

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur di Indonesia terus mengalami peningkatan sehingga kebutuhan terhadap material konstruksi, termasuk paving block, semakin besar. Paving block banyak digunakan pada trotoar, taman, area parkir, dan jalan lingkungan karena memiliki keunggulan berupa kemudahan pemasangan, biaya perawatan yang relatif rendah, serta daya tahan yang baik terhadap beban. Seiring dengan berkembangnya konsep pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*), penggunaan material konstruksi yang ramah lingkungan menjadi salah satu upaya untuk mengurangi dampak pencemaran akibat limbah. Salah satu permasalahan lingkungan yang saat ini menjadi perhatian adalah meningkatnya timbulan sampah plastik. Menurut United Nations Environment Programme (UNEP, 2023), produksi plastik dunia telah mencapai sekitar 400 juta ton setiap tahun, namun kurang dari 10% yang berhasil didaur ulang. Di Indonesia, berdasarkan Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2024, timbulan sampah nasional mencapai sekitar 39,2 juta ton per tahun, dengan 19,3% di antaranya berupa sampah plastik. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa limbah plastik masih menjadi salah satu penyumbang utama pencemaran lingkungan sehingga diperlukan inovasi pemanfaatannya menjadi produk yang bernilai guna.

Salah satu jenis plastik yang banyak digunakan adalah *Low Density Polyethylene* (LDPE), yang umum dimanfaatkan sebagai kantong plastik, plastik pembungkus, dan kemasan hasil pertanian. Plastik LDPE memiliki sifat ringan, fleksibel, tahan terhadap air dan bahan kimia, namun sangat sulit terurai secara alami. Permasalahan ini juga dijumpai di Biosite Kebun Belimbing Ngringinrejo, Kabupaten Bojonegoro, di mana plastik LDPE digunakan sebagai pembungkus buah belimbing untuk melindungi buah dari serangan hama dan cuaca. Setelah masa panen, plastik tersebut umumnya hanya dapat digunakan sekitar dua kali sehingga menjadi limbah yang terus bertambah apabila tidak dimanfaatkan kembali. Selain limbah plastik, limbah oli bekas juga merupakan limbah yang berpotensi mencemari lingkungan karena mengandung logam berat dan senyawa hidrokarbon yang berbahaya bagi tanah maupun air. Apabila dibuang tanpa

pengolahan, limbah oli dapat menurunkan kualitas lingkungan dan membahayakan kesehatan makhluk hidup. Oleh karena itu, pemanfaatan limbah plastik LDPE dan limbah oli bekas sebagai bahan penyusun paving block polimer menjadi salah satu alternatif yang dapat mendukung prinsip *reduce, reuse, dan recycle*.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa limbah plastik LDPE memiliki potensi sebagai bahan penyusun paving block. Indrawijaya et al. (2019) menyatakan bahwa limbah plastik LDPE dapat dimanfaatkan sebagai material alternatif dalam pembuatan paving block karena memiliki sifat ringan, tahan terhadap korosi, dan cukup kuat sebagai bahan pengikat. Penelitian Ismy dan Malik (2025) menunjukkan bahwa paving block berbahan plastik LDPE dan abu batu menghasilkan kuat tekan maksimum sebesar 9,97 MPa, sedangkan penelitian Fauzan et al. (2023) memperoleh kuat tekan hingga 15,289 MPa, yang telah memenuhi mutu C berdasarkan SNI 03-0691-1996, sehingga layak digunakan untuk jalur pejalan kaki dan area taman. Meskipun demikian, penelitian yang memanfaatkan limbah plastik LDPE dari pembungkus buah belimbing di Biosite Kebun Belimbing Ngringinrejo serta mengombinasikannya dengan limbah oli bekas sebagai bahan tambahan masih sangat terbatas. Padahal, kedua limbah tersebut memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai material alternatif yang tidak hanya mengurangi pencemaran lingkungan, tetapi juga menghasilkan produk konstruksi yang bernilai ekonomis.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan dengan judul “Studi Eksperimental Pembuatan Paving Block Polimer dengan Menggunakan Limbah Plastik LDPE dan Limbah Oli : Studi Kasus Limbah Biosite Kebun Belimbing Desa Ngringinrejo Kecamatan Kalitidu Kabupaten Bojonegoro.” Penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif inovatif dalam pemanfaatan limbah plastik dan limbah oli menjadi paving block polimer yang ramah lingkungan serta memiliki karakteristik mekanik yang memenuhi persyaratan sebagai material perkerasan untuk area pejalan kaki dan taman.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas maka rumusan masalah adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh substitusi limbah LDPE dan limbah oli terhadap kuat tekan paving block serta dampaknya terhadap kinerja dan ketahanan perkerasan?

2. Berapa persentase substitusi limbah LDPE yang paling optimum dan memenuhi syarat kuat tekan sehingga berpotensi menjadi alternatif pemanfaatan limbah lokal?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian diatas sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui pengaruh substitusi limbah LDPE (*Low Density Polyethylene*) dan limbah oli terhadap kuat tekan paving block
2. Untuk mengetahui persentase variabel limbah LDPE dan limbah oli yang optimum sehingga dapat menjadi alternatif pemanfaatan limbah lokal.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan yang ingin dicapai, maka penelitian ini dibatasi pada beberapa hal sebagai berikut:

1. Limbah plastik yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah plastik jenis *Low Density Polyethylene* (LDPE) yang berasal dari plastik pembungkus buah belimbing di kawasan Biosite Kebun Belimbing Ngringinrejo.
2. Limbah oli yang digunakan adalah oli bekas kendaraan bermotor yang dimanfaatkan sebagai bahan tambahan dalam campuran paving block polimer.
3. Agregat yang digunakan dalam penelitian ini adalah abu batu sebagai bahan pengisi (*filler*) dalam campuran paving block.
4. Penelitian ini hanya meninjau pengaruh variasi persentase limbah plastik LDPE dan limbah oli terhadap kuat tekan paving block.
5. Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini difokuskan pada uji kuat tekan paving block sesuai standar pengujian yang berlaku.
6. Penelitian ini tidak membahas analisis biaya produksi, umur rencana perkerasan, maupun analisis struktural perkerasan secara keseluruhan.
7. Proses pembuatan paving block dilakukan dengan metode peleburan plastik (*thermal process*) kemudian dicetak menggunakan cetakan paving block.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat penelitian ini:

1. Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan referensi dalam bidang teknik sipil, khususnya mengenai pemanfaatan limbah LDPE dan limbah oli sebagai bahan alternatif dalam pembuatan paving block.

2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif inovasi material konstruksi yang lebih ramah lingkungan melalui pemanfaatan limbah plastik dan limbah oli sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan serta meningkatkan nilai guna limbah tersebut.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat mendukung upaya pengelolaan limbah plastik dan limbah oli dengan cara memanfaatkannya sebagai bahan campuran paving block yang memiliki nilai guna dalam konstruksi perkerasan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memberikan gambaran secara umum mengenai isi dari setiap bab. Adapun sistematika penulisan skripsi dengan judul “ *Studi Eksperimental Pembuatan Paving Block Polimer Dengan Menggunakan Limbah Plastik Ldpe Dan Limbah Oli Studi Kasus : Limbah Biosite Kebun Belimbing Desa Ngringinrejo Kecamatan Kalitidu Kabupaten Bojonegoro* ” adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang yang mendasari dilaksanakannya penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi kajian teori yang mendukung penelitian, meliputi teori mengenai paving block, paving block polimer, limbah plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE), limbah oli bekas, abu batu sebagai agregat halus, teori kuat tekan paving block, penelitian terdahulu yang relevan, kerangka pemikiran, serta hipotesis penelitian.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, meliputi jenis penelitian, lokasi dan waktu penelitian, variabel penelitian, bahan dan alat yang digunakan, prosedur penelitian mulai dari persiapan bahan, proses pembuatan paving block polimer, pengujian kuat tekan, variasi campuran penelitian, jumlah benda uji, teknik pengumpulan data, teknik analisis data, serta diagram alir penelitian.

4. BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil penelitian yang diperoleh dari pengujian laboratorium, meliputi hasil pemeriksaan bahan penyusun, proses pembuatan

benda uji, hasil pengamatan visual paving block, hasil pengujian kuat tekan pada setiap variasi campuran, analisis pengaruh penggunaan limbah plastik LDPE dan limbah oli terhadap kuat tekan paving block polimer, penentuan variasi campuran optimum, serta pembahasan hasil penelitian berdasarkan teori dan penelitian terdahulu.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan serta saran yang diharapkan dapat menjadi masukan bagi penelitian selanjutnya maupun pengembangan pemanfaatan limbah plastik LDPE dan limbah oli sebagai bahan alternatif dalam pembuatan paving block polimer.