

Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Bahan Alternatif *Paving Block (Eco-Paving Block)* di SMP Negeri 1 Mijen

Intan Puspita Nugraheni ^{1)a)*}

¹⁾SMP Negeri 1 Mijen

^{a)} Mijen RT. 01 RW. 03, Kecamatan Mijen, Kabupaten Demak, Kode pos: 59583

*intannugraheni79@guru.smp.belajar.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah mengupayakan cara mengolah limbah plastik menjadi paving block (*eco-paving block*) untuk mengurangi dampak negatif limbah plastik yang sulit diuraikan. Penelitian menggunakan metode eksperimen, dengan tahap: 1) pengumpulan sampah plastik; 2) pelelehan plastik; 3) pencampuran; 4) pencetakan dan pemberian tekanan; serta 5) pendinginan dan pengeringan. Bahan penelitian menggunakan botol dan gelas kemasan minuman bekas yaitu plastik berkode (1) atau PETE/PET yang merupakan sampah utama di sekolah. Penelitian dilakukan di SMPN 1 Mijen, dengan melibatkan murid kelas VIII-A sampai VIII-H, melalui program P5 Tema 3. Gaya Hidup Berkelanjutan. Hasil penelitian menunjukkan dari delapan karung sampah plastik bermassa brutto 20 kg, dihasilkan tujuh *eco-paving block* sehingga dapat mengurangi sampah plastik di sekolah. Kondisi enam sampel *eco-paving block* dalam keadaan baik, satu sampel retak, dengan alas bervariasi. *Eco-paving block* yang dihasilkan kemudian dihitung densitas, dilakukan uji injak, serta uji absorpsi. Hasilnya densitas rata-rata *eco-paving block* adalah 1,11 g/cm³ masih di bawah densitas paving block di pasaran, enam sampel tidak retak saat diinjak, dan absorpsi rata-rata maksimal < 3% termasuk kategori mutu A sesuai standar SNI 03-0691-1996. Penelitian memiliki keterbatasan berupa ketiadaan plastic smelter dan alat uji kuat tekan. Penelitian selanjutnya diharapkan ada dua alat tersebut agar hasilnya lebih efisien dan akurat.

Kata kunci: daur ulang plastik, *eco-paving block*, sampah plastik, paving block plastik, bahan bangunan ramah lingkungan

Naskah Masuk : 17 Desember 2025

Naskah Revisi : 17 Desember 2025

Naskah Diterima : 17 Desember 2025

PENDAHULUAN

Plastik banyak dipilih sebagai bahan pembungkus karena murah, ringan, dan mudah disesuaikan bentuknya sehingga dianggap praktis. Tetapi, bekas bungkus plastik dapat menimbulkan masalah terhadap lingkungan karena sulit terurai sehingga jumlah sampah plastik terus bertambah. Menurut laporan Badan Pusat Statistik (2018), peningkatan jumlah sampah plastik tersebut disebabkan oleh perilaku masyarakat terutama di kota, yang senang membeli makanan/minuman siap saji yang dibungkus wadah plastik. Terlebih lagi adanya pola konsumsi masyarakat yang sekarang cenderung melakukan kegiatan belanja *online*. Pembungkus kemasan paket yang sebagian besar berupa plastik diprediksi menyumbang 62%, dari total sampah plastik di perkotaan saat masa pandemi (Deslika 2022).

Unggara dan Jurnal (2023), mengutip laporan *The Atlas of Sustainable Development Goals 2023* dari Bank Dunia, menyampaikan bahwa Indonesia adalah negara peringkat kelima penghasil sampah plastik pada tahun 2020 di dunia, yang menghasilkan > 65 juta ton limbah plastik. Dari total limbah tersebut, diprediksi hanya 9% limbah plastik yang terdaur ulang. Sisanya akan menjadi beban bagi lingkungan karena butuh ratusan tahun agar dapat terurai secara alami. Apabila limbah plastik dipendam dapat menyebabkan kerusakan tekstur tanah dan mematikan mikroorganisme yang hidup di dalam tanah. Jika dibakar, akan menghasilkan gas yang bersifat racun bagi pernafasan makhluk hidup. Jika dibuang ke perairan selain dapat menimbulkan banjir, plastik juga bisa tertelan oleh hewan air dan menyebabkan timbulnya akumulasi mikroplastik pada tingkatan rantai makanan di piramida ekologi. Peningkatan kandungan zat beracun termasuk mikroplastik dalam tropik rantai makanan disebut juga pemekatan hayati (Widodo and Rahmadiarti, 2016).

Berbagai organisasi lingkungan terus melakukan kampanye mengenai bahaya sampah plastik. Pemerintah juga meminta masyarakat untuk aktif bertindak mengurangi sampah plastik, melalui program 4R. Kistinnah sebagaimana dikutip oleh Widodo dan Rahmadiarti menyatakan bahwa penanggulangan limbah diharapkan memakai prinsip ekologi 4R, yaitu: *Reduce* atau mengurangi; *Reuse*

atau menggunakan kembali; *Recycle* atau mendaur ulang; dan *Repair* atau melakukan perbaikan/pemeliharaan (Widodo and Rahmadiarti, 2016).

Concrete block disingkat *Conblock* dapat diterjemahkan sebagai bata beton, adalah sejenis bahan bangunan yang bisa dipakai untuk mengeraskan jalan atau permukaan tanah. Di Indonesia *conblock* lebih populer dengan istilah *paving block* atau batako. *Paving block* pada awalnya dibuat dari campuran beton berupa semen, air, dan pasir yang bentuknya beraturan (Hasaya and Masrida 2021). Pada saat ini, sebagai salah satu alternatif penerapan teknologi ramah lingkungan, bahan *paving block* dapat menggunakan daur ulang sampah plastik sebagai pengganti campuran beton (Hasaya and Masrida 2021) maupun ditambahkan sebagai campuran agregatnya (Indrawijaya et al. 2019). Batayneh, sebagaimana dikutip Indrawijaya dkk., menyatakan bahwa plastik memiliki sifat yang cocok dipakai untuk bahan konstruksi, karena bersifat tahan lama, tidak mudah berkarat, isolator terhadap dingin/panas/suara, hemat energi, harganya murah, tidak cepat rusak, dan ringan (Indrawijaya et al., 2019). Adapun kualitas suatu *paving block* dapat ditentukan melalui uji mekanik berupa densitas, uji absorpsi, dan laju infiltrasi (Iqbal Maulia et al., 2019).

SMP Negeri 1 Mijen terpilih sebagai Sekolah Adiwiyata Nasional di tahun 2021. Sebagai bentuk penghargaan atas prestasi tersebut Kantor Dinas LH Kab. Demak mengirimkan bantuan seperangkat alat untuk pembuatan kompos dan seperangkat alat untuk pembuatan *paving block* plastik. Sayangnya karena tidak ada *workshop* tentang penggunaan alat tersebut dan keterbatasan waktu dalam pembelajaran di kurikulum sebelumnya, alat bantuan tersebut belum terpakai. Memasuki Tahun Ajaran 2022/2023, mulai diberlakukan kurikulum merdeka, yang mengedepankan program P5 (Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila), dengan salah satu temanya adalah gaya hidup berkelanjutan, sekolah tergerak untuk memanfaatkan alat bantuan tersebut dalam pembelajaran proyek. Pada tahun Ajaran 2024/2025 ini murid ditargetkan dapat belajar mendaur ulang limbah plastik menjadi *paving block*.

Berdasarkan paparan tersebut, terdapat *research gap* antara penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yang disajikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Research Gap

No.	Aspek Penelitian	Temuan Penelitian Sebelumnya	Keterbatasan /Gap	Kontribusi yang Diharapkan Penelitian Ini
1.	Penggunaan limbah plastik menjadi bahan <i>paving block</i>	Untuk membuat <i>eco-paving block</i> dari sampah plastik perlu membuat alat <i>plastic smelter</i> (Hasaya and Masrida 2021).	Pembuatan alat <i>plastic smelter</i> cukup rumit bagi murid SMP	Murid dapat membuat <i>paving block</i> berbahan plastik tanpa harus membuat <i>plastic smelter</i> terlebih dahulu.
2.	Limbah plastik digunakan sebagai bahan agregat beton pengganti pasir dalam pembuatan <i>paving block</i>	Plastik memiliki sifat yang cocok sebagai bahan konstruksi. Penambahan 10% limbah plastik sebagai agregat beton <i>paving block</i> merupakan komposisi terbaik yang menghasilkan uji kuat tekan sesuai standar mutu B SNI (Indrawijaya et al. 2019).	Penggunaan limbah plastik sebagai agregat bahan <i>paving block</i> hanya 10% masih terlalu sedikit dalam mengurangi dampak limbah plastik bagi lingkungan	Penggunaan sampah plastik lebih dominan (2,5 – 3 kg) dibandingkan agregat pasir (1 genggam, sekitar ± 100 gram).
3.	Uji mekanik <i>paving block</i> komposit beton	Kekuatan fisik <i>paving block</i> dapat diukur berdasarkan densitas, absorpsi, dan laju infiltrasi (Iqbal Maulia et al.	Ketiga uji mekanik tersebut diperlukan bila <i>paving block</i> akan digunakan	<i>Paving block</i> yang dihasilkan jumlahnya sedikit, hanya akan

No.	Aspek Penelitian	Temuan Penelitian Sebelumnya	Keterbatasan /Gap	Kontribusi yang Diharapkan Penelitian Ini
		2019).	sebagai lapisan perkerasan bebas genangan air.	digunakan sebagai dekorasi taman, tidak memerlukan uji mekanik terlalu detail.

Sesuai dengan *research gap* yang disampaikan, unsur kebaharuan (*novelty*) dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Novelty

No.	Aspek Kebaruan	Penelitian Sebelumnya	Kebaruan Penelitian Ini
1.	Subjek penelitian	Penelitian-penelitian sebelumnya tentang pembuatan <i>paving block</i> dan uji kekuatannya, yang dijadikan rujukan dalam penelitian ini dilakukan oleh mahasiswa Fakultas Teknik (Hasaya and Masrida 2021), (Indrawijaya et al. 2019), dan (Iqbal Maulia et al. 2019).	Pembuatan <i>eco-paving block</i> berbahan dasar plastik dalam penelitian ini dilakukan oleh murid kelas VIII SMP Negeri 1 Mijen.
2.	Metode pembuatan <i>paving block</i>	Agar pembuatan <i>eco-paving block</i> dari sampah plastik lebih cepat dilakukan perlu membuat alat <i>plastic smelter</i> (Hasaya and Masrida 2021)	Metode yang digunakan dalam pembuatan <i>paving block</i> lebih <i>simple</i> tanpa didahului pembuatan alat <i>plastic smelter</i> .
3.	Jumlah limbah plastik yang digunakan sebagai bahan <i>paving block</i>	Penambahan 10% limbah plastik sebagai agregat beton <i>paving block</i> merupakan komposisi terbaik yang menghasilkan uji kuat tekan sesuai standar mutu B SNI (Indrawijaya et al. 2019).	Penggunaan sampah plastik lebih dominan, sekitar 96% – 97% dibandingkan agregat pasir.
4.	Uji mekanik <i>paving block</i>	Kekuatan mekanik <i>paving block</i> komposit beton dapat diukur berdasarkan densitas, absorpsi, dan laju infiltrasi (Iqbal Maulia et al. 2019).	<i>Eco-paving block</i> yang dihasilkan tidak memakai campuran beton berbahan semen, dan tidak digunakan sebagai bahan perkerasan jalan melainkan untuk dekorasi, jadi hanya diuji densitas, uji injak, dan absorpsi.

Berdasarkan paparan di atas, tujuan penelitian ini adalah mengupayakan pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan alternatif *paving block* (*eco-paving block*) di SMP Negeri 1 Mijen.

TINJAUAN PUSTAKA

Paving block adalah salah satu bahan bangunan yang dapat dipakai untuk bahan pengeras jalan, *pedestrian*, tempat parkir, ataupun untuk penutup permukaan tanah agar lebih indah. *Paving block* banyak dipilih sebagai penutup permukaan tanah karena dianggap memiliki keunggulan dibandingkan pengecoran beton/semen, sebab penggunaan *paving block* dapat dialiri air hujan di sela-selanya sehingga menimbulkan genangan di tanah dan drainasenya baik.

Secara konvensional, *paving block* dibuat dengan campuran semen, pasir, dan air. Tetapi pada saat ini, dalam rangka penerapan teknologi ramah lingkungan, sekarang sudah banyak dicoba untuk membuat *paving block* berbahan limbah plastik (Hasaya and Masrida 2021), ataupun pembuatan *paving block* beragregat plastik (Indrawijaya et al. 2019). Upaya pembuatan *paving block* berbahan plastik ini adalah salah satu cara mendaur ulang (*recycle*) limbah plastik yang sulit diuraikan di lingkungan. *Paving block* berbahan dasar plastik ini dikenal juga dengan istilah *eco-paving block* (Hasaya and Masrida, 2021).

Batayneh sebagaimana dikutip oleh Indrawijaya dkk., mengatakan penggunaan plastik sebagai material bangunan ataupun sebagai komposit campurannya dapat menambah daya elastisitas dan ketahanan, serta mengurangi massa jenis bahan sehingga semakin ringan. Dengan demikian, penggunaan *paving block* berbahan alternatif limbah plastik akan menurunkan biaya konstruksi karena harga *paving block* akan menjadi yang lebih murah bila dibandingkan dengan *paving block* konvensional yang berbahan dasar beton dari campuran semen dan pasir. Terlebih lagi, penggunaan *paving block* berbahan plastik ini juga dapat menjadi salah satu cara mengurangi pencemaran akibat limbah plastik di lingkungan (Indrawijaya et al., 2019).

Metode untuk memanfaatkan limbah plastik sebagai agregat *paving block* beton adalah sebagai berikut: 1) pengumpulan limbah plastik; 2) pelelehan plastik; 3) pencampuran; 4) pencetakan dan pemberian tekanan; 5) pendinginan dan pengeringan (Indrawijaya et al. 2019). Tetapi dalam penelitian ini *eco-paving block* dibuat hanya berbahan dasar plastik bukan beton, maka secara sederhana dalam proses pembuatannya campuran yang seharusnya terdiri dari semen, air, dan pasir, diganti menjadi sedikit campuran pasir dan dominan lelehan plastik dari sampah plastik yang banyak dijumpai di sekolah. Untuk melelehkan sampah plastik, seharusnya menggunakan alat *plastic smelter* supaya dihasilkan lelehan plastik yang sifatnya konsisten (Hasaya and Masrida 2021), tetapi sekolah tidak memiliki *plastic smelter* sehingga diakali dengan pemakaian kaleng biskuit bekas yang dibakar di atas tungku batu bata sederhana, dengan nyala api atas dan bawah. Pemakaian kaleng bekas ini sekaligus menjadi upaya memanfaatkan kembali barang bekas (*reuse*) karena kaleng sebetulnya juga butuh waktu lama untuk diuraikan secara alami.

Indrawijaya dkk. melakukan uji densitas dan kuat tekan dengan standar SNI terhadap hasil penggunaan limbah plastik sebagai pengganti pasir untuk agregat *paving block* beton, yang dibuatnya menggunakan peralatan yang mumpuni di laboraturium Fakultas Teknik (Indrawijaya et al. 2019). Sedangkan Maulia dkk., yang meneliti sifat mekanik *paving block* komposit beton melakukan uji densitas, absorpsi, dan laju infiltrasi sesuai standar SNI (Iqbal Maulia et al. 2019). Tetapi karena di SMP Negeri 1 Mijen, tidak terdapat alat uji sesuai spesifikasi itu, maka analisis data sederhana yang bisa dilaksanakan di sekolah adalah menimbang dan mengukur volume *eco-paving block* yang dihasilkan untuk selanjutnya dihitung kerapatan atau densitasnya, yang dilanjutkan dengan uji injak untuk membuktikan kekuatan *eco-paving block*, serta melakukan uji absorpsi untuk mengetahui daya tahannya terhadap penyerapan air.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Sangadji dan Sopiah (2024) menyatakan bahwa, penelitian eksperimen merupakan penelitian yang memberikan perlakuan (*treatment*) pada subjek, sehingga dapat diukur akibat dari perlakuan tersebut atas diri subjek. Sedangkan Akbar Rahmatullah dkk. mengungkapkan bahwa dalam bidang pendidikan, penelitian eksperimen merupakan kegiatan penelitian yang dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh tindakan (*treatment*) pendidikan pada perilaku murid, ataupun untuk menguji hipotesis tentang ada atau tidaknya pengaruh suatu *treatment* bila dibandingkan dengan yang lain (Akbar et al. 2023).

Eksperimen yang dilakukan pada penelitian ini adalah pembuatan *eco-paving block* dari bahan limbah plastik di sekolah oleh murid kelas VIII-A sampai dengan VIII-H di SMP Negeri 1 Mijen, dengan masing-masing kelas terbagi menjadi 4 kelompok, pada kegiatan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (P5), Tema 3. Gaya Hidup Berkelanjutan, sesuai Kurikulum Merdeka, yang dilaksanakan pada akhir April – awal Mei 2025, sebelum kegiatan Asesmen Sumatif Akhir Semester (ASAS) genap. *Eco-paving block* yang dihasilkan kemudian dilakukan pengujian.

Alat dan Bahan

Alat untuk membuat *eco-paving block* ini antara lain: karung, timbangan, penggaris, tungku dari batu bata, kipas, kaleng bekas biskuit, kawat, kayu untuk pengaduk, botol bekas untuk semprotan, cetakan *paving block*, dan alat penge-press *paving block*. Sedangkan bahan untuk membuat *eco-paving block* ini antara lain: limbah plastik, pasir, kayu bakar yang berasal dari sampah organik peremajaan pohon di sekolah, dan solar/minyak tanah. Limbah plastik bahan penelitian berasal dari botol bekas dan gelas minuman kemasan sekali pakai yang termasuk plastik kode satu (1) atau *Polyethylene Terephthalate* (PETE/PET) (Zubaidah et al., 2015).

Metode Pembuatan *Eco-Paving Block*

Tahap-tahap yang dilakukan untuk membuat *eco-paving block* berbahan dasar plastik adalah:

1. Pengumpulan Limbah Plastik

Limbah plastik berupa bekas botol dan gelas minuman kemasan satu kali pakai dikumpulkan dari tiap kelas yang kemudian disetorkan ke Bank Sampah sekolah. Limbah plastik tersebut kemudian ditimbang kurang lebih 2,5 – 3 kg per kelas, kecuali milik kelas VIII-G yang ternyata hanya sekitar 1 kg. Total seluruh limbah yang terpakai sekitar 20 kg sampah plastik.

2. Pelelehan Plastik

Setiap kelas membuat dua tungku batu bata untuk melelehkan plastik. Setiap tungku akan dipakai oleh 2 kelompok, jadi dalam satu kelas (terdiri 4 kelompok), akan memakai dua tungku. Plastik diletakkan di dalam kaleng bekas biskuit yang sudah dilubangi kiri-kanannya untuk dipasang kawat sebagai pegangan penyangga kayu saat diangkat. Kaleng kemudian dibakar di atas tungku batu bata, secara berkala plastik di dalam kaleng diaduk dan disemprot solar/minyak tanah agar api tetap menyala di bagian bawah maupun atas agar bisa meleleh dengan merata. Proses pelelehan ini membutuhkan waktu 1 – 1,5 jam.

3. Pencampuran

Saat plastik hampir meleleh sempurna, taburkan pasir lalu aduk secara merata untuk memperkuat tekstur *eco-paving block*.

4. Pencetakan dan Pemberian Tekanan

Setelah plastik meleleh merata, angkat kaleng dari atas tungku lalu tuang lelehan plastik yang sudah tercampur pasir ke cetakan *paving block* kemudian beri penutup dan pasang ke bawah alat penge-press untuk memberikan tekanan. Satu cetakan *paving block* akan diisi gabungan lelehan plastik dari 1 kelas, yang terdiri dari 4 kelompok dengan 2 tungku pelelehan plastik.

5. Pendinginan dan Pengeringan

Biarkan adonan *eco-paving block* tersebut di bawah mesin penge-press selama 2 – 3 jam, sampai adonan dingin dan mengeras. Adonan selanjutnya dapat dikeluarkan dari cetakan dengan cara membalikinya.

Metode Uji dan Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini berupa sampel *eco-paving block* dengan berbagai variasi ketebalan dan massanya. Sebulan setelah selesai pembuatan *eco-paving block* yaitu di bulan Juni, penelitian dilanjutkan. Sampel *eco-paving block* ditimbang massanya dan diukur ketebalannya, agar dapat dihitung densitas atau massa jenisnya. Selain itu, pada sampel juga dilakukan uji injak dan uji absorpsi. Persiapan uji absorpsi dilakukan dengan cara merendam sampel selama 24 jam, lalu menimbang massanya setelah perendaman tersebut.

1. Uji Densitas

Densitas disebut juga kerapatan atau massa jenis merupakan perbandingan massa dan volume suatu benda. Berdasarkan densitasnya, benda dapat mengalami posisi terapung, melayang atau tenggelam bila diletakkan dalam air. Densitas dirumuskan:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

dengan ρ adalah densitas atau massa jenis benda dalam g/cm^3 ; m adalah massa benda dalam gram; dan V adalah volume benda dalam cm^3 . Adapun konstanta ρ air adalah 1000 kg/m^3 atau 1 g/cm^3 . Jika ρ benda < ρ air, posisi benda terapung; jika ρ benda $\pm = \rho$ air posisi benda melayang; dan bila ρ benda > ρ air, posisi benda tenggelam di dalam air (Inabuy et al. 2021).

2. Uji Injak

Uji injak dilakukan untuk menggantikan uji kekuatan tekan yang alat ujinya tidak dimiliki oleh sekolah. Secara sederhana uji ini dilakukan dengan cara menginjak *eco-paving block* yang dihasilkan, oleh guru laki-laki dan perempuan yang berat badannya sebagai orang dewasa lebih besar daripada berat badan rata-rata anak remaja, untuk mengetahui apakah *eco-paving block* kuat diinjak ataukah menimbulkan keretakan atau pecahnya sampel.

3. Uji Absorpsi

Absorpsi menunjukkan persentase berat air yang dapat diserap bahan setelah terendam air. Uji absorpsi ini dilakukan dengan merujuk standar SNI 03-0691-1996, menggunakan rumus:

$$\text{absorpsi} = \frac{A - B}{B} \times 100\%$$

dengan A = massa *paving block* pada keadaan basah dalam gram, dan B = massa *paving block* pada keadaan kering dalam gram. Hasil perhitungan uji absorpsi tersebut kemudian dibandingkan dengan tabel standar SNI berikut untuk mengetahui kategori mutunya (Badan Standarisasi Nasional, 1996).

Tabel 3. Sifat Fisika Bata Beton (*paving block*)

Mutu	Kuat Tekan (Mpa)		Ketahanan Aus (mm/menit)		Penyerapan Air Rata-Rata Maks
	Rata-rata	Min	Rata-rata	Min	%
A	40	35	0,090	0,103	3
B	20	17,0	0,130	0,149	6
C	15	12,5	0,160	0,184	8
D	10	8,5	0,219	0,251	10

Sumber: (Badan Standarisasi Nasional, 1996)

dengan kegunaan dari masing-masing kategori mutu adalah sebagai berikut.

Mutu A: dapat dipakai sebagai bahan pembuatan jalan raya dan area yang akan dilalui oleh alat berat misalnya ekskavator, container, dll; Mutu B: dapat dipakai sebagai bahan material area parker; Mutu C: dapat dipakai untuk jalur pedestrian atau trotoar; Mutu D: dapat dipakai untuk taman atau kegunaan lain (Badan Standarisasi Nasional 1996).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan *eco-paving block* dilakukan oleh murid kelas VIII-A sampai dengan VIII-H pada kegiatan P5 Tema 3. Gaya Hidup Berkelanjutan, dilakukan dalam 2 *shift*. *Shift* pertama kelas VIII-A sampai VIII-D, mulai jam 7.30 s.d. 9.30 dan *shift* kedua kelas VIII-E sampai kelas VIII-H mulai jam 10.00 s.d. 12.00. Hasilnya ternyata hanya diperoleh tujuh buah *eco-paving block*, karena pada kelas VIII-D terjadi kecelakaan kecil yang menyebabkan kegagalan saat pelehan plastik.

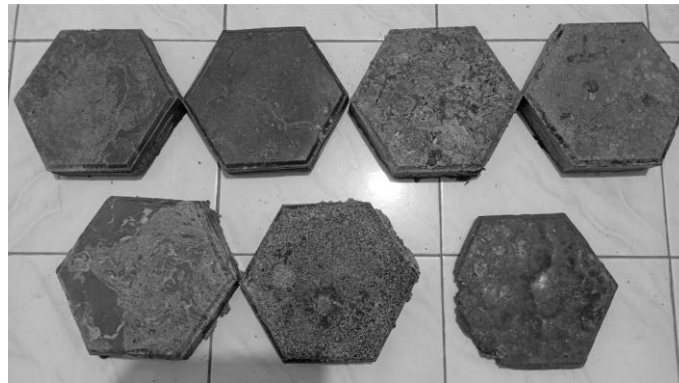


Gambar 1

Tahap Pembuatan *Eco-Paving Block*

Tujuh buah *eco-paving block* tersebut selanjutnya disebut sampel, dengan kondisi sampel nomor 1 s.d. nomor 6 dalam keadaan baik, sedangkan sampel nomor 7 kondisinya lebih tipis dibandingkan

sampel yang lain dan keadaan awalnya sudah retak. Kondisi bagian bawah (alas) *eco-paving block* pun bervariasi, ada yang rata dan ada yang kurang rata.



Gambar 2

Sampel 1 - 7 *Eco-Paving Block* Yang Dihasilkan

Keadaan sampel nomor 7 yang tipis dan retak terjadi karena jumlah plastik milik kelas VIII-G lebih sedikit (hanya sekitar 1 kg), lalu setelah selesai melelehkan plastik, murid tidak menutup dan memasang *eco-paving block* di alat penge-press disebabkan pada alat penge-press hanya tersedia tiga tempat sedangkan cetakan *paving block* ada 4.

Setelah dibiarkan kurang lebih 1 bulan, penelitian dilanjutkan dengan pengukuran tebal dan massa *eco-paving block* untuk menghitung densitasnya. Selain itu *eco-paving block* juga dilakukan uji injak oleh guru untuk mengetahui akibatnya apakah *eco-paving block* kuat diinjak ataukah dapat menimbulkan keretakan/pecah. Hasil pengukuran densitas dan uji injak adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Densitas dan Uji Injak

Sam pel	Tebal (cm)	m (gram)	V (cm ³)	ρ (g/cm ³)	Guru L (75 kg)	Guru P (63 kg)
1.	4	1.100	1.258	0,87	tidak retak	tidak retak
2.	3	1.000	943,5	1,06	tidak retak	tidak retak
3.	4,5	1.500	1.415,25	1,06	tidak retak	tidak retak
4.	3,5	1.200	1.100,75	1,09	tidak retak	tidak retak
5.	4,5	1.400	1.415,25	0,99	tidak retak	tidak retak
6.	4	1.300	1.258	1,03	tidak retak	tidak retak
7.	1	520	314,5	1,65	Retak	retak
Densitas rata-rata				1,11	-	-

Menurut standar ASTM C 1688-08, *paving block* berbahan beton porous densitasnya berkisar antara 1,75 – 2 gr/cm³. Adapun *paving block* yang diperjualbelikan di toko bangunan biasanya memiliki densitas sekitar 2 gr/cm³ (Iqbal Maulia et al. 2019). Jadi bila dibandingkan dengan standar tersebut, nilai densitas rata-rata *eco-paving block* berbahan limbah plastik ini ternyata lebih rendah, yaitu hanya 1,11 gr/cm³ sehingga lebih ringan karena bahan dasarnya memang sama sekali tidak mengandung campuran bahan beton berupa semen, air, dan pasir, hanya terbuat dari lelehan plastik dan sedikit pasir. Meskipun demikian, enam sampel *eco-paving block* yang dari awal kondisinya baik (tidak ada keretakan), tetap relatif aman untuk digunakan karena ketika diinjak oleh orang dewasa yang berat badannya lebih besar dari rata-rata berat badan remaja kondisi *eco-paving block* tersebut tetap tidak mengalami keretakan ataupun pecah.

Selanjutnya, selain dilakukan uji densitas, juga dilakukan uji absorpsi. Caranya adalah *eco-paving block* direndam air dalam waktu 24 jam, lalu diukur massanya, dan dihitung menggunakan rumus absorpsi. Untuk perendaman *eco-paving block* ini ternyata tidak bisa langsung dilakukan. Sesuai uji densitas, massa jenis *eco-paving block* yang dihasilkan ada yang lebih kecil atau hanya lebih sedikit dari massa jenis air, sehingga saat direndam *eco-paving block* cenderung melayang dan terapung sedikit di

permukaan air. Oleh karena itu agar *eco-paving block* dapat terendam sepenuhnya, perlu diberi pemberat di permukaannya berupa 1 gayung air. Hasil uji absorpsi ditampilkan dalam tabel berikut.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Uji Absorpsi

Nomor Sampel	A = Massa Basah (gram)	B = Massa Kering (gram)	Absorpsi (%)
1.	1.150	1.100	4,5
2.	1.020	1.000	2
3.	1.520	1.500	1,3
4.	1.200	1.200	0
5.	1.400	1.400	0
6.	1.300	1.300	0
7.	550	520	5,7
Absorpsi rata-rata			1,92

Hasil perhitungan absorpsi rata-rata *eco-paving block* menunjukkan angka 1,92%. Bila dibandingkan dengan standar SNI 03-0691-1996 (Badan Standarisasi Nasional 1996), hasil uji absorpsi *eco-paving block* tersebut termasuk kategori mutu A yang memiliki penyerapan air rata-rata maks. 3%, dan penerapannya seharusnya layak digunakan sebagai material untuk pembuatan jalan ataupun area yang akan dilalui alat berat jika ditinjau dari segi uji absorpsinya saja. Namun berhubung standar uji untuk mutu yang lain seperti uji kuat tekan dan ketahanan aus tidak dilakukan, maka penetapan kategori mutu A tersebut masih perlu verifikasi lebih lanjut. Hal itu tidak menjadi masalah, karena *eco-paving block* yang dihasilkan dalam penelitian ini jumlahnya sedikit dan tidak akan dipakai untuk pembuatan jalan yang dilewati alat berat di sekolah. *Eco-paving block* ini hanya akan digunakan sebagai dekorasi taman sehingga layak digunakan karena absorpsinya rendah dan bisa diletakkan di daerah *outdoor* yang akan tetap aman meski terkena air hujan. Untuk penggunaan sebagai material taman menurut standar SNI tersebut bahkan sebenarnya cukup menggunakan *paving block* berkategori mutu D yang memiliki batas penyerapan air rata-rata maksimal 10%. Jadi *eco-paving block* yang dihasilkan dalam penelitian ini sudah melebihi kategori mutu standar (Badan Standarisasi Nasional, 1996).

KESIMPULAN, SARAN/REKOMENDASI KEBIJAKAN, DAN KETERBATASAN PENELITIAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil eksperimen, penelitian ini menghasilkan tujuh buah *paving block* dengan kondisi enam sampel dalam keadaan baik, dan satu sampel dalam keadaan retak, serta kondisi rata atau tidaknya alas bagian bawah *eco-paving block* bervariasi. *Eco-paving block* yang dihasilkan kemudian dihitung densitas dan dilakukan uji injak, serta uji absorpsi. Hasilnya densitas rata-rata *eco-paving block* adalah 1,11 g/cm³ atau masih di bawah densitas *paving block* di pasaran. Enam sampel *eco-paving block* yang dalam kondisi baik lolos uji injak, sedangkan satu sampel yang kondisi awalnya sudah retak maka saat diinjak akan semakin retak. Adapun hasil uji absorpsi, menunjukkan bahwa penyerapan air rata-rata maksimum kurang dari 3%, masuk kategori mutu A.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa daur ulang sampah plastik menjadi *eco-paving block* berhasil dalam mengurangi jumlah sampah plastik di sekolah, karena untuk membuat tujuh buah *eco-paving block* ternyata membutuhkan jumlah sampah plastik yang cukup banyak, sekitar 20 kg. Bayangkan bila hal ini dilakukan dalam pabrik skala besar, maka jumlah sampah plastik di lingkungan dapat dikurangi secara signifikan.

Saran/Rekomendasi Kebijakan

Pada penelitian ini ada satu *eco-paving block* yang gagal dibuat, yaitu milik kelas VIII-D karena botol penyemprot yang seharusnya diisi solar/minyak tanah malah diisi bensin oleh murid sehingga mudah tersambar api yang menyebabkan kepanikan dan tungku kaleng pelelehan plastik tergelempang. Selain itu proses pembakaran plastik secara langsung juga menyebabkan polusi asap yang cukup banyak dan dapat menyebabkan sesak napas jika tidak dilakukan di tempat terbuka. Oleh

karena itu untuk penelitian selanjutnya, harap lebih diperhatikan segi keamanan dan keselamatan diri untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja yang tidak diinginkan.

Meskipun demikian, dalam penelitian ini murid cukup antusias dan aktif karena mendapatkan pengalaman belajar di luar kelas yang menyenangkan sehingga mendapatkan keterampilan baru dan berhasil membuat *eco-paving block* sebagai salah satu cara pendaurulangan sampah plastik, sekaligus menerapkan bentuk kepedulian terhadap lingkungan sebagai pengamalan Sekolah Adiwiyata. Sayangnya hal ini tidak dapat diterapkan di semua sekolah di Kabupaten Demak, karena tidak semua sekolah memiliki cetakan dan alat penge-press *paving block* yang dibutuhkan. Oleh karena itu, peneliti merekomendasikan kepada Dinas Lingkungan Hidup, Kabupaten Demak agar dapat memberikan lebih banyak bantuan lagi ke sekolah yang lain, serta kepada Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Demak agar tetap dapat mengusahakan adanya kegiatan pembelajaran yang berwawasan lingkungan, karena mulai tahun ajaran baru mendatang program P5 dan kurikulum merdeka sudah tidak diberlakukan lagi sebagai kurikulum nasional karena kemungkinan akan ada kurikulum baru terkait pembelajaran mendalam (*deep learning*).

Selain itu, dari hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk membuat *eco-paving block* membutuhkan limbah plastik yang cukup banyak. Oleh karena itu peneliti merekomendasikan pembuatan *eco-paving block* dapat dipertimbangkan sebagai salah satu upaya daur ulang sampah plastik yang selama ini sangat membebani lingkungan. Peneliti berharap Pemerintah Daerah Kabupaten Demak dapat mendirikan Perusda yang berperan mengelola industri pembuatan *eco-paving block* ini dalam skala besar agar dapat memajukan perekonomian dan mendukung pembangunan berwawasan lingkungan sehingga nantinya benar-benar bisa mewujudkan Demak BERAMAL – Bersih, Elok, Rapi, Anggun, Maju, Aman, dan Lestari.

Keterbatasan Penelitian

Proses pelelehan limbah plastik pada penelitian ini yang menggunakan pembakaran langsung dengan api atas-bawah membutuhkan waktu yang sangat lama yaitu 1 – 1,5 jam, bila dibandingkan dengan penggunaan alat *plastic smelter* yang hanya membutuhkan waktu 7 – 8,5 menit (Hasaya and Masrida 2021). Jadi sebenarnya sangat tidak efisien, terlebih lagi bila ditinjau dari segi keamanan dan polusi asap pembakaran yang dihasilkan. Oleh karena itu keberadaan alat *plastic smelter* merupakan kebutuhan mendesak untuk bisa mendaur ulang limbah plastik menjadi *eco-paving block*. Semoga kedepan dapat dilakukan penelitian lain untuk membuat alat tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, Rahmatulla, Rusdy A. Siroj, M. Win Afgani, and Weriana. 2023. "Experimental Reseacrch Dalam Metodologi Pendidikan." *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* 9(Vol 9 No 2 (2023): Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan):465–74. <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/3165>.
- Badan Standarisasi Nasional. 1996. "Sni 03-0691-1996." *Badan Standarisasi Nasional* 1–5.
- Deslika. 2022. "Gaya Hidup Bikin Sampah Plastik Menggunung." Diakses *online* pada 29 April 2025 dari lama: <https://chatnews.id/read/gaya-hidup-bikin-sampah-plastik-menggunung>
- Hasaya, Haudi, and Reni Masrida. 2021. "Potensi Pemanfaatan Ulang Sampah Plastik Menjadi Eco-Paving Block." *Jurnal Jaring SainTek* 3(1):25–31. doi:10.31599/jaring-saintek.v3i1.478.
- Inabuy, Victoriani, Cece Sutia, Okky Fajar Tri Maryana, Budiyaniti Dwi Hardanie, and Sri Handayani Lestari. 2021. *Ilmu Pengetahuan Alam Untuk SMP Kelas VII*.
- Indrawijaya, Budhi, Ahmad Wibisana, Agustina Dyah Setyowati, Didik Iswadi, Deno Prianto Naufal, Desi Pratiwi, Kawasan Puspiptek Serpong Tangerang Selatan Jl Witana Harja No, and Tangerang Selatan. 2019. "Pemanfaatan Limbah Plastik Ldpe Sebagai Pengganti Agregat Untuk Pembuatan Paving Blok Beton Utilization Of LDPE Plastic Waste for Aggregate Substitution in Concrete Paving Block Production." *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia UNPAM* 3(1):1–7.
- Iqbal Maulia, Ismeddiyanto, and Reni Suryanita. 2019. "Sifat Mekanik Paving Block Komposit Sebagai Lapis Perkerasan Bebas Genangan Air (Permeable Pavement)." *Jurnal Teknik* 13(1):9–16. doi:10.31849/teknik.v13i1.2558.

- Sangadji, E. M., & Sopiah, M. M. 2024. *Metodologi Penelitian, Pendekatan Praktis Dalam Penelitian Disertai Contoh Proposal Penelitian*. Jakarta: Penerbit Andi.
- Statistik, B. P. (2018). "Statistik Lingkungan Hidup Indonesia 2018." Publikasi Badan Pusat Statistik.
- Unggara S., & Jurnalis. (2023). "5 Negara Penyumbang Sampah Plastik Terbanyak di Dunia." Diakses online pada 29 April 2025 dari laman: <https://infografis.okezone.com/detail/780737/5-negara-penyumbang-sampah-plastik-terbanyak-di-dunia>
- Widodo, Wahono, and Fida Rahmadiarti. 2016. *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VII Semester 2. Edisi Revisi*. Revisi. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Zubaidah, Siti; Susriyati Mahanal, Lia Yuliati, I Wayan Dasna, Ardian A. Pangestuti, Dyne R. Puspitasari, Hamim T. Mahfudhillah, Alifa Robitah. 2015. *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas IX Semester 1*. Vol. 1. 1st ed. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.