

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri konstruksi mengalami pertumbuhan pesat untuk memenuhi kebutuhan manusia akan hunian, sarana, dan prasarana. Berdasarkan data dari Kementerian Keuangan Republik Indonesia mengenai kebijakan belanja negara, anggaran infrastruktur dalam APBN 2024 mengalami peningkatan sebesar 5,4% dibandingkan tahun 2023. Melalui data yang ada dapat diprediksi bahwa kegiatan konstruksi akan terus meningkat ke depannya seiring berkembangnya pembangunan di Indonesia. Pembangunan yang berkembang pesat memberikan kemungkinan untuk menambah limbah konstruksi bagi lingkungan.

Kegiatan konstruksi berkontribusi terhadap timbulnya limbah dan puing-puing bangunan yang berdampak negatif terhadap lingkungan. Limbah yang dihasilkan dapat berasal dari pekerjaan renovasi, pembongkaran bangunan ataupun kegiatan yang berkaitan dengan konstruksi. Munculnya limbah konstruksi menjadi sebuah permasalahan yang serius secara lokal maupun global. Pada tahun 2002, dihasilkan limbah sebanyak 200 juta ton oleh Inggris yang di mana 50% berasal dari limbah konstruksi, pembongkaran dan renovasi konstruksi (Khaleel & Al-Zubaidy, 2018). Salah satu kota di Thailand juga menghasilkan limbah konstruksi dan pembongkaran sekitar 65% dari *landfill* (Kofoworola & Gheewala, 2009). Bossink dan Brouwer mengemukakan bahwa 15-30% limbah padat yang dibuang ke tempat pembuangan akhir merupakan limbah konstruksi (1996). Fakta dari beberapa negara tersebut dapat disimpulkan bahwa limbah konstruksi menjadi salah satu permasalahan lingkungan yang harus diatasi. Limbah konstruksi dapat berupa batu bata, beton, kayu, atap, pipa, dan komponen listrik (Lau & Whyte, 2007).

Struktur bangunan berbahan beton menjadi jenis konstruksi yang paling banyak digunakan (Hidayat et al., 2020). Banyak bangunan yang memanfaatkan beton sebagai material utama, baik untuk konstruksi gedung, infrastruktur transportasi, bangunan air, dan sebagainya. Pemanfaatan limbah konstruksi sebagai material bangunan dapat

menjadi solusi untuk mengurangi jumlah limbah serta mengurangi eksploitasi sumber daya alam. Salah satu contohnya adalah mendaur ulang beton bekas dengan menggunakannya kembali sebagai agregat kasar dan halus dalam pembuatan beton baru. Beton sendiri memiliki kekuatan tekan yang tinggi, tetapi kekuatan tariknya rendah, sehingga rentan mengalami keretakan. Menurut penelitian Gunawan dan Wibowo, penambahan serat pada beton dapat meningkatkan sifat mekaniknya, termasuk kekuatan tekan dan tarik (Purnaman Gunawan, Wibowo, 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh Lee (Lee, 2019) mengenai penggunaan agregat daur ulang dan tambahan serat *nylon* dalam campuran beton bertujuan menganalisis pengaruh serat *nylon* terhadap sifat mekanik beton. Variasi serat yang digunakan adalah 0; 0,6; dan 1,2 kg/m³, kemudian dilakukan pengujian terhadap kuat tekan, tarik, penetrasi ion klorida, serta *Ultrasonic Pulse Velocity*. Pada beton berumur 28 hari, dilakukan pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah. Hasilnya menunjukkan bahwa benda uji dengan campuran agregat daur ulang memiliki kuat tekan yang lebih rendah dibandingkan dengan beton yang menggunakan agregat alami. Begitu pula pada pengujian kuat tarik belah, beton dengan agregat daur ulang menunjukkan nilai yang lebih rendah dibandingkan dengan beton yang menggunakan agregat alami.

Penelitian berjudul “Studi Kuat Lentur Beton Dengan Bahan Tambah Serat Abaka” menunjukkan bahwa penambahan serat abaka dalam campuran beton dapat mempengaruhi kuat lentur beton. Serat abaka digunakan dalam variasi persentase sebesar 0%, 0,4%, 0,5%, dan 0,6% dari volume agregat halus. Hasil pengujian menunjukkan bahwa beton tanpa serat (0%) memiliki kuat lentur sebesar 3,34 MPa, sementara beton dengan serat 0,4% mencapai 3,41 MPa, serat 0,5% menghasilkan 3,68 MPa, dan serat 0,6% memberikan nilai kuat lentur tertinggi sebesar 3,75 MPa. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa penambahan serat abaka berkontribusi dalam meningkatkan kuat lentur beton.

Penambahan serat pada beton dapat meningkatkan ketahanannya terhadap benturan dan retak, sehingga berkontribusi dalam meningkatkan kuat tarik beton (Kurnia et al., 2019). Beton yang mengandung serat dalam campurannya untuk meningkatkan sifat mekaniknya dikenal sebagai beton serat. Hal ini dibuktikan dalam

penelitian yang dilakukan oleh Rachmat Hidayat, di mana serat Waru digunakan dengan variasi persentase 0,5%, 1%, dan 1,5% dari berat semen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase serat Waru yang ditambahkan, kuat tekan beton mengalami penurunan, dari beton normal sebesar 189,67 kg/cm² menjadi 111,35 kg/cm². Namun, kuat tarik beton justru meningkat seiring bertambahnya persentase serat, dari 14,38 kg/cm² pada beton normal menjadi 16,97 kg/cm². Selain itu, pola retak hasil uji kuat tekan menunjukkan bahwa beton tanpa serat memiliki retakan yang lebih panjang dibandingkan dengan beton yang mengandung serat Waru (Dairi & Ardianto, 2022).

Penelitian yang dilakukan oleh Mudji Suhardiman (Suhardiman et al., n.d.) mengenai pengaruh penambahan serat bambu ori terhadap kuat tekan dan kuat tarik beton menunjukkan bahwa penggunaan serat dengan variasi 1%, 1,5%, dan 2% dari berat semen dapat meningkatkan kekuatan beton dibandingkan dengan beton normal. Penambahan serat sebanyak 1% dan 1,5% menghasilkan peningkatan kuat tekan yang cukup signifikan. Selain itu, kuat tarik beton mencapai nilai tertinggi pada penambahan serat 1,5% dari berat semen, namun mulai menurun ketika persentase serat meningkat menjadi 2%. Hal ini terjadi karena kelecakan beton berkurang, sehingga beton menjadi lebih sulit untuk dikerjakan.

Bahan serat yang dapat dimanfaatkan sebagai campuran dalam beton mencakup serat alami seperti serat dari tumbuhan (ijuk, rami, bambu), polypropylene, atau potongan kawat baja (Sukanda et al., 2022). Serat yang berasal dari kain juga dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam atap dan konstruksi bangunan, karena kain memiliki potensi untuk menopang serta menahan beban (H et al., 2019). Menurut Rian Septian, serat kain termasuk dalam kategori serat alami dan memiliki kekuatan tarik yang lebih tinggi dibandingkan dengan kuat tarik beton, sehingga dapat meningkatkan kekuatan beton (Rian Septiawan et al., 2023).

Serat kain katun Jepang dapat dijadikan sebagai serat dalam campuran beton serat. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan di Laboratorium Balai Tekstil Jakarta, serat kain katun Jepang memiliki kuat tarik arah lusi sebesar 456 N dan kuat tarik arah

pakan sebesar 301 N. Kain katun jepang memiliki komposisi 85,5% Poliester dan 14,5% Rayon.

Penelitian ini akan mengkaji pengaruh pemanfaatan limbah beton sebagai substitusi agregat serta penggunaan kain perca jenis katun Jepang dengan variasi 0,5% dan 1% dari volume beton terhadap kuat tekan dan kuat tarik beton. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai potensi pemanfaatan limbah beton dan kain katun Jepang sebagai serat dalam campuran beton. Selain itu penelitian ini juga sebagai implementasi dari mata kuliah teknik beton. Mata kuliah teknik beton ini meliputi seluruh aspek mengenai beton seperti material dan pembentuk beton, sifat beton, jenis-jenis beton, pengendalian mutu beton, hingga sifat-sifat material penyusun beton. Mata kuliah ini Teknologi adalah mata kuliah wajib dengan jumlah 2 SKS.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut

1. Pemanfaatan limbah beton dan kain perca memiliki potensi untuk mengurangi jumlah limbah.
2. Substitusi agregat dengan limbah beton berdampak pada nilai kuat tekan dan kuat lentur beton.
3. Penggunaan serat dari kain perca jenis katun Jepang berpotensi memengaruhi karakteristik kuat tekan dan kuat lentur beton.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka diperoleh pembatasan masalah sebagai berikut.

1. Limbah beton digunakan sebagai substitusi agregat kasar dan halus.
2. Serat beton berasal dari limbah tekstil berbahan katun Jepang.
3. Variasi serat yang diaplikasikan sebesar 0,5% dan 1% dari berat beton.
4. Serat kain yang digunakan memiliki panjang 100 mm dan lebar 5 mm.

5. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder dengan diameter 3 inci (7,62 cm) dan tinggi 6 inci (15,24 cm), serta berbentuk balok dengan dimensi 10 x 10 x 30 cm.
6. Pengujian kuat tarik pada serat kain katun Jepang mengacu pada standar SNI 0276:2009.
7. Sifat beton yang dianalisis meliputi kuat tekan, kuat lentur, dan pola retak.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang identifikasi masalah, pembatasan masalah serta tujuan penelitian di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana Nilai Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton Dengan Penggunaan Limbah Beton Sebagai Pengganti Agregat Dan Serat Kain Perca Katun Jepang Pada Beton?”

1.5 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui potensi limbah beton dan kain perca sebagai pemanfaatan limbah konstruksi.
2. Mengetahui nilai kuat tekan dan kuat lentur beton serat kain katun Jepang.
3. Mengetahui hubungan kuat tekan dan kuat lentur beton serat kain katun Jepang.

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil skripsi mengenai pengaruh pemanfaatan limbah beton dan kain perca jenis katun jepang terhadap kuat tekan dan lentur beton, diharapkan bisa memberikan gambaran mengenai potensi pemanfaatan limbah bangunan dan juga kain perca sebagai beton serat.

Intelligentia - Dignitas