

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada pembangunan konstruksi di Indonesia, dinding merupakan suatu hal penting dalam bangunan. Penggunaan material penyusun dinding juga menjadi salah satu pengaruh kekuatan dan efisiensi pekerjaan konstruksi. Seiring dengan berkembangnya dunia konstruksi di Indonesia, material penyusun dinding dalam dunia konstruksi juga mengalami perkembangan, salah satunya adalah maraknya penggunaan material bata hebel sebagai alternatif pengganti batu bata. Material alternatif ini lebih banyak digunakan dibanding batu bata adalah karena material ini memenuhi standar mutu internasional, ukuran yang akurat, kuat tekan yang tinggi, isolasi panas yang baik, isolasi suara yang baik, tahan api, mudah dibentuk dan dikerjakan, serbaguna, rapi, handal, tahan cuaca, bentuk yang sederhana, serta relatif ringan. (Budhiono, 2006)

Sampah plastik saat ini masih menjadi perkara serius di Kota Semarang. Lebih lagi, sampah plastik yang diproduksi di kota ini memiliki potensi mencapai 120 ton setiap harinya berdasarkan perkataan Asisten Bidang Pemerintahan Pemerintah Kota Semarang, Muhammad Khadiq, program "Clean Cities, Blue Ocean" di Hotel PO Semarang, Juli 2022. Limbah plastik rata-rata adalah plastik jenis *polyethelene*. *Polyethelene* adalah polimer plastik yang tersusun dari rantai panjang monomer etilena dan merupakan jenis plastik yang elastis, termoplastis, tidak tembus terhadap air, sedikit terlihat buram, tidak memiliki bau, tahan terhadap benturan serta mempunyai daya tahan sampai 1350°C. Pada penelitian ini, jenis plastik yang digunakan adalah *High Density Polyethelene* (HDPE). Menurut (Wardana et al., 2021), jenis plastik ini memiliki sifat yang lebih keras, solid, buram, dan lebih tahan terhadap suhu tinggi. Plastik HDPE merupakan jenis polimer yang memiliki tingkat kerapatan tinggi yang bersifat fleksibel, tahan terhadap benturan, tahan terhadap temperatur rendah, dan berat jenis plastik HDPE tergolong ringan yaitu sebesar

941-965 kg/m. Plastik jenis HDPE juga lebih keras dan bisa bertahan pada temperatur tinggi (120°C). HDPE sangat tahan terhadap bahan kimia sehingga memiliki aplikasi yang luas. *High Density Polyethelene* (HDPE) sering dipakai dalam botol, melamin, jerigen, tas kresek, dan lain-lain. *High Density Polyethelene* (HDPE) dapat menahan terjadinya reaksi kimia antara kemasan berbahan plastik dengan makanan atau minuman yang dikemas di dalamnya. Meski begitu, reaksi kimia yang akan terjadi bila digunakan secara kontinu tetap membuat plastik berjenis *High Density Polyethelene* (HDPE) ini hanya dianjurkan sekali pakai saja.

Sementara itu, sampah organik adalah sampah yang mudah terurai yang berasal dari hewan dan tumbuhan atau limbah rumah tangga. Wakil Ketua Komisi D Hadi Santoso dalam dialog radio bersama Dinas LHK Jateng mengatakan bahwa, hampir 50 persen tumpukan sampah yang ada saat ini, berasal dari limbah rumah tangga. Seperti salah satunya adalah tulang hewan. Namun, penguraian tulang hewan juga memerlukan waktu bertahun-tahun lamanya untuk terurai sempurna. (Ibtihal Ulinuha & Widodo, 2022). Padahal secara semestinya, dengan adanya kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan, tumpukan limbah organik pasti akan dapat ditangani dengan baik dan dapat diolah dan diinovasikan menjadi produk yang lebih bermanfaat terhadap lingkungan dan masyarakat serta bernilai ekonomis tinggi. (Almufid, 2018)

Berdasarkan permasalahan yang ditimbulkan oleh banyaknya limbah yang belum terolah dan waktu penguraiannya yang lama, limbah plastik HDPE (*High Density Polyethelene*) dan limbah tulang ayam dapat menjadi salah satu alternatif dan solusi yang akan kami terapkan yaitu dengan memanfaatkan limbah plastik HDPE (*High Density Polyethelene*) sebagai substitusi parsial agregat halus dan limbah tulang ayam sebagai substitusi parsial semen dalam campuran *job mix* bata ringan atau hebel (Sultan et al., 2020)

Alasan utama penggunaan limbah berupa tulang hewan adalah meningkatnya kuantitas limbah tulang hewan di Indonesia yang belum terolah dengan baik. pemilihan tulang ayam sebagai bahan substitusi pada beton adalah kandungan

yang dominan CaO pada tulang ayam juga terdapat pada kandungan semen serta pembuatan bata hebel juga memerlukan material semen yang secara kenyataannya penggunaan semen mencemari emisi CO₂ ke atmosfer dalam proses pembakarannya yang mana menjadi faktor yang akan memperparah pemanasan global. Oleh karena itu, diperlukan inovasi material ramah lingkungan yaitu salah satunya adalah tulang hewan. (Almufid, 2018)

Pemilihan tulang ayam sebagai bahan substitusi semen pada bata hebel adalah kandungan yang dominan CaO pada tulang ayam yakni sebesar 56,28% . Dimana kandungan tersebut terdapat pada kandungan semen. Senyawa CaO dan SiO₂ sangat mempengaruhi kekuatan semen. Selain itu pada pembakaran tulang dihasilkan senyawa (Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂) sedangkan pada semen senyawa yang dihasilkan dari hasil hidrasi adalah CaO.SiO₂.H₂O (C-S-H) keduanya membentuk struktur yang kompak (Ibtihal Ulinuha & Widodo, 2022). Selain itu, plastik HDPE yang digunakan sebagai substitusi agregat halus merupakan jenis polimer yang memiliki tingkat kerapatan tinggi yang bersifat fleksibel, tahan terhadap benturan, tahan terhadap temperatur rendah, dan berat jenis plastik HDPE tergolong ringan yaitu sebesar 941-965 kg/m. (Permata, 2018)

Melalui proses penelitian dan percobaan, bata hebel ini nantinya diharapkan dapat membantu dalam upaya daur ulang limbah plastik HDPE (*High Density Polyethelene*) dan tulang ayam dalam jangka panjang. Selain itu juga, bata hebel bercampuran limbah ini juga nantinya diharapkan memiliki kekuatan tekan, daya serap, dan mutu yang sama atau bahkan lebih baik dari campuran bata hebel normal.

1.2 Identifikasi Masalah

Seiring dengan berkembangnya dunia konstruksi, penggunaan bata hebel sebagai material penyusun dinding menjadi meningkat. Pemilihan material ini dikarenakan bata hebel memiliki mutu dan efisiensi pekerjaan yang baik dalam dunia konstruksi. Selain itu, tingkat jumlah limbah di Kota Semarang, baik limbah organik maupun anorganik juga semakin meningkat ditandai banyaknya tumpukan sampah dan sumber penyakit yang dihasilkan dari limbah tersebut. Permasalahan

lain yang ditimbulkan antara lain adalah terpengaruhnya kesehatan masyarakat sekitar dan tercemarnya lingkungan yang disebabkan oleh penumpukan limbah tersebut. Berdasarkan meningkatnya penggunaan bata hebel di Indonesia dan kondisi peningkatan jumlah limbah di Kota Semarang salah satu alternatif dan solusi yang akan kami terapkan yaitu dengan menginovasikan pembuatan bata hebel dari substitusi parsial yang memanfaatkan limbah tulang ayam serta limbah plastik HDPE (*High Density Polyethelene*) tersebut dengan harapan kualitas bata hebel yang optimal.

1.3 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Meningkatnya penggunaan bata hebel sebagai pasangan dinding pada konstruksi di Indonesia menyebabkan tingkat penggunaan semen meningkat dan dapat mencemari emisi CO₂ ke atmosfer dalam proses pembakarannya.
2. Meningkatnya limbah plastik serta limbah tulang hewan ayam di Kota Semarang yang masih belum didaur ulang untuk jangka panjang.
3. Kemampuan bata hebel dengan campuran limbah plastik serta limbah tulang ayam dalam realisasinya melalui uji kuat tekan.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian adalah :

1. Inovasi ini mengacu pada pembuatan bata ringan atau hebel.
2. Limbah plastik yang digunakan ialah potongan sampah plastik jenis *High Density Polyethelene* (HDPE).
3. Limbah tulang hewan yang digunakan adalah potongan tulang ayam.
4. Indikator yang akan diuji adalah kuat tekan dan daya serap pada bata hebel inovasi.
5. Mutu bata hebel inovasi yang direncanakan yaitu kelas IB dengan nilai kuat tekan rata-rata minimal 4 Mpa.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kadar % campuran optimum bata hebel inovasi dengan campuran limbah plastik HDPE serta limbah tulang ayam yang memiliki mutu yang sama atau bahkan lebih baik dari bata hebel biasanya yang diukur melalui uji kuat tekan dan daya serap.
2. Untuk menganalisis nilai berat jenis, daya serap, dan kuat tekan rata-rata bata hebel konvensional dan campuran optimum dengan substitusi parsial agregat halus menggunakan potongan plastik jenis *High Density Polyethelene* (HDPE) dan substitusi parsial semen menggunakan abu dari limbah tulang hewan.
3. Untuk mengetahui biaya produksi yang dibutuhkan untuk menghasilkan bata hebel inovasi dan konvensional.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Menciptakan alternatif untuk menanggulangi masalah penggunaan semen yang terlalu berlebih dapat menyebabkan pencemaran emisi CO₂ ke atmosfer dalam proses pembakarannya.
2. Menciptakan alternatif untuk menanggulangi masalah limbah di Kota Semarang khususnya limbah plastik dan limbah tulang yang sulit diurai.
3. Memberikan informasi tentang kuat tekan substitusi parsial agregat halus menggunakan cacahan plastik jenis *High Density Polyethelene* (HDPE) dan substitusi parsial semen menggunakan limbah tulang hewan.
4. Mendapatkan *job mix* ideal sebagai acuan produksi inovasi bata hebel.
5. Dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.