

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beton adalah campuran agregat halus dan agregat kasar sebagai bahan pengisi, yang ditambah semen dan air yang digunakan sebagai bahan pengikat dengan atau tanpa menggunakan bahan tambah (*admixture*). Beton memiliki daya tahan yang sangat baik terhadap air, daya tahan ini telah terbukti pada penggunaan beton untuk konstruksi bangunan air. Pengembangan beton sudah sedemikian pesat, dari material yang hanya terdiri dari air, semen, pasir dan kerikil sampai penggunaan bahan lain yang meningkatkan kinerja beton (Flaviana et al., 2020).

Dalam perencanaan pembuatan beton bahan bahan yang digunakan harus memiliki mutu yang sesuai dengan standar yang direncanakan sesuai dengan kebutuhan perencanaan. Sebagaimana dengan perencanaan bahan yang digunakan, bahan substitusi atau pengganti bahan utama juga harus sesuai dengan mutu dan kegunaanya sebagai bahan tambah, serbuk cangkang telur bebek sebagai salah satunya. Jumlah produksi telur bebek di Jawa Timur adalah kedua terbesar di Indonesia. Jawa Barat menjadi provinsi dengan produksi telur itik terbanyak di 2023, yaitu sebanyak 70 ribu ton. Posisi berikutnya diisi oleh Jawa Timur dan Sulawesi Selatan, masing-masing memproduksi 46 ribu dan 44 ribu ton telur itik (Badan Pusat Statistik, 2023). Komposisi cangkang telur terdiri dari 98,2% kalsium karbonat, 0,9% magnesium, dan 0,9% fosfor dan terdiri dari 97% cangkang telur merupakan kalsium karbonat dimana rata-rata cangkang telur mengandung 3% fosfor dan 3% magnesium, kalium, natrium, seng, mangan, besi, dan tembaga. Kandungan tersebut dapat menggantikan sebagian semen karena memiliki bahan penyusun yang sama dengan semen yaitu kalsium karbonat sebesar 98,2 % (Flaviana et al., 2020). Sebagai bahan pengganti sebagian semen, cangkang telur harus diolah hingga menjadi serbuk yang memiliki ukuran partikel yang sama dengan semen, hal ini dilakukan dengan melalui proses pengovenan terhadap cangkang telur untuk menghilangkan kadar air yang dimiliki kemudian dihaluskan hingga menjadi serbuk dan memiliki ukuran yang sama dengan semen.

Namun cangkang telur bukan merupakan *pozzolan* alami sehingga harus menggunakan bahan tambah lain sebagai pengikat, dalam hal ini penulis menggunakan *silica fume* untuk saling melengkapi. Bahan pozzolanik biasanya dapat berikatan dengan kalsium hidroksida terhidrasi, yang merupakan kalsium silikat terhidrasi yang merupakan

komponen utama yang bertanggung jawab atas manfaat pasta semen terhidrasi. Selain itu, peningkatan kepadatan curah beton terjadi karena rongga campuran diisi dengan elemen bahan tambahan yang sangat kecil. Penambahan *silica fume* dalam beton menyebabkan penurunan porositas zona transisi antara matriks dan agregat dalam beton baru dan menghasilkan mikrostruktur yang diinginkan untuk zona transisi yang kuat. Oleh karena itu, *silica fume* ditambahkan dengan bubuk kulit telur dalam semen untuk meningkatkan parameter kekuatan dan daya tahan (Parthasarathi et al., 2017). Kuat tekan meningkat seiring dengan pertambahan *silica fume* sampai sebanyak 8%. Hal tersebut disebabkan karena efek pozolan dan *microfiller* pada *silica fume*. Kuat tekan maksimum yang didapatkan adalah 312,574 kg/cm², pada benda uji 8% kandungan *silica fume* (Sutriyono et al., 2018).

Berdasarkan hal tersebut, kedua bahan tersebut merupakan bahan yang baik bila menjadi suatu bahan pengganti semen pada beton. Pada penelitian ini mendetailkan penggunaan cangkang telur bebek sebagai bahan pengganti sebagian semen. Penggantian sebagian semen menggunakan serbuk cangkang telur bebek dan *silica fume* pada beton normal memiliki tujuan untuk mengembangkan konstruksi ramah lingkungan dan berkelanjutan dengan memanfaatkan limbah organik yang mudah ditemukan disekitar dan seringkali dianggap kurang bermanfaat dalam dunia konstruksi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Berapa nilai kuat tekan maksimal pada beton normal?
2. Bagaimana pengaruh variasi SCTB (Serbuk Cangkang Telur Bebek) dengan persentase sebesar (2,5%, 5%, 7,5%) dan SF (*Silica Fume*) sebesar 7,5% terhadap nilai kuat tekan beton normal?
3. Berapa persentase maksimum substitusi parsial variasi SCTB (Serbuk Cangkang Telur Bebek) sebesar (2,5%, 5%, 7,5%) dan SF (*Silica Fume*) sebesar 7,5% yang berpengaruh terhadap nilai kuat tekan beton normal?

1.3 Tujuan Penelitian

Sebagaimana dalam rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui berapa nilai kuat tekan maksimum pada beton normal
2. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh variasi SCTB (Serbuk Cangkang Telur Bebek) dengan persentase sebesar (2,5%, 5%, 7,5%) dan SF (*Silica Fume*) sebesar 7,5% terhadap nilai kuat tekan beton normal.

3. Untuk mengetahui persentase maksimum substitusi parsial variasi SCTB (Serbuk Cangkang Telur Bebek) dengan persentase sebesar (2,5%, 5%, 7,5%) dan SF (*Silica Fume*) sebesar 7,5% yang berpengaruh terhadap nilai kuat tekan beton normal.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Memanfaatkan limbah cangkang telur bebek yang sering kali diabaikan dan dianggap kurang memiliki manfaat untuk terutama dalam bidang konstruksi berkelanjutan.
2. Dalam penelitian ini diharapkan dapat menjadikan cangkang telur sebagai pengganti atau substitusi sebagian semen dalam bidang konstruksi yang mendukung konstruksi berkelanjutan serta ramah lingkungan.

1.5 Batasan Masalah

Dalam suatu penelitian, sebelum dilaksanakan penentuan batasan masalah harus dilakukan terlebih dahulu agar penelitian dapat dilaksanakan dengan lebih fokus dan memiliki arah, dengan batasan masalah sebagai berikut :

1. Penelitian dilakukan pada benda uji beton dengan kuat tekan rencana ($f'c$) 25 Mpa pada umur 7, 14, dan 28 hari.
2. Metode perencanaan campuran adukan benda uji beton mengacu pada SNI 7656:2012
3. Variasi persentase penambahan serbuk SCTB (Cangkang Telur Bebek) dari berat semen sebesar (2,5%, 5%, 7,5%) dan penambahan SF (*Silica Fume*) sebesar 7,5% dari berat semen.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut adalah sistematika penulisan dalam penelitian ini :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang dalam pemilihan judul penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab 2 berisi tentang dasar dasar teori yang melandasi judul penelitian yang akan dilakukan. Dasar dasar teori yang didapatkan bersumber dari penelitian atau jurnal terdahulu, buku, maupun artikel terkait.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini berisi mengenai metode yang akan digunakan dalam penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi mengenai hasil analisis dan data data yang telah didapatkan selama proses penelitian serta hasil pengujian benda uji yang telah dilaksanakan selama proses penelitian

BAB V PENUTUP

Sebagai bab terakhir dalam penulisan bab ini berisi kesimpulan mengenai hasil penelitian yang telah dilaksanakan dan saran yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN