

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Beton adalah bahan bangunan yang umum digunakan dipekerjaan konstruksi zaman sekarang. Selain itu, permintaan akan infrastruktur baru meningkat seiring dengan bertambahnya populasi di seluruh dunia. (Bidabadi, Akbari, & Panahi, 2020). Dengan peningkatan populasi ditambah dengan keinginan untuk urbanisasi, banyak struktur sekarang membutuhkan perbaikan besar atau kemungkinan penggantian. (Chen, Chen, Xu, Lui, & Wu, 2019). Disisi lain Isu lingkungan semakin mendapat perhatian di teknik aplikasi industri dan seringkali menjadi titik penting dalam prosedur pengambilan keputusan. Faktanya, mulai dari paruh kedua abad terakhir, produksi barang dan jasa dunia telah meningkat secara eksponensial sebagai hasilnya beberapa fenomena, seperti ekspansi besar-besaran dalam kegiatan industri, perkembangan luas wilayah perkotaan dan demografi yang kuat pertumbuhan. Selain itu, dalam beberapa tahun terakhir, industri yang signifikan pertumbuhan negara-negara berkembang seperti di Brasil, Rusia, India, China dan Afrika Selatan (BRICS) menunjukkan bahwa permintaan dunia untuk bahan baku akan semakin meningkat dalam waktu dekat. (Pepe, Toledo Filho, Koenders, & Martinelli, 2014). Maka dari itu limbah padat telah menjadi produk yang tak terhindarkan. (Tam, Soomro, & Evangelista, 2018). Jumlah limbah konstruksi telah meningkat di seluruh dunia dengan kecepatan tinggi. (Hamad & Dawi, 2017). Jumlah yang sangat besar dari limbah konstruksi dan pembongkaran dihasilkan setiap tahun, namun hanya sebagian kecil dari mereka yang didaur ulang dalam pembuatan beton dan mortar. (Zengfeng Zhao, Remond, Damidot, & Xu, 2015).

Konsumsi sumber daya alam yang semakin meningkat dan tidak berkelanjutan, serta keuntungan yang berlebihan pengurangan limbah konstruksi dan pembongkaran (CDW), telah menjadi penyebab keprihatinan besar bagi lingkungan dan ekonomi. (R. V. Silva, De Brito, & Dhir, 2016). Karena sumber agregat alam yang terbatas, agregat beton daur ulang dapat digunakan sebagai bahan yang cocok dan ekonomis untuk produksi beton daur ulang. (Bidabadi et al., 2020). Maka dari itu penggunaan kembali agregat daur ulang dapat

meringankan masalah kekurangan agregat dan mengurangi pencemaran lingkungan.(Zhihui Zhao, Wang, Lu, & Gong, 2013).

Jumlah limbah konstruksi meningkat setiap tahun yang membuat penumpukan limbah konstruksi. (Damdelen, 2018). Kegiatan konstruksi yang menyebabkan banyak bangunan lama yang sudah ada dibongkar, baik karena keterbatasan lahan untuk pembangunan baru maupun karena bangunan eksisting sudah cacat secara struktural.(Hamad & Dawi, 2017). Penggunaan agregat daur ulang dalam beton dapat merusak beberapa sifat mekanik beton. (Bidabadi et al., 2020). Beberapa upaya untuk menggunakan agregat beton daur ulang (*RCA*) dalam produksi beton karena aspek negatif yang melekat terkait dengan *RCA*. (Andreu & Miren, 2014). Kehadiran mortar semen lama memiliki efek merugikan pada sifat segar dan kekuatan beton baru. (Nedeljković, Mylonas, Wiktor, Schlangen, & Visser, 2022).

Bidabadi, Akbari, dan Panahi melakukan penelitian yang bertujuan untuk menentukan desain campuran yang optimum yang dibuat dengan agregat daur ulang, dengan memperhatikan aspek lingkungan dan ekonomi serta sifat segar dan mengeras beton. (Bidabadi et al., 2020). Disisi lain penyelidikan dari Pedro, De Brito, dan Evangelista bermaksud untuk menganalisis pengaruh variasi berbagai jenis agregat beton daur ulang (*RCA*) pada beton struktural. (Pedro, De Brito, & Evangelista, 2017). Dalam penelitian Manzi, Mazzotti, dan Bignozzi efek dari agregat halus dan agregat kasar daur ulang pada sifat mekanik dan fisik jangka pendek dan jangka panjang dari beton struktural baru diselidiki. (Manzi, Mazzotti, & Bignozzi, 2013). Dengan penelitian dan pengembangan lebih lanjut untuk mengatasi hambatan teknis dan dilapangan.(Tam et al., 2018).

Hasil penelitian Bidabadi menunjukkan bahwa penggantian agregat halus tidak memiliki pengaruh negatif yang signifikan terhadap sifat beton segar dan mengeras (Bidabadi et al., 2020). Hasil dari penelitian Pedro menunjukkan bahwa adalah mungkin untuk mencapai kinerja yang sama menggunakan *RCA* dari campuran beton (*SC*) yang berbeda tetapi dengan kuat tekan yang sama. Faktanya, campuran *RAC* mencapai hasil yang sebanding dengan beton normal (*RC*) di beberapa properti. (Pedro et al., 2017). Hasil uji ketahanan menunjukkan bahwa kehilangan kekuatan mortar berkurang secara signifikan setelah didaur ulang dimodifikasi agregat (Zhihui Zhao et al., 2013). Tam meninjau literatur tentang produksi dan pemanfaatan agregat daur ulang dalam beton, perkerasan

beton, konstruksi jalan raya, dan pekerjaan teknik sipil lainnya dapat digunakan. (Tam et al., 2018).

Beberapa metode sederhana dan ekonomis seperti mengontrol rasio air-semen, menyesuaikan kadar air agregat dan metode pencampuran yang berbeda dapat meningkatkan kinerja beton daur ulang untuk memenuhi persyaratan kualitas beton. (Bai, Zhu, Liu, & Liu, 2020). Dalam penelitian Bidabadi, ditunjukkan bahwa kuat tekan beton daur ulang memiliki hubungan terbalik dengan peningkatan jumlah *RCA* dan juga penggantian agregat halus memiliki efek negatif yang lebih kecil terhadap kuat tekan dibandingkan dengan agregat kasar. (Bidabadi et al., 2020). Insinyur dan produsen harus didorong untuk memaksimalkan penggunaan agregat beton daur ulang dan menghindari aplikasi agregat daur ulang berkualitas tinggi yang diremehkan. (Andreu & Miren, 2014). Hasil program penelitian Hamad & Dawi berdampak positif pada penggunaan agregat kasar daur ulang yang dihasilkan oleh penghancuran silinder beton yang diuji di industri konstruksi beton. Namun, penelitian masa depan diperlukan untuk mempelajari pengaruh substitusi parsial atau penuh agregat alam dengan agregat daur ulang tersebut pada kekuatan tekan beton, penelitian masa depan diperlukan untuk menyelidiki daya tahan dan kinerja jangka panjang dari beton tersebut. (Hamad & Dawi, 2017). Metode perawatan dapat digunakan secara efektif untuk agregat daur ulang untuk meningkatkan karakteristiknya. (Saravanakumar, Abhiram, & Manoj, 2016) Hasil penelitian Kou, Poon menunjukkan bahwa gerbang agregat daur ulang kelas rendah dapat digunakan untuk menghasilkan beton non-struktural. (Kou, Poon, & Wan, 2012).

Berdasarkan kesimpulan diatas peneliti bermaksud melakukan penelitian tentang pengaruh penggantian agregat kasar dan halus dengan (*RCA*) terhadap kuat tekan beton dengan beton normal. Beton daur ulang digunakan untuk pengganti agregat kasar dan halus. Peneliti juga ingin mengetahui seberapa besar pengaruh beton daur ulang terhadap kuat tekan dengan mutu beton normal rencana 20 MPa.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dipaparkan diatas, maka dapat dibuat suatu rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana sifat-sifat beton dengan penggantian *RCA*?

2. Seberapa berpengaruh penggantian agregat beton daur ulang sebagai pengganti agregat terhadap kuat tekan beton?
3. Apakah ada desain yang optimal dari beton dengan penggantian *RCA*?

#### **C. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui sifat-sifat beton dengan penggantian *RCA*?
2. Mengetahui seberapa besar pengaruh penggunaan *RCA* sebagai penggantian agregat terhadap kuat tekan beton.
3. Mengetahui apakah ada desain yang optimal untuk beton dengan penggantian *RCA*.

#### **D. Manfaat Penelitian**

1. Dapat meningkatkan nilai tambah dan kegunaan agregat daur ulang beton pada penelitian ini.
2. Penggunaan *RCA* diharapkan dapat menjadi alternatif dalam mengatasi penggunaan agregat alam yang terbatas.
3. Menambah wawasan tentang penggunaan *RCA* sebagai pengganti agregat pada pembuatan beton.

#### **E. Ruang Lingkup Penelitian**

Dalam penelitian ini dibatasi masalah agar penelitian ini terarah sebagai berikut:

1. Pengujian material semen, agregat kasar *RCA*, agregat kasar *NA*, agregat halus *RCA*, dan agregat halus *NA* menggunakan metode SNI dan dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Metro.
2. Untuk tata cara *mix design* menggunakan (SNI\_7656, 2012).
3. Jenis mutu beton menggunakan 20 MPa, sampel akan diuji ketika umur beton pada hari ke-3,7 dan 14 dengan jumlah total sampel benda uji 75 buah.
4. Penggantian *RCA* adalah 25%, 50%, 75% dan 100% dari berat total agregat.
5. Bahan pembuat beton terdiri dari: Semen *PCC*, agregat beton daur ulang, agregat kasar, agregat halus dan air dari Laboratorium Teknik Sipil

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Metro.

6. Metode perawatan beton (*curing*) yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode perendaman.
7. Pengujian Kuat Tekan Beton menggunakan metode (SNI\_03-1974, 2011).