tangga seperti kemasan *sachet*, kantong plastik, botol plastik bekas, serta berbagai jenis plastik lainnya yang sulit terurai. Limbah-limbah tersebut kemudian diolah melalui metode *ecobrick* menjadi produk yang memiliki nilai guna serta potensi ekonomi, seperti kursi, meja, rak buku atau hiasan taman, sehingga turut mendorong terciptanya ekonomi kreatif berbasis lingkungan di Kelurahan Kebonsari. Pada kegiatan kali ini, produk khusus yang ingin dicapai adalah pembuatan *ecorak*, yakni rak buku yang dirancang menggunakan susunan *ecobrick*.

Lokasi dan Waktu Kegiatan

Kegiatan ini dilaksanakan pada tanggal 12–13 Juli 2025, bertempat di Kelurahan Kebonsari, Kecamatan Jambangan, Kota Surabaya, Provinsi Jawa Timur. Fokus pelaksanaan berada di wilayah RW 02, yang dipilih berdasarkan pertimbangan serta potensi keterlibatan aktif masyarakat setempat. Keaktifan warga, khususnya anak-anak dan pemuda Karang Taruna, menjadi faktor utama dalam mendukung keberhasilan program yang bersifat edukatif dan partisipatif ini.

Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan dilaksanakan dengan pendekatan partisipatif-edukatif, dimana masyarakat dilibatkan secara aktif dalam seluruh tahapan pelaksanaan. Proses kegiatan dibagi menjadi dua hari dengan tahapan sebagai berikut:

- a. **Hari pertama**, kegiatan penyuluhan interaktif mengenai dampak limbah plastik terhadap lingkungan, serta pengenalan konsep *ecobrick* sebagai alternatif pengelolaan limbah plastik rumah tangga. Penyuluhan disampaikan menggunakan media visual dan pendekatan komunikatif. Setelah sesi penyuluhan, peserta diarahkan untuk langsung mempraktekkan pembuatan *ecobrick* dengan mengisi botol plastik bekas menggunakan limbah non-organik, seperti plastik *kresek* dan kemasan *sachet*.
- b. **Hari kedua**, kegiatan difokuskan pada proses kolaboratif perancangan dan pembuatan rak buku menggunakan *ecobrick* yang telah dibuat sebelumnya. Dalam tahap ini, peserta juga dilibatkan dalam kegiatan pengecatan dan dekorasi agar rak tampil menarik dan layak digunakan. Melalui seluruh tahapan kegiatan ini, diharapkan masyarakat tidak hanya memperoleh keterampilan teknis dalam membuat *ecobrick*, tetapi juga menumbuhkan kesadaran akan pentingnya pengelolaan limbah plastik secara kreatif dan berkelanjutan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perencanaan Kegiatan Ecobrick

Kegiatan di Kelurahan Kebonsari dimulai dengan proses persiapan alat dan bahan. Bahan yang digunakan dipilih berdasarkan ketersediaan di lingkungan sekitar serta karakteristik limbah yang sesuai untuk dijadikan *ecobrick*. Botol plastik bekas berukuran sekitar 600 ml dimanfaatkan sebagai media utama pembentuk *ecobrick*, sedangkan sampah plastik anorganik yang telah dibersihkan dan dikeringkan berfungsi sebagai isian. Selain itu, triplek disiapkan sebagai alas untuk konstruksi rak buku, dan cat akrilik serta kuas disediakan untuk kegiatan melukis papan visual *Ecorak*.

Di sisi lain, alat bantu yang digunakan meliputi gunting untuk memotong sampah plastik menjadi bagian kecil, serta tongkat pemadat untuk membantu proses pemadatan plastik di dalam botol. Dalam tahap perakitan rak buku, alat seperti paku dan bor tangan digunakan untuk menyusun serta menggabungkan elemen rak secara kokoh. Seluruh bahan dan alat tersebut didokumentasikan secara visual sebagai

bukti pelaksanaan persiapan kegiatan, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses pengumpulan bahan pembuatan *Ecobrick*

Edukasi Pengelolaan Sampah dan Pengenalan Ecobrick

Kegiatan difokuskan pada pemberian pemahaman dasar (Gambar 2) mengenai dampak negatif limbah plastik terhadap lingkungan dan pentingnya pengelolaan sampah yang bertanggung jawab. Materi disampaikan dalam bentuk pemaparan interaktif menggunakan media visual serta diskusi terbuka dengan Karang Taruna dan Anak-anak RW 02. Peserta diberi pemahaman tentang proses limbah plastik rumah tangga dapat menjadi sumber masalah lingkungan apabila tidak ditangani dengan benar. Dalam sesi ini, diperkenalkan pula konsep *ecobrick* sebagai solusi praktis dan mudah diterapkan. Metode ini cukup sederhana dan memungkinkan mereka berkontribusi langsung dalam menjaga kebersihan lingkungan.



Gambar 2. Pemaparan materi edukasi pengenalan *Ecobrick* di RW 02 Kelurahan Kebonsari

Praktik Pembuatan Ecobrick

Praktik pembuatan *ecobrick* meliputi tahapan memadatkan sampah plastik ke dalam botol plastik bekas berukuran 600 ml. Setiap peserta dilatih untuk memastikan bobot minimum *Ecobrick* tercapai agar padat dan kokoh. Peserta dilatih agar memahami pentingnya teknik pemadatan dan pemilihan jenis plastik yang sesuai. Mereka juga diberikan contoh produk *ecobrick* sebagai referensi dalam praktik

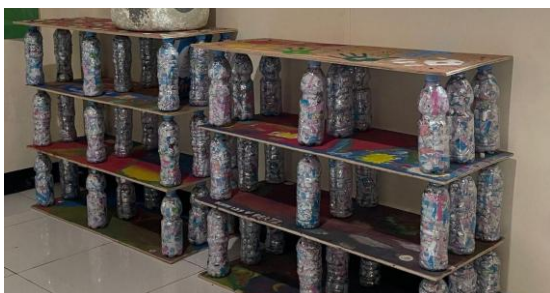
yang dilakukan. Dokumentasi sesi praktik dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Proses mengisi botol plastik dengan limbah untuk menghasilkan *Ecobrick* padat.

Pembuatan Rak Buku dari *Ecobrick*

Setelah proses pengumpulan dan pembuatan *ecobrick* selesai, maka tahapan berlanjut ke penyusunan konstruksi rak buku yang diberi nama *Ecorak*. Rak ini disusun dari *ecobrick* sebagai elemen utama, dengan tambahan papan triplek yang dihias dan dilukis bersama. *Ecorak* dipasang di balai baca RW 02 Kelurahan Kebonsari, sehingga dapat berfungsi sebagai sarana pendukung kegiatan literasi bagi anak-anak setempat. Inisiatif ini tidak hanya menampilkan nilai fungsi dari limbah plastik yang diolah, tetapi juga membangun rasa memiliki terhadap fasilitas publik melalui keterlibatan langsung masyarakat dalam prosesnya. Kegiatan ini menunjukkan bahwa *ecobrick* dapat ditransformasi menjadi produk ramah lingkungan yang estetik dan berguna, mendukung prinsip keberlanjutan (*sustainability*) dan pemberdayaan masyarakat sekitar terutama di Kelurahan Kebonsari. Dokumentasi hasil akhir dari rak buku *Ecorak* ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Produk *Ecorak* dari *Ecobrick* yang telah dipasang di balai baca RW 02 Kebonsari.

Kreasi Visual melalui Media *Ecorak*

Sebagai bagian dari kegiatan kreatif dan edukatif, anak-anak dan pemuda karang taruna turut dilibatkan dalam aktivitas melukis papan triplek menggunakan cat. Program ini bertujuan menambah nilai estetika dan memperkuat pesan

lingkungan pada rak buku (*ecorak*) dari susunan *ecobrick* yang ditempatkan di balai baca. Melalui kegiatan melukis ini, peserta diajak untuk mengekspresikan pemahaman dan kepedulian mereka terhadap isu lingkungan dalam bentuk visual. Hasil lukisan kemudian digunakan sebagai bagian dari *ecorak*, sehingga tidak hanya menjadikannya fungsional, tetapi juga menarik dan inspiratif bagi anak-anak yang menggunakan balai baca di RW 02 Kelurahan Kebonsari, Surabaya. Kegiatan ini menjadi pelengkap dari rangkaian edukasi lingkungan yang menyenangkan, meningkatkan partisipasi generasi muda, dan mempercantik hasil akhir produk *Ecobrick*. Dokumentasi proses melukis ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Kegiatan melukis di triplek sebagai bagian dari pembuatan *ecorak*

Pembahasan

Permasalahan limbah plastik masih menjadi tantangan utama dalam menjaga kualitas lingkungan hidup. Sebagai respons terhadap berbagai tantangan tersebut, transformasi limbah plastik menjadi produk ekonomi kreatif berbasis *ecobrick* muncul sebagai solusi yang inovatif dan dapat diimplementasikan secara luas oleh masyarakat. *Ecobrick* merupakan cara mengemas limbah plastik ke dalam botol bekas dengan teknik pemadatan tertentu, yang bisa digunakan sebagai elemen konstruksi modular atau produk fungsional lainnya. Keunggulan metode ini terletak pada kemudahan praktiknya yang tidak membutuhkan peralatan atau keahlian teknis tertentu, serta mendorong keterlibatan masyarakat secara aktif dalam pengelolaan sampah.

Salah satu program dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Kelurahan Kebonsari, Surabaya, ini memiliki tujuan untuk mengubah limbah plastik menjadi produk kreatif berbasis *Ecobrick*. Program ini tidak hanya berorientasi pada pengurangan volume sampah plastik, tetapi juga menjadi sarana edukasi yang melibatkan berbagai elemen warga, mulai dari remaja hingga anak-anak.

Kegiatan penyuluhan secara demonstrasi yang telah dilakukan di Kebonsari RW 02, Jambangan, Surabaya, memberikan pemahaman dan pengetahuan serta memperlihatkan proses pemanfaatan sampah anorganik menjadi *ecobrick* berupa rak buku. Dari kegiatan penyuluhan ini, masyarakat khususnya anak-anak hingga remaja dapat lebih mengetahui dan memahami alat dan bahan yang diperlukan, proses serta langkah-langkah pembuatan *ecobrick* berupa rak buku.

Ecobrick sendiri adalah proses pemanfaatan sampah anorganik (plastik) menjadi barang yang ramah lingkungan. Istilah tersebut berasal dari kata *eco* yang artinya ramah lingkungan, dan *brick* yang artinya bangunan. Proses pembuatan *ecobrick* memiliki tujuan untuk mengurangi sampah plastik dan menggunakannya untuk pemanfaatan yang ramah lingkungan sehingga dapat digunakan kembali secara praktis [9].

Ecobrick yang dibuat dari kolaborasi antara warga Kebonsari RW 02, Jambangan, Surabaya dengan kelompok KKN 129 ini, menghasilkan fasilitas untuk pojok baca, seperti rak buku. Pemanfaatan *ecobrick* berupa rak buku di ruang pojok baca, menciptakan manfaat praktis yang ramah lingkungan, dimana konsep *green building* ini, memberikan nilai tambahan dalam hal keberlanjutan dan penggunaan kembali sampah plastik.

Pelaksanaan program *Ecobrick* di Kebonsari RW 02, Jambangan, Surabaya juga meningkatkan kesadaran warga di wilayah tersebut akan pentingnya mengelola sampah dengan konsep 5R, yaitu *Reduce* (Pengurangan sampah), *Reuse* (Penggunaan kembali), *Recycle* (daur ulang), *Replace* (Penggantian), *Replant* (Penanaman kembali) [10]. Sampah plastik yang dinilai tidak ada gunanya, ternyata dapat diubah menjadi barang yang bermanfaat dan tahan lama. Ini merupakan contoh nyata dari konsep 5R, sejalan dengan aksi mengurangi sampah dengan cara tidak melakukan pembakaran namun dengan teori pengelolaan sampah yang berkelanjutan (*Sustainability Waste Management*) dengan solusi meminimalkan penggunaan sumber daya alam dan mengurangi emisi melalui pemanfaatan kembali serta daur ulang.

4. PENUTUP

Kegiatan pengabdian ini berhasil meningkatkan kesadaran dan keterampilan warga RW 02, Kelurahan Kebonsari, khususnya generasi muda, dalam mengelola limbah plastik secara inovatif dengan menggunakan metode *ecobrick*. Program ini tidak hanya mengurangi limbah plastik yang menumpuk, tetapi juga dapat

menghasilkan barang yang memiliki nilai guna dan menjadi produk fungsional. Kolaborasi antara mahasiswa KKN dan warga RW 02, Kelurahan Kebonsari, menjadi faktor penting dalam keberhasilan kegiatan ini. Model kegiatan seperti ini dapat menjadi contoh untuk wilayah-wilayah lain yang masih memiliki limbah plastik yang menumpuk. Hal itu dapat mewujudkan ekonomi sirkular yang berkelanjutan serta membentuk budaya peduli lingkungan di lingkup komunitas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Irianto and Dwiyoitno, "Microplastics: Emerging Pollutants for Indonesian Marine and Fishery Environment," Scitepress, Nov. 2020, pp. 232–240. doi: 10.5220/0009982802320240.
- [2] J. M. Veiga, B. Van Veen, D. M. J. Impelled-Chew, A. Pratama, and J. A. Roelvink, "Assessing Plastic Waste Discharges into the Sea in Indonesia: An Integrated High-Resolution Modeling Approach That Accounts for Hydrology and Local Waste Handling Practices," *Water*, vol. 15, no. 6, Art. no. 1143, 2023, doi: 10.3390/w15061143.
- [3] W. Setyaningsih, H. Hadiyanto, and T. Triadi Putranto, "Microplastic Pollution in Indonesia: The Contribution of Human Activity to the Abundance of Microplastics," in *E3S Web of Conferences*, EDP Sciences, Nov. 2023. doi: 10.1051/e3sconf/202344803073.
- [4] M. Imam Sufiyanto, L. Handoko, S. Mulyani, and F. Ummah, "Indonesian Journal of Community Services Cel *Ecobrick*: A Solution for plastic Waste to Establish Zero Waste Village in Pamekasan Regency Universitas Muhammadiyah-Lamogan," *Indonesian Journal of Community Services Cel*, vol. 01, no. 01, p. 2022, 2022, doi: 10.70110/ijcsc.v1i1.1.
- [5] A. Firdausi and F. E. Wulandari, "Development of Web-Based Science Learning Module in Improving the Students' Understanding of Eco-Literacy," *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: e-Saintika*, vol. 5, no. 3, pp. 241–252, Nov. 2021, doi: 10.36312/esaintika.v5i3.426.
- [6] A. Z. Majida, A. Muzaki, K. Karomah, dan M. Awaliyah, "Pemanfaatan Sampah Plastik dengan Metode *Ecobrick* Sebagai Upaya Mengurangi Limbah Plastik,"

- Profetik*, vol. 1, no. 1, Jun. 2023, doi: 10.62490/profetik.v1i01.340
- [7] S. Masluha, J. Hendra, and A. Iskandar Rahmansyah, "Ecobrick Innovation for Economic Empowerment and Sustainable Plastic Waste Management," *International Journal Community Service Implementation*, vol. 1, pp. 81–88, 2023, doi: 10.55227/ijcsi.v1i3.181.
- [8] L. Safitri, M. Rahayu, Y. Rahmah, G. Gunawan, F. Andrian, J. M. Sari, N. Hidayah, dan T. Rizki, "Transformasi Sampah Plastik Menjadi Ecobrick: Kolaborasi Bersama Komunitas Pemberdayaan Kesejahteraan Keluarga Di Kelurahan Kota Besi Hulu," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Indonesia*, vol. 2, no. 2, pp. 224–233, Des. 2024, doi: 10.62017/jpmi.v2i2.2877
- [9] A. Ristanto, A. Solichin, A. V. Fitria, and T. Purwanti, "Ecobrick Sebagai Smart Solution Dalam Penanggulangan Sampah Di Kota Surakarta," *Journal Science Innovation and Technology (SINTECH)*, vol. 2, pp. 7–15, May 2022, doi: 10.47701/sintech.v2i2.1888.
- [10] A. Kristianto P. and F. Rosariawari, "Penerapan Konsep Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Dengan Metode 5r (Reduce, Reuse, Recycle, Replace, And Replant) Berbasis Masyarakat Di Wilayah Kebraon Kota Surabaya," *Jurnal Envirous*, vol. 2, Jul. 2022, doi: 10.33005/envirous.v2i2.112.