

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Perekonomian masyarakat Indonesia semakin berkembang, satu diantara yang ada dibuktikan dengan naiknya harga kebutuhan pokok. Naiknya kebutuhan hidup tidak hanya pada sektor bahan makanan dan sandang namun terjadi pada semua kebutuhan, termasuk di dalamnya harga bahan material konstruksi. Menurut data Badan Pusat Statistik, pada Januari 2021, Indeks Harga Perdagangan Besar atau IHSG meningkat dari 2,2% menjadi 6,4% pada Agustus 2022 secara *year on year* (YoY). Material konstruksi naik seiring naiknya kebutuhan hidup saat ini. Salah satu produk material konstruksi bahan bangunan yaitu *paving block*.

Pengaplikasian *paving block* dalam penataan lahan parkir telah menjadi fokus perhatian utama. *Paving block* dianggap sebagai solusi yang ramah lingkungan dan tahan lama namun *paving block* sering kali menyebabkan beberapa hambatan. Salah satunya adalah *paving block* rusak diakibatkan karena penahanan berat beban dari kendaraan yang parkir dan penyerapan air yang kurang maksimal pada saat musim hujan sehingga lahan parkir menjadi tergenang. *Paving block* sebagai material berfungsi sebagai bahan pembangunan sarana dan prasarana infrastruktur bagi masyarakat. Berdasarkan SNI-03-0691-1996, bata beton atau *paving block* merupakan campuran material konstruksi berupa agregat, air, semen portland tanpa mengurangi mutu.

Salah satu bahan utama dalam pembuatan *paving block* adalah semen. Menurut data yang diambil dari BPS, pada Mei 2022 IHPB Bahan Bangunan/Konstruksi naik sebesar 0,56 persen terhadap bulan sebelumnya, termasuk semen sebesar 1,22% dan pasir 0,60%. Hal ini karena adanya kebutuhan semen yang signifikan di sektor konstruksi, sehingga biayanya juga lebih tinggi (Hepiyanto,dkk., 2019). Selain itu semen merupakan material utama yang sering digunakan dalam pembangunan. Menurut jurnal *chemistryworld* 2018 semen menempati peringkat tertinggi sebagai bahan konstruksi yang digunakan secara

luas di seluruh dunia dan dampak dari hal tersebut menjadikan semen menjadi peringkat kedua setelah air dalam hal tingkat penggunaannya yang tersebar luas. Untuk memenuhi kebutuhan global akan konservasi sumber daya yang tidak dapat diperbarui, diperlukan penemuan bahan alternatif sebagai solusi yang sesuai dengan tuntutan saat ini (Olofinnade,dkk. 2021).

Produksi semen menjadi salah satu pemicu utama emisi karbondioksida ke atmosfer, dimana sekitar 65% dari pemanasan global disebabkan oleh CO<sub>2</sub> yang merupakan gas rumah kaca (Vijayakumar,dkk. 2013). Kebutuhan energi yang tinggi dan emisi karbondioksida yang berkontribusi pada pemanasan global menjadi permasalahan pokok yang terkait dengan produksi semen (Manasseh, 2010). Badur dan Chaudhary (2008) menyatakan bahwa sekitar 7% dari total emisi karbondioksida dilepaskan ke atmosfer, memberikan dampak yang merugikan terhadap ekologi dan masa depan manusia sebagai hasil dari pemanasan global.

Efisiensi dalam penggunaan energi dan penurunan biaya dapat diperoleh dengan mengurangi proporsi klinker, dan menggantikannya dengan bahan tambahan semen yang memerlukan proses pemanasan yang lebih sedikit serta menghasilkan emisi karbondioksida yang lebih rendah (Kamau dkk, 2016). Maka dari itu, diperlukan upaya untuk menemukan bahan alternatif yang dapat menggantikan penggunaan semen, baik secara menyeluruh maupun sebagian. Salah satu solusi yang dapat digunakan adalah menggantikan bahan konstruksi semen yang memiliki biaya tinggi dengan bahan lain, seperti limbah, sebagai alternatif yang lebih ekonomis.

Studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa penggunaan limbah abu bonggol jagung sebagai substitusi semen dalam jumlah 5% pada campuran paving telah menghasilkan peningkatan signifikan dalam kekuatan tekan, mencapai peningkatan sebesar 19,33 MPa, sementara penyerapan air mengalami penurunan sebesar 1,46% dibandingkan dengan campuran paving konvensional dengan kekuatan tekan awal sebesar 17,17 MPa dan penyerapan air sebesar 5,55% (Hanifa, 2019). Menurut *International Journal of Life Cycle Assessment*, limbah jagung berdampak pada kekhawatiran terhadap erosi, dinamika karbon organik

tanah, kualitas air, dan pelepasan polutan seperti logam berat dan fosfor ke lingkungan. Produksi furfural dan furfuralkohol dari limbah bonggol jagung dapat menyebabkan pelepasan logam berat, fosfat, dan fosfor ke lingkungan. Sebuah penelitian mengenai penilaian siklus hidup juga menunjukkan bahwa produksi bioetanol dari sisa-sisa jagung dapat memiliki efek campuran terhadap lingkungan yang berpotensi berdampak negatif.

Hidayat (2020), dalam penelitiannya menunjukkan bahwa substitusi serbuk cangkang kerang terhadap agregat halus dapat meningkatkan kuatt tekan *Paving block* dari yang semula 186,47 kg/cm<sup>2</sup> menjadi 336,36 kg/cm<sup>2</sup> pada variasi penambahan serbuk cangkang kerang sebesar 30%. Penumpukan limbah cangkang kerang juga dapat memberikan dampak negatif bagi masyarakat maupun lingkungan. Dimulai dari masalah kesehatan kulit, kesehatan lingkungan, sampai dengan kesehatan paru-paru. Selain itu, saat musim penghujan limbah cangkang kerang menghasilkan bau yang tidak sedap sehingga dapat mengundang serangga dan kawanan tikus (A'yuni,dkk. 2019).

Diperlukan tindakan yang proaktif untuk mengelola kedua limbah tersebut sehingga tidak menimbulkan masalah bagi masyarakat dan lingkungan. Salah satu solusinya adalah dengan menggunakan limbah tersebut untuk membuat *paving block*. Disamping itu, kandungan silika (SiO<sub>2</sub>) dalam jagung terbilang cukup tinggi, yaitu sebesar 67,33% (Fakhurnisa,dkk. 2018). Kandungan silika pada jagung ini jika dicampurkan dengan kalsium oksida (CaO) yang terdapat pada cangkang kerang akan terbentuk reaksi pozzolanik (Dewi,dkk. 2016). Reaksi pozzolanik, yang terjadi ketika air bergabung dengan silika, aluminat, atau kalsium, menghasilkan massa yang keras dan kaku. Reaksi ini analog dengan proses hidrasi semen portland (Aswad, 2013).

Melihat bonggol jagung dan cangkang kerang sebagai limbah olahan yang sering kali diabaikan dan dengan mempertimbangkan kandungan yang ada pada kedua limbah tersebut, diharapkan dapat mengurangi penggunaan semen saat produksi *paving block*, sehingga biaya menjadi lebih ekonomis dan menghasilkan *paving block* yang ramah lingkungan. Tentunya hal ini dilakukan tanpa

mengurangi kualitas mutu karena menambahkan bahan campuran menggunakan limbah alam (Jonizar,dkk. 2022).

## 1.2 Identifikasi Masalah

1. Kurangnya inovasi bahan campuran dalam pembuatan *paving block* sehingga berpotensi menimbulkan tantangan dalam menjaga ketersediaan bahan baku berkualitas tinggi secara konsisten.
2. Semen sebagai salah satu bahan utama pembuatan *paving block* mengalami kenaikan harga karena kebutuhan semen yang signifikan di dunia konstruksi. Untuk mengurangi biaya pembuatan *paving block*, maka dilakukan substitusi dengan limbah yang mudah dicari.
3. Pemanfaatan limbah bonggol jagung dan cangkang kerang untuk bahan substitusi semen dimana kedua limbah tersebut termasuk limbah organik sisa makanan yang sudah tidak dapat dikonsumsi lagi dan mudah ditemukan.
4. Kurang maksimalnya pemanfaat limbah bonggol jagung dan cangkang kerang darah sehingga memberikan dampak negatif bagi lingkungan.

## 1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis penambahan abu bonggol jagung dan serbuk cangkang kerang darah pada campuran *paving block*. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk :

1. Mengetahui nilai persentase optimum penambahan abu bonggol jagung dan serbuk cangkang kerang darah pada campuran *paving block*.
2. Mengetahui pengaruh nilai kuat tekan maksimum pada *paving block* dengan campuran abu bonggol jagung dan serbuk cangkang kerang darah terhadap *paving block* mutu B.
3. Mengetahui pengaruh besar daya serap air pada *paving block* dengan campuran abu bonggol jagung dan serbuk cangkang kerang darah terhadap *paving block* mutu B.
4. Mengetahui perbandingan biaya produksi pembuatan *paving block* konvensional dengan *paving block* campuran abu bonggol jagung dan serbuk cangkang kerang darah.