

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada dunia konstruksi telah memainkan peran utama dalam meningkatkan pembangunan sosial-ekonomi suatu negara (Sohu et al., 2018), sehingga selama bertahun-tahun terjadi urbanisasi yang cepat di seluruh dunia. Sebagian besar infrastruktur dibangun menggunakan beton bertulang yang paling banyak digunakan dalam industri konstruksi (Lakhier et al., 2018). Popularitas beton telah meningkat karena ketersediaannya, fleksibilitas, dan daya tahan (Memon et al., 2018). Beton telah digunakan dalam berbagai aplikasi teknik sipil mulai dari konstruksi pondasi, dinding penahan hingga jembatan dan bendungan (Sandhu et al., 2019).

Saat ini, salah satu kekhawatiran global utama adalah masalah lingkungan. Salah satu dari banyak masalah lingkungan salah satunya lapisan ozon, khususnya karbon dioksida (CO_2). Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (2016) memperkirakan, di sektor industri, Indonesia akan menghasilkan 91,5 juta ton CO_2 pada tahun 2022, yang merupakan produksi terbesar yang pernah ada. Diperkirakan dari 21,5 juta ton pada tahun 2021 menjadi 22 juta ton pada tahun 2022, emisi CO_2 akan meningkat dengan cepat. Berbagai upaya telah dilakukan untuk mendorong pemanfaatan limbah atau produk sampingan untuk mengurangi dampak terhadap lingkungan. Bahan yang paling banyak digunakan untuk menggantikan semen dalam produksi beton adalah abu terbang. Beton geopolimer memanfaatkan abu terbang hingga 100% sebagai bahan penyusun beton menggantikan semen. Beton geopolimer pada dasarnya terdiri dari bahan-bahan yang sama dengan beton biasa, antara lain pasir dan kerikil sebagai bahan pengisi, air dan campuran abu terbang. Namun, beton geopolimer harus ditambahkan dengan larutan aktivator, yaitu larutan NaOH dan Na_2SiO_3 berfungsi untuk pereaksi abu terbang (Setiawan Agustinus Agus, 2023).

Pada pembuatan beton geopolimer telah dilakukan pengembangan dengan menambahkan atau mencampurkan limbah. Penelitian beton geopolimer

menggunakan 10% abu sekam padi dan 4% titanium dioksida sebagai pengganti abu terbang mampu meningkatkan kuat tekan beton sebesar 16.3% lebih tinggi dibandingkan dengan beton geopolimer tanpa abu sekam padi dan titanium dioksida (Chiranjeevi et.al, 2023). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Jhatial et.al, 2019), penggunaan cangkang telur sebesar 10% sebagai pengganti semen, mampu menghasilkan kuat tekan sebesar 47.35 MPa deangan kuat tekan rencana sebesar 40 MPa. Penggunaan cangkang telur ayam pada penelitian ini, karena mengandung CaO yang tinggi sebagai bahan pengikat campuran beton. Berdasarkan riset yang dilakukan oleh (P. Shekhawat et al, 2019) serbuk cangkang telur mengandung, CaO 58.89%.

Salah satu industri peternakan terbesar di Indonesia adalah peternakan ayam. Masyarakat sangat menyukai daging ayam yang merupakan salah satu jenis protein hewani yang banyak ditemui di Indonesia, terdapat variasi peternakan ayam, termasuk peternakan ayam untuk daging, telur, dan ayam kampung. Pengembangan peternakan ayam modern dengan teknologi canggih juga semakin pesat di Indonesia. Data BPS Badan Pusat Statistikk (BPS) Indonesia menyatakan pada tahun 2021, produksi telur ayam di Banten mencapai 235.099,35 pada tahun 2022 sebesar 318.552,40 Ton, dan pada tahun 2023 sebesar 265.716,30 Ton (BPS, 2023).

Konsumsi telur yang tinggi di Indonesia menghasilkan jumlah besar cangkang telur sebagai limbah domestik. Pembuangan cangkang telur ini merupakan tantangan besar karena dapat menarik hama dan menyebabkan masalah kesehatan jika dibuang ke tempat pembuangan sampah. Cangkang telur di tempat pembuangan sampah menghasilkan bau dan menjadi tempat bagi pertumbuhan mikroba saat terurai. Cangkang telur dapat dihancurkan menjadi bubuk dan dapat digunakan dalam mengembangkan beton geopolimer. (Moison, Gungat, Asrah, & Chiew, 2022) menyatakan bahwa Geopolimer berbasis serbuk cangkang telur ayam dan abu terbang dapat digunakan dalam konstruksi perkerasan jalan. Oleh karena itu (Saikumar Chary, Munilakshmi, 2023) menemukan bahwa penggunaan sisa industri dalam beton geopolimer dapat mengurangi ketersediaan sampah berbahaya. Berdasarkan hal tersebut, Pada penelitian ini, penulis memanfaatkan kombinasi serbuk cangkang telur

ayam dan abu terbang pada pembuatan beton geopolimer untuk memanfaatkan limbah yang tidak digunakan. Diharapkan dengan penelitian ini, dapat dijadikan referensi dan mengurangi limbah.

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapakah persentase serbuk cangkang telur yang ideal untuk menggantikan sebagian fly ash dalam campuran beton geopolimer?
2. Berapa nilai *slump test*, berat jenis, dan kuat tekan beton geopolimer dengan serbuk cangkang telur ayam sebagai substitusi parsial abu terbang?
3. Bagaimana pertumbuhan kuat tekan beton geopolimer dengan serbuk cangkang telur ayam sebagai substitusi parsial abu terbang?

1.3 Tujuan Penelitian

- Berdasarkan rumusan masalah yang ada maka tujuan penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:
 1. Mengetahui persentase serbuk cangkang telur yang ideal untuk menggantikan sebagian fly ash dalam campuran beton geopolimer.
 2. Menentukan nilai *slump test*, berat jenis, dan kuat tekan beton geopolimer dengan serbuk cangkang telur ayam sebagai substitusi parsial abu terbang.
 3. Mengetahui pertumbuhan kuat tekan beton geopolimer dengan serbuk cangkang telur ayam sebagai substitusi parsial abu terbang.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat yaitu:

1. Memberi data persentase serbuk cangkang telur yang ideal untuk menggantikan sebagian fly ash dalam campuran beton geopolimer.
2. Memberikan informasi tentang *slump test*, berat jenis, dan kuat tekan beton geopolimer dengan serbuk cangkang telur ayam sebagai substitusi parsial abu terbang.
3. Untuk mengatasi masalah perkuatan beton geopolimer dengan lebih baik, maka perlu dilakukan penelitian mengenai peningkatan kuat tekan beton

geopolimer dengan menggunakan serbuk cangkang telur ayam sebagai pengganti sebagian fly ash.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian pada skripsi ini memiliki batasan masalah sebagai berikut:

1. Mutu beton 25 MPa.
2. Benda Uji silinder 10×20 cm, dan berumur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari.
3. Penggunaan substitusi serbuk cangkang telur ayam terhadap abu terbang sebesar 0%, 10%, 15%, 20%, dan 25%.
4. Menggunakan molaritas 8, Alkali Aktivator yang berisi Sodium Hidroksida dan Sodium Silikat.

1.6 Sistematika Penulisan

Dalam upaya memudahkan dalam penyelesaian penelitian ini maka penulis

- menyusun sistematika penulisan sebagai berikut:

1. **Bab I, PENDAHULUAN**, Merupakan bagian pertama yang berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan batasan masalah
2. **Bab II. TINJAUAN PUSTAKA**, Disajikan penjelasan terstruktur dari dasar teori dan fakta terkait topik yang akan dibahas pada penelitian ini.
3. **Bab III. METODE PENELITIAN**, Memuat penjelasan mengenai prosedur atau tata cara yang diterapkan pada penelitian dan ringkasan analisis terhadap hasil yang diperoleh.
4. **Bab IV. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN**, Menyajikan hasil penelitian serta pengelolaan hasil yang sudah dikumpulkan.
5. **Bab V. PENUTUP**, Temuan dan rekomendasi dari seluruh penelitian dimasukkan dalam bab ini. Ringkasnya, permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini dan temuan penyelesaiannya dapat diuraikan. Sementara itu, rekomendasi mencakup cara-cara untuk mengatasi permasalahan dan kekurangan yang ada saat ini.