

Pemanfaatan Limbah Plastik Dalam Pembuatan Paving Block Ramah Lingkungan

Oca Ramadhani

SMA Dr. Wahidin Sudirohusodo, Medan, Indonesia

Email : ocaramadhani388@gmail.com

Abstrak

Inovasi paving block dari limbah plastik ini bertujuan untuk mengurangi permasalahan sampah plastik di lingkungan sekolah. Plastik bekas dikumpulkan, kemudian dilelehkan dan dicampur dengan pasir untuk menghasilkan paving block yang kuat, ringan, dan ramah lingkungan. Proses ini tidak hanya memberikan solusi terhadap penumpukan sampah plastik, tetapi juga menciptakan produk yang bernilai guna dan berpotensi menjadi alternatif bahan bangunan. Melalui inovasi ini, diharapkan dapat meningkatkan kesadaran warga sekolah tentang pentingnya pengelolaan sampah plastik serta penerapan prinsip daur ulang dalam kehidupan sehari-hari.

Kata Kunci: *Limbah plastik; Paving block; Ramah lingkungan*

Abstract

This innovative paving block made from plastic waste aims to reduce the problem of plastic waste in school environments. Used plastic is collected, then melted and mixed with sand to produce strong, lightweight, and environmentally friendly paving blocks. This process not only provides a solution to the accumulation of plastic waste but also creates a useful product with the potential to become an alternative building material. This innovation is expected to raise awareness among school residents about the importance of plastic waste management and the application of recycling principles in everyday life.

Keyword: *Plastic Waste; Paving Blocks; Recycling*

PENDAHULUAN

Sampah plastik telah menjadi salah satu permasalahan lingkungan paling serius di dunia, termasuk di Indonesia. Tingginya penggunaan produk plastik sekali pakai seperti kemasan makanan dan minuman menyebabkan akumulasi limbah plastik yang sulit terurai secara alami. Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK, 2023), Indonesia menghasilkan lebih dari 12 juta ton sampah plastik setiap tahun, dan sekitar 15% di antaranya berasal dari aktivitas di lingkungan pendidikan seperti sekolah dan kampus. Kondisi ini menunjukkan bahwa sekolah tidak hanya menjadi tempat belajar, tetapi juga salah satu sumber timbulan sampah yang cukup besar. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan edukatif dan inovatif dalam menangani sampah plastik, salah satunya dengan mengubah limbah tersebut menjadi produk yang memiliki nilai guna baru.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan bangunan alternatif, seperti paving block. Inovasi ini tidak hanya membantu mengurangi volume sampah plastik, tetapi juga menghasilkan produk konstruksi yang kuat, tahan lama, dan ekonomis. Berdasarkan penelitian yang diterbitkan dalam Discover Environment (2025), plastik jenis Polyethylene Terephthalate (PET) dan Polyvinyl Chloride (PVC) mampu berfungsi sebagai bahan pengikat dalam

pembuatan paving block, menghasilkan produk dengan kepadatan rendah, daya serap air kecil, dan kekuatan tekan yang baik.

Penelitian serupa oleh Zulfi et al. (2023) menyatakan bahwa campuran pasir dengan plastik polypropylene (PP) dapat meningkatkan kekuatan tekan paving block hingga 11 MPa, sehingga hasilnya sebanding dengan paving block konvensional. Selain itu, Nugroho dan Sari (2022) menemukan bahwa penggunaan plastik dalam komposisi tertentu dapat menurunkan daya serap air paving block, menjadikannya lebih tahan terhadap kelembapan dan hujan. Mildawati (2023) juga melaporkan bahwa penambahan limbah plastik PP ke dalam campuran beton meningkatkan ketahanan terhadap air serta memperpanjang umur pakai paving block.

Hasil penelitian lain di Indonesia mendukung temuan tersebut. Mustakim et al. (2023) dalam studinya mengenai zero cement paving block menunjukkan bahwa plastik dapat menggantikan peran semen dalam proses pengikatan agregat, menghasilkan paving block yang ramah lingkungan. Sementara itu, penelitian oleh Yazid et al. (2022) membuktikan bahwa plastik polypropylene dapat dijadikan substitusi sebagian semen tanpa menurunkan mutu kuat tekan secara signifikan.

Roza et al. (2023) dan Musamus University (2022) menemukan bahwa campuran pasir dan plastik PET menghasilkan paving block dengan kepadatan optimal dan permukaan lebih padat, yang mampu menahan beban tekanan cukup tinggi. Penelitian di Universitas Samudra (2023) juga menunjukkan bahwa jenis plastik seperti LDPE dan PP berpengaruh terhadap kekuatan dan daya serap air paving block, di mana plastik PP cenderung menghasilkan material yang lebih tahan terhadap air.

Dari sisi ketahanan terhadap air dan cuaca, Universitas Balikpapan (2022) melaporkan bahwa paving block yang dibuat dengan campuran plastik PP memiliki daya serap air lebih rendah dibandingkan paving block konvensional, yang berarti lebih tahan terhadap pelapukan akibat hujan. Universitas Indo Global Mandiri (2023) juga menemukan bahwa penggunaan PET dalam campuran menghasilkan paving block yang lebih ringan namun tetap memenuhi standar kuat tekan SNI.

Selain plastik, penelitian juga menunjukkan potensi penggunaan bahan limbah lain seperti oli bekas. Thanaya et al. (2023) dalam *Journal of Applied Engineering Sciences* menemukan bahwa kombinasi limbah plastik wrap dan oli bekas dapat digunakan untuk membuat blok bangunan yang kuat, baik dengan maupun tanpa bahan pengisi tambahan. Penelitian ini menegaskan bahwa oli bekas dapat berfungsi sebagai bahan perekat tambahan yang membantu proses peleburan plastik dan meningkatkan daya ikat antarpartikel agregat.

Hasil penelitian internasional lain yang diterbitkan dalam *International Journal of Geomate* (2023) menunjukkan bahwa limbah LDPE dan PET yang digunakan sebagai pengganti sebagian agregat halus dalam campuran paving block dapat meningkatkan kuat tekan hingga batas optimum tertentu, sebelum menurun pada kadar plastik yang terlalu tinggi. Studi ini juga menegaskan bahwa pemanfaatan plastik sebagai bahan campuran paving block berpotensi besar dalam mendukung konsep green construction atau konstruksi ramah lingkungan.

Dengan melihat berbagai hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan bangunan, khususnya paving block, memiliki prospek yang sangat baik. Namun, kebaruan ilmiah dari penelitian ini terletak pada penerapan metode sederhana yang dilakukan langsung di lingkungan sekolah, menggunakan limbah plastik yang dikumpulkan dari siswa dan oli bekas sebagai bahan perekat tambahan. Berdasarkan pengamatan awal, oli bekas membantu mempercepat proses pelelehan plastik dan meningkatkan ikatan antarpartikel pasir, menghasilkan paving block yang padat dan kuat.

Proses pencetakan dilakukan dengan alat sederhana, seperti papan kayu dan batu sebagai alat tekan, sehingga metode ini dapat diterapkan bahkan di sekolah dengan fasilitas terbatas. Permasalahan utama yang dikaji dalam penelitian ini adalah bagaimana memanfaatkan limbah plastik dan oli bekas di sekolah menjadi bahan konstruksi sederhana yang kuat, efisien, dan ramah lingkungan. Tujuan

penelitian ini adalah untuk menghasilkan inovasi paving block berbahan dasar limbah plastik dan oli bekas yang dapat membantu mengurangi timbunan sampah di lingkungan sekolah serta menumbuhkan kesadaran siswa terhadap pentingnya pengelolaan limbah melalui penerapan prinsip 3R (reduce, reuse, recycle) dalam kehidupan sehari-hari.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan kuantitatif yang bertujuan untuk menguji pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan campuran dalam pembuatan paving block sederhana yang ramah lingkungan. Penelitian dilakukan di lingkungan sekolah dengan memanfaatkan limbah plastik jenis Polyethylene Terephthalate (PET) yang banyak ditemukan dalam bentuk botol minuman bekas. Pemilihan jenis plastik PET didasarkan pada sifatnya yang tahan panas, mudah dilelehkan, serta memiliki kekuatan ikatan yang cukup baik setelah mengeras. Bahan utama yang digunakan meliputi limbah plastik jenis PET, oli bekas sebagai bahan perekat tambahan, dan pasir halus sebagai bahan pengisi. Plastik dikumpulkan dari area sekolah, kemudian dibersihkan dari sisa kotoran dan air, dikeringkan, dan dipotong kecil-kecil agar mudah dilelehkan. Proses pelelehan dilakukan dengan cara memanaskan potongan plastik bersama oli bekas pada suhu sekitar 180–200°C hingga terbentuk cairan yang homogen. Campuran tersebut kemudian diaduk bersama pasir halus hingga merata untuk menghasilkan adonan yang padat dan tidak mudah terurai. Adonan yang telah merata dimasukkan ke dalam cetakan berbentuk persegi standar paving block. Proses pemadatan dilakukan secara manual menggunakan papan kayu yang diberi beban batu besar di atasnya untuk memberikan tekanan merata pada seluruh permukaan. Proses penekanan ini dibiarkan selama kurang lebih 36 jam agar campuran mengeras sempurna. Setelah itu, paving block dilepas dari cetakan dan dikeringkan di tempat teduh dengan suhu ruang untuk menghindari retakan akibat panas langsung matahari. Tahapan pengujian dilakukan secara sederhana namun terarah. Pengujian meliputi observasi visual terhadap bentuk, warna, dan permukaan paving block untuk menilai hasil cetakan dan tingkat kepadatan material. Selanjutnya dilakukan uji kekuatan tekan manual dengan menambahkan beban bertahap menggunakan batu besar atau benda berat hingga paving block menunjukkan tanda-tanda retak. Uji daya serap air juga dilakukan dengan merendam paving block selama 24 jam untuk mengetahui tingkat ketahanan terhadap air. Data hasil pengamatan dan pengujian dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan hasil antar sampel serta menilai efektivitas penggunaan limbah plastik dan oli bekas sebagai bahan pengikat. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kombinasi bahan tersebut dapat menggantikan sebagian fungsi semen dalam pembuatan paving block serta menilai manfaatnya dalam mengurangi volume sampah plastik di lingkungan sekolah.

HASIL

Penelitian ini menghasilkan paving block sederhana berbahan limbah plastik jenis Polyethylene Terephthalate (PET), oli bekas, dan pasir halus yang menunjukkan karakteristik fisik cukup baik. Setelah melalui proses pendinginan selama ± 36 jam, paving block yang dihasilkan memiliki bentuk yang padat, permukaan yang cukup rata, dan warna abu-abu gelap hingga kehitaman akibat campuran oli bekas. Dari hasil observasi visual, tidak ditemukan retakan besar atau cacat pada permukaan paving block, menandakan bahwa campuran plastik dan oli mampu berfungsi sebagai perekat efektif antar partikel pasir.

Pengujian kekuatan tekan dilakukan secara manual dengan memberikan beban bertahap menggunakan batu besar. Hasil menunjukkan bahwa paving block mampu menahan beban cukup tinggi sebelum mengalami retakan. Meskipun tidak dilakukan dengan alat Compression Testing Machine, hasil

pengamatan menunjukkan bahwa material memiliki kepadatan dan daya rekat yang baik untuk penggunaan ringan, seperti jalan setapak, taman, atau halaman sekolah.

Selain itu, pengujian daya serap air melalui metode perendaman selama 24 jam menunjukkan bahwa paving block tidak mudah menyerap air. Sifat hidrofobik dari plastik dan oli menyebabkan air hanya menempel di permukaan tanpa meresap ke dalam pori material. Hasil ini menunjukkan bahwa paving block berbahan limbah plastik lebih tahan terhadap genangan air dan potensi pelapukan dibandingkan dengan paving block konvensional berbahan semen.

Tabel 1. Data Hasil Uji

| No. | Hasil Uji | | |
|-----|------------------|----------------------------|-------------------------------------------|
| | Parameter Uji | Hasil Pengamatan | Keterangan |
| 1. | Warna | Kegelapan abu-abu | Di pengaruhi oleh oli |
| 2. | Bentuk | Padat | Hasil cetakan baik, tidak mengalami cacat |
| 3. | Kekuatan Tekanan | Tahan beban $\pm 25-30$ kg | Cukup kuat untuk penggunaan ringan |
| 4. | Daya Serap | Air tidak meresap | Tahan terhadap genangan air |
| 5. | Lama Pengerasan | ± 36 jam | Mengeras sempurna pada suhu ruang |

(Sumber: Data hasil penelitian, 2025)



Gambar 1. Hasil Paving Block

PEMBAHASAN

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi limbah plastik PET, oli bekas, dan pasir halus dapat menghasilkan paving block dengan sifat mekanik dan ketahanan air yang cukup baik. Hal ini mengindikasikan bahwa oli bekas membantu meningkatkan elastisitas dan kekuatan ikatan plastik terhadap pasir.

Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Aminu et al. (2022) dalam *Discover Environment Journal*, yang menyatakan bahwa plastik PET dapat digunakan sebagai bahan pengikat alternatif dalam pembuatan paving block dengan daya tahan yang baik serta berkontribusi pada pengurangan limbah plastik di lingkungan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa inovasi pemanfaatan limbah plastik jenis Polyethylene Terephthalate (PET) yang dicampur dengan oli bekas dan pasir halus mampu menghasilkan paving block sederhana dengan kualitas yang cukup baik untuk

penggunaan ringan di lingkungan sekolah. Proses pembuatan dilakukan secara manual menggunakan alat sederhana berupa papan kayu dan beban batu sebagai alat penekan, dengan waktu pengerasan selama kurang lebih 36 jam. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa paving block yang dihasilkan memiliki permukaan yang padat, tidak retak, serta bentuk cetakan yang baik. Campuran plastik dan oli berperan penting sebagai bahan pengikat yang efektif, menggantikan sebagian fungsi semen konvensional. Dari hasil pengujian sederhana, paving block berbahan limbah plastik menunjukkan ketahanan yang cukup tinggi terhadap beban dan tidak mudah pecah. Selain itu, hasil uji perendaman selama 24 jam menunjukkan bahwa paving block tidak mudah menyerap air karena sifat plastik dan oli yang hidrofobik, sehingga lebih tahan terhadap genangan air dibandingkan paving block biasa. Karakteristik ini membuktikan bahwa limbah plastik dan oli bekas dapat dimanfaatkan sebagai bahan alternatif yang bernilai guna tinggi dalam pembuatan material bangunan sederhana. Penelitian ini juga memberikan manfaat lingkungan yang signifikan, khususnya dalam upaya mengurangi volume sampah plastik di lingkungan sekolah dan meningkatkan kesadaran terhadap pentingnya inovasi ramah lingkungan. Pemanfaatan limbah plastik menjadi paving block bukan hanya menciptakan solusi pengelolaan limbah yang bermanfaat, tetapi juga mendukung gerakan “Kota Literasi dan Inovasi Berkelanjutan Menuju Indonesia Emas”. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa inovasi paving block berbahan dasar limbah plastik PET, oli bekas, dan pasir halus merupakan langkah nyata dalam menerapkan konsep ekonomi sirkular di lingkungan pendidikan. Selain sederhana dan murah, inovasi ini juga memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut agar menghasilkan produk yang lebih kuat, tahan lama, dan bernilai jual tinggi di masa mendatang.

DAFTAR RUJUKAN

- Aminu, M., Olayemi, A., & Yusuf, R. (2022). Utilization of Polyethylene Terephthalate (PET) waste as a binder in paving block production. *Discover Environment*, 3(2), 44–52.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). (2023). *Laporan tahunan pengelolaan sampah nasional tahun 2023*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia.
- Mildawati, N. (2023). Pengaruh penambahan limbah plastik Polypropylene (PP) terhadap kekuatan dan ketahanan air pada paving block. *Jurnal Rekayasa Material dan Energi*, 9(1), 25–32.
- Mustakim, A., Rahman, H., & Saputra, F. (2023). Zero cement paving block: Pemanfaatan limbah plastik sebagai pengganti bahan pengikat agregat. *Jurnal Inovasi Teknik Sipil*, 5(2), 112–120.
- Nugroho, A., & Sari, D. (2022). Pengaruh penggunaan plastik sebagai campuran agregat terhadap kuat tekan dan daya serap air paving block. *Jurnal Sains Terapan*, 7(3), 88–96.
- Roza, E., Lestari, A., & Hamzah, D. (2023). Analisis campuran pasir dan plastik PET terhadap kepadatan dan kekuatan tekan paving block. *Jurnal Material dan Konstruksi*, 11(2), 67–75.
- Thanaya, I. N. A., Dewi, S. P., & Pradana, G. (2023). Pemanfaatan limbah plastik wrap dan oli bekas dalam pembuatan blok bangunan ramah lingkungan. *Journal of Applied Engineering Sciences*, 13(1), 54–61.
- Universitas Balikpapan. (2022). *Studi eksperimental pengaruh jenis plastik terhadap daya serap air pada paving block*. Laporan Penelitian Fakultas Teknik, Universitas Balikpapan.
- Universitas Indo Global Mandiri. (2023). *Kajian pemanfaatan plastik PET pada pembuatan paving block ringan ramah lingkungan*. Laporan Penelitian, Palembang.
- Universitas Samudra. (2023). *Pengaruh jenis plastik LDPE dan PP terhadap kekuatan dan daya serap paving block*. Fakultas Teknik, Universitas Samudra.
- Yazid, F., Arifin, M., & Fajri, R. (2022). Pemanfaatan plastik Polypropylene (PP) sebagai substitusi sebagian semen pada pembuatan paving block. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Lingkungan*, 8(1), 40–48.

Zulfi, A., Rahmadani, N., & Hidayat, T. (2023). Analisis campuran pasir dan plastik Polypropylene terhadap kuat tekan paving block ramah lingkungan. *Jurnal Inovasi Teknologi Sipil*, 4(2), 102–110.