

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangunan yang ada di dunia pada era globalisasi sudah berkembang dengan sangat pesat. Semakin berkembangnya pembangunan tentunya diperlukan inovasi baru agar pembangunan dapat dilaksanakan dengan baik dan cepat. Beton merupakan bahan konstruksi utama yang digunakan dalam berbagai proyek infrastruktur, mulai dari bangunan gedung tinggi hingga jembatan dan struktur sipil lainnya. Selama beberapa dekade terakhir, terdapat upaya terus – menerus untuk meningkatkan kualitas beton dengan fokus pada kuat, ketahanan, daya tahan terhadap cuaca, dan masa pakai yang lebih lama.

Terdapat berbagai jenis beton yang sudah dikembangkan di dunia. diantaranya Beton konvensional, HPC, SCC, FPC, UHPC dan berbagai jenis beton lainnya. UHPC merupakan salah satu inovasi terbaru yang terus berlanjut untuk memenuhi kebutuhan pembangunan yang semakin kompleks dan beragam. UHPC adalah kelas baru beton yang telah dikembangkan dalam beberapa dekade terakhir. Dibandingkan dengan HPC, UHPC cenderung menampilkan sifat yang unggul seperti kekuatan canggih, daya tahan, dan stabilitas jangka panjang (Graybeal, 2006).

Di Amerika Serikat, *federal highway administration* (FHWA) mendefinisikan UHPC sebagai material komposit semen yang terdiri dari gradasi konstituen granular yang dioptimalkan, rasio air semen kurang dari 0,25, dan persentase serat internal yang tinggi, sifat mekanik UHPC meliputi kuat tekan lebih besar dari 150 MPa dan kuat tarik lebih dari 5 MPa. UHPC memiliki struktur pori *discontinuous* yang mengurangi masuknya cairan dan secara signifikan meningkatkan daya tahan dibandingkan dengan beton konvensional (Akhnoukh & Buckhalter, 2021).

Selama lebih dari 2 dekade, UHPC semakin diminati di banyak negara dengan penggunaannya mulai dari komponen bangunan, jembatan, perbaikan dan rehabilitasi, komponen vertikal seperti menara kincir angin dan menara utilitas untuk aplikasi industri minyak dan gas, struktur lepas pantai, struktur hidrolis dan material pelapis. Diantara berbagai macam pengaplikasian UHPC, Jalan dan Jembatan adalah konstruksi yang paling banyak mengaplikasikan UHPC (Azme & Shafiq, 2018).

Pertumbuhan populasi, pengembangan industri yang berkelanjutan, pembangunan infrastruktur dan kegiatan pembangunan rumah, kebutuhan mendesak untuk daur ulang limbah menghasilkan sejumlah besar limbah. Industri konstruksi adalah konsumen utama sumber daya alam, produksi agregat global hampir dua kali lipat dari 21 miliar ton pada 2007 menjadi 40 milyar ton pada 2014 (Tam et al., 2018). Semakin tahun pembangunan terus bertambah sebanding dengan kebutuhan manusia akan infrastruktur. Salah satu hal yang penting dalam pembangunan adalah ketersediaan material, sehingga dibutuhkan solusi alternatif untuk mengganti beberapa material. Pembangunan yang menggunakan agregat daur ulang adalah konstruksi yang ramah (Ismail et al., 2017).

Pada masa sekarang banyak upaya yang dilakukan agar limbah beton yang dihasilkan dari proses pasca konstruksi dapat dimanfaatkan kembali untuk mengurangi dampak lingkungan dan mempromosikan praktik berkelanjutan dalam industri konstruksi. Limbah konstruksi yang biasanya dihasilkan dari proyek konstruksi, pemeliharaan, atau pembongkaran bangunan sudah banyak dimanfaatkan kembali dengan cara didaur ulang atau penggunaan kembali. Pemanfaatan limbah beton bukan hanya berkontribusi pada berkelanjutan lingkungan, tetapi juga dapat mengurangi biaya konstruksi. Dalam hal ini, perencanaan, pengelolaan, dan pemantauan yang baik sangat penting untuk memaksimalkan potensi pemanfaatan limbah beton dalam proyek konstruksi.

Dalam penelitian ini peneliti memanfaatkan limbah beton sebagai salah satu bahan dalam pembuatan beton berkinerja tinggi dengan variasi volume *fiber friction* sebesar 1%, panjang *fiber* 3 cm untuk meningkatkan kuat tarik dan lentur beton, penggunaan *recycled* agregat sebesar 0%, 25%, 50%, 60%, ukuran maksimal agregat kasar sebesar 10mm, 15mm dan 20mm. Pengujian yang

dilakukan yaitu berupa pengujian kuat tekan dan kuat tarik menggunakan benda uji silinder beton diameter 75 mm tinggi 150 mm serta pengujian kuat lentur menggunakan benda uji balok beton dengan ukuran 150mm x 150mm x 600mm.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh persentase agregat limbah terhadap *density*, *water absorption* dan porositas beton beton berkinerja tinggi?
2. Apakah variasi ukuran maksimum agregat kasar berpengaruh terhadap kuat tekan, kuat tarik dan kuat lentur beton berkinerja tinggi?
3. Apakah variasi agregat limbah berpengaruh terhadap terhadap kuat tekan, kuat tarik dan kuat lentur beton berkinerja tinggi?

1.3 Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kuat tekan, kuat tarik belah, dan kuat lentur dari *ultra high performance concrete* (UHPC) menggunakan variasi volume *fiber friction* sebesar 1%, *recycled aggregate* sebesar 25%, 50%, 60%, maksimal agregat sebesar 10 mm, 15 mm, 20 mm.

1. Material agregat daur ulang yang digunakan berasal dari limbah beton yang bervariasi sesuai dengan limbah beton yang terdapat di Laboratorium struktur Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, adapun tujuan Tugas Akhir sebagai berikut:

1. Untuk meneliti apakah persentase agregat limbah berpengaruh terhadap *density*, *water absorption*, dan porositas beton berkinerja tinggi
2. Untuk meneliti pengaruh variasi ukuran maksimum agregat kasar terhadap kuat tekan, kuat tarik dan kuat lentur beton berkinerja tinggi.
3. Untuk meneliti apakah variasi agregat limbah berpengaruh terhadap kuat tekan, kuat tarik dan kuat lentur beton berkinerja tinggi.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian diatas, adapun manfaat dari Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

1. Memberikan alternatif terhadap pengelolaan limbah konstruksi
2. Memotivasi pihak – pihak lain untuk mengembangkan beton berkinerja tinggi dengan menggunakan agregat limbah.
3. Mengembangkan material ramah lingkungan dalam bidang struktur yang lebih terjangkau dan ramah lingkungan.