

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Penggunaan beton dan bahan-bahan vulkanik seperti abu pozzolan sebagai pembentuknya telah dimulai sejak zaman Yunani dan Romawi bahkan mungkin sebelumnya. Dengan campuran kapur, pozzolan, dan batu apung, bangsa Romawi banyak membangun infrastruktur seperti akuaduk, bangunan, drainase dan lain-lain. Di Indonesia penggunaan yang serupa bisa dilihat pada beberapa bangunan kuno yang tersisa. Benteng Indrapatra di Aceh yang dibangun pada abad ke-7 oleh kerajaan Lamuri, bahan bangunannya berupa kapur, tanah liat, dan batu gunung.

Pada tahun 1801, F. Coignet menerbitkan tulisannya tentang prinsip-prinsip konstruksi dengan meninjau kelemahan bahan beton terhadap tariknya. Kemudian pada tahun 1850, J.L.Lambot untuk pertama kalinya membuat kapal kecil dari bahan semen untuk di pameran pada pameran dunia tahun 1855. Lalu J. Monir, seorang ahli taman dari Prancis, mematenkan rangka metal sebagai tulangan beton untuk mengatasi tariknya pada tempat tamannya. Pada tahun 1886, seorang warga negara Jerman yang bernama Koenen menerbitkan tulisan mengenai teori dan perancangan struktur beton.

Penggunaan beton itu pun terus berlanjut hingga masa kini. Bangunan-bangunan pada masa kini umumnya sudah didominasi oleh bangunan yang strukturnya terbuat dari beton yang terkenal dengan kekuatannya yang tinggi dalam menahan gaya tekan, mudah dibentuk, mudah diaplikasikan dan memiliki berat jenis yang cukup tinggi, yaitu berkisar di $2,4 \text{ Ton/m}^3$. Namun beton sendiri memiliki kelemahan dalam menahan lentur dan tarik, karena sifat beton sendiri itu tergolong getas. Oleh sebab itu kini semakin banyak yang melakukan uji coba dan riset untuk menemukan atau menciptakan bahan bangunan dalam hal ini beton yang lebih ringan namun tetap kuat atau membuat beton lebih kuat namun tanpa

menambah berat sendirinya dan mampu mengatasi atau mengurangi kelemahan beton yang getas tersebut.

Dalam penelitian ini juga akan berusaha mewujudkan beton serat yang diharapkan dapat meningkatkan kekuatan beton khususnya kuat tarik beton dengan menambahkan potongan atau cacahan serat karbon, pada campuran beton sebanyak 0% dari berat beton normal dalam campuran beton sebagai beton uji pengontrol dan penambahan potongan atau cacahan serat karbon pada campuran beton sebanyak 0,4% dari berat beton normal dalam campuran beton sebagai benda uji yang diharapkan dapat meningkat kuat tekan, kuat tarik dan kuat lenturnya. Dengan sifat serat karbon yang kuat (hingga 3800 Mpa) dan ringan (hingga 1,8 Ton/m³) diharapkan dengan penambahan serat karbon pada beton ini dapat meningkatkan kekuatan beton namun tidak meningkatkan berat beton itu sendiri.

Serat karbon yang ditambahkan akan bekerja mengurangi *bleeding* saat proses pengecoran, dengan berkurangnya *bleeding* maka akan berkurang juga lubang-lubang porositas akibat dari *bleeding* yang dapat melemahkan beton dalam menahan beban selain itu serat karbon dengan kekuatan yang terbilang tinggi diharapkan juga akan menambah kekuatan ikatan antara komponen beton itu sendiri dan berat jenis serat karbon yang ringan diharapkan tidak meningkatkan berat beton itu sendiri secara signifikan.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Dari penjelasan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan rumusan masalahnya, yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh penambahan serat karbon kedalam beton dalam upaya meningkatkan kuat desak, kuat tarik dan kuat lentur beton terhadap beton normal ?
2. Bagaimana pengaruh penambahan serat karbon kedalam beton terhadap modulus elastisitas beton dibandingkan dengan beton normal ?
3. Bagaimana pengaruh penambahan serat karbon kedalam beton dengan tujuan menjaga berat sendiri beton agar tidak meningkat ?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan tersebut maka penelitian ini memiliki tujuan adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh penambahan serat karbon dalam upaya meningkatkan kuat desak, kuat tarik dan kuat lentur beton terhadap beton normal.
2. Mengetahui pengaruh penambahan serat karbon kedalam beton terhadap modulus elastisitas beton dibandingkan dengan beton normal.
3. Mengetahui pengaruh penambahan serat karbon dalam upaya menjaga berat beton terhadap beton normal.

1.4 MANFAAT PENELITIAN

Beberapa manfaat yang dapat diambil dari penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui dampak penambahan cacahan/potongan serat karbon dalam upaya meningkatkan kuat desak, kuat tarik dan kuat lentur beton.
2. Mengetahui apakah penambahan serat karbon kedalam beton mempengaruhi modulus elastisitas beton dibandingkan dengan beton normal.
3. Mengetahui apakah penambahan serat karbon tidak menambah berat sendiri beton secara signifikan dalam upaya menjaga berat sendiri beton.

1.5 BATASAN PENELITIAN

Penelitian ini juga memiliki batasan-batasan agar penelitian dapat berjalan efektif dan tidak menyimpang dari tujuan awal penelitian. Dan berikut adalah batasan-batasan tersebut :

1. Serat karbon yang digunakan adalah serat karbon yang umum dijual di pasaran, yaitu C522-3K atau tipe 3K.
2. Serat karbon dibeli dari Maliq Carbon Indonesia Composite Material, Yogyakarta, Indonesia.
3. Serat karbon pada awalnya berbentuk lembaran kain anyaman seperti karung beras (Twill) lalu akan diuraikan dan dipotong dengan panjang serat 5mm, 10mm dan 15mm.
4. Kekuatan desak/tekan beton rencana ($f'c$) = 20 MPa.
5. Campuran beton direncanakan dengan metode SNI 03-2834-2000.
6. Diambil besaran nilai slump yaitu, sebesar 60-180 mm.
7. Menggunakan bahan pengikat atau semen Tipe I dengan merk Holcim.
8. Menggunakan agregat kasar berupa batu pecah yang berasal dari Clereng, Kulonprogo yang memiliki diameter maksimum 40 mm.
9. Menggunakan agregat halus berupa pasir yang berasal dari merapi.
10. Menggunakan air yang bersumber dari laboratorium Bahan Konstruksi Teknik (BKT), Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
11. Menggunakan superplasticizer merk Sika Viscocrete-3115N.
12. Beton yang direncanakan akan diperuntukkan di luar ruangan/ruang terbuka atau bangunan yang tidak terlindung dari hujan dan terik matahari secara langsung.
13. Pengaruh luar yang berupa suhu, kelembaban udara, dan faktor-faktor lain diabaikan.
14. Pasa penelitian ini menggunakan sampel atau benda uji berbentuk silinder dengan tinggi 30cm, diameter 15cm dan benda uji berbentuk balok dengan tinggi 15cm, lebar 10cm serta panjang 40cm. Benda uji akan dikelompokkan berdasarkan panjang serat karbonnya dan kadar Sika Visconcrete-nya, yaitu

panjang serat 5mm, 10mm dan 15mm dengan kadar campuran serat disamakan 0,4% dari berat beton normal serta ada kelompok benda uji control dengan kadar serat karbon 0% dan Sika Visconcrete 0% . Setiap kelompok benda uji terdiri dari 3 benda uji silinder untuk uji desak, 3 benda uji silinder untuk uji belah/tarik dan 3 benda uji balok untuk uji lentur serta seluruh kelompok benda uji menggunakan campuran Sika Viscocrete-3115N sebesar 0,3% dari berat semen dan panjang serat 5mm, 10mm dan 15mm dengan kadar campuran serat disamakan 0,4% dari berat beton normal serta ada kelompok benda uji control dengan kadar serat karbon 0%. Setiap kelompok benda uji terdiri dari 3 benda uji silinder untuk uji desak, 3 benda uji silinder untuk uji belah/tarik dan 3 benda uji balok untuk uji lentur. serta seluruh kelompok benda uji menggunakan campuran Sika Viscocrete-3115N sebesar 0,3% dari berat semen.

15. Kodefikasi benda uji adalah sebagai berikut:
 - a. BTS : Beton kontrol tanpa bahan tambah apapun.
 - b. BTS'' : Beton kontrol tanpa serat karbon dengan Sika Viscocrete-3115N.
 - c. S5 : Beton sampel dengan serat 5mm dan Sika Viscocrete-3115N
 - d. S5'' : Beton sampel dengan serat 5mm tanpa Sika Viscocrete-3115N
 - e. S10 : Beton sampel dengan serat 10mm dan Sika Viscocrete-3115N
 - f. S10'' : Beton sampel dengan serat 10mm tanpa Sika Viscocrete-3115N
 - g. S15 : Beton sampel dengan serat 15mm dan Sika Viscocrete-3115N
 - h. S15'' : Beton sampel dengan serat 15mm tanpa Sika Viscocrete-3115N
16. Pelaksanaan pengujian desak, belah/tarik dan lentur dilakukan di laboratorium Bahan Konstruksi Teknik (BKT) Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.
17. Pengujian dilakukan pada umur beton 28 hari.