

Pengembangan Bank Sampah dan Greenhouse Berbasis Eco-Brick dengan Pagar Baja Ringan Ramah Lingkungan dengan Botol Plastik Bekas

* **Eva Olivia Hutasoit, Mohamad Galuh Khomari, Catur Bejo Santoso, Kanom**

Politeknik Negeri Banyuwangi, Banyuwangi, Indonesia



DOI: <https://doi.org/10.53621/jippmas.v5i2.632>

Informasi Artikel

Riwayat Artikel:

Diterima: 5 November 2025

Revisi Akhir: 3 Desember 2025

Disetujui: 5 Desember 2025

Terbit: 20 Desember 2025

Kata Kunci:

Baja Ringan;

Ecobrick;

Bank Sampah dan Green House;

Desa Tambong;

Kampus Hijau.



ABSTRAK

Program Pengembangan Bank Sampah dan Green House di Desa Tambong tahun 2024 oleh Politeknik Negeri Banyuwangi (Poliwangi) merupakan tindak lanjut dari program sebelumnya dengan fokus pada pembangunan pagar Bank Sampah. Pagar lama berukuran 0,5 m × 15 m telah mengalami kerusakan akibat faktor usia, cuaca, dan minimnya perawatan sehingga tidak lagi berfungsi optimal sebagai pelindung area. Melalui kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini, pembangunan pagar baru dilakukan dengan tujuan meningkatkan fungsi dan keamanan Bank Sampah, mendorong pemanfaatan sampah botol plastik, serta mendukung pengembangan Desa Tambong sebagai desa wisata ramah lingkungan. Pagar dibangun menggunakan kombinasi material baja ringan, lisplang, dan pasangan bata sebagai penerapan konsep green building. Metode kegiatan meliputi survei dan identifikasi masalah, pengukuran dan perencanaan desain pagar baru, pengumpulan dan pengolahan material daur ulang, pembangunan pagar, sosialisasi, serta serah terima aset. Masyarakat Desa Tambong terlibat aktif dalam setiap tahap, mulai dari pembersihan lahan, pengukuran, pencacahan plastik, hingga pengisian botol untuk eco-brick. Pelaksanaan kegiatan berlangsung selama dua minggu dengan tambahan satu hari untuk sosialisasi dan penyerahan hasil. Hasil program tidak hanya menghasilkan pagar yang lebih fungsional dan estetis, tetapi juga memperkuat upaya pengembangan Desa Tambong sebagai wisata ramah lingkungan. Program ini menjadi media edukasi pengelolaan sampah sekaligus wujud komitmen Poliwangi sebagai Kampus Hijau yang mendukung pencapaian SDGs 8, 12, dan 13.

PENDAHULUAN

Bank Sampah yang sebelumnya sudah menjadi pengabdian Masyarakat pada tahun 2024, kini dikembangkan lagi dengan membuat dan mengedukasi Masyarakat pembuatan pagar pelindung di Desa Tambong. Bank Sampah dengan konsep 3R merupakan wadah untuk menampung, memilah dan mengelola sampah yang bernilai ekonomi. Aktivitas rumah tangga yang menghasilkan banyak sampah termasuk bahan yang dapat didaur ulang namun jarang dimanfaatkan disebabkan kurangnya informasi dan edukasi yang membuat Masyarakat masih skeptis dengan pengelolaan sampah (Yahya, 2024).

Pengelolaan sampah merupakan salah satu isu lingkungan global yang terus menjadi perhatian serius seiring meningkatnya volume timbulan sampah akibat pertumbuhan penduduk dan aktivitas ekonomi. Data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK, 2024) menunjukkan bahwa Indonesia menghasilkan lebih dari 60 juta ton sampah setiap tahun, dengan sekitar 18% diantaranya berasal dari sampah plastik.

Permasalahan utama terletak pada rendahnya tingkat daur ulang dan masih dominannya praktik pembuangan akhir yang tidak ramah lingkungan. Upaya pengelolaan berbasis masyarakat seperti bank sampah menjadi strategi efektif dalam mewujudkan ekonomi sirkular dan konsep *zero waste* (Lubis, 2021).

Sampah masa kini meningkat karena aktivitas warga, kepadatan penduduk, sampah rumah tangga meningkat, namun masih menjadi prioritas untuk mencari solusinya. Sampah berserakan di saluran Sungai, jalan-jalan dan saluran air yang tersumbat dapat menimbulkan berbagai penyakit, untuk menunjang penyelesaian masalah tersebut dibutuhkan wadah untuk menampung berupa bank sampah (Hisyam, 2025).

Dalam konteks pembangunan berkelanjutan, lembaga pendidikan tinggi memiliki peran penting dalam melakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang mampu menjembatani transfer teknologi dan pengetahuan untuk mengatasi persoalan lingkungan di tingkat lokal. Salah satu pendekatan inovatif yang kini dikembangkan adalah pemanfaatan ecobrick, yakni botol plastik yang diisi padat dengan limbah plastik untuk dijadikan bahan konstruksi alternatif yang kuat dan ramah lingkungan. Masyarakat mengenal bata botol plastik tidak memiliki kekuatan, tetapi sebenarnya sejak diperkenalkan sebagai ecobrick, botol tahan lama, apabila diberikan tekanan tinggi dapat berubah bentuk sesuai kebutuhannya (Yueyang Li, 2022).

Desa Tambong, yang terletak di Kecamatan Kabat, Kabupaten Banyuwangi, memiliki luas wilayah sekitar 576,2 hektare dengan populasi 3.384 jiwa. Desa ini dihuni oleh masyarakat Suku Osing penduduk asli Banyuwangi yang sebagian besar bekerja sebagai petani, peternak, dan nelayan, menjadikan karakteristik desa ini agraris. Sebagai salah satu desa wisata yang mengusung konsep Smart Kampung, Desa Tambong memiliki potensi besar dalam bidang pariwisata dan lingkungan, didukung dengan program paket wisata, homestay, serta partisipasi dalam agenda Banyuwangi Festival. Kondisi tersebut menuntut tatanan lingkungan yang bersih, indah, dan harmonis (Hutasoit, dkk, 2023).

Politeknik Negeri Banyuwangi (Poliwangi) telah memberikan kontribusi signifikan melalui kegiatan pendampingan dan pembangunan infrastruktur desa. Pada tahun 2024, Poliwangi mengembangkan Bank Sampah Berbasis Ecobrick dan Baja Ringan di Dusun Kejoyo sebagai bentuk penerapan teknologi ramah lingkungan (Hutasoit, 2025). Namun, hasil observasi menunjukkan bahwa infrastruktur tersebut belum optimal karena belum dilengkapi pagar pengaman untuk melindungi hasil pemilahan sampah dari gangguan manusia dan hewan.

Bank sampah yang dikelola oleh masyarakat melalui mitra KSM Istana Sumber Suci memiliki 96 nasabah aktif dengan volume pengumpulan sampah anorganik mencapai ±500 kg per minggu. Potensi ini bernilai ekonomi tinggi sekaligus berkontribusi terhadap peningkatan kesadaran lingkungan. Di sisi lain, greenhouse yang berada di seberang lokasi bank sampah juga belum memiliki pagar pengaman, padahal digunakan untuk produksi tanaman hortikultura guna mendukung ketahanan pangan masyarakat (Putra, 2025). Pembuatan bank sampah yang umumnya merupakan Tabungan bank sampah yang dipilah menjadi sampah kelompok kertas, plastik, dan kaleng botol yang disortir yang dimasukkan ke pengelola (Kurniawan, 2016).

Permasalahan yang terjadi pada Desa Tambong untuk pengelolaan bangunan bank sampah adalah belum adanya pagar pelindung pada area bank sampah dan greenhouse, sehingga hasil pemilahan sampah sering terganggu oleh hewan dan manusia. Kerusakan pagar lama berbahan pasangan bata (0,5 × 15 m) menurunkan fungsi proteksi dan

estetika kawasan. Selain itu, kurangnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat terkait pemanfaatan limbah plastik menjadi ecobrick yang bernilai guna dan ekonomis, serta belum adanya sistem edukasi dan pelatihan berkelanjutan untuk memperkuat kapasitas masyarakat dalam menerapkan prinsip reduce, reuse, recycle (3R) secara mandiri, mengakibatkan rendahnya motivasi masyarakat dalam menabung sampah dan keterbatasan inovasi dalam pengolahan limbah plastik secara produktif (Nurfadilah & Susanti, 2021). Pembuatan bank sampah untuk mempertimbangkan nilai ekonomi, apalagi dapat memilah sampah plastik karena dapat digunakan untuk bahan bakar seperti plastik berbahan HDPE yang mengandung ikatan antar molekulnya (Lubis d., 2022).

Persiapan material yang digunakan untuk ecobrick, menggunakan botol plastik 660 ml, karena diketahui bahwa sampah tersebut sulit terurai yang menjadikan pengumpulan material sangat dibutuhkan. Satu solusi dengan pembuatan ecobrick sebagai bahan yang dapat didaur ulang. Beberapa riset menunjukkan bahwa botol mineral bekas yang diisi dengan 20% dan 80% pasir memiliki kekuatan tekan yang dapat dipertumbangan dengan bata dan beton (Ariyani, 2021). Pengurangan sampah merupakan bagian pengelolaan sampah dengan konsep ecobrick dapat dijadikan sebagai bahan bangunan, furniture dan dapat diminimalisir sehingga buangan sampah plastik di lingkungan. Ecobrick untuk produk seni dapat dijadikan seperti sandal, lampu hias, ornament, dan produk kerajinan bernilai estetik (Sukadayarti, 2021).

Kegiatan Pengembangan Bank Sampah dan Green House Berbasis Ecobrick dengan Pagar Baja Ringan Ramah Lingkungan ini dirancang sebagai upaya terpadu untuk meningkatkan kualitas pengelolaan lingkungan di Desa Tambong. Program ini bertujuan untuk menumbuhkan minat masyarakat dalam menabung dan mengelola sampah secara mandiri sebagai bagian dari gerakan sadar lingkungan (Diana, 2019). Selain itu, kegiatan ini juga mendorong pemberdayaan masyarakat dalam pembuatan ecobrick dari limbah plastik, sehingga warga tidak hanya mampu mengurangi volume sampah, tetapi juga menghasilkan produk bernilai guna (Yueyang Li, 2022). Pada aspek infrastruktur, program ini mengarahkan upaya untuk memperbaiki dan memperkuat pagar berbahan baja ringan yang dilapisi ecobrick, sehingga tercipta struktur yang lebih kokoh, ramah lingkungan, dan tahan lama (Putra, 2025). Tidak hanya itu, kegiatan ini juga berorientasi pada peningkatan estetika dan keamanan kawasan bank sampah serta greenhouse, sehingga lingkungan terlihat lebih tertata, menarik, dan nyaman untuk kegiatan edukasi maupun pengelolaan sampah berkelanjutan.

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, dilakukan beberapa tahapan kegiatan yaitu observasi lapangan dan diskusi partisipatif untuk analisis kebutuhan, perancangan dan pembangunan pagar baja ringan dengan dinding ecobrick, pelatihan pembuatan ecobrick serta kampanye Zero Waste Village, dan evaluasi keberlanjutan program serta penataan estetika lingkungan (Jaramillo, 2021). Penataan dari ecobrik menunjukkan kinerja seperti pasangan dinding memiliki kuat tekan hampir mendekati 69% (Edike, 2024).

Tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk menghasilkan pagar ecobrick berukuran $10,75 \text{ m} \times 2 \text{ m}$ yang fungsional dan estetis, meningkatkan keterampilan masyarakat dalam pengolahan limbah plastik, mendukung pengembangan Desa Tambong sebagai desa hijau dan smart village, serta mengimplementasikan komitmen Poliwangi sebagai Kampus Hijau yang mendukung pencapaian SDGs 8 (pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi), SDGs 12 (konsumsi

dan produksi yang bertanggung jawab), dan SDGs 13 (aksi terhadap perubahan iklim) (Ramadhan et al., 2020).

METODE PELAKSANAAN

Pengabdian kepada Masyarakat dengan Desa Tambong sebagai mitra merupakan subjek dalam kegiatan, dengan melakukan edukasi, dan menjadi pelaku utama untuk memastikan lokasi dan desain yang akan dibuat agar sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lapangan. Metode yang digunakan untuk mendukung Program pengabdian Masyarakat adalah *Participatory Action Research* (PAR) berupaya untuk melakukan pendekatan utama agar mitra tidak hanya mendapat output berupa bangunan fisik namun dapat meningkatkan kemandirian masyarakat dalam mengelola sampah dan mendaur ulang kembali (Canlas, 2020).

Kegiatan dilaksanakan melalui 3 tahapan utama: Tahapan 1, Persiapan dan Koordinasi Meliputi wawancara dengan perangkat desa dan KSM *Istana Sumber Suci* untuk memperoleh data sosial, ekonomi, dan tingkat partisipasi masyarakat serta rencana pembangunan pagar ecobrick. Survei dan Pengukuran Pengumpulan data teknis mengenai kondisi lahan, infrastruktur eksisting (pagar, greenhouse), dan ketersediaan botol plastik untuk ecobrick. Desain dan Perencanaan Anggaran yaitu membuat desain 2D-3D menggunakan *SketchUp* meliputi struktur baja ringan, dinding ecobrick, dan elemen estetika seperti logo Poliwangi. Tabel 1 menunjukkan kebutuhan material yang digunakan.

Tahapan kedua yaitu: Pelaksanaan Pembangunan meliputi (1) Mobilisasi Material: baja ringan, semen, pasir, bata merah, kalsiplang, dan botol plastik bekas. (2) Perbaikan Pagar Eksisting: penambahan pasangan bata hingga tinggi total 2 m. (3) Pembuatan Tiang Baja Ringan: dipasang sesuai desain untuk menopang dinding ecobrick (Syamsahima, 2024). (4) Pembuatan Dinding Ecobrick: botol diisi limbah anorganik padat (± 200 g) (Pujiati, 2019) dan disusun pada rangka baja ringan dengan adukan semen-pasir serta kawat galvanis. Hasilnya, pagar kokoh, estetis, dan berfungsi sebagai sarana edukasi pemanfaatan limbah plastik.

Tahapan ke 3 yaitu Pasca-Pelaksanaan dan Keberlanjutan meliputi (1) Sosialisasi dan (2) Edukasi: peningkatan pengetahuan masyarakat tentang ecobrick dan pengelolaan sampah. (3) Partisipasi Mitra: Desa Tambong aktif mendukung pembangunan dan pelatihan (Kertosari, 2024). (4) Evaluasi oleh P3M Poliwangi: menilai perencanaan, pelaksanaan, hasil, dan dampak program. Gambar 1 merupakan flowchart untuk pelaksanaan pengabdian kepada Masyarakat.

Berdasarkan metode pelaksanaan tersebut maka dapat dibuat bahan habis pakai yang digunakan dalam pengembangan bank sampah dan greenhouse di Desa Tambong yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kebutuhan Bahan Habis Pakai (Material) dalam Pembuatan Pagar Ecobrick

No	Bahan Habis Pakai	Jumlah	Satuan
1	Bata Merah	800	buah
2	Baja Ringan	10	buah
3	Kalsiplang	6	buah
4	Botol Bekas Plastik 660 ml	40	kg
5	Benang	1	roll
6	Semen	6	karung

No	Bahan Habis Pakai	Jumlah	Satuan
7	Pasir	6	M ³



Gambar 1. Flowchart Pelaksanaan Program Pembuatan Pagar Ecobrick

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kegiatan pengabdian ini menggunakan pendekatan Participatory Action Research (PAR), yang melibatkan masyarakat dalam identifikasi kebutuhan, perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi. Melalui proses partisipatif ini, warga bersama tim berhasil mengumpulkan 40 kg botol plastik bekas untuk diolah menjadi ecobrick sebagai elemen utama pembangunan pagar sepanjang 0,5 x 15 meter. Tahapan persiapan dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini diawali dengan pelaksanaan kunjungan lapangan oleh tim pelaksana ke mitra, yaitu Pemerintah Desa Tambong.

Selanjutnya, ketua tim pelaksana melakukan koordinasi formal dengan pihak desa untuk menyampaikan maksud dan tujuan pelaksanaan program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM). Pada tahap ini juga dilakukan pembahasan mengenai bentuk kerja sama, tanggung jawab masing-masing pihak, serta jadwal kegiatan yang akan dilaksanakan. Proses survei lokasi dilakukan untuk menilai kondisi eksisting area sekitar bank sampah yang

sebelumnya telah dibangun oleh tim Poliwangi, sekaligus menentukan titik-titik strategis yang akan dijadikan lokasi pembangunan pagar ramah lingkungan.

Kegiatan diawali dengan evaluasi kondisi pagar lama, yang dinilai kurang kokoh dan belum mencerminkan prinsip ramah lingkungan. Oleh karena itu, dilakukan perbaikan dan penguatan struktur pagar dengan menambah elevasi pasangan bata pada bagian bawah untuk meningkatkan kestabilan dan ketahanan terhadap tekanan maupun cuaca ekstrem.

Selanjutnya, lisplang dipasang di bagian atas pagar sebagai wadah penempatan botol plastik bekas yang telah dibersihkan dan disusun secara estetis. Botol-botol ini berfungsi ganda: selain memperindah tampilan pagar, juga menjadi simbol edukatif tentang pentingnya pengelolaan sampah berbasis daur ulang.

Tahap 2 Survei dan Pengukuran (Identifikasi permasalahan mitra)

a. Permasalahan yang dihadapi oleh mitra telah berhasil diidentifikasi dan dikoordinasikan dengan baik, sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat dapat dilaksanakan secara tepat sasaran (Daryanto, 2024). Salah satu kebutuhan utama yang mendesak adalah penyediaan sarana dan prasarana berupa **bank sampah**, yang berfungsi penting dalam mendukung pengelolaan sampah di desa. Keberadaan bank sampah ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah yang teratur dan ramah lingkungan.

Namun, untuk memastikan fungsinya berjalan optimal, diperlukan upaya pengamanan yang memadai agar sampah yang dikumpulkan tidak tercecer atau diambil oleh pemulung serta tidak diacak-acak oleh hewan liar. Kondisi eksisting di lapangan menunjukkan bahwa sebagian material pagar yang ada telah mengalami kerusakan, seperti terlepas dan mengalami pengikisan, sehingga diperlukan rehabilitasi pada pasangan bata untuk memperkuat struktur dan menjaga keamanan area bank sampah. Selain itu, terdapat gazebo yang sudah tidak difungsikan lagi dan direncanakan untuk dipindahkan agar area kerja menjadi lebih efisien dan mempermudah proses pembangunan pagar baru. Gambar 2 merupakan kondisi pagar eksisting.



Gambar 2. Kondisi Eksisting Lahan untuk Bank Sampah

b. Pengukuran Pagar Ecobrick dalam kondisi eksisting diketahui bahwa pagar yang terdapat di lokasi memiliki ukuran kurang lebih 0,5 meter x 15 meter. Dari hasil pemeriksaan tersebut terlihat bahwa sebagian struktur pagar telah mengalami kerusakan yang cukup parah akibat faktor usia, pengaruh cuaca, serta minimnya

perawatan selama ini. Kerusakan tersebut menyebabkan pagar menjadi tidak stabil dan kurang efektif dalam menjalankan fungsinya sebagai pembatas sekaligus pelindung area bank sampah.

Selain itu, dinding pagar dengan ketinggian tertentu juga menunjukkan kerusakan fisik, seperti adanya retakan, plesteran yang terkelupas, serta bagian yang keropos, yang berpotensi mengurangi tingkat keamanan dan mengganggu keindahan lingkungan sekitar. Untuk mengatasi kondisi tersebut, perlu dilakukan perbaikan secara menyeluruh, mencakup penguatan struktur pagar, penggantian material yang rusak, serta perbaikan dan penyempurnaan finishing dinding agar pagar dapat berfungsi kembali secara optimal.

Upaya perbaikan ini tidak hanya dimaksudkan untuk memperbaiki kondisi fisik pagar, tetapi juga untuk meningkatkan daya tahan terhadap potensi gangguan luar, baik dari hewan liar maupun aktivitas manusia yang tidak diinginkan. Dengan dilaksanakannya perbaikan ini, diharapkan area bank sampah dapat menjadi lebih aman, tertata rapi, dan mendukung terwujudnya sistem pengelolaan lingkungan yang berkelanjutan di desa. Berdasarkan pengukuran ada penambahan secara vertikal untuk pasangan bata setinggi 2 m. Perbaikan untuk pagar lama adalah $0,5 \times 3$ m dibagian tengah dan $0,5 \text{ m} \times 1 \text{ m}$ di bagian ujung (tepi pagar) untuk memperbaiki bagian pagar lama yang mengalami kerusakan. Gambar 5 adalah proses pengukuran kondisi eksiting pagar.

Desain Pagar Ecobrick dengan Baja Ringan

Berdasarkan hasil observasi serta berbagai referensi mengenai kekuatan botol plastik yang digunakan sebagai bahan pagar, diketahui bahwa botol plastik memiliki daya dukung yang cukup baik, terutama jika diisi dengan cacahan kantong plastik. Desain pagar yang direncanakan terdiri atas tiga bagian utama, yaitu komponen utama pagar, spesifikasi, dan material pendukung.

Uraian desain tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Komponen utama pagar:
 1. Pagar baja ringan, dipasang secara vertikal untuk menopang struktur pagar dan botol plastik, sekaligus memperkuat konstruksi utama.
 2. Balok pengisi yang terbuat dari limbah botol plastik bekas (ecobrick), dengan volume 600 ml dipasang secara horizontal di antara kolom baja ringan (Andriastuti, 2019). Botol-botol tersebut berfungsi sebagai material ramah lingkungan dan disusun dalam tiga lapisan dengan jarak antar lapisan sekitar 23 cm.
 3. Papan kalsiplank yang digunakan sebagai tempat logo atau tulisan tim Poliwangi, diletakkan di bagian tengah pagar dan mudah untuk dilakukan proses finishing.
 4. Ornamen dekoratif di bagian tengah pagar untuk menambah nilai estetika dan memberikan kesan menarik.
- b. Ukuran pagar yang digunakan memiliki panjang total 12 meter, tinggi pagar eksisting 172 cm dengan tambahan perbaikan setinggi 1,5 meter, serta lebar kolom baja ringan 1 meter.
- c. Material pendukung yang digunakan meliputi baja ringan, botol plastik, dan papan kalsiplank. Desain ini menggabungkan fungsi kekuatan struktural dan nilai estetika melalui pemanfaatan material daur ulang berupa botol bekas, penggunaan baja ringan sebagai struktur utama yang kuat namun ringan, serta elemen informasi dan dekoratif dari papan kalsiplank dan ornamen. Gambar merupakan visualisasi 3D yang mungkin menambah pengaturan elemen estetika seperti warna, ornamen, dan logo (misalnya

logo Poliwangi) agar tampilan pagar dan area bank sampah terlihat menarik dan informatif.



Gambar 3. Visualisasi 3D (perspektif 45⁰)

Pelaksanaan Pekerjaan Pembuatan Pagar Ecobrick

a. Pembersihan Lahan

Pada kondisi eksisting di lokasi kegiatan, terdapat sebuah gazebo yang sudah tidak layak digunakan karena mengalami kerusakan pada beberapa bagian struktur. Keberadaan gazebo tersebut juga dinilai menghambat proses pelaksanaan pekerjaan pembangunan pagar. Oleh karena itu, dilakukan kegiatan pembersihan lahan secara menyeluruh sebelum proses konstruksi dimulai. Gambar 4 menunjukkan kegiatan gotong royong yang dilakukan oleh masyarakat desa.



Gambar 4. Kegiatan Gotong Royong yang Dilakukan oleh Masyarakat Desa.

Kegiatan pembersihan dilakukan secara gotong royong dengan melibatkan berbagai pihak, antara lain masyarakat Desa Tambong dan mahasiswa Politeknik Negeri Banyuwangi (Poliwangi) yang tergabung dalam tim pelaksana. Tahapan pembersihan diawali dengan pemindahan material atap berupa genteng yang masih dapat dimanfaatkan ulang. Setelah itu, struktur gazebo yang tersisa digeser dan dibongkar dengan hati-hati agar

tidak merusak area kerja di sekitarnya. Proses ini bertujuan untuk menciptakan area kerja yang lebih lapang, aman, dan efisien bagi tim pelaksana dalam melakukan pembangunan pagar berbasis eco-brick. Dengan selesainya tahap pembersihan lahan, area tersebut menjadi siap digunakan untuk proses pemasangan pondasi dan pembangunan struktur pagar. Langkah ini menjadi tahapan awal penting dalam mendukung kelancaran kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Tambong.

b. Mobilisasi Material untuk Pembuatan Pagar

Proses pembuatan pagar ramah lingkungan ini diawali dengan pengadaan material yang bersumber dari berbagai pihak. Material utama diperoleh dari toko bangunan setempat untuk memenuhi kebutuhan konstruksi seperti baja ringan, kawat, semen, pasir, dan cat. Sementara itu, bahan pendukung berupa botol plastik bekas dikumpulkan melalui kerja sama dengan pengepul sampah lokal, terutama Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM) Istana Sumber Suci yang berperan aktif sebagai mitra penyedia bahan daur ulang di Desa Tambong. Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa sebanyak 40 kg sampah plastik berupa botol bekas berhasil terserap dan dimanfaatkan sebagai material utama dalam pembangunan pagar berbasis ecobrick. Jumlah tersebut merupakan capaian penting karena mencerminkan pengurangan sampah residu yang sebelumnya berpotensi mencemari lingkungan atau menumpuk di Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Botol plastik bekas berukuran 660 ml yang terkumpul kemudian disortir, dibersihkan, dan dipilah untuk memastikan kualitas serta keseragaman ukuran sebelum diolah menjadi ecobrick. Proses ini tidak hanya menghasilkan material konstruksi yang ramah lingkungan, tetapi juga menunjukkan kontribusi nyata masyarakat dalam mengurangi volume sampah plastik melalui pemanfaatan langsung pada infrastruktur fisik. Dengan terserapnya 40 kg sampah plastik ke dalam struktur pagar, program ini terbukti mampu memberikan dampak positif terhadap pengurangan timbulan sampah sekaligus memperkuat nilai keberlanjutan pada kawasan bank sampah. Selama pelaksanaan kegiatan, kebutuhan bahan habis pakai seperti bata merah, kawat pengikat, paku, cat pelapis, benang, semen dan papan listplang juga disesuaikan dengan tahapan pekerjaan di lapangan. Semua material tersebut digunakan secara efisien dengan tetap memperhatikan prinsip keberlanjutan dan pemanfaatan limbah plastik sebagai solusi kreatif dalam pembangunan infrastruktur ramah lingkungan di kawasan desa.

c. Pekerjaan Pasangan Bata

Pekerjaan yang dilakukan pada tahap ini adalah pemasangan bata dinding pada bagian pagar yang mengalami kerusakan serta penambahan ketinggian dinding untuk memperkuat struktur dan meningkatkan keamanan area Bank Sampah. Ketinggian pasangan bata keseluruhan mencapai 2 meter, terdiri dari 1 meter kondisi eksisting dan 1 meter tambahan pasangan baru.

Proses pemasangan dilakukan dengan metode umum yang biasa digunakan dalam pekerjaan pasangan dinding bata, dimulai dengan penyusunan bata secara rapi menggunakan campuran mortar sebagai perekat. Mortar yang digunakan merupakan campuran semen dan pasir dengan perbandingan yang sesuai untuk menghasilkan daya rekat yang kuat dan stabil. Jumlah bata yang dibutuhkan untuk pekerjaan perbaikan dan penambahan ketinggian pagar ini sebanyak 800 buah bata. Bata disusun dengan memperhatikan ketebalan spesial antar bata sekitar 1-1,5 cm agar hasil pasangan lebih rapi, kuat, dan presisi terhadap elevasi pagar yang direncanakan.

d. Pekerjaan Plesteran dan Acian

Setelah pekerjaan pasangan bata selesai, dilanjutkan dengan tahap plesteran dan acian guna memperhalus permukaan dinding. Plesteran dilakukan menggunakan campuran mortar semen dan pasir, berfungsi tidak hanya untuk memperindah tampilan tetapi juga memperkuat struktur dinding agar lebih tahan terhadap cuaca dan kelembaban.

Tahap berikutnya adalah **pekerjaan acian**, yang menggunakan campuran semen dan air hingga membentuk adonan halus. Acian diaplikasikan di atas lapisan plester untuk mendapatkan hasil akhir yang rata, halus, dan siap untuk tahap finishing berikutnya, seperti pengecatan atau pelapisan pelindung tambahan.

Dengan selesainya pekerjaan ini, pagar bank sampah kini memiliki struktur yang lebih kokoh, rapi, serta siap mendukung konsep pembangunan lingkungan yang ramah dan berkelanjutan. Pekerjaan elemen baja ringan pada pagar dilakukan dengan tujuan untuk memperkuat struktur pagar sekaligus memberikan tampilan yang lebih modern dan ramah lingkungan. Baja ringan yang digunakan adalah tipe C, yang berfungsi sebagai komponen struktur utama karena memiliki kekuatan tarik tinggi, ringan, serta mudah dirakit di lapangan. Dalam proses pengerjaannya, material baja ringan dipotong menggunakan gergaji besi sesuai dengan ukuran yang tercantum dalam gambar kerja. Setiap sambungan antar elemen diperkuat dengan pelat sambungan, mur, dan baut untuk memastikan kekakuan serta kestabilan struktur.

Pemasangan dimulai dari pembuatan kolom vertikal berukuran 30×30 cm yang berfungsi sebagai penopang utama. Kolom baja ringan ini dipasang pada pondasi atau bagian bawah pagar menggunakan braket dan angkur untuk memastikan posisinya kuat dan tegak lurus. Selanjutnya dilakukan pemasangan rangka horizontal (rail) yang disusun sejajar dengan jarak antar rail sekitar 25 cm. Rangka ini mengikuti tinggi pagar secara keseluruhan, yaitu 2 meter, dan berfungsi sebagai tempat pemasangan elemen dekoratif dari limbah botol plastik. Setelah struktur utama selesai, dilakukan pemeriksaan ulang terhadap posisi dan kekuatan setiap sambungan. Permukaan baja ringan kemudian diberi lapisan pelindung anti karat agar tahan terhadap cuaca luar dan kelembaban.

e. Pekerjaan Elemen Botol Plastik (Ecobrick)

Pekerjaan elemen botol plastik dilakukan setelah proses acian benar-benar mengering dan siap untuk tahap berikutnya. Botol plastik berfungsi sebagai pengisi di antara rangka baja ringan, disusun secara horizontal dan sejajar di antara rail baja ringan sesuai dengan desain yang telah direncanakan. Untuk menjaga agar botol tetap kokoh dan tidak mudah bergeser akibat beban angin atau getaran, digunakan kawat galvanis sebagai pengikat. Sebelum proses pengikatan dilakukan, botol terlebih dahulu diisi dengan pasir pada bagian bawah untuk memberikan kestabilan dan bobot tambahan, sedangkan bagian atas diisi dengan cacahan plastik sebagai material pengisi yang lebih ringan dan ramah lingkungan.

Proses penyusunan dilakukan dengan cermat agar jarak antar botol seragam dan tampilan pagar terlihat rapi. Tahapan dan tata letak pemasangan botol plastik ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Akhir dari Pengembangan Pagar Eco Brick

Pembahasan

Pendekatan Participatory Action Research (PAR) digunakan dalam program ini untuk memastikan masyarakat Desa Tambong terlibat langsung dalam setiap tahapan kegiatan—mulai dari identifikasi masalah, perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi. Melalui PAR, masyarakat tidak hanya menjadi penerima manfaat, tetapi juga menjadi pelaku yang berperan aktif dalam pembangunan pagar berbasis botol plastik bekas sebagai solusi lingkungan (Tasyami, 2025).

Kegiatan sosialisasi dilaksanakan sebagai tahap akhir dari program untuk menyampaikan hasil pelaksanaan sekaligus membahas rencana keberlanjutan kegiatan (Siswandi, 2024). Dalam sesi ini, tim memaparkan proses pelaksanaan mulai dari perencanaan hingga hasil akhir pembangunan pagar berbasis botol plastik bekas (Fauzi, 2020). Sosialisasi juga mencakup penjelasan mengenai cara pembuatan pagar, teknik pengisian cacahan botol plastik berwarna, serta kontribusi masyarakat desa dalam pengumpulan dan pengisian material tersebut agar tampilan pagar menjadi lebih menarik dan edukatif (Prayitno, 2025).

Acara sosialisasi dilaksanakan di Kantor Desa Tambong, dihadiri oleh perangkat desa, warga masyarakat, mahasiswa, dan tim Poliwangi. Kegiatan ini menjadi ajang berbagi pengalaman, diskusi, serta perumusan tindak lanjut agar program dapat terus berlanjut dan memberikan manfaat jangka panjang bagi masyarakat (Thamdzir, 2024).

Selain itu, Kampus Politeknik sebagai salah satu Kampus Hijau senantiasa mengedepankan kegiatan Tri Dharma Perguruan Tinggi dengan fokus pada Pembangunan berkelanjutan (Kanom, Pengembangan Wana Wisata Rowo Bayu Banyuwangi, 2023). Mengingat Banyuwangi merupakan salah satu tourism destination branding di Indonesia menjadi potensi yang sangat baik sebagai salah satu pilot project dalam pengembangan pariwisata berkelanjutan (Kanom, 2024). Adapun salah satu desa wisata yang ideal sebagai perintis adalah Desa Wisata Tambong ini. Melalui program ini diharapkan sinergitas antar pentahelix pariwisata semakin baik termasuk infrastruktur pariwisata yang berkelanjutan juga menjadi salah satu prioritas juga oleh Jurusan Teknik

Sipil dan Jurusan Pariwisata Politeknik Negeri Banyuwangi. Sebab dengan adanya kegiatan ini juga sebagai salah satu bentuk edukasi kepada wisatawan, pelaku, dan pengelola atau stakeholder pariwisata lebih aware terhadap kelestarian lingkungan, dimana salah satu tagline pariwisata adalah "semakin dilestarikan, semakin menghasilkan" dan hal ini juga sejalan dengan SDG's 8, 12, dan 13 (Yanuwardhana, 2024).

Evaluasi dan Keberlanjutan Program

Pelaksanaan program pengembangan bank sampah dan green house berbasis ecobrick di Desa Tambong berjalan baik, meskipun menghadapi beberapa kendala. Secara internal, hambatan utama meliputi kondisi pagar eksisting yang rapuh, keterbatasan dana dan sumber daya manusia, kurangnya pemahaman teknis masyarakat, serta kendala koordinasi dan waktu pelaksanaan (Natalia, 2025). Dari sisi eksternal, cuaca yang tidak menentu, keterbatasan infrastruktur, dan minimnya dukungan stakeholder turut memperlambat proses pekerjaan.

Untuk menjaga keberlanjutan program, dilakukan beberapa langkah tindak lanjut, yaitu penyelesaian finishing pagar melalui pengecatan, pelatihan teknis dan penguatan kapasitas masyarakat, pengembangan fasilitas bank sampah dan greenhouse, serta peningkatan kolaborasi dengan pemerintah desa, sekolah, dan industri daur ulang (Hidayat, 2023). Kegiatan monitoring dan evaluasi juga direncanakan secara berkala untuk menilai hasil dan efektivitas program.

Pada saat serah terima aset didapatkan hasil evaluasi menunjukkan bahwa program ini berhasil meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan limbah plastik. Peningkatan tersebut terlihat dari perubahan perilaku warga yang kini lebih aktif dalam memilah sampah, menabung sampah di bank sampah, serta terlibat dalam kegiatan pembuatan ecobrick (Hurriyah, 2024). Pada saat serah terima aset, Sekretaris Desa menyampaikan bahwa warga kini lebih peduli dalam memilah sampah plastik dan rutin membuat ecobrick secara bersama-sama. Hal ini juga diperkuat oleh pernyataan pengurus bank sampah yang menjelaskan bahwa ibu-ibu dan generasi muda semakin aktif menabung sampah serta mengikuti kegiatan pembuatan ecobrick. Antusiasme masyarakat semakin meningkat setelah adanya kunjungan dari pemerintah kabupaten yang menilai pemanfaatan limbah plastik menjadi pagar sebagai inovasi yang dapat dijadikan contoh dan diterapkan di wilayah lain. Testimoni-testimoni tersebut menunjukkan adanya peningkatan nyata dalam kesadaran, keterlibatan, serta komitmen masyarakat terhadap pengelolaan limbah plastik secara berkelanjutan (Musi, 2025).

Penggunaan visualisasi 3D berperan penting dalam memperjelas desain, mempermudah komunikasi antar pihak, dan membantu mengevaluasi kesesuaian hasil dengan rencana awal (Irwansyah, 2025). Tampilan visual yang realistik juga meningkatkan partisipasi masyarakat dan mendorong semangat keberlanjutan. Secara keseluruhan, program ini berhasil meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan sampah dan penerapan konsep ramah lingkungan, serta menjadi langkah nyata menuju pembangunan berkelanjutan (Ridwan, 2025).

KESIMPULAN

Pembuatan pagar berbasis eco-brick dengan rangka baja ringan di Desa Tambong telah terlaksana sesuai rencana teknis. Pagar sepanjang ±12 meter dan tinggi 2 meter dibangun menggunakan rangka baja ringan tipe C dengan pasangan bata ±800 buah. Botol plastik

660 ml disusun horizontal di antara rangka dengan jarak antar lapisan ±23 cm, sementara papan kalsiplank 120×60 cm digunakan sebagai media informasi. Hasil akhir menunjukkan pagar berdiri kokoh, rapi, dan estetis, mencerminkan keberhasilan penerapan konsep green construction berbasis daur ulang limbah plastik. Meskipun menghadapi kendala cuaca dan keterbatasan dana, kegiatan tetap berjalan baik berkat kolaborasi antara tim Poliwangi, pemerintah desa, dan masyarakat. Program ini berhasil meningkatkan kesadaran warga terhadap pengelolaan sampah serta menjadi contoh nyata penerapan pembangunan berkelanjutan di tingkat desa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada pihak KSM Istana Sumber Suci dan Desa Tambong yang telah menyambut dan memberikan izin untuk melaksanakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat di Desa Tambong yang telah menerima dan berpartisipasi dalam kegiatan PKM. Tidak lupa mengucapkan terimakasih kepada P3M Politeknik Negeri Banyuwangi yang telah banyak membantu dan juga mensponsori kegiatan PKM skema Pemberdayaan Masyarakat (PM) yang merupakan hibah pengabdian internal dan mahasiswa D3 Teknik Sipil yang telah membantu selama proses pembuatan *Bank Sampah* di Susun Kejoyo, Desa Tambong, Kecamatan Kabat, Banyuwangi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriastuti. (2019). Potensi Ecobrick dalam Mengurangi Sampah Plastik Rumah Tangga di Kecamatan Pontianak Barat. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 55-63.
- Ariyani. (2021). Eco-bricks Method to Reduce Plastic Waste in Tanjung Mekar Village, Karawang Regency. *Civil and Environmental Science Journal*, 22-29.
- Canlas, I. P. (2021). Blending the Principles of Participatory Action Research Approach and Elements of Grounded Theory in a Disaster Risk Reduction Education Case Study. *International Journal of Qualitative Methods*, 1-13.
- Daryanto. (2024). Pelatihan Inovasi Ekonomi Kreatif: Pemanfaatan Limbah Genteng untuk Penutup Dinding Estetis. *Jurnal Abdidas Volume 5 Nomor 6*, 901-906.
- Diana. (2019). Pelatihan Pembuatan Ecobrick dari Limbah Plastik Sebagai Struktur Ramah Lingkungan. *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe* (pp. 103-107). Lhokseumawe: Politeknik Negeri Lhokseumawe.
- Edike. (2024). Development of predictive model for compressive strength of eco-brick masonry walls using numerical method. *Cleaner Waste System*, 14.
- Fauzi. (2020). Pemberdayaan masyarakat melalui pelatihan pembuatan ecobrick sebagai upaya mengurangi sampah plastik di Kecamatan Bunga Raya. *RIAU JOURNAL OF EMPOWERMENT*, 87-96.
- Hidayat, M. A. (2023). Sosialisasi Pemanfaatan Limbah Botol Plastik Untuk Kerajinan Celengan (Studi Kasus: RA Nurul Iman Bintang Alam Karawang). *Kreatif, Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains dan Teknologi*, 65-70.
- Hisyam. (2025). Penerapan Ekonomi Sirkular dalam Proses Pengelolaan Sampah oleh Bank Sampah Mekar Sari. *Jurnal Ilmu Pendidikan, Politik dan Sosial Indonesia*, 280-289.
- Hurriyah, S. D. (2024). Evaluasi Program Zero Waste dalam Mencapai Pengurangan Limbah Secara Berkelanjutan di SMAN 4 Mataram. *JAMP: Jurnal Administrasi dan Manajemen Pendidikan*, 538-547.

- Hutasoit, K. R. (2024). Pembuatan Bank Sampah Menggunakan Atap Baja Ringan Rangka Waren dengan Material Penyusun Bangunan Limbah Beton di Dusun Kejoyo, Desa Tambong, Kecamatan Kabat, Banyuwangi. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 213-222.
- Hutasoit, M. G. (2024). Material Baja Ringan Model Back to Back di Desa Tambong, Kecamatan Kabat, Kabupaten Banyuwangi. *J-dinamika, Politeknik Negeri Jember*, 121-127.
- Irwansyah, M. (2025). *Teknik Menggambar Rekayasa Profesional dengan AutoCAD*. Medan: PT Media Penerbit Indonesia .
- Jaramilo. (2021). Elaboration of an Ecobrick for Construction with Improved Physical and Mechanical Properties. *Journal of Physics: Conference Series* (pp. 1-6). Colombia: Journal of Physics: Conference Series.
- Kanom. (2023). Pengembangan Wana Wisata Rowo Bayu Banyuwangi. *The Indonesian Tourism Journal (ALTASIA)*, 69-83.
- Kanom. (2024). Pendampingan Desa Wisata Tamansari Banyuwangi dalam Perencanaan dan Pengembangan Pariwisata Berkelanjutan. *ALAMTANA Jurnal Pengabdian Masyarakat UNW Mataram* , 157-172.
- Kertosari, S. d. (2024). Andita, dkk. *Madaniya*, 120-127.
- Kurniawan. (2016). Dampak Program Bank Sampah Bangkitku terhadap Sosial Ekonomi Masyarakat Kecamatan Kota Baru Kota Jambi. *Innovatio*, 135-142.
- Lubis. (2021). Ecobrick Sebagai Solusi Dinding Nonstruktural Ramah Lingkungan. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 97-106.
- Lubis. (2022). Pengolahan Sampah Plastik HDPE (High Density Polyethylene) dan PET (Polyethylene Terephthalate) Sebagai Bahan Bakar Alternatif dengan Proses Pirolisis. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 735-742.
- Musi, R. (2025). Etika Kaum Muda Indonesia Dalam Gerakan Waste for Change: Mengubah Tantangan Menjadi Peluang Lingkungan Bersih . *Jurnal Ekologi, Masyarakat dan Sains* , 84-95.
- Natalia. (2025). Kolaborasi Pemerintah Desa dan Masyarakat dalam Mewujudkan Desa Mandiri dan Sejahtera (Studi Kasus di Desa Semantun Jaya, Kecamatan Jelai Hulu, Kabupaten Ketapang, Provinsi Kalimantan Barat). *SOCIAL: Jurnal Inovasi Pendidikan IPS*, 569-579.
- Prayitno. (2025). Sosialisasi Pemanfaatan Mesin Pencacah dalam Pengelolaan Sampah Mendukung SDGs Desa Peswaran Indah. *Yumary: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (YUMARY)* , 913-928.
- Pujiati, R. (2019). Gaya Hidup Minim Sampah dan Ecobrick Alternatif Solusi untuk Sampah Plastik. *Simposium Nasional Ilmiah dengan tema: (Peningkatan Kualitas Publikasi Ilmiah melalui Hasil Riset dan Pengabdian* (pp. 890-895). Jakarta: Simposium Nasional Ilmiah dengan tema: (Peningkatan Kualitas Publikasi Ilmiah melalui Hasil Riset dan Pengabdian.
- Putra. (2025). Sampah Plastik sebagai Ancaman terhadap Lingkungan. *Aktivisme : Jurnal Ilmu Pendidikan, Politik dan Sosial Indonesia*, 154-165.
- Ridwan. (2025). Upaya Peningkatan Kesadaran Masyarakat terhadap Pengelolaan Sampah melalui Program Edukasi Visual di Desa Buniwangi. *Karya Nyata: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 144-153.
- Siswandi. (2024). PENELITIAN TINDAKAN PARTISIPATIF METODE PAR (PARTISIPATORY ACTION RESEARCH) TANTANGAN DAN PELUANG

- DALAM PEMBERDAYAAN KOMUNITAS. *Ummul Qura : Jurnal Institut Pesantren Sunan Drajat (INSUD) Lamongan*, 111-125.
- Sukadayarti. (2021). Management Effort for Minimum Household Waste. *Jurnal Silva Tropika*, 419-432.
- Syamsahima. (2024). The Technology of “Ecobrick Roster” from Plastic Waste in Mosque Building Ornaments as a Recycling Solution. *CATHA SAINTIFICA: Journal of Creativity and Innovation Technology*, 84-91.
- Tasyami, A. D. (2025). Implementasi Pendampingan Masyarakat dalam Pembentukan Bank Sampah untuk Pemberdayaan Ekonomi Berbasis Lingkungan Studi Kasus di Kelurahan Pegiran Surabaya. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 1-17.
- Thamdzir. (2024). Sosialisasi Sadar Wisata Untuk Saswa-Siswi SMK Al-Azhar Batam. *Jurnal Keker Wisata*, 248-260.
- Yahya, H. (2024). Pembuatan Pupuk Cair dari Air Cucian Beras dan Sisa Sampah Dapur. *Jurnal Inovasi Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 103-109.
- Yanuwardhana. (2024). Implementasi Smart and Green University pada Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Banten. *Indonesian Journal of Social and Political Sciences*, 33-43.
- Yueyang Li. (2022). Research on Properties of Ecobricks and its Possible Applications. *Highlights in Science, Engineering and Technology*, 107-114.

*Eva Olivia Hutasoit, S.T.,M.T. (Corresponding Author)

Department of Civil Engineering, Politeknik Negeri Banyuwangi, Indonesia

Email: eva.oliviahutasoit@poliwangi.ac.id

Mohamad Galuh Khomari, S.Pd., M.T.

Department of Civil Engineering, Politeknik Negeri Banyuwangi, Indonesia

Email: mohamadgaluh@poliwangi.ac.id

Catur Bejo Santoso, S.T.,M.T.

Department of Civil Engineering, Politeknik Negeri Banyuwangi, Indonesia

Email: catur@poliwangi.ac.id

Kanom, SP.d., M.T.

Department of Tourism, Politeknik Negeri Banyuwangi, Indonesia

Email: kanom@poliwangi.ac.id
