

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beton

Beton adalah bahan konstruksi yang sangat umum digunakan dalam pembangunan gedung, jembatan, jalan, dan berbagai struktur lainnya. Ini adalah bahan yang populer karena kekuatan dan keawetannya. Beton diperoleh dengan mencampur agregat, air, dan semen dalam proporsi yang tepat, kemudian mengeras dalam waktu tertentu. Menurut (SK SNI T-15-1990-03), beton adalah campuran semen, air, dan agregat yang membentuk massa padat dengan atau tanpa bahan tambahan campuran. Proses pengerasan beton terjadi karena reaksi kimia antara semen dan air. Campuran ini biasanya mencakup semen Portland, air, agregat kasar (kerikil), dan agregat halus (pasir). Aditif atau bahan tambahan tertentu kadang-kadang ditambahkan untuk tujuan kimiawi atau fisik tertentu.

Beton biasa, yang terbuat dari agregat alam yang dipecah, adalah jenis beton yang paling umum digunakan saat ini. Sifat mekanik beton, seperti kekuatan tekan dan tarik, keawetan, dan kelecakan, sangat penting untuk menentukan kualitasnya. Dari segi estetika, beton memerlukan sedikit perawatan dan dapat diandalkan untuk memberikan kekuatan struktural yang diperlukan. Namun, kualitas beton juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk jenis bahan dasar, proporsi campuran, proses pemadatan, dan perawatan selama pengerasan.

Untuk memenuhi persyaratan yang lebih ketat atau tuntutan yang lebih tinggi, penting untuk memperhatikan metode pembuatan beton segar yang baik dan beton keras yang berkualitas tinggi. Beton berkualitas tinggi adalah beton yang tahan lama, kuat, dan memiliki ketahanan terhadap penetrasi air. Dengan demikian, beton tetap menjadi bahan konstruksi yang sangat diandalkan karena ketersediaannya, kemampuan untuk memenuhi berbagai kebutuhan struktural, dan sifatnya yang relatif mudah dalam perawatan.

2.2 RCA (*Recycled Coarse Aggregate*)

Recycled Coarse Aggregate (RCA) adalah material konstruksi yang dibuat dari limbah beton yang dihancurkan dan digunakan kembali sebagai agregat kasar dalam berbagai aplikasi konstruksi. Proses pembuatan RCA melibatkan menghancurkan beton bekas menjadi ukuran yang sesuai, kemudian membersihkannya dari material asing seperti kayu, plastik, atau logam, dan akhirnya menggunakannya sebagai pengganti agregat kasar dalam campuran beton baru. Penggunaan RCA memiliki beberapa manfaat, termasuk:

1. Pemanfaatan Limbah: Menggunakan kembali beton bekas mengurangi jumlah limbah konstruksi yang dikirim ke tempat pembuangan akhir, mengurangi dampak lingkungan dan meminimalkan kebutuhan akan penggalian agregat alam baru.
2. Efisiensi Sumber Daya: Menggunakan RCA mengurangi ketergantungan pada agregat alam, yang dapat membantu mengonservasi sumber daya alam.
3. Pengurangan Emisi: Proses pembuatan RCA biasanya memerlukan lebih sedikit energi daripada pembuatan agregat alam baru, yang mengurangi emisi gas rumah kaca dan dampak lingkungan lainnya.

Namun, penggunaan RCA juga memiliki beberapa tantangan, seperti:

1. Kualitas dan Konsistensi: RCA mungkin memiliki kualitas dan konsistensi yang bervariasi tergantung pada sumber beton bekasnya, yang dapat memengaruhi kinerja dan kekuatan beton yang dihasilkan.
2. Kontaminasi: Beton bekas yang digunakan untuk membuat RCA dapat terkontaminasi dengan material lain seperti tanah, cat, atau bahan kimia lainnya, yang dapat mempengaruhi kualitas akhir RCA.
3. Pemrosesan dan Transportasi: Proses penghancuran dan pemrosesan beton bekas menjadi RCA memerlukan energi dan sumber daya tambahan, serta dapat menimbulkan biaya transportasi yang signifikan.

2.3 Material Penyusun Beton

Beton adalah material konstruksi yang terdiri dari campuran beberapa bahan yang berbeda. Berikut adalah komponen-komponen utama yang menyusun beton.

2.3.1 Semen

Sebagai bahan pengikat utama, semen adalah zat pengikat hidraulis yang mengeras dan mengikat bahan-bahan lain dalam campuran beton ketika bereaksi dengan air. Semen biasanya terbuat dari kapur, tanah liat, pasir, dan bijih besi yang digiling halus dan dibakar pada suhu tinggi.

2.3.2 Pasir

Pasir adalah agregat halus yang digunakan dalam beton. Pasir membentuk struktur dalam beton dan membantu dalam memberikan kekuatan dan ketahanan terhadap tekanan. Pasir yang digunakan harus bersih dan bebas dari kotoran organik atau kontaminasi lainnya

2.3.3 Kerikil atau Batu Pecah

Agregat kasar seperti kerikil atau batu pecah digunakan untuk memberikan kekuatan dan kepadatan pada beton. Ukuran dan jenis agregat kasar yang digunakan akan mempengaruhi sifat fisik dan mekanik beton.

2.3.4 Air

Air diperlukan untuk mengaktifkan reaksi kimia antara semen dan bahan-bahan lainnya dalam campuran beton. Proporsi air yang tepat sangat penting untuk mencapai campuran beton yang kuat dan tahan lama.

2.3.5 Bahan Tambah (*Chemical Admixture*)

Bahan tambahan beton adalah bahan-bahan yang ditambahkan ke campuran beton selain dari bahan-bahan utama seperti semen, pasir, kerikil, dan air. Berikut adalah beberapa contoh bahan tambah *admixture* yang sering digunakan dalam beton:

a. *Water Reducing Admixture (WRA)*

Admixture ini bertujuan untuk mengurangi jumlah air yang diperlukan dalam campuran beton tanpa mengorbankan kelenturan atau *workability* beton. Ini membantu dalam meningkatkan kekuatan beton dan mengurangi risiko retakan.

b. *Retarding Admixture*

Admixture ini digunakan untuk memperlambat waktu pengerasan beton. Ini berguna dalam situasi di mana beton harus tetap dalam keadaan cair untuk waktu yang lebih lama, seperti saat pengangkutan beton jarak jauh atau dalam kondisi cuaca panas.

c. *Accelerating Admixture*

Admixture ini digunakan untuk mempercepat waktu pengerasan beton. Ini berguna dalam situasi di mana pengerasan beton harus dipercepat, seperti dalam cuaca dingin atau saat diperlukan pembongkaran cepat.

d. *Water Reducing and Retarding Admixture*

Admixture ini adalah kombinasi dari fungsi *water reducing* dan *retarding*. Ini membantu dalam mengurangi jumlah air yang diperlukan untuk campuran beton sambil memperlambat waktu pengerasan.

e. *Water Reducing and Accelerating Admixture*

Admixture ini adalah kombinasi dari fungsi *water reducing* dan *accelerating*. Ini membantu dalam mengurangi jumlah air yang diperlukan untuk campuran beton sambil mempercepat waktu pengerasan.

f. *Water Reducing High Range Admixture*

Admixture ini juga dikenal sebagai *superplasticizers*, *admixture* ini digunakan untuk menciptakan beton yang sangat cair tanpa menambahkan air berlebih.

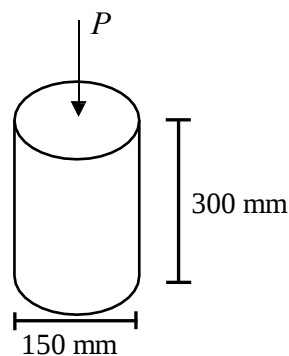
g. *Water Reducing High Range Retarding Admixture*

Admixture ini adalah kombinasi dari fungsi water reducing (*superplasticizers*) dan pemperlambat. Ini membantu dalam mengurangi jumlah air yang diperlukan untuk campuran beton sambil memperlambat waktu pengerasan.

Pemilihan bahan tambahan beton harus disesuaikan dengan kebutuhan spesifik proyek konstruksi dan lingkungan penggunaannya. Penambahan bahan tambahan harus dilakukan dengan hati-hati untuk memastikan bahwa kualitas dan kekuatan beton tetap terjaga.

2.4 Pengujian Kuat Tekan Beton

Kemampuan beton untuk mengalami gaya tekan persatuan luas dikenal sebagai kekuatan tekannya. Kuat tekan beton menentukan kualitas bangunan. Menurut (Mulyono, 2004), mutu beton yang dihasilkan berkorelasi positif dengan kekuatan struktur yang diharapkan. Benda uji biasanya memiliki tinggi 300 mm dan diameter 150 mm. (SNI 03-1974-1990) adalah standar pengujian yang paling umum digunakan. Tegangan tekan tertinggi (f'_c), yang dihasilkan oleh beban tekan selama percobaan selama 28 hari, menentukan kekuatan tekan benda uji (Dipohusodo, 1996).



Gambar 2.1 Uji Kuat Tekan Beton Pada Benda Uji Silinder

Nilai kekuatan tekan beton dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$f_c' = \frac{P}{A} \dots \dots \dots (2.1)$$

Keterangan:

f_c' = kuat tekan beton (MPa)

A = luas bidang desak benda uji (mm²)

P = beban tekan (N).

Pengujian kuat tekan beton adalah langkah penting dalam memastikan keamanan, kekuatan, dan kualitas konstruksi beton. Dengan memperhatikan prosedur standar dan penggunaan peralatan yang tepat, hasil pengujian dapat memberikan informasi yang akurat dan berguna untuk proses perancangan dan konstruksi.

2.5 Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Saputra *et al.*, (2021). Yang menyelidiki bagaimana penggunaan limbah beton sebagai pengganti agregat kasar berdampak pada kekuatan tekan campuran beton. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penggunaan limbah beton sebagai pengganti agregat kasar terhadap kekuatan tekan beton. Penelitian juga akan menentukan kekuatan tekan ideal untuk campuran beton ketika agregat kasar diganti dengan limbah beton sebesar 10%, 20%, dan 30%. Menurut penelitian, menggunakan limbah beton sebagai pengganti agregat kasar dapat menurunkan kekuatan tekan beton, yang berarti limbah beton tidak cocok untuk campuran beton.

Pada Penelitian Ishaq *et al.*, (2021). Dalam penelitian ini, limbah beton digunakan sebagai pengganti agregat kasar dalam campuran beton. Untuk menghasilkan campuran beton tersebut, menggunakan limbah beton dengan tingkat tidak ada, 25%, 50%, 75%, dan 100%. Hasilnya menunjukkan bahwa

memasukkan limbah beton dapat meningkatkan kekuatan tekan beton; campuran limbah beton 50% memiliki kekuatan tekan 3% lebih tinggi daripada beton biasa. Ini menunjukkan bahwa limbah beton dapat digunakan kembali untuk memperpanjang umur bahan dan mengurangi pencemaran lingkungan.

Pada penelitian Zen Hidayat *et al.*, (2021). Untuk meningkatkan kekuatan tekannya, penelitian ini menyelidiki penggunaan Agregat Beton Daur Ulang (RCA) pada beton berpori. Dalam penelitian ini, metode ACI-522R-10 digunakan untuk membandingkan campuran beton bekas (RCA) dengan campuran beton biasa (NCA) dengan perbandingan 100%: 0%, 75%: 25%, 50%: 50%, 25%: 75%, 0%: 100%. Menurut hasil penelitian, campuran yang mengandung 25% RCA dan 75% NCA memiliki kekuatan tekan tertinggi. Penggunaan bahan tambahan beton Sikacim juga meningkatkan kekuatan tekannya. Sebuah uji kekuatan tekan beton di bawah beban dilakukan. Hasilnya menunjukkan bahwa campuran 75% NCA dan 25% RCA memiliki kekuatan tekan tertinggi secara umum, memenuhi persyaratan ACI.

Pada penelitian Mulyadi *et al.*, (2022). Dengan menggunakan pecahan beton bekas dan Sika Tilefix-200TA, penelitian ini menyelidiki kekuatan tekan beton K225. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh penggantian semen dan agregat kasar pada campuran beton dengan kadar 10%, 20%, dan 30%, serta untuk menentukan kuat tekan beton ideal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beton yang digunakan dengan limbah pecahan dan Sika Tilefix-200TA pengganti 10%, 20%, dan 30% tidak memiliki kekuatan tekan yang lebih besar daripada beton biasa.

Pada penelitian Syntia Dewi *et al.*, (2023). Dalam penelitian ini, limbah beton dapat digunakan sebagai pengganti agregat kasar biasa pada beton. Persentase penggantian agregat kasar sebagian dengan limbah beton yang digunakan pada penelitian ini adalah 15%, 29%, 25%, dan 30%. Studi menunjukkan bahwa, bergantung pada persentase pengganti limbah beton, kuat tekannya dapat menurun atau meningkat. Penggunaan limbah beton meningkatkan

pola retak beton. Singkatnya, sifat beton seperti kekuatan tekan dan pola retak dapat dipengaruhi jika limbah beton digunakan sebagai pengganti agregat kasar.

Pada penelitian Serdianto *et al.*, (2023). Studi ini menyelidiki bagaimana penerapan agregat beton daur ulang (RCA) sebagai penggantian agregat kasar dan halus alami berdampak pada kekuatan tekan beton, serta desain yang ideal dengan persentase penggantian 25%, 50%, 75%, dan 100% agregat daur ulang. Menurut hasil analisis data menggunakan Metode Hierarki Analitik, desain penggantian RCA yang ideal terletak pada RCA 25%, atau 51,7%.

Penelitian oleh Rana Zakirah *et al.*, (2023). Dalam penelitian ini, agregat kasar dari limbah beton digunakan untuk meningkatkan kekuatan beton dengan kadar limbah beton 0%, 50%, dan 100%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beton dengan limbah beton 0% memiliki kekuatan tekan yang lebih besar daripada jenis beton lainnya. Memanfaatkan limbah beton sebagai pengganti agregat kasar menurunkan mutu beton persentase limbah beton yang lebih tinggi mengakibatkan mutu beton yang lebih rendah.

Pada penelitian Padlia *et al.*, (2023). Dalam penelitian ini, limbah beton dapat digunakan untuk membuat campuran beton dengan bahan tambah Viscocrete. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beton normal memiliki kekuatan tekan karakteristik 21,47 MPa. Beton dengan RCA 21,60 Mpa naik 0,6% dari beton biasa. Beton RCA dengan bahan tambah Viscocrete 0,2% mencapai 17,21 MPa, tetapi mengalami penurunan 19,72% dibandingkan dengan beton biasa. Beton RCA dengan bahan tambah Viscocrete 0,6% mengalami penurunan 41,89% dari beton biasa.