

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan dalam bidang konstruksi di era modern menunjukkan perkembangan yang sangat pesat, diantaranya dalam pembangunan perumahan, kantor, rumah sakit dan sebagainya. Beton sebagai bahan bangunan sudah lama digunakan dan diterapkan secara luas di dunia konstruksi karena memiliki keunggulan-keunggulan dibanding material struktur lainnya yakni memiliki kekuatan yang baik, tahan api, tahan terhadap perubahan cuaca, serta relative mudah dalam pengerjaan. Namun beton memiliki salah satu kelemahan yaitu berat isinya cukup tinggi sehingga beban mati pada suatu struktur menjadi besar. Beton ringan biasanya memiliki berat isi kurang dari 1900 kg / m³ (Styrofoam and Putra, n.d.).

Styrofoam adalah salah satu bahan pengganti yang digunakan dalam produksi beton ringan. Campuran beton mengandung styrofoam, juga dikenal sebagai gabus, yang biasanya berwarna putih dan sering digunakan untuk mengemas barang elektronik, berat isi styrofoam berkisar antara 13 hingga 16 kg / m³ (Miswar, 2018a). Beton ringan yang dikenal sebagai tipe CLC dibuat dengan menambahkan busa udara menggunakan mesin berbusa ke campuran mortar yang telah diaduk. Biaya pembuatan Beton ringan tinggi karena busa terbuat dari bahan kimia (foam agent), Oleh sebab itu, penggunaan limbah styrofoam sebagai pengganti foam agent diharapkan memberikan kontribusi dalam menekan biaya produksi Beton ringan. Semakin banyak penggunaan styrofoam maka berat isi pada beton ringan semakin kecil. (Tethool and Birawaputra, 2023)

Penggunaan styrofoam dalam pembuatan beton ringan dapat dianggap sebagai rongga udara. Beton dengan campuran Styrofoam berat satuannya dapat dibuat hingga jauh lebih kecil dibandingkan dengan beton normal. Perancangan campuran beton

perlu dilakukan untuk menentukan perbandingan campuran bahan guna mendapatkan beton dengan sifat yang diperlukan. Sifat yang diinginkan tergantung pada pembuatan beton. Sifat-sifat yang dapat diatur oleh perbandingan campuran adalah kekuatan ketahanan kedap air dan kemampuan pengerjaan. Air pada pembuatan adukan beton ringan berfungsi untuk mempermudah sifat pengerjaan beton atau meningkatkan kinerja (*workability*) beton ringan. Dalam kondisi tertentu seringkali kita dihadapkan pada suatu masalah penurunan kualitas beton, hal ini berkaitan dengan Faktor Air Semen (FAS). Menurut S. Mindess, Young dan D. Darwin, (2003), Semakin tinggi nilai FAS, mengakibatkan penurunan mutu kekuatan beton. Namun nilai FAS yang semakin rendah tidak selalu berarti bahwa kekuatan beton semakin tinggi. Jika FAS Semakin rendah, maka beton akan semakin sulit untuk dipadatkan. Dengan demikian, ada suatu nilai FAS yang optimal yang dapat menghasilkan kuat tekan beton yang maksimal. Berdasarkan uraian diatas, maka dalam penelitian ini digunakan nilai variasi Faktor Air Semen (FAS) yang berbeda pada masing-masing benda uji (Purnawirati, 2020a).

Dengan latar belakang, Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang berharga tentang penggunaan styrofoam sebagai pengganti foam agent dalam pembuatan beton ringan CLC, dengan mempertimbangkan variasi faktor air semen yang dapat mempengaruhi kualitas dan kinerja beton ringan ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka didapatkanlah rumusan masalahnya:

1. Seberapa besar variasi faktor air Semen optimum pada beton ringan menggunakan *styrofoam* sebagai pengganti *foam agent*
2. Seberapa besar sifat mekanis beton yang diperoleh dari faktor air semen optimum

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui besarnya variasi faktor air semen optimum yang didapatkan dari beton ringan menggunakan *Styrofoam* sebagai pengganti *Foam Agent*
2. Untuk mengetahui besarnya sifat mekanis beton yang dihasilkan dari faktor air semen optimum

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian, manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Dengan mengetahui besarnya variasi faktor air semen dapat membantu dalam menentukan variasi faktor air semen optimum yang menghasilkan kualitas beton ringan terbaik dengan penggunaan *Styrofoam* sebagai pengganti *foam agent*. Dengan demikian, dapat meningkatkan kekuatan, kepadatan, dan kinerja beton ringan secara keseluruhan.
2. Dengan mengetahui besarnya sifat mekanis beton dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana faktor air semen optimum mempengaruhi sifat mekanis beton, seperti kekuatan tekan, dan kuat tarik belah. Hal ini penting dalam merancang struktur bangunan yang kuat dan tahan lama.

1.5 Ruang Lingkup Dan Batasan Penelitian

Dalam penelitian yang dilakukan, ada beberapa lingkup masalah yang dibatasi untuk mencapai maksud dan tujuan yaitu :

1. Variasi faktor air semen yaitu 0,4; 0,5 dan 0,6
2. *Styrofoam* pada penelitian ini tidak diberikan perlakuan
3. Pengujian sifat mekanis beton yaitu Kuat tekan, dan kuat tarik belah beton.
4. Pengujian kuat tekan, dan kuat tarik belah beton pada umur 7 dan 14 hari

5. Menggunakan styrofoam 50%
6. Pengujian kuat tekan dibuat dalam cetakan silinder berukuran $\varnothing 10$ cm x 20 cm, Pengujian kuat tarik belah beton menggunakan silinder berukuran $\varnothing 10$ cm x 20 cm.
7. Pemeriksaan, pembuatan, dan pengujian benda uji dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil, Universitas Malikussaleh.

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental, yang dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh. Fase pelaksanaan penelitian dimulai dengan tinjauan literatur, perolehan persediaan dan peralatan yang diperlukan, pengujian sifat fisis material, perhitungan *mix design* metode *trial and error*, pembuatan spesimen uji, perawatan benda uji, pengujian sifat mekanis beton ringan, dan pengolahan data hingga kesimpulan. Benda uji yang digunakan berupa Pasir, semen, styrofoam, foam agent, dan air. selanjutnya menentukan FAS untuk mengetahui kadar air optimum yang dapat digunakan, variasi FAS yang digunakan 0,4, 0,5 dan 0,6.

Benda uji yang digunakan adalah benda uji berbentuk silinder, benda uji berbentuk silinder mempunyai ukuran 10 cm x 20 cm. Total benda uji yang digunakan adalah 36 benda uji, terdiri dari 6 benda uji untuk beton ringan *foam agent* dengan FAS 0,4; 6 benda uji dengan FAS 0,5; 6 benda uji dengan FAS 0,6. 6 beton ringan menggunakan *Styrofoam* dengan cetakan silinder FAS 0,4; 6 benda uji dengan FAS 0,5; 6 benda uji dengan FAS 0,6. Masing-masing dari sifat mekanis tersebut terbagi lagi menjadi 3 sampel diuji pada umur 7, dan 14 hari.

1.7 Hasil penelitian

Hasil penelitian yang telah dilakukan antara lain, *styrofoam* dapat digunakan sebagai pengganti *foam agent* dalam pembuatan beton ringan dengan hasil kuat tekan yang memenuhi persyaratan 5 Mpa. Hasil pengujian menunjukkan fas optimum adalah pada FAS 0,4 . Pada umur 14 hari, beton dengan fas 0,4 styrofoam mencapai kuat tekan

5,16 MPa dibandingkan foam agent 5,10 MPa. Pengujian kuat tarik belah pada umur 14 hari menunjukkan nilai 0,92 MPa untuk fas 0,4 dengan styrofoam dibandingkan foam agent 0,88 MPa. Dengan hasil ini, styrofoam terbukti efektif sebagai pengganti foam agent dalam produksi beton ringan, memenuhi standar kuat tekan bata merah pejal (SNI 15-2094-2000) dan bata beton (SNI 03-0349-1989) dengan FAS 0,4 sebagai nilai optimum untuk mencapai kekuatan mekanis terbaik.