

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Self Compacting Concrete (SCC) merupakan perkembangan teknologi beton yang memberikan kemudahan dalam proses pembuatan dan penggerjaan. SCC dirancang agar mampu mengalir dan memadat sendiri tanpa memerlukan alat pemadat mekanis, dengan pengaturan ukuran agregat kasar maksimal 25 mm, proporsi agregat yang tepat, serta penambahan *admixture superplasticizer* yang membuat campuran beton lebih cair dibanding beton konvensional (Nasruddin et al., 2020).

Meskipun SCC memudahkan penggerjaan, pembuatan campurannya tidaklah mudah karena harus memenuhi persyaratan khusus terkait proporsi agregat dan penggunaan *admixture* sesuai standar seperti Okamura (2000) maupun EFNARC (2005). Standar tersebut mengatur agar jumlah agregat halus lebih banyak dibanding agregat kasar untuk menjaga *workability* dan mencegah segregasi (Amiruddin et al., 2022). Namun dalam praktik pembuatan beton ini, banyak penelitian yang melaporkan kesulitan dalam mencapai nilai yang sesuai dengan standar dari pengujian sifat fisis beton segar SCC. Menurut Johannes et al., (2022) adanya perbedaan variasi karakteristik bahan lokal dengan yang digunakan Okamura, proporsi campuran sering menyebabkan *Slump flow* tidak memenuhi standar dan kuat tekan beton menurun. Oleh karena itu, penyesuaian komposisi campuran secara bertahap dan sistematis sangat diperlukan untuk memperoleh SCC dengan performa yang optimal (Aggarwal et al., 2008).

Dalam penyusunan campuran SCC, proporsi agregat kasar dan agregat halus mengalami pembalikan dibandingkan dengan beton normal. Beton normal umumnya menggunakan agregat kasar sekitar 70–75% dari total volume agregat, dengan agregat halus sekitar 25–30% (Sugiharto & Kusuma, 2001). Sebaliknya, SCC mensyaratkan porsi agregat halus yang lebih tinggi, yaitu sekitar 48–52%, untuk memastikan kelancaran aliran dan mencegah segregasi, sementara agregat

kasar dikurangi menjadi sekitar 48–52% (Okamura, H; Ouchi, 2003). Dengan melakukan pembalikan proporsi antara agregat halus dan agregat kasar pada beton normal, diharapkan campuran beton segar memiliki *workability* yang lebih baik dan memenuhi persyaratan SCC. Perubahan ini bertujuan untuk meningkatkan kelancaran aliran beton dan mencegah segregasi. Metode ini juga memanfaatkan komposisi bahan yang sudah dikenal luas, sehingga memudahkan proses perancangan campuran.

Dari pembalikan proporsi antara agregat kasar dan agregat halus agar beton tetap memiliki sifat kerja yang baik dan kuat tekan yang sesuai, maka diperlukan penggunaan bahan tambah. Salah satu bahan tambah yang dapat digunakan adalah Tanah Diatom (*diatomaceous earth*) yang merupakan sumber daya alam melimpah dari Provinsi Aceh, khususnya daerah Aceh Besar. Tanah Diatom ini berfungsi sebagai *filler* mineral yang halus dan ringan, sehingga dapat meningkatkan kepadatan dan kemampuan alir beton tanpa mengantikan semen dalam campuran. Dengan karakteristik silika amorf yang tinggi, Tanah Diatom membantu mengisi ruang-ruang kosong di antara partikel semen dan agregat halus, sehingga mengurangi permeabilitas dan meningkatkan kekuatan mekanik beton (Ayudya et al., 2023). Pemanfaatan Tanah Diatom yang berasal dari Aceh sebagai bahan tambah tidak hanya meningkatkan performa beton, tetapi juga mendukung pengelolaan sumber daya alam lokal secara berkelanjutan dan memberikan nilai tambah ekonomi bagi daerah tersebut.

Berdasarkan uraian tersebut dengan merencanakan kuat tekan 30,35, dan 40 MPa dengan pembalikan proporsi agregat kasar menjadi proporsi agregat halus yang menyerupai proporsi dari SCC, maka dilakukan studi eksperimental. Studi eksperimental dilakukan untuk mengamati karakteristik modifikasi beton normal menjadi SCC dengan bahan tambah Tanah Diatom. Studi eksperimental ini berfokus pada kemudahan dalam proses pengolahan beton, pengujian sifat fisis beton segar SCC berupa *V-funnel*, *J-ring*, *L-shape box*, dan *Slump flow*, kekuatan tekan beton pada umur 28 hari dengan rancangan proporsi mengacu pada SNI 7656:2012.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan Penjelasan pada Latar Belakang Modifikasi beton normal menjadi SCC berbahan tambah Tanah Diatom, maka didapatkan rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Seberapa besar proporsi SCC modifikasi beton normal dengan bahan tambah Tanah Diatom pada mutu 30, 35, 40 dan MPa.
2. Bagaimana pengaruh modifikasi beton normal menjadi SCC berbahan tambah Tanah Diatom terhadap sifat fisis SCC segar pada mutu 30, 35, 40 dan MPa.
3. Seberapa besar pengaruh modifikasi beton normal menjadi SCC berbahan tambah Tanah Diatom terhadap sifat mekanis berupa kuat tekan, absorpsi, dan permeabilitas pada mutu 30, 35, 40 dan MPa.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian dituliskan sebagai berikut:

1. Mengetahui besarnya proporsi SCC modifikasi beton normal dengan bahan tambah Tanah Diatom pada mutu 30, 35, 40 dan MPa.
2. Mengetahui besarnya pengaruh modifikasi beton normal menjadi SCC berbahan tambah Tanah Diatom terhadap sifat fisis SCC segar pada mutu 30, 35, 40 dan MPa.
3. Mengetahui besarnya pengaruh modifikasi beton normal menjadi SCC berbahan tambah Tanah Diatom terhadap sifat mekanis berupa kuat tekan, absorpsi, dan permeabilitas pada mutu 30, 35, 40 dan MPa.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas maka didapatkan manfaat penelitian sebagai berikut:

1. Menyediakan data empiris baru yang memperkaya pemahaman tentang bagaimana modifikasi beton normal menjadi SCC mempengaruhi sifat-sifat beton, terutama beton dengan mutu 30, 35, 40 dan MPa.

2. Menyediakan data dan analisis mengenai pengaruh proporsi campuran terhadap sifat fisis SCC berbahan Tanah Diatom yang dapat menjadi acuan dalam pengendalian kualitas beton segar.
3. Menghasilkan data hubungan proporsi campuran dengan Kuat tekan, Absorpsi, dan Permeabilitas belah SCC berbahan Tanah Diatom yang bermanfaat dalam evaluasi kinerja mekanis beton dan penerapannya di lapangan.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Berdasarkan manfaat penelitian di atas, maka diperlukan batasan penelitian agar bahasan tidak terlalu luas tinjauan dan tidak menyimpang dari rumusan masalah di atas. Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Material yang digunakan:
 - a. Tanah Diatom berasal dari Desa Lampanah, Kabupaten Aceh Besar;
 - b. *Superplasticizer viscocrete* tipe 8045p.
2. Metode perancangan campuran beton menggunakan SNI 7656:2012 dan pengujian sifat fisis SCC segar menggunakan EFNARC 2005.
3. Pengujian SCC umur 28 hari meliputi:
 - a. Sifat mekanis beton di antaranya sebagai berikut:
 - Pengujian kuat tekan beton mengikuti pedoman SNI 1974:2011, uji kuat SCC dengan pembalikan proporsi antara agregat kasar dan agregat halus dilakukan dengan perawatan (*curing*) pada umur 7 dan 28 hari, menggunakan sampel berbentuk silinder berukuran 15 x 30 cm dengan jumlah 18 sampel
 - Pengujian absorpsi beton mengikuti pedoman SNI 03-6433-2000
 - Pengujian permeabilitas beton dilakukan sesuai dengan pedoman DIN 1048 Part 5-1997.
4. Mutu rencana beton yang digunakan 30, 35, dan 40 MPa.

1.6 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental yang dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Malikussaleh. Penelitian difokuskan pada modifikasi beton normal menjadi SCC dengan penambahan Tanah Diatom sebagai

bahan tambah pada mutu rencana 30, 35, dan 40 MPa. Proses penelitian diawali dengan perancangan campuran beton berdasarkan SNI 7656:2012 untuk beton normal dan standar EFNARC 2005 untuk SCC. Campuran beton yang digunakan melibatkan pembalikan proporsi agregat halus dan agregat kasar, serta penambahan Tanah Diatom asal Desa Lampanah, Aceh Besar. Selain itu, *superplasticizer viscocrete 8045P* digunakan untuk meningkatkan *workability* campuran beton.

Pencampuran material penyusun beton menggunakan *mixer*, kemudian pengujian sifat fisis beton segar meliputi *Slump flow*, *J-ring*, *V-funnel*, dan *L-shape box* untuk memastikan karakteristik SCC sesuai standar EFNARC 2005. Pembuatan sampel beton dilakukan dengan mencampurkan semua bahan sesuai variasi yang telah dirancang, kemudian dicetak dalam bentuk silinder berukuran 15 x 30 cm. Setiap variasi mutu beton dibuat sebanyak 18 sampel dan dilakukan perawatan (*curing*) sesuai prosedur standar hingga mencapai umur pengujian 7 dan 28 hari. Selanjutnya, sampel beton diuji sifat mekanis dan fisisnya, yaitu kuat tekan menggunakan mesin uji tekan sesuai SNI 1974:2011, absorpsi berdasarkan SNI 03-6433-2000, serta permeabilitas dengan metode DIN 1048 *Part 5-1997*.

1.7 Hasil Penelitian

Beton normal telah berhasil dimodifikasi menjadi SCC 30, 35, dan 40 MPa dengan peningkatan agregat halus, pengurangan agregat kasar, serta penambahan 15% Tanah Diatom dan *superplasticizer*. Penyesuaian air dilakukan agar *workability* dan *flowability* beton meningkat tanpa menaikkan rasio air semen, meskipun berat volume sedikit menurun. SCC hasil modifikasi memenuhi standar EFNARC (2005) berdasarkan berbagai pengujian aliran. Penambahan Tanah Diatom menyebabkan penurunan kuat tekan, namun tetap sesuai standar struktural, sekaligus menurunkan absorpsi dan permeabilitas sehingga meningkatkan kepadatan dan ketahanan beton terhadap penetrasi air.