

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur memiliki peran sentral dalam mendukung pertumbuhan ekonomi negara dan mendorong perkembangan sektor konstruksi. Beton menjadi salah satu bahan utama dalam konstruksi karena sifatnya yang kuat, tahan lama, harganya relatif terjangkau, mudah diproduksi dan mudah dikerjakan. (Nugraheni & Safitri, 2024). Keunggulan tersebut bermacam-macam, namun beberapa sifat utama beton antara lain kekuatan, kemudahan penggerjaan (*workability*) dan daya tahan. (Muqtadi, 2014)

Seiring perkembangan teknologi konstruksi, inovasi dalam material beton menjadi semakin penting dan salah satu inovasi signifikan adalah *Self Compacting Concrete*. Beton SCC dirancang untuk memenuhi tuntutan konstruksi yang lebih modern dan efisien. Beton SCC memiliki kemampuan untuk mengalir dan memadat hanya dengan gaya beratnya sendiri, tanpa memerlukan alat pemasukan tambahan. Keistimewaan beton SCC terletak pada kemampuannya untuk mengisi seluruh rongga bekisting secara merata tanpa perlu bantuan pemasukan manual. Meskipun sangat mudah dikerjakan (*workability*), SCC tetap memiliki komposisi yang stabil dan tidak mengalami perpecahan material (*segregasi*) (Okamura dan Ouchi, 2003).

SCC memiliki keunggulan utama berupa tingkat kemampuan kerja yang tinggi dan konsistensi yang stabil, meskipun kandungan airnya terbatas. Perbedaan utamanya dengan beton biasa terletak pada komposisi campurannya. SCC biasanya membutuhkan jumlah semen dan agregat halus yang banyak, serta harus menggunakan aditif seperti *superplasticizer* dan bahan *pozzolanic* agar mendukung kelancaran aliran dan memperkuat kinerjanya.(Day, 2021)

Hingga saat ini, Standar Nasional Indonesia (SNI) belum mengatur secara khusus tentang prosedur desain campuran untuk SCC. Oleh karena itu, metode modifikasi

beton norma yang desain campurannya telah didukung oleh standar SNI menjadi pilihan yang lebih praktis dan mudah disesuaikan di lapangan. Dengan ini, SCC dikembangkan dari beton normal dengan mutu 30-40 MPa sehingga dapat diterapkan dengan mudah oleh para pelaku konstruksi yang sudah familiar dengan prosedur konvensional.

Penelitian ini bertujuan untuk mengubah beton normal menjadi SCC dengan memanfaatkan bahan lokal yaitu abu batu kuarsit (ABK). ABK merupakan hasil penggilingan batu kuarsit yang berperan sebagai bahan *pozzolanic* aktif. Penambahan ABK diharapkan dapat meningkatkan performa beton baik pada kondisi segar maupun setelah pengerasan tanpa menambah jumlah semen (Powell, 2009). Material *pozzolanic* seperti ABK bereaksi dengan kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) yang dihasilkan dari proses semen. Reaksi tersebut membentuk kalsium silikat hidrat (CSH), yaitu senyawa utama yang berperan dalam peningkatan kekuatan beton. (McCarthy & Dyer, 2019)

Penelitian eksperimental memfokuskan pengujian pada dua aspek utama, yaitu: sifat fisis dan sifat mekanis beton. Pengujian sifat fisis meliputi uji *filling ability* seperti *Slump flow*, *dan V-funnel* serta uji *passing ability* seperti *L-shape box* dan *J-ring*. Selanjutnya, melakukan pengujian sifat mekanis yaitu kuat tekan dan modulus elastisitas pada umur 28 hari dengan mengacu pada SNI 7656:2012.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan judul yang telah ditetapkan dan tujuan yang akan dicapai, dapat dirumuskan masalah dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana proporsi SCC berdasarkan modifikasi *mix design* beton normal dengan bahan ABK terhadap sifat fisis beton pada mutu 30 MPa, 35 MPa, dan 40 MPa.
2. Bagaimana pengaruh modifikasi beton normal menjadi SCC berbahan ABK terhadap sifat fisis beton pada mutu 30 MPa, 35 MPa, dan 40 MPa.
3. Bagaimana pengaruh modifikasi beton normal menjadi SCC berbahan ABK terhadap sifat mekanis pada mutu 30 MPa, 35 MPa, dan 40 MPa.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, maka tujuan penelitian yang akan dicapai adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh proporsi SCC berdasarkan modifikasi dari *mix design* beton normal dengan penambahan ABK terhadap sifat fisis beton pada mutu 30 MPa, 35 MPa dan 40 MPa.
2. Mengetahui besarnya pengaruh modifikasi beton normal menjadi beton SCC berbahan ABK terhadap sifat fisis beton pada mutu 30 MPa, 35 MPa, dan 40 MPa.
3. Mengetahui besarnya pengaruh modifikasi beton normal menjadi SCC berbahan ABK terhadap sifat mekanis beton pada mutu 30 MPa, 35 MPa dan 40 MPa.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian diatas, maka manfaat yang dapat diperoleh pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menyediakan data empiris baru yang memperkaya pemahaman tentang bagaimana variasi proporsi agregat mempengaruhi sifat-sifat beton, terutama pada beton dengan mutu 30 MPa, 35 MPa dan 40 MPa.
2. Penelitian ini mendukung penerapan teknologi ramah lingkungan di sektor konstruksi dengan menggunakan bahan tambah abu batu kuosit, yang tidak hanya meningkatkan kinerja beton, tetapi juga berperan dalam mengurangi penggunaan batu pecah dari daerah aliran sungai dan membantu mencegah kerusakan habitat yang alami.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah direncanakan, maka harus diberikan batasan-batasan untuk menghindari pembahasan yang terlalu luas. Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Material yang digunakan

- a) *Portland Cement* type I, merek Semen Andalas
 - b) Batu pecah di peroleh dari PT. Aceh Mufiz Jaya, yang berasal dari Sawang, Aceh Utara
 - c) Pasir yang berasal dari Kreung Peusangan, Aceh Utara
 - d) Air yang berasal dari PT. Perta Arun Gas
2. Metode perancangan campuran beton menggunakan SNI 7656:2012
 3. Pengujian karakteristik beton *Self Compacting Concrete* meliputi :
 - a) Pengujian sifat fisis beton diantaranya sebagai berikut :
 - *Slump flow;*
 - *J-Ring;*
 - *V-Funnel;*
 - *L-Box*
 - b) Sifat mekanis beton diantaranya sebagai berikut :
 - Kuat tekan untuk beton SCC dengan pembalikan proporsi agregat kasar dan agregat halus dilakukan setelah selesai masa perawatan (*curing*) pada umur 28 hari, menggunakan silinder diameter 15 cm dan 30 cm dengan jumlah 5 sampel;
 - Modulus elastisitas untuk beton SCC dengan pembalikan proporsi agregat kasar dengan agregat halus dilakukan setelah selesai masa perawatan (*curing*) pada umur 28 hari, menggunakan silinder diameter 15 cm dan 30 cm dengan jumlah 5 sampel
 4. Mutu rencana adalah 30 MPa, 35 MPa dan 40 MPa.
 5. Perawatan benda uji menggunakan metode perawatan normal (*normal curing*)

1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental di laboratorium Teknik sipil Universitas Malikulssaleh dengan menggunakan metode perancangan campuran beton berdasarkan SNI 7656:2012 dan pengujian sifat fisis beton menggunakan metode EFNARC 2005.

1.7 Hasil Penelitian

Hasil penelitian menunjukkan beton SCC dengan mutu 30 MPa, 35 MPa, dan 40 MPa memenuhi standar parameter aliran sesuai EFNAC 2005, yang meliputi *Slump flow*, *V-funnel*, *L-shape box*, dan *J-ring*. Kuat tekan beton SCC pada umur 28 hari mendekati beton normal, dengan nilai tertinggi sebesar 39,26 MPa pada mutu 40 MPa. Selain itu, modulus elastisitas juga meningkat seiring dengan peningkatan mutu beton dengan nilai tertinggi sebesar 30.272,61 MPa pada mutu 40 MPa.