

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pembangunan infrastruktur yang masif secara global, termasuk di Indonesia, telah mengakibatkan peningkatan signifikan dalam kebutuhan material konstruksi sekaligus menghasilkan volume limbah yang substansial. Di sisi lain, isu-isu lingkungan seperti urbanisasi dan perubahan iklim semakin memperparah masalah genangan air di area perkotaan, sehingga menuntut inovasi dalam pengembangan material konstruksi yang tidak hanya fungsional tetapi juga berwawasan lingkungan. Fenomena genangan air dan banjir, yang sering terjadi akibat dominasi permukaan kedap air oleh beton konvensional, telah menjadi permasalahan krusial di banyak kota. Kondisi ini tidak hanya mengganggu aktivitas masyarakat, tetapi juga berpotensi menimbulkan dampak lingkungan serius seperti penurunan muka air tanah dan pencemaran ekosistem (Indra & Eva, 2020).

Dalam menanggapi tantangan tersebut, beton porous, atau *pervious concrete*, muncul sebagai material konstruksi berkelanjutan yang menjanjikan. Dengan struktur rongga yang saling terhubung, beton ini memungkinkan air meresap ke dalam tanah, sehingga berfungsi efektif sebagai sistem drainase permukaan yang mampu mengurangi genangan air dan memfasilitasi pengisian ulang cadangan air tanah. Namun, meskipun memiliki keunggulan dalam aspek drainase, beton porous dihadapkan pada tantangan signifikan terkait kekuatan tekannya yang relatif rendah, umumnya berkisar antara 2,8 hingga 28 MPa (522, 2010) Tingkat porositas yang tinggi, yang mencapai 20–25% dari total volume,

merupakan penyebab utama keterbatasan ini, sehingga membatasi aplikasinya pada struktur yang memerlukan kapasitas daya dukung tinggi.

Di tengah meningkatnya limbah konstruksi, pemanfaatan *Recycled Concrete Aggregate* (RCA) menjadi strategi yang esensial menuju praktik konstruksi berkelanjutan. RCA, yang berasal dari limbah beton pasca-pembongkaran, tidak hanya berkontribusi pada pengurangan volume limbah tetapi juga menekan eksploitasi agregat alam yang terbatas. Meskipun demikian, implementasi RCA tidak terlepas dari tantangan. Kehadiran sisa pasta semen pada permukaannya menyebabkan RCA memiliki porositas dan daya serap air yang lebih tinggi dibandingkan agregat alam. Kondisi ini berpotensi menurunkan kuat tekan dan densitas beton secara keseluruhan apabila tidak diimbangi dengan perlakuan khusus atau penambahan material komplementer. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mengoptimalkan kinerja RCA dalam campuran beton, khususnya pada beton porous.

Untuk mengatasi keterbatasan tersebut, zeolit tampil sebagai bahan tambahan pozzolanik yang potensial. Senyawa aluminosilikat terhidrasi ini, dengan kandungan silika (SiO_2) yang tinggi, mampu bereaksi dengan produk hidrasi semen membentuk ikatan yang lebih padat dan kuat. Zeolit tidak hanya meningkatkan daya ikat campuran dan mengurangi masalah penyerapan air RCA, tetapi juga dapat berfungsi sebagai substitusi parsial semen, sehingga turut berkontribusi pada pengurangan emisi karbon dioksida dari produksi beton. Kombinasi RCA dan zeolit telah menunjukkan sinergi positif dalam meningkatkan kinerja beton porous. Penelitian sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh (Zen dkk., 2021) atau

(Nasution, 2020), mengindikasikan bahwa campuran RCA dan zeolit pada rasio tertentu mampu meningkatkan kuat tekan beton porous. Meskipun demikian, kekuatan ini masih dapat dioptimalkan lebih lanjut untuk memperluas area aplikasi beton porous pada kondisi pembebanan yang lebih berat.

Guna mencapai performa kuat tekan yang lebih optimal pada beton porous yang menggunakan RCA dan zeolit, penambahan aditif seperti SikaCim menjadi pertimbangan krusial. SikaCim, sebagai bahan tambahan cair, berfungsi untuk mengurangi jumlah udara yang terperangkap dalam campuran, sekaligus meningkatkan kepadatan dan kekuatan ikatan antar partikel agregat dan semen. Kehadiran SikaCim diharapkan dapat menyempurnakan campuran, mengoptimalkan proses hidrasi, dan memastikan beton mencapai kuat tekan yang diinginkan, sembari tetap mempertahankan sifat porousnya. Meskipun studi tentang beton porous, RCA, dan zeolit telah banyak dilakukan, penelitian yang secara komprehensif mengkaji pengaruh sinergis penambahan SikaCim pada beton porous berbahan RCA dan zeolit terhadap kuat tekan masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan menginvestigasi variasi dosis SikaCim (0%, 3%, 5%, dan 7%) terhadap performa kuat tekan beton porous, serta mengevaluasi bagaimana kombinasi ketiga material ini dapat menghasilkan beton ramah lingkungan dengan kinerja mekanik yang optimal.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi dalam pengembangan teknologi beton berkelanjutan melalui pemanfaatan limbah konstruksi dan material lokal, tetapi juga menawarkan solusi konkret untuk

mengatasi masalah genangan air sekaligus menghasilkan beton porous dengan kinerja kuat tekan yang lebih baik. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi panduan praktis bagi industri konstruksi dalam mengimplementasikan material inovatif yang efisien dan berwawasan lingkungan. Berdasarkan urgensi dan potensi yang telah diuraikan, penelitian ini berjudul **"Pengaruh Penambahan SikaCim pada Beton Porous Berbahan RCA (Recycled Concrete Aggregate) dan Zeolit Terhadap Kuat Tekan."**

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah disampaikan, maka perumusan identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pemanfaatan limbah sisa pengujian beton sebagai bahan pengganti agregat kasar.
2. Dengan permintaan beton yang terus meningkat, menyebabkan biaya bahan beton semakin tinggi.
3. Adanya pendekatan inovatif melalui eksperimen dalam pencampuran material beton, yang tidak hanya ditujukan untuk meningkatkan kekuatan beton, tetapi juga bertujuan menekan biaya produksi.

1.3. Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian dan menghindari pembahasan yang terlalu luas, penulis menetapkan beberapa batasan ruang lingkup penelitian, disesuaikan dengan keterbatasan waktu dan kemampuan. Adapun batasan-batasan tersebut adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya menguji beberapa parameter tertentu, yaitu kuat tekan, porositas, abrasi, kadar air, analisis saringan, berat jenis, dan berat volume.
2. Kandungan kimia pada agregat kasar (RCA) yang digunakan tidak menjadi variabel yang dianalisis lebih lanjut.
3. Benda uji yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk silinder dengan ukuran diameter 150 mm dan tinggi 300 mm.
4. Sumber RCA yang digunakan berasal dari laboratorium di Universitas Negeri Medan.
5. Zeolit akan digunakan sebagai pengganti semen
6. RCA dan Zeolit yang akan diamati adalah 90% dan 10% di dapat dari penelitian sebelumnya.
7. Penambahan SikaCim sebagai zat admixture dengan variasi yang akan digunakan yaitu 0%, 3%, 5% dan 7%.
8. Standar yang digunakan mengacu pada ACI 522R, ASTM dan SNI.

1.4. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan yang telah ditetapkan, maka permasalahan yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh penggunaan SikaCim terhadap kuat tekan beton porous yang menggunakan RCA dan zeolit sebagai bahan substitusi?

1.5. Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penambahan SikaCim terhadap kuat tekan beton porous yang dibuat dengan substitusi material RCA dan zeolit.

1.6. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi berupa inovasi dalam pengembangan teknologi beton tanpa pasir, dengan memanfaatkan limbah beton secara berkelanjutan sebagai bahan konstruksi. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai kuat tekan beton berpori yang menggunakan zeolit sebagai pengganti sebagian semen serta limbah beton sebagai substitusi agregat kasar.

